


REVILJA ZA TEORETIČNA IN PRAKTIČNA VPRAŠANJA ŠPORTA

# REVILJA ŠPORT

LETNIK LXI • LETO 2013

ŠTEVILKA 3-4 • ISSN 0353-7455

- 
- Pogledi na poklic športnega pedagoga in stanovsko organizacijo
  - Metodika učenja košarkarskih iger na en koš
  - Vpliv štartne številke in znamke smuči na rezultat v alpskem smučanju
  - Je tek primeren za sklepni hrustanec?
  - 150-letnica ustanovitve prvega slovenskega telovadnega društva
  - PRILOGA UPORABNIŠKI VIDIKI ŠOLSkih ŠPORTNIH DVORAN
  - Diagnostika hitrosti sprinterskega teka z laserskim merilnikom
  - Pohodništvo za mlajše otroke v okviru družine in vrtca

### uvodnik / leading article

- 3 Gregor Jurak – Čas je za posodobitev šolskih športnih dvoran / It is time to reconstruct school sports halls

### aktualno / current topic

- 5 Herman Berčič – Pogledi na poklic športnega pedagoga in stanovsko organizacijo / Views of the profession of physical education teacher and the professional organisation

### iz prakse za prakso / from practice for practice

- 13 Frane Erčulj – Metodika učenja košarkarskih iger na en koš / Methodology for learning basketball games with one basket
- 21 Bojan Jošt, Janez Pustovrh, Janez Vodičar – Razvoj odzivne moči rok smučarjev tekačev s pomočjo vadbene naprave / Development of push-off power of cross-country skiers' arms using a training device
- 27 Nadja Podmenik, Jernej Rožker – Meti na koš z vidika metode »Quiet eye« / Shooting at the basket from the perspective of Quiet eye method

### športna psihologija / psychology of sport

- 32 Maja Meško, Mateja Videmšek, Tasja Videmšek, Jože Štihec, Damir Karpljuk, Jera Gregorc – Športna dejavnost, učni uspeh in samopodoba štirinajstletnih učencev in učenk / Sport activities, learning achievement and self-esteem of fourteen year old pupils

### športna medicina / medicine of sport

- 39 Matjaž Veselko – Je tek primeren za sklepni hrustanec? / Is running appropriate for articular cartilage?

### športna zgodovina / history of sport

- 44 Tomaž Pavlin – »Dajati pobudo, priložnost in navad pravilnim telesnim vajam« (ob 150-letnici ustanovitve prvega slovenskega telovadnega društva Južni Sokol) / "To give an initiative, opportunity and habit for correct physical exercises" (upon the 150th anniversary of the establishment of the first Slovenian gymnastics society 'Južni Sokol')

### nove knjige / new books

- 52 Management športnih objektov: od zamisli do uporabe
- 53 Športna dejavnost za otroke in mladostnike s posebnimi potrebami

### športna tehnologija / technology of sport

- 54 Mitja Bračič, Anže Polanec, Janez Vodičar – Uporaba sodobnih merilnih sistemov v treningu deskarjev na snegu prostega sloga / Using modern measurement systems for sports diagnostics in freestyle snowboard
- 60 Peter Planjšek, Milan Čoh, Stanko Štuhec, Rok Vertič – Diagnostika hitrosti sprinterskega teka z laserskim merilnikom LDM-301 / Sprint speed diagnostics using the ldm-301 laser distance meter
- 68 Nejc Šarabon, Matej Voglar, Andrej Panjan, Borut Fonda – Merilni sistem za vrednotenje živčno-mišičnih funkcij trupa: tehnični razvoj in študija primera / Measurement system for evaluating neuromuscular functions of the trunk: technical development and case study

### glas mladih / Young experts

- 74 Jošt Slavič, Mateja Videmšek, Maja Pori – Pohodništvo za mlajše otroke v okviru družine in vrtca / Family and kindergarten hiking for small children

## raziskovalna dejavnost/research work

- 83 Frane Erčulj, Erik Štrumbelj – **Analiza izvedbe metov na koš v Evroligi in 1. slovenski ligi** / Structural analysis of basketball shooting in Euroleague and Slovenian division 1 league
- 89 Aleš Filipičič, Andrej Panjan, Nejc Šarabon – **Različni vidiki vrednotenja uspešnosti profesionalnih teniških igralcev** / Different aspects of performance analysis of elite tennis players
- 99 Blaž Lešnik, Eva Podovšovnik Axelsson, Matej Supej – **Vpliv štartne številke in smuči izbranega proizvajalca na rezultate vrhunskih tekmovalcev v alpskem smučanju** / Influence of the starting number and skis of a selected manufacturer on elite alpine skiing competitors' results
- 105 Jernej Sever, Nejc Šarabon – **Vpliv nenadne razbremenitve sile v vodoravni smeri na stabilnost pri Taiji-Quan** / The effect of sudden unloading of horizontal drag force on stability in Taiji-Quan
- 111 Jerneja Terčon – **Odkrivanje petletnikov z razvojno motnjo koordinacije** / Identification of five-year-old children with a developmental co-ordination dysfunction

## PRILOGA: Uporabniški vidiki šolskih športnih dvoran / SUPLEMENT: User's perspectives of school sport halls

- 119 Gregor Jurak, Marjeta Kovač – **Pomen šolske športne dvorane za razvoj športne kulture** / The importance of a school sports hall for the development of sport culture
- 124 Gregor Jurak, Bojan Leskošek, Janko Strel – **Metodologija preučevanja značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika** / Methodology for studying the characteristics of school sports halls from the users' perspective
- 130 Gregor Jurak, Bojan Leskošek, Janko Strel – **Prostorska razpršenost in starost šolskih športnih dvoran ter skupine njihovih uporabnikov** / Geographical dispersion and age of school sports halls and their user groups
- 139 Gregor Jurak, Janko Strel – **Prožnost športnih podov v športnih dvoranah** / Elasticity of the sports floor in sports halls
- 152 Gregor Jurak, Janko Strel – **Drsnost športnih podov v športnih dvoranah** / Slip resistance of the sports floor in sports halls
- 156 Marjeta Kovač, Maja Bučar Pajek, Gregor Jurak – **Športno-funkcionalne oznake v športnih dvoranah** / Functional marks in sports halls
- 160 Gregor Starc, Marjeta Kovač, Gregor Jurak – **Varnost opreme v športnih dvoranah** / Safety of equipment in sports halls
- 165 Maja Bučar Pajek, Marjeta Kovač, Gregor Jurak – **Obseg in kakovost športne opreme ter pripomočkov za izvedbo športne vzgoje** / Quantity and quality of sport equipment and accessories for physical education
- 170 Gregor Jurak, Maja Bučar Pajek – **Ogrevanje in prezračevanje športnih dvoran** / Heating and ventilation in sports halls
- 176 Gregor Starc, Gregor Jurak – **Osvetlitev športnih dvoran** / Lighting in sports halls
- 183 Gregor Jurak, Marjeta Kovač, Bojan Leskošek – **Akustika v športnih dvoranah** / Acoustics in sports halls
- 197 Gregor Jurak – **Študiji primerov akustične preнове športnih dvoran Škrlatica in Krn na Fakulteti za šport** / Case studies of the acoustic renovation of the Škrlatica and Krn sports halls at the Faculty of Sport
- 201 Maja Bučar Pajek, Gregor Jurak – **Požarna varnost v športnih dvoranah** / Fire safety in sports halls
- 206 Gregor Jurak, Jakob Bednarik, Edvard Kolar – **Študija primera energetske učinkovitosti športne dvorane** / Case study of the energy efficiency of a sports hall
- 218 Marjeta Kovač, Bojan Leskošek, Vedran Hadžič, Gregor Jurak – **Poškodbe slovenskih učiteljev športne vzgoje** / Injuries of Slovenian physical education teachers
- 226 Gregor Jurak, Marjeta Kovač, Janko Strel, Gregor Starc, Maja Bučar Pajek, Bojan Leskošek, Tjaša Filipičič, Jakob Bednarik, Edvard Kolar – **Priporočila in smernice za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran** / Recommendations and guidelines to improve the conditions in school sports halls





Gregor Jurak

# Čas je za posodobitev šolskih športnih dvoran

Svet se spreminja, z njim pa tudi paradigma poučevanja v šolah. Športna vzgoja pri tem ni izjema. Pred nekaj desetletji so imele telovadnice predvsem vlogo pokritih vadbenih prostorov, ki so omogočali telovadbo v hladnem in mokrem vremenu. Gibalne navade otrok so bile takrat drugačne. V šolo in po opravkih so hodili večinoma peš ali s kolesom, njihova igra se je odvijala predvsem na prostem. Drugačne so bile tudi navade njihovih staršev in širše družbe. Novi načini poučevanja zahtevajo drugačno učno okolje. Dober učitelj lahko s svojo ustvarjalnostjo in improvizacijo sicer mnogokrat nadomesti slabše pogoje poučevanja, vendar pa ti pogoji nemalokrat ne vplivajo zgolj na uspešnost poučevanja, temveč tudi na zdravje vadečih in učitelja. Ustrezno učno okolje je zato pomemben element kakovostnega poučevanja.

S ciljno raziskovalnim projektom »Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije«<sup>1</sup> smo preučili nekatere značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika. Ugotavljamo, da je njihova prostorska razpršenost precej neenakomerna. Boljši pogoji so v osnovnih šolah, še posebej na podeželju, zlasti pa na Spodnjeposavskem in Pomurskem. Najslabše prostorske pogoje za športno vzgojo imata Maribor in Ljubljana. Navedeno kaže, da bo treba v prihodnje sprejeti ustrezen načrt vlaganj, ki bo odpravil ta neravnovesja. Pri tem bo še posebej pomembno, da bodo vlaganja izboljšala ne le obseg, temveč tudi kakovost vadbenih površin. Ugotavljamo namreč, da na splošno poteka športna vadba v slabih akustičnih pogojih, pogosto na neustreznih in slabo vzdrževanih športnih podih, ob slabi osvetlitvi, neustrezno zaščitenem vadbenem prostoru in skoraj brez pomoči informacijsko-komunikacijske tehnologije, ki bi bila umeščena v športno dvorano. Vse to zmanjšuje učinkovitost poučevanja in predstavlja tveganje za zdravje učencev in učiteljev ter drugih uporabnikov športnih dvoran. Mreža šolskih športnih dvoran je v povprečju tudi precej stara – skoraj 30 let, zato so mnoge športne dvorane energetsko potratne. Tako iz uporabniškega kot tudi okoljskega in stroškovnega vidika je torej smiselno celostno obnoviti obstoječo mrežo šolskih športnih dvoran, zato pristojnemu ministrstvu predlagamo investicijski program energetske in tehnološke posodobitve športnih dvoran na področju vzgoje in izo-

<sup>1</sup>Projekt je bil sofinanciran iz strani Agencije za raziskovalno dejavnost v Republiki Sloveniji in Ministrstva za šolstvo in šport v obdobju 2010–2012 v okviru raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2006–2013« pod šifro V5-1030. Deloma je projekt sofinancirala tudi Fundacija za šport v letu 2012 po pogodbi št. RR-12-446.

braževanja, s katerim bi prek evropske kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane.

V družbeno-političnih okoliščinah, v katerih se trenutno nahajamo, se marsikomu pojavi vprašanje utopičnosti tovrstnega predloga, vendar pa se je treba zavedati, da se pri gradnji zadeve ne obrnejo čez noč in da so za napredek potrebna večletna sistematična prizadevanja. To je dobro vidno, če se ozremo nekoliko v zgodovino. Naši stanovski kolegi so leta 1979 sprejeli sklepe o gradnji športnih dvoran ustreznih mer, pa so se ti sklepi začeli uresničevati šele v začetku devedestih prejšnjega stoletja pod vodstvom dr. Janka Strela, takratnega državnega sekretarja za šport, udejanjeni pa niso še danes, več kot 30 let po tem.

Predlog investicijskega programa torej ni nastavljen kratkoročno. Iz trajnostnega vidika je posebej pomembno, da se zavedamo, da moramo učinkovito izkoristiti dano infrastrukturo. Poleg tega so krizni časi pravi trenutek za trezni razmislek o smotrni vlaganji. To pomeni tudi takšnih vlaganji, kjer je ustrezno opredeljen uporabniški vidik. In prav to je bistveno sporočilo naših izsledkov. Le ustrezno sodelovanje športnih strokovnjakov pri novogradnji in posodobitvi športnih objektov lahko zagotovi ustrezno programsko izkoriščenost športnega objekta. Več o tem sodelovanju je mogoče spoznati ob branju knjige *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe* (Jurak, Kolar, Kovač in Bednarik, 2012).



Herman Berčič

# Pogledi na poklic športnega pedagoga in stanovsko organizacijo

## Izvleček

Letošnji jubilej (35 let) Zveze društev športnih pedagogov Slovenije je primer na prilika za nekaj razmislekov o poklicu športnega pedagoga, o stanju stanovske organizacije, njeni organiziranosti in vsebini delovanja ter o povezanosti in sodelovanju njenih članov. Navedeno stanje ni razveseljivo, kar razkrivajo dobljeni in analizirani podatki. Razlogov za to je več. Povečati je treba število aktivnih članov, dvigniti raven povezovanja in sodelovanja ter načrtno usmeriti dejavnosti v večjo prepoznavnost stanovske organizacije in njeno odmevnost v ožji stroki ter v širšem družbenem prostoru. Ob tem naj bi izboljšali sodelovanje tudi z matično fakulteto. To naj bi dosegli z nekaterimi organizacijskimi in vsebinskimi osvežitvami in novostmi. Nedvomno bi s tem prispevali k širšemu znanju in spoznanjem novih generacij, k boljšemu odnosu do športne stroke in znanosti (športoslovju) ter tudi do Fakultete za šport.

**Ključne besede:** športni pedagogi, stanovska organizacija, Fakulteta za šport, pogledi, povezovanje, sodelovanje.



Nastop deklíc na otvoritveni slovesnosti strokovnega posveta v Postojni - 2012.

Foto: Herman Berčič

## Views of the profession of physical education teacher and the professional organisation

### Abstract

This year's (35th) anniversary of the Slovenian Association of Sport Teachers' Societies is a good opportunity to pay some consideration to the profession of sport teacher, the state of affairs in the professional organisation, its organisation, the contents of the activities as well as the relations and co-operation among its members. According to the analysed results, the current situation is not gratifying. There are several reasons for this. The number of active members should be increased, the relations and co-operation between the members enhanced, while the activities should aim to achieve the better recognisability of the professional organisation and improve its reputation in professional circles and the broader public. Co-operation with the parent faculty should also improve. It is possible to achieve this with some fresh ideas and novelties in terms of organisation and contents. The above would undoubtedly help broaden the knowledge of new generations and generate new findings as well as improve the attitude to the sport profession and science, along with the attitude to the Faculty of Sport.

**Key words:** sport teachers, professional organisation, Faculty of Sport, views, connections, co-operation

## ■ Uvod

V zadnjem obdobju je ob različnih prilikah, še zlasti na strokovnih posvetih športnih pedagogov, beseda večkrat nanesa na poklic in status športnih pedagogov, na njihovo mesto v ožjem šolskem oz. športnem (delovnem) okolju in tudi v širšem družbenem prostoru. Ob tem so se izmenjavala mnenja o stanovski organizaciji, o smiselnosti tovrstnega povezovanja ter o možnostih za prehod na višjo raven delovanja. Tudi o programih in povečanju števila članstva je tekla beseda. Pri tem se ni bilo mogoče izogniti povezavi s Fakulteto za šport in njeni vlogi, ki jo ima na tem področju. Izražena so bila mnenja, da naj bi fakulteta, poleg izobraževanja in usposabljanja različnih strokovnih in znanstvenih kadrov na področju športa, določeno pozornost namenila tudi stanovski organizaciji in uveljavljanju svojih kadrov v praksi. V ožjih skupinah pa je večkrat tekla beseda tudi o delovanju športnih pedagogov v različnih športnih in drugih okoljih. Nekaj o tem smo pripravili in zapisali tudi za letošnje jesensko srečanje športnih pedagogov.

Izbira poklica je v določenem življenjskem obdobju za slehernega posameznika zahteven korak, hkrati pa tudi zelo pomemben. Največkrat mladega človeka zaznamuje za vse življenje. Želja in končna odločitev za izbrani poklic se največkrat oblikujeta v ožjem družinskem ali prijateljskem krogu. Nekateri pa pri tem poiščejo tudi nasvet ustreznih strokovnih služb oz. strokovnjakov. Na zadnjo odločitev potem vplivajo številni notranji pa tudi zunanji dejavniki. Ali je bila odločitev prava ali ne, se največkrat izkaže kasneje v življenju.

Poklic športnega pedagoga je med posameznimi pedagoškimi poklici zaradi narave študija in zahtev ter odgovornosti pri vodenju pedagoškega in andragoškega procesa na ožjem izseku športa (športni vzgoji), pa tudi drugih izsekih, relativno zahteven. Vendar, kot kažejo rezultati vsakoletnega vpisa študentov v prvi letnik na matično fakulteto, še vedno zanimiv. Kako in koliko je

zahteven navedeni poklic pa se največkrat izkaže kasneje, ko se diplomanti iz »oči v oči« srečajo s posameznimi generacijami osnovnošolcev in srednješolcev, nekateri pa tudi z generacijami študentov. Vsakdanja praksa zahteva tudi na drugih izsekih športa ustrezno znanje in usposobljenost, ustrezne pedagoške, vodstvene in organizacijske sposobnosti, sposobnosti za ustvarjalno komunikacijo in skupinsko (timsko) delo in druge. Zato se tudi na drugih izsekih športa kmalu izkaže, ali je bila izbira pravilna ali ne.

Dejstvo je, da je današnje pedagoško delo v določeni meri zahtevnejše, kot je to veljalo za generacije pred desetletji. To še zlasti zaradi spremenjenega družbeno-političnega, ekonomskega in socialnega sistema in kot kaže življenje, mnogim ljudem neprijaznega, grobega oz. surovega kapitalizma. Ta je zlasti razdiralno posegel v sistem vrednot, ki so nekdaj bogatile medsebojne odnose in tudi odnose med učitelji, profesorji ter učenci, dijaki in študenti. Poleg tega so se zahteve pedagoškega poklica in tudi poklica športnega pedagoga povečale zaradi sodobne informacijske tehnologije, širše razgledanosti mladine, ki zlahka dostopa do svetovnega spleta in si odpira nove horizonte znanja. Res je tudi, da si mladi ob razvijanju osebnosti in iskanju lastne identitete (Pediček, 1970) želijo ob postopnem nabiranju znanj in izkušenj tudi uveljavitve na strokovnem področju ter v ožjem in širšem družbenem okolju. To pa neposredno vpliva na delo učiteljev in seveda tudi na delo športnih pedagogov.

Marsikdo šele kasneje v praksi spozna, da je pedagoško delo zanj prezahtevno in da mu ob reševanju različnih problemov, ki jih prinaša učiteljski poklic športnega pedagoga, preprosto ni kos. Verjamemo, da je takih primerov kljub vsemu relativno malo. Res pa je, da je ugotavljanje sposobnosti za pedagoški poklic oz. razkrivanje tako imenovane pedagoškega erosa kandidatov pred vpisom na eno izmed pedagoških fakultet še vedno neraziskano področje.

## ■ Oblikovanje odnosa do športne stroke in Fakultete za šport

Kot smo zapisali, izbor družboslovnega področja in pedagoško naravnane študija na izbrani fakulteti že določa posameznikovo študijsko orientacijo. Čas študija na izbrani fakulteti in tudi na Fakulteti za šport ni le čas pridobivanja ustreznih strokovnih znanj, podprtih z znanstvenimi spoznanji, marveč je tudi čas postopnega oblikovanja osebnih odnosov med študenti (študent – študent) in učitelji (študent – učitelj), ob tem pa se ustvarja tudi odnos do fakultete oz. visokošolske institucije. Med študijem se postopno oblikuje tudi odnos do stroke in znanstvenega področja, ki mu stroka pripada. Na Fakulteti za šport pomeni to ustvarjanje odnosa do športne stroke in športne znanosti oz. športoslovja, posredno pa tudi do medznanstvenega stičišča in torišča družboslovnih ter naravoslovnih znanosti, kjer se športoslovje nahaja.

Na splošno lahko rečemo, da si odnose in posledično mnenja ter stališča o določeni stvari ustvarjamo na osnovi primarnih (največkrat osebnih) izkušenj, pa tudi na osnovi sekundarnih podatkov in informacij. Tudi o študiju na fakulteti in o fakulteti nasploh, na kateri smo preživeli najmanj štiri leta, pogosto pa tudi več. Ustvarjanje takšnega ali drugačnega odnosa do fakultete oz. institucije, njenih učiteljev in sodelavcev, pa tudi do ostalih delavcev na fakulteti (administrativnih in drugih), poteka skozi daljše časovno obdobje. Oblikuje se skozi predavanja, seminarje in vaje ter druge študijske oblike dela in dejavnosti na fakulteti ter izven nje. V bistvu se torej navedeni večrazsežnostni odnos gradi postopoma skozi celotni študij. K temu pa v določeni meri prispevajo tudi razumevanje in širši horizonti učiteljev, če (in ko) delujejo na akademski ravni.

Najprej gre torej za odnos do učiteljev in sodelavcev, ki študentom posredujejo svoje znanje skozi različne oblike pedagoškega dela na fakulteti. Povsem razumljivo je, da število študentov veli-

kokrat pogojuje pogostejše ali redkejša socialne interakcije (stike in povezave) oz. odnose v pedagoški skupini, ki jo tvorijo študenti in učitelji s sodelavci. Fakulteta za šport je bila dolgo znana kot »domovanje difovcev«, kjer so odnosi med navedenimi subjekti v študijskem procesu mnogo bolj pristni, kot je to veljalo za nekatere druge (večje) fakultete. Kolikor je avtorju tega prispevka znano ni bila napravljena nobena ustrezna študija, ki bi navedeno potrjevala. Torej je to glas »ljudstva« oz. študentov, ki so največkrat po uspešno opravljenem zagovoru diplomskega dela v neformalnih razgovorih izražali svoja mnenja in stališča, ko je beseda nanesla na to tematiko.

V odnos do stroke in fakultete so vgrajena tudi pričakovanja med študijem in njihovo uresničevanje. Lahko rečemo, da se ta odnos gradi in ustvarja od začetka študija pa vse do zaključka. Če se v ta odnos umeščajo moteči dejavniki ali pa se v odnosih zaradi različnih objektivnih in subjektivnih razlogov pojavljajo »šumi«, se bo to tako ali drugače odražalo že med študijem, še bolj pa v praksi. Namreč posebno obdobje v življenju sleherne diplomantke oz. diplomanta nastopi po diplomi, še posebej ob začetku iskanja zaposlitve, ki v zadnjem času traja dlje od pričakovanj. Ob pridobitvi zaposlitve pa je treba teoretična znanja in spoznanja prelini v prakso in se, kar se da dobro, prilagoditi na nove pogoje dela.

Ob pridobivanju praktičnih izkušenj in uveljavljanju v neposrednem delovnem okolju ter ob pridobivanju pedagoških izkušenj se postopno z dobrim delom športnih pedagogov uveljavlja tudi športna stroka. Velja pa seveda tudi obratno. S tem je povezan tudi položaj športnih pedagogov v šolskih okoljih oz. na šolah različnih stopenj, ki se ob dobrem pedagoškem delu postopno dviguje in pridobiva na vrednosti, ali pa tudi ne, če je kakovost dela športnih pedagogov slaba. Odnos do lastnega poklica in stanovske organizacije se posredno kaže tudi navzven in v določeni meri pogojuje položaj športnih pedagogov v širši družbi. S tem pa je



Kolegice in kolegi na strokovnem posvetu v Postojni - 2012.

povezan tudi njihov status in vrednotenje v skupini pedagoških poklicev.

Odnos športnih pedagogov oz. zaposlenih diplomantov do institucije oz. Fakultete za šport štejemo med pomembne kazalce »stanja duha« v ožjih in širših strokovnih okoljih. Prav bi bilo, da bi bil ta odnos spoštljiv, saj nam je fakulteta na Kodeljevem omogočila, da smo strokovno dozoreli in smo odšli v življenje z znanjem, ki smo si ga tam pridobili. Če so se znotraj njenih prostorov kdaj kresala mnenja in se prekrizala kopja, ni nič narobe, če se je le spoštovala akademska raven in kultura dialoga ter upoštevala moč argumentov. Enako velja tudi danes, saj tako ravnanje institucije vodi k napredku. Po uskladitvi mnenj in stališč pa bi navzven morali nastopati skupaj, družno in enotno ter se boriti za ugled institucije v univerzitetnem in širšem družbenem prostoru. Žal vedno ni bilo tako.

Fakulteta se je večkrat znašla v navzkrižnem ognju, posebno ob neuspehih vrhunskih športnikov, pa tudi sicer so mnogi kazali s prstom nanjo ob takih ali drugačnih družbenih spremembah in reformah. Razumljivo je, da ustvarjalno kritiko sprejemamo, z neosnovano in neargumentirano pa se ne moremo strinjati. Nasploh pa naj bi po zgledu

diplomantov in poklicnih strokovnjakov nekaterih drugih fakultet (npr. medicinske) skrbeli za ugled fakultete, jo branili pred neupravičenimi kritikami ter posredno ali neposredno skrbeli za njen razvoj in napredek. Sicer pa velja, da je vsaka visokošolska institucija in tudi Fakulteta za šport vredna toliko, kolikor so vredni njeni diplomanti. Ti pa ne bi smeli nikoli pozabiti, da so bili nekaj aktivni in sestavni del akademskega športnega življenja na športni (športoslovni) fakulteti širše akademske skupnosti ljubljanske Alme mater.

## ■ Stanovsko združenje športnih pedagogov

Združevanje strokovnjakov s posameznih strokovnih in znanstvenih področij je logično nadaljevanje povezovanja in sodelovanja med študijem na posamezni fakulteti oz. visokošolski instituciji. Podobno, kot se združujejo zdravniki, psihologi, pravniki, novinarji in drugi strokovnjaki, se tudi športni pedagogi po končanem študiju povezujejo v stanovskem združenju. Pred 35. leti se je namreč pojavila zamisel o osnovanju stanovskega združenja. Čeprav so se tovrstna razmišljanja in ideje pojavljale že prej, torej pred letom 1978, se je ob povečanem števi-





Foto: Herman Berčič

Predsednik Zveze Marjan Plavčak in glavni tajnik GO SVIZ Slovenije Branimir Štrukelj.

lu diplomantov dokončno uresničila zamisel, da se morajo tudi diplomanti Fakultete za šport združevati in po končanem študiju izmenjavati izkušnje ter nadgrajevati znanje, ki so si ga pridobili med študijem. Tako se je v veliki meri udejanilo spoznanje, da predstavlja zaključek študija na fakulteti v bistvu šele nov začetek pri uveljavljanju strokovnega znanja v praksi in nikoli končanega doživljenjskega izobraževanja. To pa je mogoče lažje in uspešneje ustvarjati v poklicnem združenju športnih pedagogov oz. v tovrstni stanovski organizaciji.

Poimenovanje stanovske organizacije je bilo v posameznih razvojnih obdobjih različno, vendar so osnovni namen, cilji in poslanstvo vseskozi ostajali enaki. Od ustanovitve ob koncu leta 1978 do leta 1994 je organizacija nosila ime »Zveza društev telesnokulturnih pedagogov Slovenije«. Potem je za dve leti do leta 1996 prišlo do preimenovanja, tako, da je bila organizacija registrirana kot »Zveza društev učiteljev in profesorjev športne vzgoje Slovenije«. Potem je v istem letu prišlo do spremembe naziva in organizacija se je imenovala »Zveza društev športnih pedagogov Slovenije«. Za kratek čas je organizacija nosila še ime »Društvo športnih pedagogov

Slovenije«, nakar se je leta 1997 preimenovala v »Zvezo društev športnih pedagogov Slovenije«. To je ime, ki ga stanovska organizacija športnih pedagogov nosi še danes.

V posameznih razvojnih obdobjih so stanovsko organizacijo vodili kolegi in kolegice, ki so s svojim delom in sposobnostmi dokazali, da so lahko na njenem čelu in prvi med enakimi pri vodenju združbe športnih pedagogov. Vsak si je ob pripravljenem programu po svojih močeh prizadeval, da bi bila organizacija čimbolj prepoznavna med članstvom in tudi v širšem družbenem prostoru. Vsak je imel tudi svojo vizijo, način delovanja in vodenja ter pričakovanja, ki jih je želel s svojimi sodelavci uresničiti. Kako in koliko jim je uspelo je stvar celovite analize ob upoštevanju ustreznih kriterijev in večjega števila odločujočih dejavnikov.

Vendar pa ni naš namen, da bi v tem prispevku podrobneje analizirali delovanje in odmevnost stanovske organizacije v posameznih razvojnih obdobjih. Povsem jasno je namreč, da so posamezni predsedniki in predsednica vodili organizacijo v različnih družbenih, gospodarskih in socialnih razmerah ter nekateri v povsem spremenjenem družbeno-političnem in ekonomskem

sistemu. To dejstvo bi morali ob uporabi ustreznih raziskovalnih metod za oceno dosežkov v posameznih razvojnih obdobjih v polni meri upoštevati.

Prvi predsednik takratne Zveze društev telesnokulturnih pedagogov je bil **dr. Janko Strel**, ki je stanovsko organizacijo vodil od osnovanja (1978) do leta 1986. Vodenje je nato prevzela **mag. Meta Petkovšek** (1986–1989). Na čelu organizacije so si nato sledili kolegi **Polde Roman** (1989–1991), **Jurij Srnok** (1991–1994), **Janez Verbič** (1994–1996), **dr. Branko Škof** (1996–2003), **dr. Stojan Burnik** (2003–2005), od leta 2005 dalje pa kot predsednik stanovsko organizacijo vodi športni pedagog in kolega **Marjan Plavčak**.

## ■ Smisel delovanja in program stanovske organizacije

Kot vsako drugo združenje oz. stanovska organizacija ima tudi Zveza društev športnih pedagogov Slovenije v svojem statutu opredeljene naloge in temeljni namen. V ospredju je skrb za razvoj šolskega športa in obravnava posameznih vprašanj, ki se pojavljajo pri vodenju pedagoškega procesa na tem ožjem izseku športa. Na osnovi različnih oblik dodatnega izobraževanja in izpopolnjevanja (strokovni posveti, seminarji, okrogle mize itd.) naj bi s pomočjo izmenjave strokovnih izkušenj in znanstvenih spoznanj bogatili védenja in znanja športnih pedagogov. Prav povezovanje in sodelovanje športnih pedagogov, izmenjava mnenj, stališč in izkušenj ter posredovanje novih spoznanj predstavljajo jedro delovanja stanovske organizacije tako na ožjem izseku športa (športni vzgoji) kot tudi na širšem področju športa.

Nenehno povezovanje ob ustvarjalni komunikaciji bogati medsebojne odnose in socialne vezi med posameznimi generacijami znotraj zveze športnih pedagogov. Podporo stalnemu vsebinskemu povezovanju in sodelovanju daje ustrezna organiziranost, kjer predstavlja zveza vrh, navzdol pa je razveja-

na v regijska društva, kjer je poskrbljeno za neposredno delovanje posameznih športnih pedagogov. Zveza naj bi pri tem nudila ustrezno strokovno in organizacijsko podporo.

Med posameznimi nalogami je v statutu opredeljeno tudi pridobivanje novih članov in širjenje organizacije. Kot je razvidno v nadaljevanju tega prispevka, je prav skrb za povečanje števila članstva in posledično bogatenja organizacije še posebej v današnjem času razmeroma zahtevna naloga. Tudi razvejanost organizacije naj bi ohranjali ali pa jo skladno s potrebami na terenu v posameznih regijah celo širili. Pričakovanja so bila, da se bo regijsko združevanje širilo in bogatilo. Vendar, kot kaže stanje danes, so bila preveč optimistična.

Eno izmed delovnih področij stanovske organizacije je tudi spremljanje delovnih pogojev in pripadajoče zakonodaje na področju športa. V zvezi s tem pa tudi dajanje pobud za dopolnitve oziroma spremembe. V ospredju delovanja organizacije naj bi bila tudi skrb za zdrave športnih pedagogov, kar pomeni, da naj bi nenehno in sistematično spremljali zdravstveno stanje svojega članstva. V povezavi s tem naj bi dajali tudi pobude za izvedbo posameznih raziskav, s pomočjo katerih naj bi na osnovi izsledkov in dobljenih spoznanj dobivali vpogled v zdravstveno stanje športnih pedagogov v posameznih časovnih obdobjih. Eno izmed temeljnih nalog stanovske organizacije naj bi bila tudi skrb za spoštovanje osebnosti in strokovnosti športnih pedagogov.

Zveza društev naj bi preko svojih organov oziroma komisij spremljala tudi zakonodajo na področju športa in po potrebi predlagala spremembe oziroma dopolnitve. Prav tako naj bi skrbela za uveljavljanje slovenskega jezika v športni stroki in znanosti ter pomagala pri dopolnjevanju športnega terminološkega slovarja. Med posameznimi nalogami imajo posebno mesto strokovni posveti, seminarji, okrogle mize in druge oblike dodatnega izobraževanja ter strokovnega izpopolnjevanja.



Skupina udeležencev posveta 2012 nad drugim izhodom iz Postojnske jame.

Foto: Herman Berčič

Tematsko dobro zasnovani in organizirani posveti so bili v posameznih obdobjih med bolj prepoznavnimi dejavnostmi Zveze društev športnih pedagogov. Med pomembne naloge stanovske organizacije spada tudi stalno povezovanje in sodelovanje z drugimi organizacijami in institucijami ter sorodnimi združenji na področju športa doma in po svetu. Zlasti pomembno je mednarodno sodelovanje in izmenjava strokovnih in znanstvenih spoznanj ter izkušenj. Med posameznimi nalogami smo našli le najpomembnejše, so pa še nekatere druge.

Program stanovske organizacije je bil zasnovan in pripravljen z namenom, da se s posameznimi akcijami in dejavnostmi, kolikor je to mogoče, postopno in stalno uresničuje. Ob tem se zastavlja vprašanje, kako uspešna je oziroma je bila Zveza društev športnih pedagogov Slovenije skozi posamezna razvojna oz. časovna obdobja. Posebej zanimivo je vprašanje, kako članstvo organizacije, strokovna in širša javnost ocenjuje njeno delovanje in uspešnost danes. Prav članstvo organizacije in strokovna javnost so med drugim najpomembnejši dejavniki in kriteriji uspešnosti delovanja stanovskega združenja. Tudi za pridobitev tovrstnih podatkov in informacij ter posledično

izsledkov za izdelavo objektivne ocene uspešnosti bi bilo treba opraviti ustrezno raziskavo. To bi bilo za vodenje stanovske organizacije in načrtovanje dela v prihodnje zelo pomembno.

## ■ Dinamika gibanja članstva in razlogi za današnje neugodno stanje

Ob navedenem pregledu vodenja in programa stanovske organizacije pa se postavlja tudi vprašanje, kako se je gibalo članstvo v posameznih časovnih obdobjih in kakšno je stanje danes. Avtor tega prispevka je o navedeni problematiki z ožjega zornega kota spregovoril tudi na 26. Mednarodnem posvetu športnih pedagogov v Postojni (november, 2013). V prispevku, ki bo (oziroma je) objavljen v zborniku navedenega posveta v elektronski obliki, so tudi nekateri podatki in deli teksta, ki jih objavljamo tudi v pričujočem prispevku za revijo *Šport*. Menimo, da bosta oba, sicer raznorodna medija, tako skupaj dosegla zadostno število strokovnega in tudi kritičnega bralstva. V že omenjenem prispevku (Berčič, 2013) smo zapisali »da število članstva v stanovski organizaciji v zadnjem de-



Foto: Herman Berčič

Ogled Postojnske jame in promocija EuroBasketa 2013.

setletju postopno upada. Še leta 2002 je bilo v zvezo preko posameznih društev vključenih 666 članov s plačano članarino. Leto kasneje (2003), se je število zmanjšalo za približno 50 (na 614), v letu 2004 na 597, leta 2005 pa je ostalo na približno enaki ravni (603 članov).

Nadalje smo zapisali, da je bil velik padec, ko se je število članov (489) zmanjšalo za več kot 100 (114), ugotovljen leta 2006. Naslednje leto (2007), je število članov ostalo na približno enaki ravni (484). Stanje se tudi v naslednjem letu (2008) ni bistveno spremenilo (477), čeprav je bilo vidno malenkostno zmanjšanje. Leta 2009 pa se je zopet pojavil večji nihaj navzdol. Število članov je padlo na 443, še večje zmanjšanje števila članov (za 64) pa se je pojavilo leta 2010, ko je bilo v zvezo društev vključenih le še 379 članov. Zmanjševanje števila članov in negativni trend se je nadaljeval tudi v naslednjih letih 2011 (358 članov), 2012 (331 članov) in 2013 (269 članov). Iz navedenega je razvidno, da se je število članov stanovske organizacije športnih pedagogov v zadnjih desetih letih zmanjšalo za več kot polovico, natančneje za 59,6 %.

Ob koncu tega številčnega prikaza se logično postavlja vprašanje, kakšni so razlogi za takšno stanje. Oglejmo si kratek razmislek, ki smo ga v zvezi s tem zapisali v že navedenem prispev-

ku. »Razlogov je najbrž več in odgovor ni enoznačen. Problematika upadanja članstva je verjetno bolj kompleksna in sestavljena kot bi to mogoče pričakovali. Verjetno v zvezi s tem lahko govorimo o objektivnih in subjektivnih vzrokih. Med objektivne lahko štejemo krizno obdobje sedanjega časa, slabšanje stanja v gospodarstvu in posledično tudi v družbenih dejavnostih, kjer je učiteljski (pedagoški) poklic še posebej izpostavljen. Njegov položaj oz. status se je spremenil oz. poslabšal. Med posamezne kazalce lahko štejemo tudi stanje duha v družbi nasploh s spremenjenim sistemom vrednot. Vgraditev kapitalističnega duha v vse pore družbenega življenja in tudi v področje izobraževanja je v bistvu pospešilo razgradnjo nekdanjih socialističnih (in ne nujno slabih) etičnih in moralnih vrednot tudi pri opravljanju pedagoškega poklica.

Med pomembne dejavnike, ki vplivajo na gibanje članstva v naši stanovski organizaciji, pa najbrž lahko uvrstimo tudi programsko usmerjenost zveze in njeno neposredno delovanje. Skrbno izbrani in pretehtani programi z odmevnimi dogodki znotraj stroke in povezovanje z drugimi strokovnimi področji lahko bogatijo organizacijo in vplivajo na ohranjanje in povečanje članstva ter obratno. Programsko oz.

vsebinsko spreminjanje in dopolnjevanje skupnih srečanj, zlasti posvetov z izbranimi predavatelji (tudi iz tujine), lahko pomembno prispeva k zanimivosti in obiskanosti takih dogodkov. Še zlasti so pomembne aktualne teme, ki so povezane oz. izhajajo s področja športne vzgoje oz. športa nasploh.

Poleg objektivnih pa je še vrsta subjektivnih razlogov, ki vplivajo na gibanje oz. upad članstva. Tu se v bistvu postavlja vprašanje vloge in pomena organizacije, ki ju vsak posameznik dojema na različni, njemu svojstveni in seveda subjektiven način. Sledijo vprašanja: 'Se v organizaciji prepozna ali ne, je to njegovo interesno področje in je zadosti motiviran za vključevanje ter sodelovanje s kolegi pri iskanju odgovorov na posamezna strokovna vprašanja, ki se porajajo v vsakdanji pedagoški praksi?' Na ta vprašanja si mora sleherni posameznik iz vrst športnih pedagogov odgovoriti sam. Prav tako med subjektivne razloge uvrščamo osebno izkušstvo, raven in kakovost sodelovanja in povezovanja s kolegicami in kolegi ter nenazadnje paleto doživljajev, ki tako ali drugače spremljajo skupne dejavnosti.«

## ■ Kakšno je sodelovanje Fakultete za šport s stanovsko organizacijo?

Postavljeno vprašanje izhaja iz že navedenih vsakoletnih pogovorov o povezanosti in sodelovanju matične fakultete z združenjem športnih pedagogov. Po naravi stvari in logičnem razmisleku se zdi, da bi morala sodelovati z roko v roki. Saj druga (Zveza društev športnih pedagogov Slovenije) izhaja iz prve (Fakultete za šport), slednja pa se zopet bogati in oplaja z drugo. Ali je res tako?

Za odgovor na postavljeno vprašanje si najprej oglejmo dostopne statistične podatke, ki so prav tako že predstavljeni. Le-ti so zbrani od šolskega oz. študijskega leta 1997/98. Tedaj je bilo v stanovsko organizacijo vključenih 13



učiteljev oz. sodelavcev Fakultete za šport, kar od celotnega učiteljskega oz. pedagoškega kadra na fakulteti ni bilo veliko. Do naslednjega študijskega leta 1999/2000 se stanje ni bistveno spremenilo. V letih 2000/01 in 2001/02 pa je bilo zabeleženo največje število članov (22 oz. 23), nakar je v naslednjem letu sledil nihaj navzdol (16 članov), ter leta 2003/04 nihaj navzgor na 19 članov. Od tega leta dalje pa število nenehno upada in se giblje med 13 in 16 člani. Zmanjševanja števila je bilo v naslednjih letih manjše (2008/09 – 12 članov, 2009/10 – 10 članov, 2010/11 – 9 članov, 2011/12 – 10 članov, 2012/13 – 10 članov in 2013 – 9 članov), vendar pa v odnosu na celotno fakulteto to ni veliko. Pri tem pa moramo dodati, da upokojene učitelje Fakultete za šport ta statistika ne zajema.

Če torej (tudi kritično) osvetlimo povezanost in sodelovanje Fakultete za šport s stanovsko organizacijo, lahko ugotovimo, da navedeno stanje ni razveseljivo, še manj pa udeležba na vsakoletnih strokovnih posvetih, kjer naj bi učitelji fakultete s strokovnimi (in tudi znanstvenimi prispevki) predstavljali novosti in dosežke na posameznih ožjih strokovnih in znanstvenih področjih. Podatki veliko povedo o tem, kaj pomeni učiteljem in sodelavcem Fakultete za šport stanovska organizacija in kakšen je njihov odnos do tovrstnega združevanja, povezovanja in sodelovanja. Mnenja smo, da bi morali tako neugodno stanje spremeniti, izboljšati povezanost in sodelovanje ter v obojestransko korist uvesti nekatere stalne organizacijske in vsebinske oblike sodelovanja.

## ■ Kako naj bi izboljšali sodelovanje med Fakulteto za šport in združenjem športnih pedagogov?

Na osnovi navedenih podatkov in kratkega razmisleka bi bilo v smislu boljše sodelovanja in večje prepoznavnosti stanovske organizacije smiselno uvesti

nekaj novosti v delovanju in odnosih med Zvezo društev športnih pedagogov Slovenije ter Fakulteto za šport. Ena takih se ponuja že na začetku akademskega oz. študijskega leta, ko se ob sprejemu novih študentov podrobneje predstavi institucija z vsemi študijskimi programi, režimom študija, organiziranostjo in delovanjem, s pravicami, dolžnostmi in obveznostmi študentov ter z vsem tistim, kar je pomembno za njihovo dobro počutje in bivanje na fakulteti ter uspešen študij. Prav to priložnost bi lahko izkoristili tudi za kratko predstavitev stanovske organizacije, njen pomen in smisel obstoja, organizacijsko shemo ter programsko usmerjenost s posameznimi dejavnostmi.

Zveza društev športnih pedagogov Slovenije bi se lahko vključila tudi v dejavnosti ob Dnevu Fakultete za šport. Predvsem v smislu skupne tematske delavnice, kjer bi se študentje lahko neposredno seznanili z dejavnostmi diplomantov oz. športnih pedagogov v šolskem in drugih okoljih ter s problemi, s katerimi se srečujejo in njihovim reševanjem. To bi bila izkustvena delavnica »v živo« in za študente, bodoče diplomante »dodana vrednost« fakultetnega dne.

Učitelji na fakulteti bi lahko v večji meri podpirali združevanje in vključevanje študentov, bodočih diplomantov v stanovsko organizacijo tudi tako, da bi ob ustreznih prilikah (na predavanjih ali kako drugače) kaj več storili za njeno prepoznavnost in promocijo. Še zlasti pa bi lahko študentom »iz prve roke« predstavili organizacijo in njene dejavnosti, če bi vsaj nekajkrat aktivno sodelovali na strokovnih posvetih športnih pedagogov. V zvezi s tem smo v zaključkih 25. mednarodnega posveta športnih pedagogov Slovenije zapisali, da naj Fakulteta za šport preko senata vpliva na posamezne katedre tako, da bi na 26. mednarodnem posvetu športnih pedagogov posamezni učitelji sodelovali s prispevki s svojega ožjega strokovno-znanstvenega področja.

Za promocijo stanovske organizacije bi lahko na fakulteti izkoristili tudi priložnost, ki se ponuja ob zaključku študija.

Neposredno po uspešnem zagovoru diplomskega dela bi diplomantki oz. diplomantu osvežili védenje o stanovski organizaciji, v katero se združujejo športni pedagogi oz. poklicni kadri s področja športa (športne stroke in športne znanosti oz. športoslovja). Ob tej priliki bi lahko ponudili tudi pristopnico za včlanitev v stanovsko organizacijo.

Morda bi z navedenimi novostmi in dejavnostmi lahko povečali število (aktivnih) članov in obogatili ter številčno povečali organizacijo. Na ta način bi tudi pridobila na ugledu. Povsem jasno pa je, da mora tudi sama organizacija, kar smo že naglasili, storiti več za lastno prepoznavnost in veljavo v strokovnih krogih pa tudi v širši družbeni skupnosti.

## ■ Zaključki

Poklic športnega pedagoga je med posameznimi še zlasti pedagoškimi poklici relativno zahteven. Njegova posebnost je v naravi študija in zahtevah ter odgovornosti, ki so naglašeni pri vodenja pedagoškega in andragoškega procesa na ožjem izseku športa (športni vzgoji), pa tudi na drugih izsekih. Večina učencev, dijakov in študentov naj bi si med šolanjem in študijem pridobila ustrezno gibalno in športno kulturo, potrebna znanja, zmožnosti in sposobnosti, hkrati pa izkušnjo, ki jo za življenje ni mogoče pridobiti na nobenem drugem področju. Nobenega dvoma ni, da so zato odgovorni in usposobljeni prav športni pedagogi.

Zahtevnost poklica je povečana tudi zaradi spremenjenega sistema vrednot, ki so nekdaj bogatile medsebojne odnose in tudi odnose med učitelji, profesorji ter učenci, dijaki in študenti. Hkrati pa so se zahteve pedagoškega poklica in tudi poklica športnega pedagoga povečale zaradi sodobne informacijske tehnologije ter širše razgledanosti mladine, ki zlahka dostopa do svetovnega spleta in si odpira nove horizonte znanja.

Študij na izbrani fakulteti in tudi na Fakulteti za šport poleg pridobivanja



ustreznih strokovnih znanj podprtih z znanstvenimi spoznanji zaznamuje tudi postopno oblikovanje medosebnih odnosov na relaciji študent – študent in študent – učitelj, ob tem pa se ustvarja tudi odnos do fakultete oz. visokošolske institucije. Med študijem pa se postopno oblikuje tudi odnos do stroke in znanstvenega področja, ki mu stroka pripada. Želimo, da bi bil ta odnos kar se da dober, ustvarjal in na visoki ravni, diplomanti pa naj bi si ob potrebni kritični presoji, nenehno prizadevali za njen ugled v ožjem akademskem in tudi v širšem družbenem prostoru.

Stanovska organizacija športnih pedagogov ima pomembno vlogo pri povezovanju in sodelovanju diplomantov Fakultete za šport (in njenih predhodnic) različnih generacij. Nenehno povezovanje ob ustvarjalni komunikaciji bogati medsebojne odnose in

socialne vezi med posameznimi generacijami znotraj zveze športnih pedagogov. Vendar pa, kot kažejo podatki, navedeni odnos ni najboljši. Razlogov je več. Vsekakor bi morali povečati število članstva v stanovski organizaciji in osvežiti ter obogatiti njeno programsko usmeritev ter delovanje. Mnogi športni pedagogi bi si na osnovi različnih oblik dodatnega izobraževanja ter izpopolnjevanja (strokovni posveti, seminarji, okrogle mize itd.) in ob izmenjavi strokovnih izkušenj ter znanstvenih spoznanj, obogatili védenja in znanja.

Povezanost in sodelovanje Zveze športnih pedagogov Slovenije s Fakulteto za šport je kljub izjemam na prenizki ravni. Delež učiteljev in zunanjih sodelavcev fakultete v stanovski organizaciji je odločno premajhen, še zlasti pa je vidna premajhna udeležba strokovnih, pedagoških in znanstvenih kadrov naše najvišje tovrstne izobraževalne in-

stitucije na vsakoletnih strokovnih posvetih športnih pedagogov. To stanje bi lahko bistveno izboljšali z uvedbo nekaterih osvežitev in novosti, kar bi bilo, gledano dolgoročno, nedvomno v obojestransko korist.

## ■ Viri

1. Berčič, H. (2013). Športni pedagogi in stanovska organizacija. 26. Mednarodni posvet športnih pedagogov. Postojna: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.
2. Pediček, F. (1970). *Pogledi na telesno vzgojo, šport in rekreacijo*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
3. Plavčak, M. (2012). *Zgodovina društvenega delovanja športnih pedagogov*. Neobjavljeno.

dr. Herman Berčič, izr. prof. v pokoju  
e-naslov: herman.bercic@gmail.com



Frane Erčulj

# Metodika učenja košarkarskih iger na en koš

## Izvleček

Igre na en koš so temeljne košarkarske igre, s katerimi se igralci seznanjajo z vsemi bistvenimi elementi košarkarske igre (5:5 na dva koša) in jih tudi sistematično utrjujejo ter izpopolnjujejo. Ker v njih običajno sodeluje manjše število igralcev, so preprostejše, kljub temu pa lahko z njimi krepimo in ohranjamo številne gibalne in funkcionalne sposobnosti, pomembno pa vplivajo tudi na razvoj psiho-socialnih razsežnosti. Rečemo lahko, da igre na en koš pozitivno vplivajo na razvoj celostne osebnosti človeka in imajo tudi pomembno vzgojno funkcijo. Zaradi tega in dejstva, da velikokrat v telovadnicah, včasih pa tudi na zunanjih igriščih ni pogojev za igro na dva koša (manjše telovadnice, možnost koriščenja le polovice telovadnice, preveliko število otrok), so igre na en koš tudi pomembna vsebina pouka športne vzgoje. V članku predstavljamo metodiko učenja iger na en koš ter tudi nekatere igre s prilagojenimi pravili in načine tekmovanj v igrah na en koš.

**Ključne besede:** košarka, učenje, športna vzgoja, trening.



Foto: Arhiv KZS.

## Methodology for learning basketball games with one basket

### Abstract

Games with one basket are basic basketball games where players learn about the essential elements of the basketball game (5:5 with two baskets) as well as systematically build up and broaden their knowledge. These games are simpler because a smaller number of players is involved; however, they are suitable for strengthening and maintaining many motor and functional abilities and they also impact significantly on the development of man's psycho-social dimensions. One can say that games with one basket positively affect the development of one's personality and also have an important educational function. Owing to the above and the fact that many times in sports halls and also on outdoor basketball courts it is not possible to play basketball with two baskets (smaller sports halls, only one-half of the court can be used, too many children), games with one basket also represent important contents of physical education classes. The article presents the methodology for learning basketball games with one basket, some other games with adjusted rules as well as types of competitions in games with one basket.

**Key words:** basketball, learning, physical education, training

## ■ Uvod

Košarkarska igra vpliva na razvoj številnih človekovih sposobnosti, lastnosti in značilnosti. Z igranjem košarke, podobno kot tudi pri drugih športnih igrah z žogo, razvijamo mišični, skeletni in srčno-žilni sistem, utrjujejo se pozitivni vzorci obnašanja do nasprotnikov, soigralcev, sodnikov in samega sebe, razvijajo se različne oblike mišljenja in sposobnost reševanja problemskih situacij v čim krajšem času (Šibila, Bon in Kuželj, 1999).

Košarka je prav gotovo eden od najbolj priljubljenih športov v Sloveniji, s katerim se organizirano (v okviru košarkarskih šol, šolskih sekcij in klubov) in neorganizirano ukvarja veliko število mladih fantov in deklet (Erčulj, 2012). Zelo popularna je tudi kot športno rekreativna dejavnost pri odraslih. Po evropskem prvenstvu, ki ga je letos gostila Slovenija, lahko pričakujemo, da se bo popularnost te športne igre z žogo še povečala in prav tako število ljudi, ki se z njo ukvarjajo v različnih starostnih obdobjih.

Razlogov za priljubljenost košarke in množično ukvarjanje s to športno igro je seveda več. Poleg bogate tradicije je eden od pomembnih razlogov prav gotovo dostopnost. V Sloveniji imamo namreč veliko število košarkarskih igrišč (tako v dvorani kot tudi na prostem), poleg tega pa je vsaj rekreativno igranje košarke zelo nezahtevno z vidika pogojev igranja in tudi stroškov.

Košarke ne igramo samo v okviru košarkarskih društev oz. klubov, ki so seveda usmerjeni predvsem v tekmovalni šport in športni rezultat. V osnovni in srednji šoli se otroci in mladostniki srečujejo s košarko v okviru pouka športne vzgoje, kjer pridobijo osnovna košarkarska znanja. Mnogi igrajo košarko v prostem času na šolskih in drugih igriščih v okolici svojega doma, vse bolj popularna postaja tudi t. i. ulična košarka. Tisti, ki bi se radi bolj pogosto in organizirano ukvarjali s košarko, pa nimajo visokih tekmovalnih ambicij, lahko igrajo košarko v okviru številnih košarkarskih šol, ki delujejo po celi Slo-

veniji ali v interesnih dejavnostih šol (košarkarskih krožkih).

Raziskave slovenskega javnega mnenja o športno-rekreativni dejavnosti Slovencev potrjujejo veliko priljubljenost košarke tudi med odraslimi. Po podatkih iz leta 2008 se tako s košarko aktivno ukvarja 8,5 odstotkov odrasle populacije v Sloveniji, kar jo uvršča na 11. mesto med vsemi športi in na drugo mesto (za nogometom) med športnimi igrami (Pori in Sila, 2010). Precej bolj priljubljena je pri moških kot pri ženskah. S starostjo se odstotek ljudi, ki se ukvarjajo z rekreativnim igranjem košarke, zmanjšuje, vendar pa v zadnjem času tako pri nas kot v svetu ugotavljamo spreminjanje tega trenda. V ZDA se je npr. število žensk po 55. letu starosti, ki vsaj petdesetkrat na leto igrajo košarko, povečalo iz 16.000 (leta 1995) na 131.000 (leta 2005) (*Senior women turn to basketball for fitness, fun, 2007*). Temu primerno se je povečalo tudi število tekmovalj (lig) za starejše ljudi. FIMBA (Svetovna veteranska košarkarska asociacija), ki je bila ustanovljena že leta 1969, organizira evropska in svetovna veteranska prvenstva za košarkarje od 35. pa vse do 75. leta starosti, ki se ga z uspehom udeležujejo tudi ekipe iz Slovenije. Tudi pri nas se ustanovljajo prvi veteranski košarkarski klubi, državno prvenstvo poteka v različnih starostnih kategorijah, tudi za starejše od 60 let (Erčulj, 2012).

## ■ Igra na en koš

Prednost košarke (tudi pred drugimi igrami z žogo) je v tem, da je zelo nezahtevna z vidika pogojev, ki so potrebni za igranje. Igramo jo lahko tako v telovadnicah, kot tudi na zunanjih igriščih. Za igro zadostuje že en koš, ki je lahko tudi mobilni in sestavljiv. Postavimo ga lahko pravzaprav na katero koli ravno in trdo (betonsko ali asfaltno) površino primerne velikosti. Zunaj je to lahko parkirišče, ploščad, dvorišče ali pa ulica, ki je zaprta za promet. Košarko lahko igra tudi manjše število igralcev. Za igro 1:1 potrebujemo poleg koša in žoge samo še enega soigralca, s katerim (proti kateremu) bomo igrali, in razmeroma majhno igralno površino. Čeprav je taktično siromašnejša, pa igra 1:1 vsebuje večino tehničnih elementov igre 5:5 na dva koša. Še bolj tehnično in taktično bogata je igra 2:2, medtem ko igra 3:3 vsebuje že veliko večino igralnih značilnosti najbolj poznane in uveljavljene različice košarke, tj. igre 5:5 na dva koša. Vse bolj popularna različica igre 3:3 na en koš postaja že omenjena ulična košarka, ki predstavlja sodobno, lahko bi rekli urbano obliko te igre, ki združuje tako športno-tekmovalni vidik, kot tudi druženje in zabavo mladih. Igra na en koš je glede na svoje igralne značilnosti zelo primerna tudi za starejšo populacijo in vse bolj pogosto se pojavlja tudi v tekmovalni obliki. V ZDA so zelo priljubljeni turnirji v igri 3:3 za



**Slika 1:** Tekmovalnja v igri 3 : 3 na en koš postajajo popularna tudi pri starejših (<http://www.npr.org/2013/07/31/207360747/for-one-seniors-basketball-team-the-game-never-gets-old>).





**Slika 2:** Igra na en koš je zelo nezahtevna z vidika pogojev igranja, igramo jo tudi na zunanjih igriščih (<http://igremladih.ba/naslovna/>).

t. i. seniorje. Tekmovanja potekajo celo v starostni kategoriji od 75 do 79 let (For One Seniors Basketball Team, The Game Never Gets Old, 2012).

Tudi s košarkarsko igro na en koš lahko vplivamo na povečano delovanje srčno-žilnega, dihalnega, živčno-mišičnega sistema ter drugih funkcionalnih sistemov igralcev. Ob primerni intenzivnosti gibanja lahko krepimo in ohranjamo številne gibalne in funkcionalne sposobnosti. Čeprav jo igra manjše število igralcev, lahko pri igri na en koš izpostavimo tudi psiho-socialni vidik. Tako kot drugi moštveni športi tudi igra košarke na en koš pozitivno vpliva na razvoj številnih psiho-socialnih sposobnosti in lastnosti ter ima tudi pomembno vzgojno funkcijo. Rečemo lahko, da ima pomemben vpliv na razvoj celostne osebnosti človeka. Zaradi vsega tega in dejstva, da velikokrat v telovadnicah, včasih pa tudi na zunanjih igriščih, ni pogojev za igro na dva koša (manjše telovadnice, možnost koriščenja le polovice telovadnice, preveliko število otrok), so igre na en koš tudi pomembna vsebina pouka športne vzgoje.

## Metodika učenja iger na en koš

Igre na en koš so temeljne košarkarske igre, s katerimi se igralci seznanjajo z vsemi bistvenimi elementi košarkarske igre (5:5 na dva koša) in jih tudi sistematično utrjujejo in izpopolnjujejo (Dežman, 2004). Ker v njih običajno so-

deluje manjše število igralcev, so preprostejše, kljub temu pa vsebujejo vse bistvene tehnične in taktične elemente košarkarske igre.

Metodika učenja igre na en koš upošteva vsa osnovna pedagoška načela (od znanega k neznanemu, od lažjega k težjemu, od enostavnega k sestavljenemu, od temeljnega k specialnemu). Najprej začnemo z učenjem in igranjem igre 1:1.

### Igra 1:1

V igro 1:1 igralci izvajajo (utrjujejo in izpopolnjujejo) številne tehnične in tudi nekatere taktične elemente. Osnove teh so predhodno osvojili predvsem s pomočjo tehnično-taktičnih vaj. Najprej učimo igro v napadu oz. tehnično-taktične elemente napada, šele kasneje preidemo na učenje igre v obrambi. V začetni fazi posvečamo igri v napadu precej več pozornosti. Pogoje (okolice) igranja najprej olajšamo, nato pa postopoma otežujemo, tako da igra obrambni igralec vse bolj aktivno. Pri tem uporabimo naslednje metodične korake:

#### 1) Napad 1:0

Napadalec izvaja vse bistvene elemente igre v olajšanih okoliščinah brez obrambnega igralca oz. igra proti namišljenemu obrambnemu igralcu. Po metu na koš skoči za žogo, z vodenjem preide izven polja omejitve (»rakete«) in odigra nov napad. Pri tem naj bo v napadu čim bolj raznovrsten. Uporablja naj različne tehnične elemente

(različne prehode v vodenje, različne spremembe smeri in menjave roke, različna varanja, različne mete na koš ...) in različne načine preigravanja. Pri vodenju in metih na koš pa naj koristi obe roki.

#### 2) Predigra 1:1 (neprekinjena, prekinjena)

Napadalec igra proti obrambi z rokama na hrbtu. Obrambni igralec lahko uporabi roki šele po metu, torej pri skoku za žogo. Predigra 1:1 je lahko neprekinjena ali prekinjena. Najprej igramo po pravih neprekinjenih igrah, kar pomeni, da igre po zadetku (košu) ne prekinjamo (ne hodimo izven igrišča), temveč igramo naprej, kot da zadetka ni bilo. V vsakem primeru mora igralec, ki je dobil žogo po metu z vodenjem zapustiti polje omejitve (»raketo«) in začeti z novim napadom. V tej fazi igre želimo bolj poudariti izvedbo tehnično-taktičnih elementov in ne toliko same učinkovitosti oz. rezultata. Ne zanima nas torej, koliko zadetkov je kdo dosegel, od igralcev zahtevamo čim bolj korektno in raznovrstno izvedbo tehnično-taktičnih elementov. Kasneje je igra lahko tudi prekinjena. Po zadetku naj gre igralec, ki je prejel zadetek z žogo, izven igrišča (pod koš). Vrže naj jo v igrišče in steče za njo. Ko jo ujame, naj se postavi v napadalno prežo (položaj »trojne nevarnosti«). Na ta način naj začne vsak napad po prejetem zadetku. S tem, ko ima žogo igralec, ki je prejel zadetek, zagotovimo, da se igralca izmenjujeta v napadu in oba izvajata tehnično-taktične elemente napada, hkrati pa imata tudi oba priložnost doseči zadetek. To je še posebej pomembno, če igralca po kakovosti nista izenačena (temu se poskušamo sicer izogniti in za igro določimo čim bolj homogene dvojice).

#### 3) Igra 1:1 proti pasivni obrambi (neprekinjena, prekinjena)

Igra v napadu še vedno poteka v olajšanih okoliščinah, saj obrambni igralec igra pasivno. To omogoča napadalcu, da lažje izvaja tehnično-taktične elemente in lažje dosega zadetke (je bolj učinkovit v napadu). Obrambni igralec usmerja napadalca (praviloma na stran »slabše« roke) v nizki preži, ne sme pa



izbijati žoge (med vodenjem ali iz rok napadalca). Met lahko ovira s pristopanjem in dvigom rok, ne sme pa blokirati meta. Najprej lahko igramo po pravih neprekinjene igre, kasneje pa po pravih igre na dva koša (po zadetku ima žogo obrambni igralec).

#### 4) Igra 1:1 proti aktivni obrambi

Elemente aktivne obrambe dodajamo v igro 1:1 postopoma. Ko vidimo, da napadalec uspešno in učinkovito igra proti pasivni obrambi, najprej dodamo aktivno obrambno proti metu. To pomeni, da obrambni igralec met lahko tudi blokira. Vendar pa moramo paziti, da sta igralca čim bolj izenačena po telesni višini, kajti v nasprotnem primeru ima lahko višji igralec veliko prednost pred nižjim. Če tega ne moremo zagotoviti, je bolje, da blokiranja meta ne dovolimo. V naslednji fazi dodamo še izbijanje žoge. Zelo pomembno je, da tega elementa aktivne obrambe ne dodamo v igro prezgodaj. Napadalci imajo namreč lahko velike težave, če ne obvladajo dovolj vodenja žoge ali ne znajo zaščititi žoge. V tem primeru je bolje, da tega elementa aktivne obrambe ne dovolimo.

#### 5) Tekmovanje v igri 1:1

Ko igralci uspešno in učinkovito izvajajo tehnično-taktične elemente, lahko začnemo tudi s tekmovanji v igri 1:1. Tekmovanje dodatno motivira igralce, hkrati pa ti lahko na tekmovanju tudi preverjajo svojo uspešnost oz. napredek. Zato je vsekakor zaželeno in potrebno, da v vadbenem procesu pogosto uporabljamo tudi to obliko dela. Poudariti je potrebno, da lahko začnemo s tekmovanjem v igri 1:1 že v fazi, ko je obramba še pasivna. Pomembno je seveda, da so pravila igranja enaka za vse in da jih vsi igralci tudi upoštevajo. V veliki želji lahko nekateri igralci seveda kršijo ta pravila in igrajo aktivno ali delno aktivno obrambo.

Igralci si praviloma sodijo sami, zato morajo seveda poznati košarkarska pravila. Vaditelj (učitelj) naj posreduje samo takrat, ko se igralci ne morejo med seboj dogovoriti.

#### Igra 2:2

Metodični postopek učenja igre 2:2 je podoben tistemu, ki smo ga spoznali pri igri 1:1. Tehnične elemente, ki smo jih predelali in izvajali v okviru igre 1:1 (vodenje in mete) še nadalje izpopolnjujemo, dodamo pa podaje. Večji podarek je na učenju in izvajanju taktičnih elementov, saj je igra 2:2 za razliko od igre 1:1 taktično precej bogatejša. Taktične elemente dodajamo v igro v skladu s težavnostnimi stopnjami. Igra 2:2 igramo tako najprej samo na 1. težavnostni stopnji, ki zajema preigravanje, odkrivanje in vtekanje. Šele, ko igralci elemente 1. težavnostne stopnje razmeroma uspešno izvajajo tudi proti pasivni obrambi, lahko nadaljujemo z učenjem elementov 2. težavnostne stopnje (križanja z žogo). Ko tudi te obvladajo v igri proti pasivni obrambi, preidemo na učenje elementov 3. težavnostne stopnje (blokade z žogo). Pri pouku športne vzgoje nam kot izhodišče za učenje teh elementov seveda služi učni načrt.

Tudi pri igri 2:2 pogoje (okolščine) igranja v začetni fazi olajšamo, nato pa postopoma otežujemo, tako da obrambna igralca igrata vse bolj aktivno, skladno z metodičnimi koraki, ki smo jih spoznali že pri igri 1:1.

#### 1) Napad 2:0

Napadalca izvajata vse tehnične in taktične elemente igre v olajšanih okoliščinah brez obrambe. Vsak napad naj napadalca začneta iz začetnih položajev (branilec, krilo). Te lahko v začetni fazi tudi označimo (npr. na tla položimo gumirano ploščico ali pa nalepimo ali narišemo križec). V tehničnem smislu naj bo napad čim bolj raznovrsten in bogat, pozorni smo predvsem na izvajanje podaj, ki predstavljajo nov tehnični element. Napadalca naj koristita različne podaje z eno in obema rokama. Pri podajah z eno roko naj uporabljata obe roki (tudi »slabšo«). Po metu morata oba igralca skočiti za žogo. V taktičnem smislu najprej predelamo in izvajamo v napadu elemente 1. težavnostne stopnje (preigravanje, odkrivanje, vtekanje). Ko se nam zdi primerno, lahko nadaljujemo z učenjem elementov

2. težavnostne stopnje (križanja z vročitvijo in napeljevanjem). Ko osvojimo 2. težavnostno stopnjo, lahko preidemo na učenje 3. težavnostne stopnje, ki zajema blokade igralcu z žogo.

Igramo lahko po principu »podaj in pojdi« (igralec npr. poda žogo in vteče ali pa postavi blokado na svojo pobudo), s pomočjo znakov (igralec z žogo npr. pokaže soigralcu naj izvede križanje ali postavi blokado) ali pa oba principa kombiniramo.

#### 2) Predigra 2:2 (neprekinjena, prekinjena)

Obrambna igralca igrata z rokami na hrbtu, uporabita jih lahko šele pri skoku za žogo. Vsak krije ves čas svojega napadalca na razdalji približno enega metra. Prevzemanja v obrambi ne dovolimo. Najprej igramo po pravih neprekinjene igre, kar pomeni, da tudi po zadetku skačemo z žogo in nadaljujemo z napadom (ne glede na to kdo dobi žogo). Po vsakem skoku za žogo začnemo nov napad iz začetnih položajev (branilec, krilo). Kasneje je igra lahko tudi prekinjena. Po zadetku naj gre eden od igralcev, ki sta prejela zadetek, z žogo pod koš in naj jo poda soigralcu v igrišče. Ko oba zavzameta začetna položaja, se lahko napad začne. Dvojice, ki jih določimo za igro, naj bodo med seboj čim bolj homogene (izenačene) po telesni višini in kakovosti. Predigro 2:2 lahko igramo na vseh treh težavnostnih stopnjah, pri čemer je zelo pomembno, da ne preidemo na naslednjo težavnostno stopnjo prehitro.

#### 3) Igra 2:2 proti pasivni obrambi (neprekinjena, prekinjena)

Obrambna igralca igrata pasivno. Ne smeta izbijati žoge, prestrezati podaj, niti blokirati meta, lahko pa usmerjata napadalca z žogo, ovirata podajo (z roko na liniji podaje) in tudi ovirata met (s pristopanjem in dvigom rok). Najprej igramo po pravih neprekinjene igre, kasneje pa po pravih igre na dva koša (po zadetku imata žogo igralca, ki sta bila v obrambi). Igra 2:2 proti pasivni obrambi igramo najprej na 1. težavnostni stopnji, nato pa postopoma dodamo še naslednji stopnji.

## 4) Igra 2:2 proti aktivni obrambi

Tudi v igro 2:2 dodajamo elemente aktivne obrambe postopoma. Najprej dovolimo aktivno obrambo proti metu (blokiranje), nato preprečevanje (prestrezanje) podaj in na koncu (če se nam zdi smiselno) tudi izbijanje žoge. V tej fazi igre vse več pozornosti posvečamo obrambi. Postopoma naučimo in uvajamo v igro obrambo proti preigravanju, odkrivanju in vtekanju, nato pa še obrambo proti križanju in blokadi z žogo. Obrambni igralci morajo obvladati tudi zapiranje po metu na koš in skok za žogo.

## 5) Tekmovanje v igri 2:2

Ko igralci uspešno in učinkovito izvajajo tehnično-taktične elemente napada, začnemo s tekmovanji v igri 2:2. Tudi v igri 2:2 lahko tekmujemo v fazi, ko je obramba še pasivna. Pomembno je, da ustrezno sestavimo dvojice in da vsi igralci upoštevajo omejitve pasivne obrambe. V igri proti aktivni obrambi teh omejitev seveda ni več in zato v večji meri pride do izraza motiviranost igralcev. Praviloma si igralci sodijo sami, vaditelj (učitelj) naj jih pri tem občasno nadzoruje.

### Igra 3:3

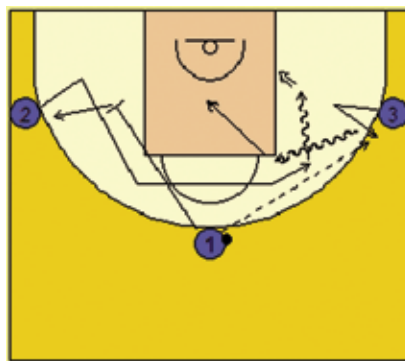
Igra 3:3 je najbolj priljubljena in najbolj pogosta igra na en koš. V tej igri je že v veliki meri prisoten moštveni (kolektivni) element, do izraza pa vse bolj prihaja sodelovanje med igralci. V taktičnem smislu je igra 3:3 že zelo bogata oz. taktika igre v veliki meri vpliva na uspešnost igranja.

Tudi pri igri 3:3 zasledujemo metodični postopek, ki smo ga spoznali pri predhodnih dveh igrah. Tehnične elemente še nadalje izpopolnjujemo, prav tako taktične elemente, ki smo jih uporabljali že pri igrah 1:1 in 2:2. Od taktičnih elementov v napadu dodamo v igri 3:3 še križanja in blokade brez žoge (nasprotna križanja in nasprotne blokade). Podobno kot igro 2:2 lahko z vidika taktike tudi igro 3:3 igramo na treh težavnostnih stopnjah. Pri tem moramo ponovno opozoriti na postopen prehod med težavnostnimi stopnjami.

## 1) Napad 3:0

Napadalci ponovno izvajajo tehnične in taktične elemente igre v olajšanih okoliščinah brez obrambe. Vsak napad začnejo iz treh začetih položajev (branilec, levo krilo, desno krilo) in izkoriščajo celotno širino igrišča. Pri ohranjanju ravnotežja v napadu si lahko pomagamo z označevanjem igralnim položajev, ki jih morajo igralci zasesti na začetku napada in po vsaki spremembi svojega položaja (če seveda ne pride do meta na koš). Po metu vsi trije napadalci skčejo za žogo. Tisti, ki dobi žogo, zasede položaj branilca, druga dva igralca pa se postavita vsak na svoj krilni položaj. V napadu najprej izvajamo samo taktične elemente 1. težavnostne stopnje. Na 2. težavnostni stopnji najprej uporabljamo elemente iz igre 2:2, nato pa dodamo še križanja brez žoge (po podaji in po znaku). Ko preidemo na 3. težavnostno stopnjo, najprej izvajamo samo blokade z žogo, nato pa dodamo še nasprotne blokade.

Tudi igro 3:3 lahko igramo po principu »podaj in pojdi« (igralec npr. poda žogo in odigra nasprotno križanje ali nasprotno blokado), s pomočjo znakov (igralec z žogo npr. pokaže soigralcu, naj izvede nasprotno križanje ali nasprotno blokado), največkrat pa oba principa kombiniramo.



**Slika 3:** Primer napada 3:0 z uporabo taktičnih elementov 3. težavnostne stopnje.

## 2) Predigra 3:3 (neprekinjena, prekinjena)

Obrambni igralci igrajo z rokami na hrbtu. Vsak krije ves čas svojega (istega) napadalca. Napadalca z žogo in napadalca na strani žoge krijemo na razdalji približno enega metra, napadalca na

nasprotni strani (strani pomoči) pa na nekoliko večji razdalji (pomaknjeni smo bolj proti košu). Tudi predigro 3:3 lahko igramo na vseh treh težavnostnih stopnjah. Vsak napad morajo vsi trije napadalci začeti na svojih položajih in ohraniti ravnotežje v napadu. Po metu na koš vseh 6 igralcev skače za žogo. Ponovno lahko najprej igramo po pravilih neprekinjene igre, kasneje pa po pravilih igre na dva koša. Ekipe naj bodo med seboj čim bolj izenačene.

## 3) Igra 3:3 proti pasivni obrambi (neprekinjena, prekinjena)

Obrambni igralci igrajo pasivno, kot smo to opisali pri igri 2:2. Pomembno je, da krijejo (spremljajo) svoje napadalce na ustrezni razdalji in da se ne oddaljujejo preveč od njih (ne branjajo prostora temveč igralce). Še vedno ne smejo prevzemati napadalcev. Po metu na koš naj zaprejo svoje napadalce in skočijo za žogo. Tudi igro 3:3 proti pasivni obrambi lahko igramo najprej neprekinjeno in nato prekinjeno. Začnemo s prvo težavnostno stopnjo, nato pa postopno nadaljujemo z naslednjima dvema.

## 4) Igra 3:3 proti aktivni obrambi

Elemente aktivne obrambe tudi pri igri 3:3 dodajamo postopoma tako, kot pri igri 2:2. Vse več poudarka dajemo tudi igri v obrambi. Veliko pozornosti namenimo obrambi na strani pomoči (pravilna postavitvev in gibanje pri kritju napadalca na strani pomoči, obramba proti vtekanju na strani pomoči, obramba proti nasprotnemu križanju in nasprotni blokadi ...).

## 5) Tekmovanje v igri 3:3

Tekmovanja v igri 3:3 so zelo priljubljena in pogosta. Pri športni vzgoji jih lahko (tako kot tudi igre 1:1 in 2:2) izvajamo že na ravni razreda (bolj ali manj formalno), seveda pa lahko organiziramo tudi medrazredna in šolska tekmovanja. Tudi s tekmovanji v igri 3:3 lahko začnemo, ko igralci že dokaj uspešno in učinkovito izvajajo tehnično-taktične elemente napada proti pasivni obrambi. Seveda pazimo tudi na sestavo trojic. Znotraj trojice so lahko igralci dokaj

heterogeni, vendar pa naj bodo trojice med seboj čim bolj izenačene po kakovosti. Tudi pri igri 3:3 naj si igralci sodijo sami, pri čemer pa moramo pred tekmovanjem igralcem jasno predstaviti morebitne posebnosti v pravilih.

## Igri 4:4 in 5:5

Igre 1:1, 2:2 in 3:3 so temeljne igre na en koš, vendar pa lahko na en koš igramo tudi igri 4:4 in 5:5. Igra 4:4 predstavlja vmesno metodično stopnjo med igrama 3:3 in 5:5. Najprej jo igramo na en koš, nato pa na dva koša. Najmlajši košarkarji in učenci v 2. triletju osnovne šole jo običajno igrajo po pravilih male (mini) košarke. Igra 4:4 je za otroke do približno desetega leta starosti primernejša od igre 5:5, saj je taktično manj zahtevna, predvsem pa imajo igralci več prostora za gibanje z žogo in brez nje. Igralci lahko bolj pogosto prihajajo v stik z žogo in lahko uspešneje izvajajo tehnično-taktične elemente z njo. V navedenem starostnem obdobju igramo igro 4:4 brez centra, kasneje pa tudi z njim. Starejši košarkarji uporabljajo igro 4:4 na en koš (tako kot tudi druge igre z manj igralci) predvsem kot metodično sredstvo pri treningu taktike napada in obrambe oz. kot metodično (situacijsko) vajo.

Igro 5:5 na en koš igramo takrat, ko želimo poudariti oz. posvetiti pozornost postavljenemu (pozicijskemu) napadu ali postavljeni (pozicijski) obrambi. Pri treningu postavljenega napada ali obrambe lahko na ta način izvedemo večje število ponovitev oz. bolje izkoristimo čas, ki ga imamo na razpolago, včasih pa nas prisilijo v igro 5:5 na en koš tudi druge okoliščine (veliko število igralcev, prostorske omejitve). Z igro 5:5 na en koš bolj poudarimo informacijsko kot energijsko komponento igre.

## ■ Igre s prilagojenimi pravili

Pravila igre običajno prilagodimo iz določenih didaktičnih razlogov oz. zato, da v igri poudarimo izvajanje določenih tehničnih ali taktičnih elementov, za katere bi želeli, da jih igralci uporabljajo v igri (bodisi jih ne uporabljajo ali pa jih premalo ali nekakovostno izvajajo). Pri

lagojena pravila lahko uporabljamo pri vseh igrah na en koš.

### Met znotraj polja omejitve (igre 1:1, 2:2, 3:3)

Napadalci lahko mečejo samo znotraj polja omejitve (»rakete«). S tem napadalce »prisilimo«, da čim več prodirajo in vtekajo pod koš ter uporabljajo met iz dvokoraka ter met izpod koša na majhnem prostoru in iz kontaktnih situacij. Lahko tudi zahtevamo, da napadalci mečejo na točno določen način (npr. iznad glave, po varanju, s slabšo roko...), Po drugi strani pri igri v obrambi poudarimo usmerjanje v širino oz. obrambo proti preigravanju.

Variante:

- Na koš lahko mečemo samo po prodoru ali samo iz dvokoraka.
- Na koš lahko mečemo samo z nedominantno (»slabšo«) roko
- Zadetek dosežen z metom znotraj polja omejitve šteje 2 točki, zunaj pa 1 točko.
- Zadetek dosežen z nedominantno (»slabšo«) roko šteje 2 točki, z dominantno (»boljšo«) roko pa 1 točko.

### Met izven polja omejitve (igre 1:1, 2:2, 3:3)

Napadalci lahko mečejo samo izven polja omejitve. S tem jih »prisilimo«, da mečejo z razdalje, pri tem pa uporabljajo različne načine odkrivanja, preigravanja in različna varanja pred metom. Po drugi strani pri igri v obrambi poudarimo obrambo proti metu in zapiranje po metu na koš.

Variante:

- Koš znotraj polja omejitve šteje 1 točko, zunaj pa 2 točki.
- En igralec lahko meče samo izven polja omejitve, drugi lahko tudi znotraj. Po določenem času lahko zamenjamo vloge (samo igra 1:1).
- Eden od igralcev v ekipi (dvojici ali trojici) lahko meče samo izven polja omejitve, drugi (druga dva) lahko tudi znotraj. Po določenem času lahko zamenjamo vloge (igre 2:2 in 3:3).

### Omejevanje vodenja (igre 1:1, 2:2, 3:3)

Pri napadalcih lahko omejimo vodenje v celoti ali pa samo delno (npr.

dovolimo samo enkratno vodenje ali dvakratno vodenje). Z delno omejitvijo vodenja dosežemo, da se napadalci bolj poslužujejo meta iz srednje in velike razdalje, bolj poudarimo različna varanja in prehode v vodenje (prvi korak). Pri obrambnih igralcih z delno omejitvijo vodenja poudarimo obrambo proti metu in zapiranje po metu na koš. Pri igrah 2:2 in 3:3 lahko tudi v celoti prepovemo vodenje. S tem v napadu izrazito poudarimo podaje ter odkrivanja in vtekanje, pri obrambnih igralcih pa obrambo proti podajam (odkrivanju in vtekanju) in metom na koš.

Variante:

Napadalcem dovolimo samo enkratno vodenje pred metom na koš.

Na koš lahko vržemo šele, ko pridejo vsi trije napadalci v stik z žogo. Lahko tudi določimo vrstni red podaj (npr. A → B → C → A → ...) ali način podajanja žoge (npr. samo z obema ali samo z eno roko, samo z odbojem od tal ...) (smiselno pri igri 3:3).

Enemu igralcu omejimo vodenje, drugemu ne (igra 1:1).

Vodenje omejimo samo določenim igralcem (enemu ali dvema) v ekipi (dvojici, trojici), medtem ko eden ali dva igralca brez omejitev (igre 2:2 in 3:3).

### Met s »slabšo« roko (igre 1:1, 2:2, 3:3)

Na koš lahko mečemo samo z nedominantno (»slabšo«) roko.

Varianta:

- Zadetek z »boljšo« roko šteje eno točko, s »slabšo« roko pa dve točki.

### Igra s križanji (igre 2:2, 3:3)

Na koš lahko vržemo šele, ko smo izvedli križanje z napeljevanjem in križanje z vročitvijo (igre 2:2 in 3:3).

Varianta:

- Na koš lahko vržemo šele, ko smo izvedli križanje z žogo in križanje brez žoge (igra 3:3).

### Igra z blokadami (igre 2:2, 3:3)

Na koš lahko vržemo samo po blokadi igralca z žogo (igra 2:2 in 3:3).

Varianta:

- Na koš lahko vržemo šele, ko smo izvedli blokado z žogo in blokado brez žoge (igra 3:3).

### **Poudarjanje obrambe (igre 1:1, 2:2, 3:3)**

Ne štejemo zadetkov, ampak uspešne obrambne akcije (npr. blokiranje meta, skok za žogo v napadu in obrambi, osvojena žoga po prestrezanju ali izbijanju). Vsaka nam prinese eno točko.

Varianta:

- Poleg zadetkov (vsak šteje dve točki) štejemo tudi uspešne obrambne akcije. Vsaka nam prinese dodatno (eno) točko.

## **■ Oblike tekmovanj v igri na en koš**

Tekmovanja v igri na en koš so zanimiva predvsem zato, ker lahko igra razmeroma veliko število igralcev naenkrat več tekem zapored (odvisno seveda od prostorskih pogojev in števila košev). Z njimi popestrimo vadbeni proces, preverjamo napredek in igralne sposobnosti otrok (Dežman, 2004). Igro 1:1 lahko igrata dve dvojici pod enim košem, igri 2:2 in 3:3 pa ena četverica ali šesterica.

Tekmovanje v igrah na en koš običajno organiziramo v turnirski obliki (največkrat nimamo dovolj časa, da bi tekmovanje potekalo v ligaški obliki). Če je možno naj igra vsak (posameznik pri igri 1:1 ali ekipa pri igrah 2:2 in 3:3) proti vsakemu. Takšen tekmovalni sistem je najbolj pravičen in nam da najbolj realen vrstni red. Pri določanju razporeda tekem si lahko pomagamo z Bergerjevimi tabelami.

Če ni možno, da bi igrali po sistemu »vsak z vsakim« (premalo časa, premajhno število košev ...) si lahko pomagamo z izločilnim sistemom. Bolj primeren kot enojni je dvojni izločilni sistem, ki omogoča da tudi ekipe (posamezniki), ki so izločene, nadaljujejo s tekmovanjem na nižji ravni. Tako lahko ekipa (posameznik) odigra večje število

tekem in kljub začetnemu porazu lahko doseže razmeroma dober rezultat.

Če nimamo ustreznih pogojev, da bi igrali vsak z vsakim, potem si lahko pomagamo na način, ki ga bomo opisali spodaj. Čeprav se bo primer nanašal na igro 1:1, lahko na enak način organiziramo tudi tekmovanje v igri 2:2 in 3:3.

Igralce razdelimo v poljubne dvojice za igro 1:1. Na enem košu lahko igrata dve dvojici. Igrajo od 3 do 5 minut (odvisno od časa, ki ga imamo na razpolago za tekmovanje). Po tekmi zapišemo rezultate v tabelo (zmaga prinese dve točki, neodločen izid eno, poraz pa nič točk). V drugem krogu igrajo med seboj zmagovalci prvega kroga oziroma tisti, ki so bili v prvem krogu poraženi. Tudi tisti, ki so igrali neodločeno, lahko igrajo med seboj ali pa jih razporedimo v skupino poražencev ali zmagovalcev. Po vsakem krogu zapišemo rezultate in na enak način določimo, kdo naj s kom igra v naslednjem krogu (zmagovalci igrajo seboj in poraženci med seboj). Po nekaj krogih lahko oblikujemo dvojice tako, da igrajo med seboj igralci, ki so zbrali več točk, in tisti, ki so jih zbrali manj (uspešni proti uspešnim in manj uspešni proti manj uspešnim). Pri tem pazimo, da med seboj ne igrajo tisti, ki so že igrali. Takšen način tekmovanja razlikuje boljše od slabših že po nekaj krogih. Po petih, šestih tekmah oz. krogih (ki jih lahko npr. odigramo v eni šolski uri), dobimo dokaj realno razvrstitev igralcev po kakovosti.

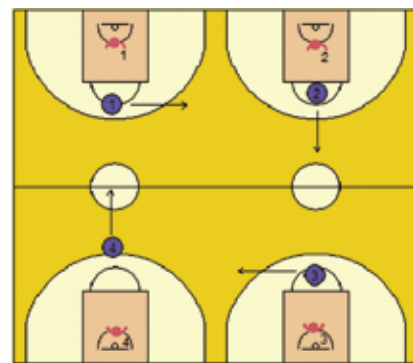
### **Branilci in izzivalci (igre 1:1, 2:2, 3:3)**

Tudi ta oblika tekmovanja je najbolj primerna za igro 1:1 (ob primernem številu košev), pri večjem številu igralcev pa tudi za igri 2:2 in 3:3.

Najprej igralce razdelimo v dve čim bolj izenačeni skupini (branilci in izzivalci). Nato odigramo tekmo, ki traja od 3 do 5 minut. Po vsaki tekmi si zapišemo rezultate v obrazec za vsakega izzivalca in branilca posebej (zmaga prinese dve točki, neodločen izid eno, poraz pa nič točk). Nato se izzivalci pomaknejo na naslednji koš v smeri urinega kazalca. Enako storimo po vsaki nasle-

dnji tekmi. Po končanem krogu (ko vsi izzivalci igrajo proti vsem branilcem) seštejemo dosežene točke tako za vsakega posameznega igralca, kakor tudi za obe skupini (branilce in izzivalce) ter jih zapišemo v zapisnik. Če je še dovolj časa (lahko tudi na naslednji šolski uri ali treningu), lahko odigramo še en krog (»povratno tekmovanje«). Če so bili izzivalci uspešnejši, potem lahko zamenjajo vloge z branilci, v nasprotnem primeru pa še enkrat ponovimo tekmovanje tako, kot smo ga izvedli v prvem krogu.

Prednost tovrstnega tekmovanja je, da združuje tako individualno kot kolektivno komponento oz. da hkrati tekmujemo na več ravneh. Med seboj namreč lahko tekmujejo tako posamezniki (pri igri 1:1) oz. ekipe (pri igrah 2:2 in 3:3), kakor tudi skupine (branilci proti izzivalcem). Po končanem tekmovanju seštejemo točke za posamezne igralce in razglasimo najboljše tako med branilci ter izzivalci (pri igri 1:1), kakor tudi v skupni konkurenci. Pri igrah 2:2 in 3:3 seštejemo točke za vse ekipe in razglasimo najboljše ekipe. Prav tako seštejemo točke za obe skupini (branilce in izzivalce) in razglasimo zmagovalno skupino. To storimo pri igrah 1:1, 2:2 in 3:3.



**Slika 4:** Primer tekmovanja med branilci in izzivalci na primeru igre 1:1 oz. osmih igralcev in štirih košev (na enem košu bi sicer lahko igrali tudi dve dvojici).

Variante:

- Igralci (pri igri 1:1) oz. ekipe (pri igrah 2:2 in 3:3) ostanejo pod istim košem dokler zmagujejo. Komu bo najdlje časa uspelo ubraniti svojo trdnjavo (koš)?



- Igralci (pri igri 1:1) oz. ekipe (pri igrah 2:2 in 3:3) napredujejo na naslednji koš, poraženci ostanejo pod istim košem. Kdo bo prej osvojil vse trdnjave (koše)?

## ■ Literatura

1. Dežman, B. (2004). *Košarka za mlade igralke in igralce*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
2. Erčulj, F. (2012). Košarka, igra za različne generacije. *Za srce*, 21(6), 28–29.
3. Goldman, T. (2013). For One Seniors Basketball Team, The Game Never Gets Old. NPR, Pridobljeno 14. 8. 2013 na <http://www.npr.org/2013/07/31/207360747/for-one-seniors-basketball-team-the-game-never-gets-old>
4. Pori, M. in Sila, B. (2010). S katerimi športnorekreativnimi dejavnostmi se Slovenci najraje ukvarjamo? *Šport*, 58(1-2), 105–107.
5. Senior women turn to basketball for fitness, fun. Dozens of leagues for females 50 and older have sprung up around U.S. (14.1.2007). NBC NEWS. Pridobljeno 14.8.2013 na <http://www.nbcnews.com/id/16625762/ns/health-aging/t/senior-women-turn-basketball-fitness-fun/#.Ugs5y5JM-So>
6. Šibila, M., Bon, M. in Kuželj, D. (1999). *Mini roket v prvih razredih osnovne šole*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

dr. Frane Erčulj, izr. prof., prof. šp. vzg  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport –  
Katedra za košarko  
e-naslov: frane.erculj@fsp.uni-lj.si



Bojan Jošt,  
Janez Pustovrh, Janez Vodičar

# Razvoj odrivne moči rok smučarjev tekačev s pomočjo vadbene naprave

## Izvleček

V verigi specialnih motoričnih sposobnosti ima pomembno mesto moč, ki smučarju tekaču v največji meri pomaga pri odzivanju. Pri izvedbi tehnike teka na smučeh je najbolj prisotna dinamična moč z vzdržljivostno komponento mišičnega naprežanja. Zaradi tega se moč lahko uspešno realizira le ob visoki ravni specialne vzdržljivosti in obratno. Za razvoj specialne moči tekači največ uporabljajo situacijsko vadbo. Vse bolj pa se poslužujejo tudi posebnih vadbenih naprav za razvoj moči. Razvoj teh naprav je vse bolj rezultat sodobne tehnologije v športu. Z njo se želi proces treniranja narediti bolj učinkovit. Hkrati pa se ta proces vse bolj nadzira z objektivnimi merskimi instrumenti. V tem prispevku se prikazuje možnosti uporabe vadbene naprave za razvoj odrivne moči rok smučarjev tekačev.

**Ključne besede:** tek na smučeh, razvoj moči rok, vadbena naprava.



## Development of push-off power of cross-country skiers' arms using a training device

### Abstract

An important role in the group of special motor abilities is played by the power that enables a cross-country skier to push off. The prevailing power in the execution of the cross-country skiing technique is the dynamic power with the endurance component of muscle activation. Owing to the above, power can be successfully realised only with a high level of special endurance, and vice versa. Cross-country skiers mostly use situational training to develop their special power. Moreover, they increasingly use special training devices for development of power. The development of these types of devices is the result of the state-of-the-art sport technology the aim of which is to make the training process more efficient. At the same time, this process is controlled ever more with objective measurement instruments. This article presents the possibilities of using the training device for development of push-off power of arms of cross-country skiers.

**Key words:** cross-country skiing, development of power of arms, training device

## ■ Uvod

Smučarski tek predstavlja vzdržljivo-stno športno zvrst, pri kateri vadeči porabi veliko energije in razvija različne gibalne sposobnosti. Uspešnost tehnike gibanja (**UTG**) se na manifestni ravni obravnava s pomočjo generalnega modela motoričnega obnašanja, pri katerem je gibalna uspešnost tehnike teka na smučeh določena kot seštevek dejavnikov oziroma faktorjev, ki jih predstavljajo posamezne manifestne gibalne sposobnosti: koordinacija (**K**), hitrost (**H**), ravnotežje (**R**), preciznost (**P**), gibljivost (**G**), moč (**M**) in vzdržljivost (**V**). Uspešnost tehnike gibanja (**UTG**) je hipotetično toliko večja, kolikor večji je seštevek vrednosti posameznih specialnih gibalnih sposobnosti.

$$UTG = \int [K(t)_{\Delta t} + H(t)_{\Delta t} + M(t)_{\Delta t} + G(t)_{\Delta t} + R(t)_{\Delta t} + P(t)_{\Delta t} + V(t)_{\Delta t}] + e$$

Problem v tej enačbi predstavljajo šibke točke oziroma kritične točke, ki lahko povsem spremenijo končni seštevek. Zato je osnovni namen pri vodenju specialne motorične priprave dvigniti skupni seštevek in hkrati odpravljati šibke točke. Za realizacijo specialnih motoričnih sposobnosti smučarjev tekačev skrbijo številni motorični mehanizmi, ki sooblikujejo energijsko in informacijsko komponentno gibanja. Za smučarje tekače je energijska komponenta gibanja dominantna. Energijska komponenta gibanja zagotavlja energijo za tvorjenje ustrezne mišične sile, ki omogoča gibanje telesa oziroma njegovih delov v skladu z optimalno tehniko gibanja smučarjev tekačev. Energija je zmožnost smučarja tekača, da opravi delo (**A**) oziroma moč (**P**), kadar se mora delo opraviti v določenem času ( $P = A/t$ ). Za fizikalno delo (**A**) je potrebno dvojje: sila (**F**) in pot (**s**). Opravljeno delo telesa je enako produktu sile in poti, seveda ob predpostavki, da je sila stalna in se telo giblje v smeri delujoče sile. Običajno se opravljeno delo telesa obravnava preko projekcij smeri gibanja v horizontalni smeri (*x*) in vertikalni smeri (*y*). Zato se osnovni obrazec zapiše vektorsko:  $\mathbf{A} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{s}$ . Delo je skalarni produkt sile in poti (Kuščer in

Moljk, 1965). Enota za opravljeno delo je joule. Opravljeno delo 1 J je enako delu, ki ga opravi sila 1 N v svoji smeri na poti 1 m (npr., če dvignemo približno 10 dkg 1 m visoko, bomo opravili delo 1 J oziroma 1 newtonmetra;  $1 J = 1 Nm$ ). Pogosto se uporablja za opravljeno enoto kpm (to je delo, ki ga opravi sila 1 kp na poti 1 m), ki je enaka enoti 10 J.

Moč je določena s kvocientom dela in časa, v katerem je delo opravljeno. Moč je enaka produktu sile (**F**) in hitrosti gibanja telesa (*v*):  $\mathbf{P} = \mathbf{Fv}$ . Trenutna moč odraža produkt trenutne sile telesa s trenutno hitrostjo telesa. V praktičnem merskem sistemu je enota dela joule, enota časa pa sekunda. Enota moči je tista moč, ki opravi delo 1 J na sekundo (npr., če dvignemo približno 10 dkg 1 m visoko v 1 sekundi se dobi enoto moči, ki se meri v wattih (W);  $1W = (1 J/1 s)$ ).

Opravljeno delo telesa (**A**) je enako produktu med močjo (**P**) in časom (*t*):  $\mathbf{A} = \mathbf{Pt}$ . Enote za opravljeno delo so lahko Ws oziroma kilovatna ura (kWh). Enota 1 Ws je enaka enoti 1 J:  $1 Ws = 1 J$ . Če pa se meri moč v kilovatih urah, čas pa v urah, se dobi delo v kilovat-urah (kWh):  $1 kWh = 1000 W \cdot 3600 s = 3 600 000 Ws (J)$  ali  $1 kWh = 3,6 MJ$ .

Energijo telesa se meri z delom, ki ga lahko telo opravi zaradi svoje delazmožnosti oziroma ki je bilo potrebno, da je telo dobilo tako zmožnost. Osnovo energijske komponente gibanja predstavljata mehanizma za energijsko regulacijo gibanja, ki se razlikujeta glede na intenzivnost in trajanje energijskih procesov:

- mehanizem, ki skrbi za intenzivnost energijske regulacije gibanja (moč) in
- mehanizem, ki skrbi za trajanje energijske regulacije gibanja (vzdržljivost).

Mehanizma za energijsko regulacijo gibanja omogočata tvorjenje in učinkovito porabo ustrezne energije za mišično delovanje, ki povzroča mehanske sile, s pomočjo katerih se gibanje lahko izvede v skladu z optimalno tehniko. Struktura mehanizma, ki regulira velikost mišične sile pri izvedbi tehnike teka na

smučeh, je zapletena in je predvsem determinirana s koordiniranim in usklajenim delovanjem tistih delov centralnega živčnega sistema, ki v osnovi regulirajo frekvenco živčnih impulzov, količino aktiviranih motoričnih enot in prevodnost nevrnskih polisinaptičnih poti (Verhošanski, 1979). Z vidika zagotavljanja potrebne mišične sile je pomembna mobilnost živčno-mišičnega aparata, predvsem pri postopnem vključevanju novih motoričnih enot v odvisnosti od funkcionalnega položaja mišic glede na anatomske značilnosti lokomotorne aparata in biomehanske zahteve tehnike gibanja. Mišice smučarja tekača pri izvedbi posameznih elementov tehnike teka delujejo kompleksno v sistemu kinetične verige (Zatsiorsky, 1998). S tega vidika je potrebna izredno prefinjena medmišična in znotrajmišična koordinacija. Le tako bo lahko zagotovljena optimalna rekrutacija (proces vključevanja) novih motoričnih enot. Rezultanta delujočih mišičnih sil bo pri izvedbi tehnike gibanja največja takrat, kadar bo ob optimalni rekrutaciji delovalo kar največ motoričnih enot z njihovo največjo možno frekvenco (Sage, 1984). Pomemben dejavnik, ki določa uspešnost tehnike gibanja, je tudi visoka sposobnost aktiviranja in sproščanja tako agonističnih kot tudi antagonističnih mišic (Holmberg, Lindiger, Stöggel, Eitzimair in Müller, 2005). Struktura mišične sile pri izvedbi tehnike gibanja smučarja tekača je odvisna tudi od velikosti in strukture mišičnih vlaken. S treniranjem se lahko vpliva na količino aktivne mišične mase, ki sodeluje v gibanju, relaksacijo antagonistov in nekatere mehanske, biokemične ter anatomske lastnosti mišic. Med mehanske značilnosti mišic sodijo: dolžina ročic oziroma navorov, dolžina mišic, fiziološki preseki mišic in hitrost kontrakcije mišic.

## ■ Vloga moči v tehniki gibanja smučarja tekača

Smučarski tek predstavlja tehniko gibanja, pri kateri se tekač pomika po progi



z odnavanjem z rokami in nogami. Pri tem se lahko odnavni impulzi generirajo na različne načine oziroma kombinacije:

- odnav z eno roko oziroma obema rokama hkrati (diagonalni odnav, soročni odnav),
- odnav z nogo (kolenski odnav, stopalni odnav),
- kombinacija hkratnega odnava z roko (rokama) in nogo.

Način formiranja odnavnega impulza predstavlja tudi temelj za oblikovanje posameznega elementa klasične oziroma drsalne tehnike teka na smučeh. Vsak element tehnike teka na smučeh, pri katerem gre za odnav, je kombinacija posameznih faz: faza izhodiščnega položaja, faza priprave na odnav, faza aktivnega odnava in faza povratka v izhodiščni položaj. Celotna enkratna izvedba posameznih faz pomeni en cikel pri določenem elementu tehnike gibanja. Celotna tehnika je sestavljena iz več elementov in vsak ima lahko različno število ciklov gibanja. Kadar se isti elementi tehnike smučarskega teka ponavljajo, prihaja do monostrukturnega cikličnega gibanja, in kadar se različni elementi ponavljajo v različnih kombinacijah, prihaja do polistrukturnega cikličnega gibanja.

Za kvalitetno izvedbo tehnike teka smučarja tekača je pomembna optimalna koordinacija tehnike gibanja. Ona omogoča učinkovito in racionalno obliko gibanja, pri kateri se končni učinki gibanja (pospešek gibanja) dajo doseči z minimalno porabo energije oziroma moči. Pri izvedbi tehnike teka na smučeh je poraba energije odvisna tudi od zunanjih in od tekača neodvisnih dejavnikov. Med temi dejavniki so dolžina proge, konfiguracija proge glede na naklone proge, pogoji na progi, vremenski pogoji itd. (Smith, 2002; Viitasalo, Norvapalo in Laakso, 1996). Težje proge imajo več vzponov kot lažje proge. Pogoji slabe drsnosti zahtevajo več energije kot pogoji dobre drsnosti smuč. Tekači se morajo pripraviti na najtežje pogoje tako, da se v procesu priprave doseže vadbene

obremenitve, ki presegajo tiste, ki so pričakovane na posameznih progah na treningih oziroma tekmovanjih. V procesu priprave smučarjev tekačev je treba načrtno, sistematično, kontinuirano in dolgoročno razviti vse specialne motorične sposobnosti (moč, hitrost, vzdržljivost, koordinacijo, gibljivost, ravnotežje) in tiste psihomotorične mehanizme v telesu, ki te sposobnosti določajo.

## ■ Osnove metodike razvoja moči smučarjev tekačev

Metodika treniranja moči smučarjev tekačev obsega veliko število različnih metod in sredstev treniranja. Poleg situacijskih sredstev se vse bolj razvijajo tudi indirektna sredstva, pri katerih se uporabljajo sredstva, ki vključujejo del tehnike posameznih elementov v nesituacijskih pogojih. Pri teh sredstvih se pogosto uporablja posebne specialne naprave za razvoj odnavne moči smučarjev tekačev. Med temi napravami imajo pomembno vlogo specialne naprave za razvoj odnavne moči rok smučarjev tekačev. Te naprave omogočajo razvoj odnavne moči rok pri diagonalnem odnavu z rokami in pri soročnem odnavu. Različne vadbene naprave vključujejo različne zunanje obremenitve. Obremenitve se praviloma dajo spreminjati od nizkih do visokih naporov. Prav tako se zunanje obremenitve lahko spreminjajo glede na način njihovega vključevanja znotraj posameznega ciklusa odnava. Nekatere naprave imajo ves čas gibanja rok pri odnavu enakomerno linearno zunanjo obremenitev. Druge naprave imajo neenakomerno nelinearno obremenitev. Tehnika odnava smučarja tekača praviloma vključuje koordinacijo gibanja, pri kateri se odnavni impulz generira neenakomerno in nelinearno. Ob pričetku odnava v prvi fazi sila odnava strmo narašča, v drugi fazi odnava doseže svoj maksimum in potem v tretji fazi proti koncu odnava upada (Holmberg, Ohlsson, Supej in Holmberg, 2012). Sila odnava rok se mehansko prenaša preko palic na podlago in le del te sile omo-

goči pomikanje smučarja tekača po progi.

Danes se iščejo optimalne koordinacije gibanja pri tehničnih elementih odnava z rokami. Vse več je poudarjeno iskanje optimalnega odnavnega impulza, ki bi ob minimalni energijski porabi zagotovil maksimalen odnavni pospešek tekača v smeri gibanja na progi. Potreba po odnavni sili se na tekaški progi spreminja in je odvisna od številnih dejavnikov. Različni in neenaki odseki proge, kakor tudi medseboj neenaki elementi tehnike teka, so med seboj neprimerljivi. Za vsak del proge je treba opraviti analizo odnavnega impulza, seveda odvisno od posameznega elementa tehnike smučarskega teka. Pri odnavu z rokami se v drsalni tehniki teka na smučeh najpogosteje uporabi soročni odnav. Tekmovalci uporabljajo različne tehnike soročnega odnava oziroma različne variante sicer istega elementa tehnike soročnega odnava.

## ■ Odrivna moč rok je pomembna sposobnost za učinkovito realizacijo obeh tehnik teka na smučeh

V obeh tehnikah teka na smučeh je odnavni impulz tekača močno odvisen od moči odnava z rokami. Odrivna moč rok je sposobnost smučarja tekača, ki mu omogoča, da posamezne gibalne naloge tehnike teka na smučeh izvede z optimalno silo. Sila odnava se preko palic prenaša na podlago, ki sproži silo reakcije podlage in ta prispeva k povečani hitrosti gibanja smučarja tekača (Rusko, 2002). Način izražanja odnavne moči rok je odvisen od načina tehnike gibanja, konfiguracije proge in hitrosti gibanja smučarja tekača. Pri visoki hitrosti drsenja je večji poudarek na hitrem eksplozivnem izražanju moči, na vzponih pri nizki hitrosti drsenja pa po visoki absolutni moči odnava. Razvoj moči odnava rok je eden od ključnih ciljev treniranja smučarjev tekačev. Logično je, da bo pri dveh smučarjih tekačih z isto frekvenco odnavanja bolj uspešen

smučar tekač, ki bo posedoval večjo odzivno moč. Pri enem odzivu bo pri večji potisni sili opravil večji pospešek, kar bo posledično povečalo hitrost drsenja in dolžino opravljene poti (Babel, Hartmann, Spitzenfeil in Mester, 1996; Göpfert, Holmberg, Stöggel, Müller in Lindiger, 2013).

Celoten cikel soročnega odziva traja približno od 1,2 s do 1,5 s (Holmberg, Ohlsson, Supej in Holmberg, 2012). Približno polovico celotnega ciklusa se sila odziva prenaša preko palic na podlago in povzroča silo reakcije podlage. Približno po 0,33 s aktivnega soročnega odziva se doseže maksimalna odzivna sila, ki dosega absolutno od 150 N do 250 N. Približno 80 % absolutne sile se uporabi za potisk tekača v smeri teka. Povprečna sila odziva z rokami (približno 100 N) traja približno 0,3 s. Osnovna hitrost gibanja tekača pri uporabi soročnega odziva se giblje med 3 m/s in 7 m/s. Cilj treniranja smučarjev tekačev je tako dvigniti moč soročnega odziva tako, da bo znotraj posameznega ciklusa odziva dosegel čim večji pospešek v smeri teka. To se lahko doseže na različne načine produciranja odzivnega impulza:

- poveča se povprečno odzivno silo ob enakem času delovanja te sile,
- obdrži se enako povprečno odzivno silo in poveča čas delovanja te sile,
- poveča se povprečno odzivno silo in čas delovanja te sile.

Seveda je navidezno najbolj učinkovita tretja oblika produciranja odzivnega impulza. Ta oblika pa tudi zahteva od smučarja tekača največji delovni napor. Umetnost treniranja smučarjev tekačev se tako na splošno kaže v maksimizaciji tretje oblike. V posebnih primerih pa seveda veljajo drugačni odnosi. Pri šprintu v cilj tekač ne sme podaljševati časa odziva, ampak mora v optimalnem času generirati maksimalno odzivno silo. Takšni šprinti pa običajno niso daljši od 200 m oziroma ne trajajo več kot pol minute.

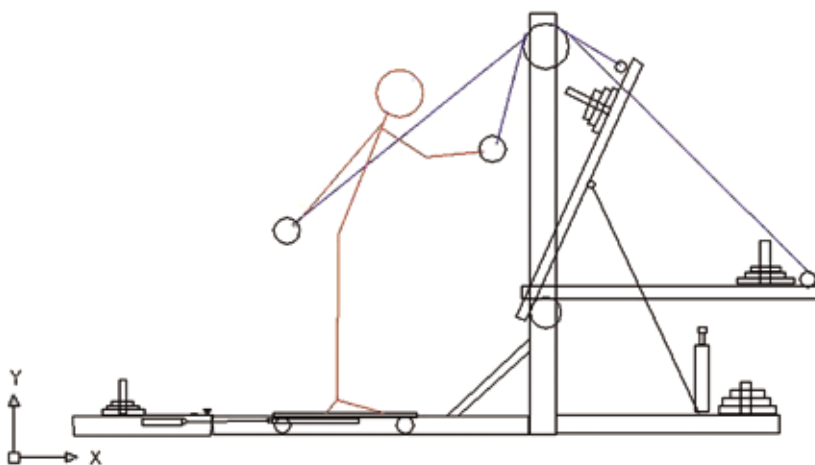
## Razvoj odzivne moči rok na posebni vadbeni napravi

Razvoj odzivne moči rok je v situacijskih pogojih precej težaven. Trenerji težko nadzorujejo frekvenco odzivov, čase odzivov in predvsem zunanje obremenitve, ki se pojavljajo pri posameznih odzivih. Zaradi tega se pri razvoju odzivne moči rok vse bolj uporabljajo posebne vadbene naprave, ki delno simulirajo tehniko gibanja smučarja tekača. Na specialnih vadbenih napravah za razvoj odzivne moči rok smučarjev tekačev se lahko uporabljajo statične oziroma izometrične in dinamične gibalne vaje z različnim režimom živčno-mišičnega naprežanja. Namen vadbe je odvisen od konkretnih potreb in želja vadečih ter njihovih trenerjev. Razvoj posameznih specialnih gibalnih sposobnosti, povezanih z močjo odziva rok, je odvisen od kvalitete metodike in uporabljenih sredstev vadbe. Učinki vadbe se lahko zagotovijo le na daljši čas, saj je ena od temeljnih zakonitosti vadbenega procesa prav prilagajanje na dolgotrajne vadbene napore.

Pred 17 leti (Jošt in Pustovrh, 1997) je bila razvita posebna vadbeni naprava za razvoj odzivne moči rok. Na tej napravi je bilo mogoče izvajati zgolj soročni odziv. Vadbeno napravo so nekaj let uporabljali slovenski tekmovalci v nordijski kombinaciji. Napredek v razvoju moči rok je bil pri tistih, ki so redno

vadili, očitno in nekateri mladi slovenski kombinatorci so tudi s pomočjo te naprave dosegli visoke športne dosežke (kombinatorc Roman Perko je postal v letu 1997 mladinski svetovni prvak in na članskem prvenstvu v Trondheimu je s 5. mestom dosegel doslej najboljšo slovensko uvrstitev). Potrebe in izkušnje pa kažejo, da bi lahko podobne vadbene učinke dosegli tudi pri izmeničnem diagonalnem odzivu z rokami. Ta odziv pride predvsem v poštev pri klasični tehniki teka na smučeh. V letu 2013 je bila razvita vadbeni naprava za razvoj odzivne moči rok smučarjev tekačev, na kateri je moč razvijati tudi diagonalni odziv z rokami (Slika 1).

Na vadbeni napravi je možno trenirati odzivno moč rok pri različnih zunanjih obremenitvah in pri različnem živčno-mišičnem naprežanju. Možne so naslednje vrste mišičnega naprežanja: statično oziroma izometrično naprežanje (aktivno in pasivno); dinamično oziroma izotonično naprežanje (s pozitivnim, negativnim in spreminjajočim se učinkom). Namen vadbene naprave je prispevati k razvoju izbranih specialnih motoričnih sposobnosti smučarjev tekačev. Specialna motorična sposobnost pomeni sposobnost tekača, da čim bolj uspešno opravi določeno gibalno nalogo, ki je lahko hkrati tudi testna naloga. S pomočjo vadbene naprave se lahko razvijajo naslednje specialne motorične sposobnosti:



Slika 1: Vadbeni naprava za diagnostiko in razvoj odzivne moči rok smučarjev tekačev.

## ■ Soročni odriv – izometrična moč rok

- Maksimalna statična izometrična moč soročnega odriva ob pričetku odriva.
- Maksimalna statična izometrična moč soročnega odriva na sredini odriva.

## ■ Soročni odriv – dinamična moč rok

- Maksimalna dinamična moč odriva pri enkratnem odrivu (absolutno in relativno na telesno maso).
- Submaksimalna dinamična moč odriva (90 % Fmax): Vadeči izvede gibalno nalogo pri visoki obremenitvi in v čim bolj enakomernem ritmu. Rezultat testne naloge je število ponovitev v določenem časovnem intervalu (absolutno in relativno glede na telesno maso). Pri izvedbi naloge se meri tudi čas izvajanja naloge. Ritem posameznih odrivov naj bo čim bolj enakomeren. Če vadeči v času treh sekund ne zmore več opraviti odriva, se naloga prekine.
- Vzdržljivostna dinamična odrivna moč rok pri soročnem odrivu pri enominutni srednji obremenitvi (60 % Fmax in več). Po vsaki obremenitvi, ki jo vadeči uspešno opravi, se ta poveča za 5 %. Odmor med ponovitvami mora biti primerno dolg (vsaj tri minute). Ritem izvedbe odrivov z rokami je enak. Če vadeči pri višji obremenitvi ritma ne zmore, se naloga prekine.
- Vzdržljivostna dinamična moč rok pri soročnem odrivu pri trikratni minutni nizki obremenitvi (30 % Fmax, 40 % Fmax, 50 % Fmax) z eno minuto odmora. Vadeči v čim bolj enakomernem ritmu najprej izvaja enominutno vadbo z najmanjšo obremenitvijo. Sledi minuta odmora. Druga ponovitev vsebuje srednjo obremenitev in potem še tretja ponovitev najvišjo obremenitev. Rezultat testne naloge je število ponovitev v vsaki minuti vadbe.
- Vzdržljivostna dinamična moč pri postopno povečanih obremenitvah (od 200 N, 300 N 400 N) in trikratni intervalni izvedbi naloge v času 3 x 3 min in odmoru med intervali 30 sekund. Celotna testna gibalna naloga traja 10 minut.

## ■ Diagonalni odriv – izometrična moč rok

- Maksimalna statična izometrična moč diagonalnega odriva z levo roko ob pričetku odriva.
- Maksimalna statična izometrična moč diagonalnega odriva z levo roko na sredini odriva.
- Maksimalna statična izometrična moč diagonalnega odriva z desno roko ob pričetku odriva.
- Maksimalna statična izometrična moč diagonalnega odriva z desno roko na sredini odriva.

## ■ Diagonalni odriv – dinamična moč rok

- Maksimalna dinamična moč odriva pri enkratnem odrivu (absolutno in relativno na telesno maso).
- Submaksimalna dinamična moč diagonalnega odriva (90 % Fmax): Vadeči izvede gibalno nalogo pri visoki obremenitvi in v čim bolj enakomernem ritmu. Rezultat testne naloge je število ponovitev v določenem časovnem intervalu (absolutno in relativno glede na telesno maso). Pri izvedbi naloge se meri tudi čas izvajanja naloge. Ritem posameznih odrivov naj bo čim bolj enakomeren. Če vadeči v času 3 sekund ne zmore več opraviti odriva, se naloga prekine.
- Vzdržljivostna dinamična odrivna moč rok pri diagonalnem odrivu pri enominutni srednji obremenitvi (60 % Fmax in več). Po vsaki obremenitvi, ki jo vadeči uspešno opravi, se ta poveča za 5 %. Odmor med ponovitvami mora biti primerno dolg (vsaj tri minute). Ritem izvedbe odrivov z rokami je enak. Če vadeči pri višji obremenitvi ritma ne zmore, se naloga prekine;
- Vzdržljivostna dinamična moč rok pri soročnem odrivu pri trikratni minutni nizki obremenitvi (30 % Fmax, 40 % Fmax, 50 % Fmax) z eno minuto odmora. Vadeči v čim bolj enakomernem ritmu najprej izvaja enominutno vadbo z najmanjšo obremenitvijo. Sledi minuta odmora. Druga ponovitev vsebuje srednjo obremenitev in potem še tretja ponovitev z najvišjo obremenitvijo. Re-

zultat testne naloge je število ponovitev v vsaki minuti vadbe.

- Vzdržljivostna dinamična moč pri postopno povečanih obremenitvah (od 200 N, 300 N 400 N) in trikratni intervalni izvedbi naloge v času 3 x 3 min in odmoru med intervali 30 sekund. Celotna testna gibalna naloga traja 10 minut.
- Vzdržljivostna dinamična moč pri različnih povprečnih obremenitvah (od 50 N do 100 N) in različnem času trajanja od 3 min do 10 min ter različnimi odmori (od 0,5 min do 3 min). Z različnimi oblikami vadbe lahko poleg moči odriva razvija tudi aerobne in anaerobne mehanizme, ki zagotavljajo energijo za vzdržljivo dalj časa trajajočo mišično dejavnost.

## ■ Komu je namenjena vadbena naprava?

Vadbena napravo lahko uporabljajo vsi, ki se ukvarjajo s smučarskim tekom ne glede na tekmovalni, rekreativni, kondicijski namen, starost in spol vadečih ter stanje osnovnih in specialnih gibalnih sposobnosti.

## ■ Kako odmerimo oziroma določimo obremenitve na vadbeni napravi?

Pri vadbenem procesu je treba upoštevati specifične značilnosti vadečih in obremenitve prilagoditi njihovemu stanju psihomotoričnih sposobnosti in seveda predvsem ciljem vadbe. Volumen obremenitve pri izvedbi posamezne gibalne naloge predstavljajo praviloma spremenljivke: hitrost dviga bremena, velikost bremena in število opravljenih dvigov v določenem časovnem intervalu.

## ■ Kdaj se vadba na napravi izvaja?

Vadba se lahko izvaja v vsakem obdobju celoletne priprave športnikov oziroma v vsakem obdobju športnerekreativne vadbe (fitnes, vadba za zdravje,



kondicijska priprava itd.). Seveda je način vadbe prilagojen osnovnemu namenu, smotrom in ciljem vadbene-ga procesa.

## ■ Kako ocenjujemo učinke vadbe na napravi?

Učinke vadbene-ga procesa na napravi se spremlja in evalvira z znanstveno metodo dela. Osnova tega dela so eksperimenti z izvedbo testnih meritev. Ti se oblikujejo glede na značilnosti vadečih in cilje vadbe. Rezultati eksperimentalne vadbe in testnih meritev so osnova za ugotavljanje učinkov vadbe.

Priporočljivo je, da se pri vadbi odzivne moči rok smučarjev tekačev spremlja tudi druge dejavnike, ki pomembno prispevajo k učinkom treniranja smučarjev tekačev. V prvi vrsti so to: osnovni fiziološki (Kvamme, Jakobsen, Hetland in Smith, 2005) oziroma funkcionalni dejavniki (srčni utrip, frekvenca dihanja, aerobne in anaerobne značilnosti itd.) ter osnovne morfološke značilnosti (telesna teža, telesna višina, obseg prsnega koša, obseg nadlahti rok, obseg stegna, kožna guba na trebuhu, kožna guba na hrbtu, kožna guba na nadlahti).

## ■ V kakšni tehniki se izvaja vadba na napravi?

Praviloma se vadba na napravi izvaja v osnovni šolski tehniki. Možne so tudi druge različice izvedbe posameznih elementov tehnike teka. Te različice se oblikujejo za vsakega posameznika glede na njegove cilje vadbe. Na napravi je seveda poudarek na odzivni moči rok, ki se uporablja pri različnih elementih klasične in drsalne tehnike teka na smučeh.

## ■ Literatura

1. Babel, S., Hartmann, U., Spitzenpfeil, P. in Meester, J. (1996). *Ground-reaction forces in alpine skiing, cross-country skiing and ski jumping*

– *Measurements methods and declaration possibilities*. In: (Müller et.al., Eds). *Proceedings of the first International Congress on Skiing and Science* St. Cristoph a. Arlberg, Austria. January 7-13, 1996: 200–207.

2. Göpfert, C., Holmberg, H.C., Stöggl, T., Müller, E. in Lindiger, S.J. (2013). Biomechanical characteristics and speed adaptation during kick double poling on roller skis in elite cross country skiers. *Sport Biomechanics*, 12 (2): 154–174.
3. Holmberg, H.C., Lindiger, S., Stöggl, T., Eitzmair, E. in Müller, E. (2005). Biomechanical analysis of double poling in elite cross-country skiers. *Med.Sci Sports Exerc.*, 37(5):807–818.
4. Holmberg, L.J., Ohlsson, M.L., Supej, M. in Holmberg, H.C. (2012). *Skiing efficiency versus performance in double-poling ergometry, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, p. 1-6 (DOI:10.1080/10255842.2011.648376).
5. Jošt, B. in Pustovrh, J. (1997). Vadbena naprava za razvoj specialne moči rok smučarjev tekačev. *Šport*, 46 (1): 5–8.
6. Kuščer, I. in Moljk, A. (1965). *Fizika – 1.del (druga izdaja)*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
7. Kvamme, B., Jakobsen, V., Hetland, S. in Smith, G. (2005). Ski skating technique and physiological responses across slopes and speeds. *European Journal of Applied Physiology*, 95 (2-3):205–212.

8. Rusko, H. (2002). *Handbook of Sports Medicine and Science – Cross Country Skiing*. Jyväskylä: Research Institute for Olympic Sports.
9. Sage, (1984). *Motor Learning and Control – A Neuropsychological Approach*. USA: Wm. C. Brown Publishers, College Division.
10. Smith, G.A. (2002). Biomechanics of Cross Country Skiing. *Sports Med.*, 9(5):273–285.
11. Smith, G.A. (2002). *Biomechanics of Cross Country Skiing*. In: Heikki Rusko (Ed.). *The Handbook of Sports Medicine and Science: Cross Country Skiing*. Oxford: Blackwell Publishing.
12. Verhošanski, J.I. (1979). *Razvoj snage u sportu*. Beograd: »PARTIZAN«.
13. Viitasalo, J.T., Norvapalo, K. in Laakso, J. (1996). *Effects of 50 km racing on Ski skating kinematics in The Falun World Championships in 1993*. In: (Müller et.al., Eds). *Proceedings of the first International Congress on Skiing and Science* St. Cristoph a. Arlberg, Austria. January 7-13, 1996: 88–96.
14. Zatsiorsky, V.M. (1998). *Kinematics of human motion*. USA: Human Kinetics.

prof. dr. Bojan Jošt, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport –  
Katedra za filozofijo športa  
e-naslov: bojan.jost@fsp.uni-lj.si



Nadja Podmenik,  
Jernej Rošker

## Meti na koš z vidika metode »Quiet eye«

### Izvleček

Vickers je oblikovala odločitveni trening, kamor spada tudi metoda *Quiet Eye*/Mirno Oko (MO). To je metoda, kjer smo s pogledom osredotočeni na eno točko, ki je znotraj vidnega kota  $3^\circ$  in traja vsaj 100 ms. Za objektivno merjenje pogleda obstajajo posebna očala. V košarki je ta metoda zelo uporabna pri metih na koš. Splošne ugotovitve so, da je karakteristika uspešnih metov hitrejši začetek MO in daljši čas trajanja MO. Ugotovljeno je bilo, da ni tako pomembno, kam gledamo, temveč, da smo tekom celotnega meta osredotočeni na isto točko. Kdaj uporabljamo MO, je odvisno od tehnike meta na koš. Raziskave so namreč pokazale razlike v uporabi MO med visoko in nizko tehniko, kjer je optimalno delovanje MO pri metu na koš časovno različno. Metodi pripisujejo tudi psihološki pomen, saj z njo ublažimo vpliv treme, bolje izvedemo nalogo in zmanjšamo število poškodb.

**Ključne besede:** košarka, *quiet eye*, met na koš, usmerjanje pozornosti.



Foto: <http://www.trainbodyandmind.com/2011/06/basketball-training-shooting-tips/>

## Shooting at the basket from the perspective of Quiet eye method

### Abstract

Joan Vickers designed the decision-making training, part of which is also the Quiet Eye (QE) method. This method is defined as the final fixation of the eye on a location that is within  $3^\circ$  of visual angle for a minimum of 100 ms. Special goggles are used to measure objectively the gaze. In basketball this method is very useful in shooting at the basket. General findings show that successful shots are characterised by a faster beginning of the QE and longer duration of the QE. It was established that the location of the target was not that important as the focus on the same point throughout the shooting. When the QE is used depends on the shooting technique. Research has shown some differences in the use of QE between the high and low techniques as the optimal functioning of the QE at the time of shooting differs in terms of time. The method is also considered to have a psychological effect as it helps us alleviate nervousness, better perform the task and reduce the number of injuries.

**Key words:** basketball, Quiet Eye, shot at the basket, focusing of attention

## ■ Uvod

Vsak igralec košarke ima svoj stil in tehniko meta na koš, ki sta prilagojena njegovi telesni strukturi in je odvisna od začetnih let trenažnega procesa. Način poučevanja meta na koš se med trenerji razlikuje. V strokovni literaturi je moč zaslediti različne opise pravilne tehnike meta na koš (Bojan, 1987; Palubinskas, 2004; Wissel, 2004; Filippi, 2011). Poročila o učinkovitosti posameznih tehnik lahko zasledimo v znanstveni literaturi (Miller in Bartlett, 1993; Miller in Bartlett, 1996). V splošnem igralci uporabljajo dve tehniki. Najpogosteje uporabljena tehnika (visoka tehnika) zahteva dovolj fizične moči. Pri tej tehniki je žoga nad glavo tekom celotne iztegnitve izmetne roke. Drugo tehniko (nizka tehnika) uporabljajo večinoma otroci in ženske. Žoga je v položaju pripravljenosti pred ali pod glavo tako, da košarkar tekom iztegnitve izmetne roke obroča ne vidi. Mehanski model meta prikazuje Slika 1. Če je  $\alpha$  manjši od  $\alpha$  kritične, merjenec ne vidi obroča in posledično uporablja nizko tehniko (Oudejans, van de Langenberg in Hutter, 2002).

Če želimo, da je met na koš uspešen, je potrebno zagotoviti usklajenost in natančnost gibalnih akcij posameznih telesnih okončin in trupa. Ustrezna koordinacija je zapletena operacija, ki je odvisna od gibalnih nadzornih centrov v centralnem živčnem sistemu. Ti morajo pripraviti gibalno akcijo, ki je prilagojena zahtevam okolja (položaj in gibanje nasprotnika ter položaj in gibanje metalca glede na koš). Priprava gibalne akcije temelji na predhodnih

izkušnjah košarkarja ter na integraciji informacij o trenutnem položaju posameznih telesnih segmentov in košarkarja glede na koš. Ključni za analizo je senzorični dotok, ki izhaja iz proprioceptivnega in eksteroceptivnega sistema. Pomembno je, da pri učenju in gibanju med igralno situacijo uporabljamo vsa čutila. Kadar so nam na voljo vsi senzorični organi, se nagibamo in hkrati najbolj zaupamo vidu (Magill, 1985), kljub temu da je njegova latenca povratne informacije največja, in sicer znaša 180–220 ms (Schmidt, 1991). Vidne informacije o gibanju zaznavamo z dvema sistemoma, centralnim in perifernim vidom. Centralni ali fokalni vid je odgovoren za zavestno prepoznavanje stvari in leži v centru vidnega področja. Sprejema lahko le informacije iz majhnega vidnega območja, in sicer 2–5° (Magill, 1993). Kljub temu da je namenjen prepoznavanju objektov, vseeno sodeluje pri nadzoru gibanja, tako kot vsi senzorični receptorji (Schmidt, 1991). Lastnosti obnašanja centralnega vida pri treniranih športnikih so izdatneje proučevali z namenom izboljšati uspešnost gibalnih akcij, ki zahtevajo večjo vključenost odločitvenega sistema.

## ■ Metoda mirnega očesa

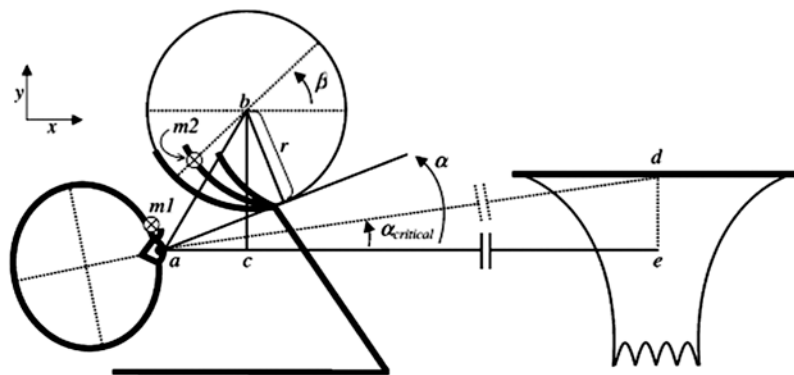
Sposobnost osredotočiti pogled na eno samo točko določen čas pred pričetkom diskretne gibalne akcije lahko na kratko poimenujemo mirno oko (ang. *quiet eye*). Definiramo jo kot sposobnost, ko smo s pogledom osredo-

točeni na eno točko, ki se nahaja znotraj 3° osrednjega vidnega polja in traja vsaj 100 ms. Značilno zanjo je, da se pojavi pred pričetkom izvedbe motorične naloge. Faza mirnega očesa (MO) se konča, ko osredotočenost pogleda na določeno točko odstopa za več kot 3° in to odstopanje traja več kot 100 ms. Po teoretičnih konceptih naj bi daljši čas MO omogočal daljši čas sprejemanja potrebnih informacij ter ustrežnejši izbor in pripravo giba. Visoka osredotočenost hkrati zmanjša vpliv informacij, ki so manj oziroma nepomembne in s tem zmanjša število motečih dejavnikov. Pri tem je potrebno poudariti, da pogled in osredotočenost ne delujeta vedno vzajemno. Športniki lahko preusmerijo pozornost, medtem ko pogled ostane na isti točki (Vickers, 2007).

Na tržišču je veliko naprav, s katerimi snemajo usmerjenost pogleda. Na Sliki 2 levo je prikazana naprava, ki se imenuje *Eye Tracker*. Gre za ultralahko čelado, ki je opremljena z dvema kamerama in ščitnikom. Ta deluje kot ogledalo, na katerem kameri snemata gibanje oči. Prva kamera (A) snema očesi, druga kamera pa pogled merjenca. Na Sliki 4 desno je prikazana naprava Tobii Glasses. Je priročnejša, saj je manjša in lažja.

## ■ Metoda mirnega očesa v košarki

Obstaja več kategorij nadzora pogleda, na katere vplivajo štiri dejavniki, in sicer število vidno-motoričnih prostorov, ki jih mora pogled nadzorovati; število objektov, ki se nahajajo v vidno-motoričnem prostoru in njihova lokacija; mesto ključnih objektov in povezanost pogleda in gibanja. Košarkarski met (met na koš) spada v kategorijo, kjer nadziramo pogled pri nalogah zadrževanja stacionarnega cilja. Vickersova (2007) je mnenja, da je daljše časovno obdobje MO značilno za kakovostnejše košarkarje in v veliki meri pojasnjuje večjo natančnost meta na koš. Večjo uspešnost pojasnjuje s pomočjo teorije o odprti in zaprti zanki gibalnega nadzora. Prva pravi, da je načrt in izvedba giba definirana v gibalnih centrih že

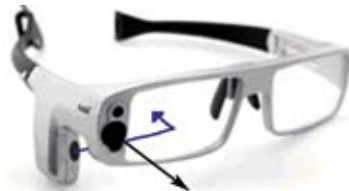


Slika 1: Prikaz položaja pripravljenosti pri metu na koš (Oudejans, van de Langenberg in Hutter, 2002).





Slika 2: Tehnologija, katera nam omogoča sledenje pogleda (Vickers, 2004; Tall, 2010).



pred samim metom. Izvedbe meta na koš v odprti zanki ne moremo korigirati, saj ni časa, da bi na podlagi povratnih senzornih informacij pripravili korekcije meta. Pomen učinkovite predpriprave giba poudarja tudi Vickers (2007), ki je ena izmed vodilnih raziskovalk na omenjenem področju. Ugotovila je, da imajo vrhunski igralci daljši čas priprave na met, daljši čas MO in manjšo variabilnost osredotočenosti pogleda. Predvideva, da so vsi parametri gibanja načrtovani v pripravljalni fazi. V skladu s tem so vidne informacije, pridobljene v zadnjem delu meta, nepotrebne (Vickers, 1996 v Williams, Singer, Frehlich, 2002). Druga teorija pa je ravno v nasprotju s prvo, saj poudarja pomen vseh vidnih informacij, ki jih pridobimo v zadnji fazi meta (tik pred izmetom). Razumevanje teh dveh teoretičnih pristopov je ključno za oblikovanje treninga.

Praktičen primer trenažnega pristopa so v svoji študiji predlagali Oudejans, van de Langenberg in Hutter (2002). V vzorec so vzeli deset vrhunskih košarkarjev, ki so izvajali met iz skoka v štirih različnih pogojih: zgodnji vid (vidijo koš v začetni fazi meta, ne vidijo pa ga zadnjih 350 ms, ko je izmetna roka višje od oči); pozni vid (vidijo koš samo zadnjih 350 ms); ne vidijo tekom celotnega meta na koš; nemoteno vidijo.

Za nadzor dostopnosti vidnih informacij so uporabili posebna očala, ki omogočajo poljubno zastiranje vida. Avtor je želel ugotoviti, ali informacije, pridobljene v zadnjem delu meta, zagotavljajo uspešnost meta. Met iz skoka je bil izveden vedno iz istega položaja, kjer je bil pred metom obvezen odboj ob tla. Nizko tehniko sta

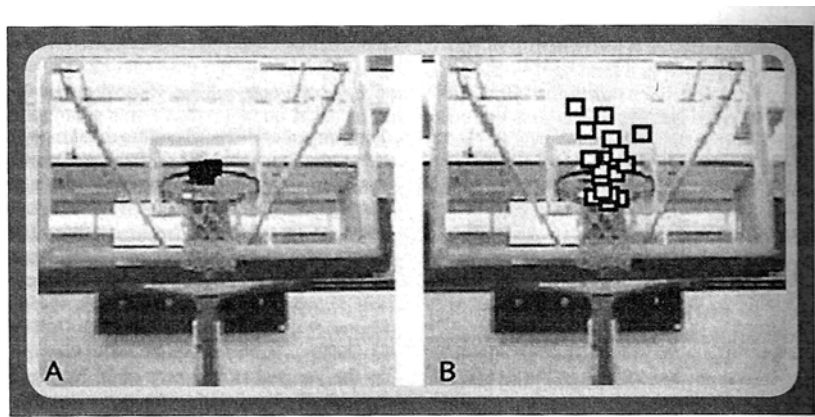
uporabljala samo dva merjenca. Pri tej tehniki so imeli merjenci višji odstotek zadetih metov v pogojih, kjer so koš videli v začetni fazi meta (62 %), ter nižji odstotek pri poznem vidu (36 %). Pri visoki tehniki so merjenci imeli enako visok odstotek v poznem vidu kot pri nemotenem vidu. Pri tej tehniki je bil čas iztegnitve komolca (zadnji del meta) bistveno daljši (300–400 ms) kot pri nizki tehniki (manj kot 150 ms). Avtorji ugotavljajo, da je pomembnejše, kdaj osredotočamo pogled v tarčo, kot pa, kako dolgo traja. Kljub omenjenim rezultatom ostaja odprto vprašanje, ali pride pri metu do korekcij (zaprta pentlja) in ali je met programiran že pred samo izvedbo, kakor je ugotovila Vickersova (1996 v Vickers, 2007) v študijah prostih metov.

Pomanjkljivost zgoraj omenjene raziskave je ta, da med metom na koš niso spremljali usmerjenost pogleda. Tako je Vickersova (2007) v svojo raziskavo zajela 11 vrhunskih igralcev, ki so metali iz prostih metov in metov iz skoka (ista oddaljenost kot pri Oudejans, van de Langenberg in Hutter, 2002). Želela je ugotoviti, kakšna je razlika v zadetih metih na koš v odvisnosti od MO pri nizki in visoki tehniki. Met je razdelila na 3 faze, in sicer pripravljalna faza, faza dviga žoge in faza iztegnitve. Ugotovila je, da trajanje posameznih faz ali celotnega meta ne vpliva na natančnost meta. Pri obeh metih obstaja čas, ko žoga in roka zastreta pogled na obroč. V tej fazi je pogled usmerjen v roko. Ta čas je v povprečju daljši pri zgrešenih metih, vendar kljub temu statistično značilno ne vpliva na natančnost. Dva merjenca sta imela žogo na strani tako, da sta ves čas lahko videla koš. Kljub

temu sta bila med najmanj natančnimi, medtem ko se razlike pri visoki in nizki tehniki niso pokazale. Ugotavlja, da je pri vrhunskih košarkarjih pomembno, da žogo prenesejo na sredino sredinske ravnine telesa. Značilne razlike med uspešnimi in neuspešnimi meti so se pokazale v trajanju MO. Pri zadetih metih je bil le-ta statistično značilno daljši in se je pojavil prej tako pri prostih metih kot pri metu iz skoka. Čeprav je bil namen naloge tudi ugotoviti razliko med visoko in nizko tehniko, ta razlika ni podrobneje opisana.

Podrobnejšo analizo med visoko in nizko tehniko so raziskovali Oliveira, Oudejans in Beek (2008). Ugotovili so, da imajo merjenci z nizko tehniko daljšo fazo MO preden roka zastre pogled. Pričakovano je čas po zastrtim pogledom daljši pri visoki tehniki. Zakaj je temu tako, sta razmišljata Harle in Vickers (2001). Predpostavljala sta, da usmerjenost pogleda v obroč med zadnjo fazo meta pri nizki tehniki zahteva od igralca hkraten nadzor položaja glave, pogleda in rok/žoge, kar prinaša več stopenj prostosti (večje zahteve po nadzoru gibanja). Tako naj bi bilo toliko elementov nemogoče obvladati. Avtorja predlagata, da je pri nizki tehniki pogled na obroč osredotočen (MO) samo v pripravljalnem delu, torej v času, preden roka zastre pogled. To nam zmanjša stopnje prostosti, saj je potrebno nadzirati samo roko/žogo.

Ena izmed ključnih razlik v tehniki gleda na proste mete in mete iz igre oz. skoka se nahaja v trajanju faze MO. Pri metu iz skoka so merjenci z nizko tehniko usmerjali pogled samo pol toliko časa (0.5 s) kot pri prostih metih (1 s). Pri visoki tehniki ni razlik v usmerjenosti pogleda med prostimi meti in meti iz skoka. To kaže na večjo stabilnost meta z visoko tehniko v različnih pogojih. Prednosti visoke tehnike poudarjajo tudi nekateri drugi avtorji (Oudejans, van de Langenberg in Hutter, 2002). Poudarjajo, da je met iz skoka dinamična motorična akcija, med katero se giblje celotno telo. V najvišji točki skoka so dinamični parametri gibanja še najbolj stabilni, saj je vertikalna hitrost nič. Mogoče je, da vrhunski košarkarji izko-



**Slika 3:** Variabilnost osredotočenosti pri vrhunskih (A) in povprečnih (B) igralcih (Vickers, 2007).

ristijo ta stabilni položaj za učinkovitejšo zaznavo okolja in koriščenje vidnih informacij, preden izvedejo izmet.

Iz zgoraj napisanega lahko zaključimo, da je karakteristika uspešnih metov hitrejši začetek in daljše trajanje faze MO. Vrhunski športniki imajo boljše osredotočenost pogleda med metom (mirnejša točka pogleda) kot povprečni igralci. Prav tako je osredotočenost boljša pri zadetih kot pri zgrešenih metih.

Da bi izboljšali osredotočenosti, vrhunski košarkarji usmerjajo pogled točno določen čas na določeno točko med pripravo in izvedbo meta. Pogled zožijo na določeno točko in ne dopustijo, da bi se jim sprehajal po obroču. Oseba A je v eni tekmovalni sezoni v povprečju zadela 82 odstotkov prostih metov, oseba B pa 65 odstotkov (Vickers, 2007).

## ■ Učinki metode na tekmah

Univerzitetna ženska ekipa je z metodo učenja MO dve sezoni trenirala proste mete. Dokazano je bilo, da sama naprava za merjenje pogleda (zastorna očala) ne vpliva na natančnost. Kot kontrolni skupini sta služili dve ekipi, ki sta v omenjenih dveh sezonah zasedali najvišja mesta v ligi. Eksperimentalna skupina se v prvi sezoni ni uspela uvrstiti med prvih osem, v drugi sezoni pa je bila druga. Po končani prvi sezoni se je čas trajanja MO povečal iz 783 na 981 ms. Prav tako je bil čas trajanja MO pri zadetih metih daljši. Kljub temu se odstotek zadetih metov na tekmi ni

izboljšal, medtem ko se je v kontroliranih okoliščinah izboljšal za 11,98 %. Po končani drugi sezoni pa so izboljšali odstotek zadetih prostih metov iz igre za 22,6 %. Tako so na lestvici najboljših ekip v metanju prostih metov napredovale iz 17. na 2. mesto. Zanimivo je, da je eksperimentalna skupina porabila najmanj časa za trening prostih metov. Kljub temu da se pri tem eksperimentu ni želelo vplivati na sam čas izvedbe meta na koš, se je priprava na met podaljšala, čas trajanja meta na koš pa skrajšal. To nakazuje, da lahko kognitivne vaje vplivajo na samo biomehaniko meta (Harle in Vickers, 2001). Potrebno je poudariti, da so merjenke metale na koš z nizko tehniko.

V drugi raziskavi so metali na koš iz skoka z visoko tehniko (Oudejans, 2005 v Vickers 2007). V vzorec je bilo vključenih deset vrhunskih igralcev (branilci in krila), ki so izvajali met za dve točki. Vadba je potekala osem tednov, kjer so bili igralci razdeljeni v dve skupini. Eksperimentalna skupina je trenirala v pogojih, kjer so koš videli le zadnjih 350 ms. To je igralce prisililo, da so se maksimalno osredotočili na obroč v času, ko so ga lahko videli. Rezultati so pokazali, da se je odstotek meta za dve točki pri eksperimentalni skupini med igro povečal za 14,5 %, za tri točke pa za 18,7 %. Pri kontrolni skupini je odstotek ostal enak.

## ■ Priporočila

Priprava je pri prostih metih individualno pogojena. Ta rutina posamezniku

pomaga, da se počuti pripravljenega in samozavestnega pred samo izvedbo meta. Hkrati mu omogoči, da odmisli vse zunanje dejavnike in negativne misli med metom (Harle in Vickers, 2001).

V omenjeni raziskavi Harle in Vickers (2001), kjer so igralke pri prostih metih v dveh letih občutno napredovale, so igralke trenirale po sledečem programu. Vsaka igralka je gibanje svojega pogleda opazovala na ekranu in tako dobila povratno informacijo. Hkrati so primerjali gibanje pogleda z vrhunskimi igralci. Kam so igralke usmerjale pogled, ni tako pomembno. Pomembno je, da se igralke tekom celotnega meta osredotočijo na isto točko. V raziskavi se je pojavilo pet točk: sprednji del obroča, zadnji del obroča, levi del obroča, desni del obroča in tabla. Zanimivo je, da se je največ igralk najprej osredotočalo na sprednji del obroča, po končani prvi sezoni pa na zadnji del obroča. Po leg povratnih informacij, pridobljenih z računalniško tehnologijo, se je vsaka igralka naučila tristopenjske priprave na met:

- postavitve košarkarja/ice na črto prostih metov s pokončno držo, kjer je pogled usmerjen na obroč. Sledijo trije odboji žoge ob tla in hkratno počasno ponavljanje fraze »samo čisti zadetek«;
- postavitve žoge v svoj položaj za met in ohranjanje usmerjenosti pogleda na eno točko obroča približno sekundo in pol. Hkrati si košarkar/ica v mislih ponavlja »pogled, osredotočenost«. Pogled mora biti osredotočen samo na eno točko in ne sme preskakovati;
- met naj bo izveden hitro in tekoče. Žoga se mora gibati navzgor v sredino metalčevega vidnega polja. V tem delu meta osredotočenost pogleda ni pomembna.

Pogosto se dogaja, da si na treningih igralci ne vzamejo dovolj časa za izvedbo prostega meta. Posledično je izvajanje le-tega časovno krajše kot na tekmah, kar je vzrok za zmanjšanje natančnosti (Whitehead, Butz, Kozar in Vagn, 1996 v Harle in Vickers, 2001). Tako je tristopenjski model približal čas trajanja izvedbe prostih metov času, ki ga igralka porabi na tekmah. Hkrati so

igralke z omenjenim treningom pridobile bolj ekonomično pripravljajno fazo, kjer je usmerjenost pogleda trajala dlje in je bila posledično bolj stabilna.

Občutno izboljšanje v odstotku zadetih metov iz skoka je ugotovil tudi Oudejans (2005 v Vickers 2007), kjer se je met za dve točki med igro povečal za 14.5 %, za tri točke pa za 18.7 %. Avtor svetuje, naj se trenirala v pogojih, kjer lahko igralci koš vidijo le zadnjih 350 ms. Tako so prisiljeni, da se v zadnjem delu meta (iztegnitev komolca) popolnoma osredotočijo na obroč. V ta namen se uporabljajo posebna očala. Če nimamo takšnih očal, si lahko pomagamo s premično zaveso, ki je tako visoka, da koš vidimo samo v zadnjem delu meta (Oudejans, van de Langenberg in Hutter, 2002). Omenjena vadba pride v poštev samo pri igralcih, ki uporabljajo visoko tehniko meta na koš.

## ■ Zaključek

V zgoraj omenjenih raziskavah se srečujemo z različnimi metodami in nalogami, ki ugotavljajo vpliv usmerjenosti pogleda pri metu na koš. Pri preučevanju metode MO in raziskovanju tega problema v košarki je potrebno biti pozoren na sledeče opombe. V nekaterih raziskavah se uporabljajo očala za sledenje vida, v nekaterih pa očala, ki preprečijo vid v določenem trenutku. Slabost prve metode je ta, da ne vemo, katere informacije so pomembne pri metu. Pri drugi metodi pa ne vemo, kam je pogled usmerjen. Prav tako je pomembno, kakšen met so merjenci izvajali. Velika razlika pri usmerjenosti pogleda je namreč, ali mečemo proste mete ali iz skoka. Kot so nekateri avtorji ugotovili, je potrebno biti tudi pozoren, ali košarkar uporablja visoko ali nizko tehniko meta, saj ta določa nadzor pogleda in njegovo optimalno delovanje (Oliveira, Oudejans in Beek, 2008).

Sporočilo vseh omenjenih raziskav je, da je vid senzorični receptor, ki ima pomembno vlogo tudi pri košarki. Z metodo MO je vid pridobil še novo veljavo. Poleg izboljšanja motoričnih nalog, metodi pripisujejo še psihološki

pomen. Janelle (2002) je mnenja, da je nadzor pozornosti najbolj kritična psihološka sposobnost, ki najbolj vpliva na izvedbo naloge. Ta nadzor pozornosti se zmanjša v situacijah, kjer sta psihološka obremenitev in trema večji. Prav tako je v takšnih okoliščinah učinkovitost prenosa informacij zmanjšana. Dokazano je, da se poškodbe velikokrat zgodijo prav zaradi pomanjkanja zbranosti in osredotočenosti zlasti v okoliščinah visoke anksioznosti (Janelle, 2002). Z ohranjanjem usmerjenosti pozornosti tako lahko ublažimo vpliv treme, bolje izvedemo nalogo (Wilson, Vine in Wood, 2009; Behan in Wilson, 2008) in zmanjšamo število poškodb (Janelle, 2002).

V Sloveniji je ta metoda malo poznana. Posledično trenerji premalo oziroma nič časa na treningih ne posvečajo pogledu in usmerjanju pozornosti. Poznavanje te tematike omogoča drugačen pristop in drugačno metodiko učenja tako v tehničnih kot v taktičnih elementih košarkarske igre. Tako bi športnikom omogočili dodatno napredovanje, za katerega vemo, da je v vrhunskem športu zelo malo prostora.

## ■ Literatura

- Behan, M. in Wilson, M. (2008). State anxiety and visual attention: The role of the quiet eye period in aiming to a far target. *Journal of Sport Sciences*, 26(2), 207–215.
- Bojan, M. (1987). *Analiza preciznosti pri metu na koš*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.
- Filippi, A. (2011). Shoot like the pros. The road to a successful shooting technique. Illinois: Triumph Books.
- Harle, S. K. in Vickers, J. N. (2001). Training Quiet Eye Improves Accuracy in the Basketball Free Throw. *The Sport Psychologist*, 15, 289–305.
- Janelle, C. M. (2002). Anxiety, arousal and visual attention: a mechanistic account of performance variability. *Journal of Sport Sciences*, 20, 237–251.
- Jovanović-Golubović, D. in Jovanović, I. (2003). *Antropološke osnove košarke*. Niš: Univerzitet u Nišu, Fakultet fizičke kulture.
- Magill, R. A. (1985). *Motor Learning: Concepts and Applications*, 2nd ed. Dubuque: Brown Publishers.
- Magill, R. A. (1993). *Motor Learning: Concepts and Applications*, 4th ed. Madison: WCB Brown&Benchmark.
- Miller, S. in Bartlett, R. (1993). The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sport Sciences*, 11, 285–293.
- Miller, S. in Bartlett, R. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sport Sciences*, 14, 243–253.
- Oliveira, R. F., Oudejans, R. R. D. in Beek, P. J. (2008). Gaze Behavior in Basketball Shooting: Further Evidence for Online Visual Control. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 1–6.
- Oudejans, R. R. D., van de Langenberg, R. W. in Hutter, R. I. (2002). Aiming at a far target under different viewing conditions: Visual control in basketball jump shooting. *Human Movement Science*, 21, 457–480.
- Palubinskas, E. (2004). The jump shot. *Fiba assist magazine*, 7, 6–11.
- Plato – Visual Occlusion Spectacles (2011). Translucent Technologies Inc. Pridobljeno 15.10.2011, na <http://www.translucent.ca/plato.html>
- Schmidt, R. A. (1991). *Motor Learning&Performance*. Illinois: Human Kinetics.
- Tall, M. (2010). Tobii glasses. A new head-mounted eye tracker. Pridobljeno 10.10.2011, na <http://gazeinteraction.blogspot.com/2010/06/tobii-glasses-headmounted-eye-tracker.html>
- Vickers, J. N. (2004). The Quiet eye: It's the difference between a good putter and a poor one. Here's proof. Pridobljeno 10.10.2011, na <http://www.carondeletgolf.net/Instruction/TheQuietEye.htm>
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, Cognition and Decision Training: The Quiet Eye in Action*. Stanningley: Human Kinetics.
- Williams, A. M, Singer, R. N in Frehlich, S. G. (2002). Quiet Eye Duration, Expertise and Task Complexity in Near and Far Aiming Tasks. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 197–207.
- Wilson, M. R., Vine S. J., Wood, G. (2009). The Influence of Anxiety on Visual Attentional Control in Basketball Free Throw Shooting. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31, 152–168.
- Wissel, H. (2004). Basketball: Steps to success. Campaign: Human Kinetics.

Nadja Podmenik, prof. šp. vzg.  
Krištandolska cesta 4a;  
1431 Dol pri Hrastniku  
e-pošta: npodmenik@gmail.com





Maja Meško,  
Mateja Videmšek, Tasja Videmšek, Jože Štihec,  
Damir Karpljuk, Jera Gregorc

# Športna dejavnost, učni uspeh in samopodoba štirinajstletnih učencev in učenk

## Izvleček

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali obstajajo razlike v učni uspešnosti in samopodobi učencev 9. razredov OŠ glede na to, kako pogosto se ti ukvarjajo s športom. Zanimalo nas je, ali imajo učenci, ki se več ukvarjajo s športom, boljšo samopodobo in boljši učni uspeh ter ali imajo učenci z boljšim učnim uspehom boljšo samopodobo. V ta namen smo anketirali 168 učencev 9. razredov osnovnih šol. Podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS; za ugotavljanje razlik med skupinami smo uporabili analizo variance. Rezultati raziskave so pokazali, da imajo športno bolj dejavni učenci boljši učni uspeh ter nekoliko boljšo samopodobo. Učenci, ki se več ukvarjajo s športom, v bistveno večji meri menijo, da jih imajo sošolci radi, da se v svoji koži dobro počutijo, da so všeč nasprotnemu spolu in da lahko v poklicu veliko dosežejo. Prav tako smo ugotovili, da imajo učenci z boljšim učnim uspehom nekoliko boljšo samopodobo; menijo, da jih imajo sošolci radi, da so pametni in da v poklicu lahko veliko dosežejo. Glede na dobljene rezultate predvidevamo, da ukvarjanje z ustreznimi športnimi dejavnostmi pripomore k boljšemu učnemu uspehu ter razvoju pozitivne samopodobe pri mladostnikih. Prav zato je potrebno otroke in mladostnike nenehno spodbujati in jim omogočati, da so redno športno dejavni, saj s tem krepijo samopodobo in samospoštovanje ter pozitivno vplivajo tudi na svoj učni uspeh.

**Ključne besede:** športna dejavnost, šolska uspešnost, samopodoba, učenci in učenke, 9. razred osnovne šole.



## Sport activities, learning achievement and self-esteem of fourteen year old pupils

### Abstract

The purpose of this study was to determine whether there are differences in learning achievements and self-esteem of fourteen-year old pupils according to how often they engaged in sports. We tried to find out whether pupils, who are more often involved in sport activities, have better self-esteem and better learning achievement, and whether pupils with better learning achievement have better self-esteem. We interviewed 168 9th grade primary school pupils. The data was analyzed with the statistical program SPSS. To determine differences between variables, we used analysis of variance. The results showed that more active pupils in terms of sport activities have better learning performance, and better self-esteem. Pupils who are more involved in sport much more, than pupils who are less involved in sport, believe that they have classmates who like them, they feel good in their skin, they think the pupils of opposite sex like them, and they believe that they can achieve success in their profession life. We also found out that pupils with better learning achievement have better self-esteem, they also think classmates like them, and believe that they can achieve a lot in their profession life. According to our results we assume that dealing with the relevant sports activities helps to improve the learning achievement and the development of positive self-esteem in adolescents. That is why pupils and adolescents need to be constantly encouraged for sport activities and we need to enable them to have regular sport activities, as thus enhancing self-image and self-esteem and has a positive influence on their learning achievement.

**Keywords:** sport activity, school performance, self-esteem, pupils, 9th grade of primary school.

## ■ Uvod

Moderni življenjski slog, ki vse pogosteje sili otroke k sedenju ter posledično k vse manjši gibalni dejavnosti, pomembno vpliva tudi na njihove telesne značilnosti. Prekomerna in pogosto tudi nepravilna ter nezdrava prehrana še dodatno vodi v čezmerno telesno težo, ki je pogosta posledica sodobnega časa (Bratanič, 2004). Čezmerna telesna teža najbolj opazno vpliva na otrokov zunanji videz. S spreminjanjem videza pa se spreminja tudi odnos do telesa in s tem telesna in splošna samopodoba. V trenutku, ko postane otrokova samopodoba omajana, lahko pusti negativne posledice na vseh področjih razvoja (Kop in Kikel, 2012).

Raziskave, ki so preučevale razloge za športno udejstvovanje otrok in mladostnikov, navajajo tri osnovne motive (Dolenc, 2012); poleg tega, da si otroci želijo socialne sprejetosti in podpore s strani vrstnikov in pomembnih odraslih (staršev, učiteljev, trenerjev) ter zabave, ki izhaja iz samih gibalnih akcij, si želijo razviti in pokazati svoje gibalne spretnosti, zmožnosti in telesni videz. Vse to pa so pomembni sestavni deli človekove telesne in celotne samopodobe (Planinšec in Čagran, 2004).

Šport ima največji vpliv ravno na telesni vidik samopodobe. Značilnosti telesa, njegove sposobnosti in delovanje predstavljajo osnovno strukturo v športni aktivnosti. Goltnik Urnautova (1999) ugotavlja višjo samopodobo, predvsem telesni jaz v primerjavi med športniki in nešportniki. Lasanova (2004) meni, da se človekov značaj – njegova samopodoba – zrcali v njegovi držbi in hoji. S telesno aktivnostjo pa lahko preko oblikovanja gibanja vplivamo na samopodobo posameznika in mu s tem dvignemo samozavest.

Marsh (1998, v Tušak in Faganel, 2004) ugotavlja, da imajo vrhunski športniki statistično značilno višjo samopodobo kot nešportniki. Dokazuje tudi, da je višja samopodoba pri športnikih bolj izrazita kot pri športnicah. Tudi Kandaré (2003, v Tušak in Faganel, 2004) je v svoji raziskavi ugotovil, da so športniki

bolj kritični do sebe kot nešportniki, imajo bolj izražen telesni, moralni, osebni in družinski jaz, identiteto ter splošno samopodobo. Slutzky in Simpson (2009) ugotavljata, da ukvarjanje s skupinskim športom pozitivno vpliva na otrokovo samopodobo.

Športniki imajo visoko mero samospoštovanja in samozaupanja. Usmerjeni so proti cilju, ki si ga zadajo in z njim vplivajo na izpopolnitev svoje osebnosti. Vrednotijo se višje tudi v odnosu do socialne okolice, ki jim s svojim priznanjem in odobravanjem še bolj utrjuje pozitivno podobo o sebi.

Slabe (2004, v Tušak in Faganel, 2004) meni, da imajo rekreativni športniki pozitivnejši pogled na lastno telo, na svoje zdravstveno stanje, telesni videz, sposobnosti in spolnost kot nešportniki. Udeležba v športni aktivnosti je pri športni rekreaciji lahko možnost samopotrditve in izboljšanje posameznikove samopodobe.

Obstaja tudi nevarnost, da bi šport negativno vplival na samopodobo mladih športnikov. Če otroci neprestano zaznavajo, da so odpovedali v športu in da je ta neuspeh posledica njihovih lastnih dejanj, da v športu ne dobijo dovolj pozitivnih izkušenj, potem lahko njihovo dobro mnenje o sebi izgine. Z razvojem negativne samopodobe so povezani naraščajoče nezaupanje in občutki nekompetentnosti (Tušak in Faganel, 2004). Zato je še toliko bolj pomembno aktivno spremljanje otroka oziroma mladostnika na njegovi poti, tako v družini kot v športnem in šolskem okolju, mu svetovati pri odločitvah, ga v pravi meri spodbujati ter ga usmerjati in pripravljati na vloge, ki ga v življenju še čakajo.

Šport je sicer posebno primerno okolje za učenje življenjskih spretnosti, ki se lahko prenesejo na druga področja našega življenja (Kajtna, in Tušak, 2005). Usmerja mlade ljudi v neko produktivno aktivnost, uči jih iskati cilje v življenju in še pomembneje, najti poti do teh ciljev. Ob tem razvija njihovo potrpežljivost in frustracijsko toleranco, hkrati pa se večina mladih v športu sreča tudi s

porazi in se jih nauči sprejemati (Tušak, 1999).

Mnogi raziskovalci torej ugotavljajo, da ima športna dejavnost pomembne učinke na razvoj samopodobe oziroma pojmovanja samega sebe. Če otrok dobro obvladuje svoje telo in gibanje, bo to okrepilo njegovo pozitivno pojmovanje samega sebe. Gibanje je še zlasti pomembno v obdobju po končanem poznem otroštvu, ko pride obdobje, ki je za oblikovanje samopodobe še posebej občutljivo, zlasti pri dekletih, ki dozorijo prej kot fantje (Maučec Zakotnik, 2002). Športna nedejavnost povzroča debelost, ta vpliva na negativno samopodobo ter še večjo pasivnost; začarani krog je tako sklenjen.

Otrokova samopodoba oziroma vrednotenje samega sebe je eden izmed psiholoških dejavnikov šolske uspešnosti, saj pogojuje sam učni proces (Juriševič, 1999). Otroci in mladostniki z bolj pozitivno samopodobo se šolskih nalog, učenja in tudi preverjanja oziroma ocenjevanja lotevajo bolj samozavestno, z večjim samozaupanjem. Tako bo pri šolskem delu prisotna uspešnost, ki bo zopet pozitivno vplivala na njihovo samopodobo. Šolsko uspešni učenci bodo tako postajali vse bolj uspešni, manj uspešni pa bodo sčasoma postajali še manj uspešni (Juriševič, 1999).

Ukvarjanje s športom je preko vpliva na učenčev celostni razvoj posredno eden izmed zelo pomembnih dejavnikov šolske uspešnosti. Dodatno športno udejstvovanje namreč pri učencu razvija raven telesne pripravljenosti, ki vpliva na vzdržljivost pri umskem delu, ustvarjalnost, samoizražanje, obvladovanje čustev, delovne navade, sodelovanje z drugimi, pozitivno vrednotenje samega sebe itd. (Zurc, 2008).

Ustrezno športno udejstvovanje je torej izjemno pomembno, saj vpliva na razvoj tistih otrokovih intelektualnih, čustvenih in socialnih sposobnosti, ki pomembno odločajo o uspešnosti v šoli. Ustrezna športna dejavnost lahko stimulatивно vpliva na razvoj strukture centralnega živčnega sistema, ki so od-

govorne za kognitivno delovanje (Planinšec, 2006).

Delovne navade, režim dela, sprejemane omejitve in odrekanje so pomembne značajske lastnosti, ki so značilne za otroke – športnike, in hkrati pomembno vplivajo na šolsko uspešnost. Redno prihajanje na športno vadbo pomeni podobno kot redno pisanje domačih nalog ali sprotno učenje. Določen režim dela z omejitvami je vzpostavljen tako v telovadnici kot tudi v razredu (Planinšec, 2006). Tudi Zurčeva (2008) meni, da so pomembni dejavniki šolskega uspeha otrokove značajske lastnosti, kot so skrbnost, natančnost in vztrajnost.

Kar nekaj raziskovalcev je proučevalo povezavo med športno dejavnostjo in šolsko uspešnostjo. Shepard idr. (1997, v Zurc, 2008) so prišli do ugotovitev, da je prostočasna gibalna dejavnost otrok v obdobju poznega otroštva oziroma pred pojavom pubertete pomembno povezana s šolsko uspešnostjo. Zurčeva (2008) je na vzorcu deset do enajstletnih otrok ugotovila, da najboljši šolski uspeh dosegajo otroci, ki so v prostem času gibalno dejavni v organizirani obliki vsaj dvakrat na teden. Z zmanjševanjem gibalne dejavnosti pa šolska uspešnost pada. Linder (2002, v Zurc, 2008) je ugotovil, da imajo višji uspeh dečki, ki so pogostejše in dlje časa gibalno dejavni. Tudi študenti, ki so bili v prostem času bolj intenzivno in dlje časa gibalno aktivni, so imeli pomembno višjo povprečno študijsko oceno kot neaktivni študenti (Field, Sanders, 2001, v Zurc, 2008).

Otroke in mladostnike je torej potrebno spodbujati in jim omogočiti kvalitetno, aktivno preživljanje prostega časa, tako da jim bodo gibanje in športne navade skozi šolanje preprosto postale potreba in način, kako na zdrav način doseči telesno in duševno sprostitve.

Glede na to, da v literaturi nismo zasledili raziskave, ki bi proučevala štirinajstletne učence in učenke v zvezi z omenjenim problemom, je bil namen raziskave ugotoviti, ali obstajajo razlike v učni uspešnosti in samopodobi

učencev 9. razredov OŠ glede na to, kako pogosto se ti ukvarjajo s športom. Zanimalo nas je, ali imajo učenci, ki se več ukvarjajo s športom, boljše samopodobo in boljši učni uspeh ter ali imajo učenci z boljšim učnim uspehom boljše samopodobo.

## Metode dela

### Preizkušanci

V raziskavo smo vključili 168 učencev in učenk 9. razredov osnovnih šol, od tega 90 fantov in 78 deklet. Učenci so bili stari 14 let.

### Pripomočki

Vzorec spremenljivk je vključeval merski instrument – anketni vprašalnik, ki je vseboval spremenljivke s področja športa, samopodobe in učnega uspeha.

### Postopek

Anketne vprašalnike so učenci reševali v šoli. Dobljeni rezultati so bili obdelani z računalniškim programom SPSS 15.0 za Windows. Izračunane so bile frekvence in odstotki. S statističnim programom ANOVO so bile izračunane statistično značilne razlike med izbranimi spremenljivkami. Pri določanju statistične značilnosti smo upoštevali 5 % tveganje.

## Rezultati in razprava

Na podlagi rezultatov anketnega vprašalnika smo analizirali športno dejavnost, uspeh in samopodobo devetošolcev ter njihovo medsebojno povezanost.

45 % učencev, ki smo jih vključili v raziskavo, je imelo v lanskem šolskem letu odličen uspeh, 39 % prav dober, najmanj (16 %) je bilo dobrih učencev. Nihče izmed učencev ni imel zadostnega oziroma nezadostnega uspeha, kar dokazuje, da so bili anketirani devetošolci precej uspešni.

Polovica anketiranih devetošolcev se po pouku posveča domači nalogi in

učenju približno eno do dve uri na dan, četrtnina manj kot uro, 14,3 % tri do štiri ure, 10,7 % celo več kot štiri ure na dan. Skoraj četrtnina učencev torej za šolo v popoldanskem času porabi tri ure in več, kar je za osnovnošolce zelo veliko.

Samo nekaj več kot polovica učencev (57 %) je izpolnila svoje cilje oziroma je zadovoljna s svojim učnim uspehom. Veliko učencev si verjetno postavljajo previsoke cilje, ki jih težko dosežejo in s tem jim njihov učni rezultat ni zadovoljiv.

Več kot tretjina učencev je kot vzrok za nezadovoljstvo z učnim uspehom navedla pomanjkanje časa, 28,3 % pretežno snov, 23,2 % lenobo ter 13,2 % neorganiziranost. Raziskava je pokazala, da so učenci v popoldanskem času zaposleni z različnimi dejavnostmi. Največ se ukvarjajo s športom (37 %), sledi druženje s prijatelji (29 %) ter gledanje televizije in kratkočasenje za računalnikom (21 %). Le nekaj posameznikov v prostem času bere, se uči tujih jezikov ali hodi v glasbeno šolo. V zadnjem času sta knjigo v veliki meri zamenjali računalniška tehnologija in televizija, kar postaja vedno večji problem današnje mladine. Rezultati mednarodne raziskave so pokazali, da četrtnina slovenskih 13- do 15-letnikov gleda televizijo vsaj 4 ure na dan med tednom, ob koncu tedna pa skoraj polovica (Zurc, 2008), kar pa je še vedno bistveno manj kot otroci iz drugih 35 proučevanih držav, saj zasedajo šele 33. mesto (Zurc, 2008).

Približno tretjina učencev se s športom ukvarja pet ali večkrat tedensko, 23 % štirikrat tedensko, 27 % dvakrat do trikrat tedensko, enkrat tedensko je športno dejavnih 9 % učencev, s športom pa se ne ukvarja 7 % učencev. Podatki kažejo, da so anketirani učenci v popoldanskem času športno precej aktivni. Slovenska raziskava na vzorcu desetletnih učencev je pokazala, da je povsem neaktivnih kar 20 % otrok (Pišot in Zurc, 2004). Mednarodna raziskava na vzorcu 13- do 15-letnih otrok (Zurc, 2008) pa je pokazala, da se otroci gibljejo vsaj eno

uro povprečno 3,8 dni v tednu (vključno z urami športne vzgoje v šoli).

Kar 67,9 % učencev se organizirano ukvarja s športom, od tega 41,1 % celo tekmovalno, kar pomeni, da namenijo športu precej prostega časa. Četrtna devetošolcev svoj prosti čas preživlja v obliki neorganizirane rekreacije, torej se ukvarja s športom brez strokovnega vodstva.

Devetošolci se v prostem času največ ukvarjajo s tekom (28,6 %), odbojko (19,6 %), hitro hojo (17,9 %), nogometom (16,1 %) ter košarko in kolesarjenjem (14,3 %). V posameznih primerih pa se učenci ukvarjajo še s splošno vadbo, tenisom, plavanjem, plesom, pilatesom, petanko, smučanjem, gimnastiko, kick boxom, karatejem, drsanjem, rolanjem, baseballom, badmintonom, plezanjem in aerobiko.

Tudi starši anketiranih učencev so zelo aktivni, saj se skoraj pri polovici s športnimi dejavnostmi ukvarjata oba starša. Pri približno tretjini učencev se ukvarja s športom samo eden od staršev, pri petini pa nihče od staršev. Podatki za Slovenijo kažejo, da skoraj polovica odraslih Slovencev in Slovenk nima nobenega stika s športom, kar precej presega srednjeevropsko povprečje (Za srce, 2013). Nedvomno je zgled staršev zelo pomemben; raziskave kažejo, da so najbolj športno aktivni tisti otroci in mladostniki, katerih oba starša se ukvarjata s športom (Videmšek in Pišot, 2007).

Največ učencev, kar je skoraj četrtna, je svoj zunanji izgled ocenila z oceno 7 (od 1 do 10), le 5,4 % učencev pa je svoj zunanji izgled ocenilo z najvišjo možno oceno – 10. Zaskrbljujoče je predvsem dejstvo, da so nekateri posamezniki svoj izgled ocenili izredno slabo; četrtna je na lestvici od 1 do 10 obkrožila oceno od 1 do 5.

Skoraj polovica učencev je odgovorila, da si je precej všeč, ko se pogleda v ogledalo, saj je na lestvici od 1 do 5 obkrožila 4, medtem ko si 5 % učencev sploh ni všeč.

Rezultati kažejo, da večina učencev nima problemov s prehranjevanjem v družbi. Več kot polovica učencev namreč meni, da se v družbi zelo sproščeno prehranjuje, medtem ko se 5 % učencev v družbi prehranjuje povsem nesproščeno. Čeprav gre za majhno število učencev, je ta podatek zaskrbljujoč, saj so danes med mladimi pogoste motnje hranjenja; starostna meja, pri kateri se pojavijo ti problemi, se celo niža.

Večina učencev zase meni, da je dober človek. Skora polovica jih je obkrožila 5 na lestvici od 1 do 5, 39 % pa oceno 4. Večina ljudi, tudi otrok in mladostnikov si na splošno želi, da bi bili dobri, zaradi različnih okoliščin pa se lahko včasih to spremeni.

Kar četrtna učencev ni prepričana, če je priljubljena med sošolci; nekaj posameznikov je povsem prepričanih, da nikakor niso priljubljeni med sošolci. Povsem prepričanih je 30 % učencev. Priljubljenost med sošolci je odvisna od različnih dejavnikov: všečnega videza, prijaznega vedenja, prostovoljne pomoči sošolcem itn.

Skoraj polovica učencev se v svoji koži počuti odlično. Le četrtna učencev je obkrožila oceno od 1 do 3 (na lestvici od 1 do 5), torej se v svoji koži ne počuti preveč dobro. Rezultati kažejo, da imajo učenci dokaj dobro samopodobo.

Kar 45 % učencev meni, da ni preveč oziroma sploh ni všeč nasprotnemu spolu, medtem ko četrtna učencev meni, da je zelo všeč nasprotnemu spolu. Mladostniki imajo v času pubertete poseben odnos do nasprotnega spola, mnogi zase menijo, da so neprivačni in nezanimivi. V obdobju pubertete je torej odnos do nasprotnega spola zelo občutljiv, tako da je rezultat kar pričakovano.

Večina učencev zase misli, da je pametna, saj je oceno 4 in 5 (na lestvici možnih odgovorov od 1 do 5) obkrožilo kar 71 % učencev. Še vedno pa je kar nekaj takih, ki zase mislijo, da niso preveč pametni (24 %) oziroma, da sploh niso pametni (5 %). Učenci bi morali znati realno oceniti svoje sposobnosti,

kar je včasih zelo težko. Odvisno je od tega, kakšne informacije dobivajo iz okolja – staršev, učiteljev, sovrstnikov, prijateljev ...

Rezultati kažejo, da velika večina učencev misli, da lahko v poklicu veliko doseže, več kot polovica celo zelo veliko. To je spodbuden podatek, saj je prav, da so otroci in mladostniki optimistični glede svoje prihodnosti. Verjetno imajo do sedaj pozitivne izkušnje in se zavedajo, da lahko s trdom dosežejo marsikaj. Samo nekaj posameznikov meni, da v poklicu nikakor ne bodo veliko dosegli. Prav je, da imajo učenci zaupanje vase in v svoje sposobnosti, saj je s trdom in voljo mogoče marsikaj doseči.

Učencem v največji meri vlivajo samozavest prijatelji in sošolci, sledi uspeh v športu, uspeh v šoli, zunanji izgled in starši. Presenetljivo malo učencev je navedlo, da jim vlivajo samozavest pitje alkohola in kajenje ter upor proti odraslim in nenadzorovani dogodki. Nedvomno smo pričakovali, da sta pitje alkohola in kajenje, ki sta zelo pogosta že med štirinajstletniki, bolj pomembna dejavnika, ki najstnikom vlivata samozavest. Prav tako smo pričakovali, da imajo po mnenju najstnikov starši veliko večji vpliv pri oblikovanju samozavesti svojih otrok.

Učencem torej uspeh v športu v veliki meri vliiva samozavest; prav tako so rezultati pokazali, da ima pri večini učencev uspeh v športu veliko večjo vrednost kot uspeh v šoli. Kar 57 % učencev bi raje izbralo vrhunski rezultat v športu kot izjemen uspeh v šoli. To dejstvo lahko pojasnimo z mnenjem Doupone Topič in Sile (2007), da imajo učenci, ki so uspešni športniki, večjo veljavo med vrstniki. Učenci, ki so vrhunski športniki in tako dosegajo tudi vrhunske rezultate, so namreč praviloma zelo priljubljeni med sovrstniki, navadno bolj kot učenci, ki dosegajo izjemne dosežke na šolskem področju.

**V raziskavi smo predvidevali, da imajo učenci, ki se več ukvarjajo s športom, boljši učni uspeh. Hipotezo smo potrdili.**



**Tabela 1:** Učni uspeh glede na ukvarjanje s športom – analiza variance

Spremenljivka	F vrednost	p (F) – statistična značilnost
Uspeh	2,578	<b>0,049</b>

Statistična značilnost na ravni 5 % tveganja ( $p \leq 0,05$ ).

Analiza variance je pokazala (Tabela 1), da obstajajo statistično značilne razlike v učnem uspehu devetošolcev glede na njihovo ukvarjanje s športom, saj je  $p(F) = 0,049$ .

**Tabela 2:** Povprečni učni uspeh glede na pogostost ukvarjanja s športom

Ukvarjanje s športom	Povprečni uspeh (od 1 do 5)
Nikoli	3,5
1-krat na teden	3,8
2-3-krat na teden	4,3
4-krat na teden	4,3
5-krat in več na teden	4,5

Iz Tabele 2 je razvidno, da imajo učenci, ki se več ukvarjajo s športom, boljši učni uspeh; povprečni uspeh narašča glede na pogostost ukvarjanja s športom.

Tudi drugi raziskovalci (Shepard, 1997; Linder, 2002; Field, Diego in Sanders, 2001, v Zurc, 2008) so prišli do podobnih ugotovitev na vzorcu drugih starostnih kategorij; otroci, mladostniki in študenti, ki se več ukvarjajo s športom, dosegajo boljši učni uspeh. Marentič Požarnikova (1988) meni, da splošna raven telesne energije in kondicije vpliva na vzdržljivost pri umskem delu. Tudi sposobnost koordinacije (grobih, zlasti pa finih gibov) ima pomemben vpliv na šolski uspeh. Odstopanja na tem področju povzročajo specifične učne težave pri učencih, ki so povprečno ali celo nadpovprečno intelektualno sposobni.

**V raziskavi smo prav tako predvidevali, da imajo učenci, ki se več ukvarjajo s športom, boljšo samopodobo. To hipotezo smo delno potrdili.**

Rezultati raziskave so namreč pokazali (Tabela 3), da obstajajo statistično značilne razlike v štirih spremenljivkah samopodobe (št. 17, št. 18, št. 20 in št.

21) glede na ukvarjanje s športom ( $p \leq 0,05$ ).

Pri ostalih dimenzijah samopodobe (14 – Ko se pogledam v ogledalo, sem si všeč.; 15 – V družbi se sproščeno prehranjujem.; 16 – Zase mislim, da sem dober človek.; 19 – Mislim, da sem pameten.) razlike niso bile statistično značilne.

Zanimalo nas je, ali imajo športno bolj dejavni učenci boljšo ali slabšo samopodobo; rezultati so prikazani v Tabeli 4.

Iz Tabele 4 je razvidno, da imajo učenci, ki se več ukvarjajo s športom, višje povprečne ocene pri štirih spremenljivkah samopodobe (št. 17, št. 18, št. 20 in št. 21); učenci, ki so športno bolj aktivni, v bistveno večji meri menijo, da jih imajo sošolci radi, da se v koži dobro počutijo, da so všeč nasprotnemu spolu in da lahko v poklicu veliko dosežejo. Najboljšo samopodobo imajo učenci, ki se

s športom ukvarjajo 4-krat na teden ter 5-krat na teden in več.

Tudi različni avtorji so prišli do podobnih ugotovitev; Goltnik Urnautova (1999) ter Marsh (1998), Kandare (2003), Slabe (2004), v Tušak in Faganel (2004) menijo, da imajo športniki višjo stopnjo samospoštovanja in samozaupanja kot nešportniki.

Čeprav športno udejstvovanje ni edini način oblikovanja pozitivnega pojmovanja samega sebe, je vendar pri otrocih in mladostnikih eden najpomembnejših dejavnikov. Zato je potrebno, da so otroci vključeni v razvojno ustrezne športne dejavnosti, ki jim omogočajo doseganje največjega možnega uspeha (Videmšek in Pišot, 2007).

**Predvidevali smo tudi, da imajo učenci z boljšim učnim uspehom tudi boljšo samopodobo; to hipotezo smo prav tako delno potrdili.**

Iz Tabele 5 je razvidno, da obstajajo statistično značilne razlike pri treh spremenljivkah samopodobe (št. 17, št. 19 in št. 21) glede na učni uspeh ( $p \leq 0,05$ ). Pri ostalih spremenljivkah samopodobe (14 – Ko se pogledam v ogledalo,

**Tabela 3:** Samopodoba glede na ukvarjanje s športom – analiza variance

Spremenljivka	F vrednost	P (F) - statistična značilnost
17 – sošolci me imajo radi	2,690	<b>,041</b>
18 – v svoji koži se dobro počutim	2,777	<b>,037</b>
20 – Všeč sem nasprotnemu spolu	6,026	<b>,000</b>
21 – V poklicu lahko veliko dosežem	3,727	<b>,010</b>

Statistična značilnost na ravni 5 % tveganja ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 4:** Povprečje ocen posameznih trditev (od 1 do 5) – samopodoba glede na ukvarjanje s športom

Šport	Povprečje spremenljivka 17	Povprečje spremenljivka 18	Povprečje spremenljivka 20	Povprečje spremenljivka 21
Nikoli	3,2	3,7	2,8	3,0
1-krat	3,5	3,6	2,2	3,7
2-3-krat	3,7	3,5	3,2	4,4
4-krat	4,2	4,8	4,2	4,8
5-krat in več	4,3	4,5	4,1	4,5

Legenda: Spremenljivka 17 – Sošolci me imajo radi. Spremenljivka 18 – V svoji koži se dobro počutim. Spremenljivka 20 – Všeč sem nasprotnemu spolu. Spremenljivka 21 – V poklicu lahko veliko dosežem.

**Tabela 5:** Samopodoba glede na učni uspeh – analiza variance

Spremenljivka	F vrednost	P (F) - statistična značilnost
17 – Sošolci me imajo radi.	3,301	,045
19 – Mislim, da sem pameten.	8,645	,001
20 – Všeč sem nasprotnemu spolu.	3,004	,058
21 – Mislim, da lahko v poklicu veliko dosežem.	7,038	,002

Statistična značilnost na ravni 5 % tveganja ( $p \leq 0,05$ ).

sem si všeč.; 15 – V družbi se sproščeno prehranjujem.; 16 – Zase mislim, da sem dober človek.; 18 – V svoji koži se dobro počutim.; 20 – Všeč sem nasprotnemu spolu.) razlike niso bile statistično značilne. Pri spremenljivki 20 je bil  $p(F) = 0,058$ , kar pomeni, da je razlika mejna oziroma skoraj značilna.

Zanimalo nas je, ali imajo učenci z boljšim učnim uspehom boljšo samopodobo; rezultati so prikazani v Tabeli 6.

Iz Tabele 6 je razvidno, da imajo učenci z boljšim učnim uspehom višje povprečne ocene posameznih trditev pri treh spremenljivkah samopodobe (št. 17, št. 19 in št. 21); učenci, ki so v šoli bolj uspešni, v bistveno večji meri menijo, da jih imajo sošolci radi, da so pametni in da lahko v poklicu veliko dosežejo.

Tudi Juriševič (1999) meni, da se otroci z bolj pozitivno samopodobo šolskega dela lotevajo bolj samozavestno; to privede do uspešnosti v šoli, kar posledično spet privede do večje samozavestnosti. Samopodoba dominira šolski uspešnosti in pogojuje učni proces.

**Tabela 6:** Povprečje ocen posameznih trditev (od 1 do 5) – samopodoba glede na učni uspeh

Uspeh	Povprečje spremenljivka 17	Povprečje spremenljivka 19	Povprečje spremenljivka 21
1	/	/	/
2	/	/	/
3	3,3	2,7	3,1
4	4	3,2	4,1
5	4,2	3,8	4,6

Legenda: Spremenljivka 17 – Sošolci me imajo radi. Spremenljivka 19 – Mislim, da sem pameten. Spremenljivka 21 – V poklicu lahko veliko dosežem.

## Sklep

Predstavljeni rezultati raziskave o dokazani pomembni povezanosti športne dejavnosti z učnim uspehom in samopodobo pri štirinajstletnikih kažejo na velik pomen gibanja oziroma športa za otrokov razvoj.

Pozitivni učinki ustrezne športne dejavnosti so še posebej pomembni v obdobju mladostništva. V tem obdobju ima športna dejavnost še dodaten pomen, saj je to čas intenzivnega telesnega razvoja, usklajevanja mnogih telesnih funkcij in oblikovanja otroškega telesa v odraslega. V dobi mladostništva se oblikujejo pomembne razsežnosti človekove osebnosti (Tomori, 2005).

Ta proces je povezan tudi s šolanjem, z različnimi stresi in preizkušnjami, veliko potrebo po sprostitvi, razvijanjem odnosa do sebe, sveta in drugih ljudi, s pomenom svoje zunanje podobe. Na vseh teh področjih posameznikovega razvoja pa ima športna dejavnost velik in dolgoročen pomen.

Športna vadba bi tako morala biti glede na njen vpliv na človekov razvoj



na voljo vsakemu posamezniku, zlasti otrokom in mladostnikom. Za šolskega otroka športna dejavnost pomeni telesno in duševno razbremenitev; ta pa mu omogoča bolj zbrano in učinkovito delo v šoli. Šole lahko s svojimi krožki omogočijo izvajanje športnih dejavnosti po meri posameznika, veliko vlogo v tem procesu pa bi morala odigrati država s popestritvijo športnih objektov, finančno dostopnih mladim in starim (Zurc, 2008).

Tudi otrokom, ki se ne ukvarjajo s tekmovalnim športom, bi bilo potrebno omogočiti udejstvovanje v organiziranih oblikah dejavnosti, ki jih veselijo in za katere imajo interes. Takšnih vadb je v Sloveniji še vedno premalo. Menimo, da bi morali biti starši še bolj osveščeni, da bi v večji meri (tudi z lastnim zgledom) spodbujali svoje otroke k organiziranim in tudi neorganiziranim športnim dejavnostim, ki so dostopne vsakomur. Tek v naravi, kolesarjenje, rolanje itn. so zdrave športne dejavnosti v naravi, ki človeka sprostitjo in napolnijo z energijo.

Zavedamo se, da pomeni naša raziskava le majhen delček v mozaiku, ki predstavlja proučevanje soodvisnosti športnega udejstvovanja, samopodobe in šolskega uspeha pri mladih. Vzorec, ki smo ga zajeli v naši raziskavi, je

relativno majhen in ni reprezentativen za slovenske mladostnike, kljub temu pa smo prišli do nekaterih pomembnih zaključkov, ki seveda veljajo za izbrani vzorec anketirancev. Omenjena predvidevanja bi bilo torej potrebno v nadaljnjem obravnavanju te problematike še temeljiteje proučiti.

## ■ Literatura

1. Adlešič, I. (1999). *Samopodoba osnovnošolskih otrok*. Psihološka obzorja, 8(2/3), 201–215.
2. Bratanič, B. (2004). *Razvojna psihologija*. Založba Rokus. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni inštitut filozofske fakultete.
3. Dolenc, P. (2010). Telesna samopodoba kot pomemben motivacijski dejavnik za gibalno/športno aktivnost otrok in mladostnikov. *Revija za elementarno izobraževanje*, (1), 53–64.
4. Doupona Topič, M. in Sila, B. (2007). Oblike in načini športne aktivnosti v povezavi s socialno stratifikacijo. *Šport*, 55(3), 12–16. Priloga: Športnorekreativna dejavnost Slovencev 2006.
5. Juriševič, M. (1999). *Samopodoba šolskega otroka*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
6. Goltnik Urnaut, A. (1999). *Vpliv ukvarjanja s športom na vrednote in samopodobo mladostnikov*. Magistrsko delo, Ljubljana: Filozofska fakulteta.
7. Kajtna, T. in Tušak, M. (2005). *Psihologija športne rekreacije*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
8. Kop, S. in Kikel, U. (2012). *Nekatere telesne značilnosti, gibalne sposobnosti in samopodoba slovenskih sedmošolcev*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
9. Lamovec, T. (1994). *Psihodiagnostika osebnosti 2*. Ljubljana: Filozofska fakulteta.
10. Lasan, M. (2004). *Fiziologija športa – harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
11. Marentič Požarnik (1988). *Dejavniki in metode uspešnega učenja*. Ljubljana: Filozofska fakulteta.
12. Marjanovič Umek, L., Zupančič, M., Fekonja, U., Kavčič, T., Svetina, M., Tomazo Ravnik, T., in Bratanič, B. (2004). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete, Založba Rokus.
13. Maučec Zakotnik, Z. (2002). Telesna dejavnost v funkciji zdravja. *Zdravstveni Vestnik*, 41(1–2), 1–2.
14. Novak, L. (2011). *Stališča učencev do športnih aktivnosti in njihova samopodoba*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
15. Planinšec, J. (2006). Povezanost učnega uspeha in gibalne aktivnosti mlajših učencev. *Šport*, 54 (3), 59–64.
16. Planinšec, J. in Čagran, B. (2004). Telesna samopodoba mlajših šolarjev z vidika empirične raziskave. *Sodobna pedagogika*, 53 (3), 168–188.
17. Pišot, R. in Zurc, J. (2004). Gibalna /športna aktivnost pri učencih in učenkah drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja. *Pedagoška obzorja*, 19 (1), 28–37.
18. Slutzky, C. B. in Simpson, S. D. (2009). The link between children's sport participation and self-esteem: Exploring the mediating role of sport self-concept. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 381–389.
19. Štemberger, V. (1999). *Relacije med elementi samopodobe in nekaterimi morfološkim in motoričnimi spremenljivkami najstletnih učencev in učenk*. Magistrsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
20. Tomori, M. (2005). *Psihološki dejavniki prehranjevanja v mladostniškem obdobju*. V S.
21. Tušak, M. (1999). Šport – tabletki za psihično zdravje. *Šport mladih*, 46 (7), 42–43.
22. Tušak, M. in Faganel, M. (2004). Jaz – športnik: samopodoba in identiteta športnikov. Ljubljana: Fakulteta za šport.
23. Videmšek, M. in Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
24. Zurc, J. (2008). *Biti najboljši: pomen gibalne aktivnosti za otrokov razvoj in šolsko uspešnost*. Radovljica: Didakta.
25. Za srce. (2013). Pridobljeno na <http://zasrce.si/>, 23.2.2013.

izr. prof. dr. Maja Meško, univ. dipl. psih.  
Univerza na Primorskem  
Fakulteta za management  
Cankarjeva 5, 6000 Koper  
e-mail: maja.mesko@fm-kp.si



Matjaž Veselko

## Je tek primeren za sklepni hrustanec?

### Izvleček

Zdrav hrustanec omogoča normalno funkcijo obremenjenih sklepov in s tem športno aktivnost. Dolgotrajne ciklične obremenitve, predvsem pa ostre, udarne obremenitve hrustanca lahko povzročijo strukturne spremembe, ki vplivajo na ravnotežje kataboličnih in anaboličnih procesov v hrustančnem matriksu do te mere, da lahko začne hrustanec nepovratno propadati. Po drugi strani pa sta obremenjevanje in gibanje predpogoj za ohranjanje normalne zgradbe in sestave hrustančnega matriksa. Na ravnotežje anaboličnih in kataboličnih procesov pri hrustancu, poškodovanem zaradi preobremenitve, in pri OA ugodno vplivajo zmerne ciklične obremenitve, hondroprotektivne prehranske snovi, kot so: glukozamin, hondroitin sulfat, nekateri antioksidanti in omega-3 maščobne kisline. Pregled literature kaže, da tek na dolge razdalje pri zdravem športniku ne povzroči nepovratnih poškodb in okvar hrustanca in da ima lahko celo hondroprotektivni učinek.

**Ključne besede:** tek; hrustanec; artroza; regeneracija.



### Is running appropriate for articular cartilage?

#### Abstract

Healthy cartilage allows for normal function of loaded synovial joints and thus sports activity. Long-term cyclic loading, especially impact loading of the cartilage can cause structural changes that influence balance of the catabolic-anabolic processes in chondral matrix. Deterioration of chondral matrix in excessive loading can become irreversible. On the other hand, loading and motion are beneficial for maintaining normal structure and composition of chondral matrix. Chondroprotectives such as glucosamine, chondroitin sulfate, and other nutrients, such as antioxidants have beneficial effect on maintaining cartilage.

It appears that long-distance running does not increase the risk of osteoarthritis in healthy individuals and may even have some protective effect against joint degeneration.

**Key-words:** running sports; cartilage; arthritis; regeneration.



## ■ Uvod

Sinoviálni sklepi nam omogočajo hitro kontrolirano gibanje, potrebno za izvajanje športnih aktivnosti, tudi teka. Normalna funkcija teh kompleksnih diartrodialnih sklepov je odvisna od strukturne integritete in makromolekularne zgradbe sklepnega hrustanca. Gibanje in ciklično obremenjevanje je nujno za normalen metabolizem, razvoj in ohranjanje hrustanca. Pretirane obremenitve pri športnih aktivnostih pa lahko povzročijo morfološke ter strukturne spremembe hrustanca in spremenijo njegove biomehanske lastnosti tako, da kompromitirajo normalno funkcijo sklepa. Sčasoma vodijo v progresiven razvoj artroze z bolečino in v vse večjo invalidnost. Tu se postavi vprašanje prave mere fizične aktivnosti, tudi teka.

V tem prispevku poskušam na podlagi pregledane strokovne literature odgovoriti na naslednja vprašanja: kako gibanje in obremenjevanje vpliva na sklepni hrustanec, ali je tek primerna aktivnost za razvoj in ohranjanje hrustanca, ali je tek primerna aktivnost za ohranjanje funkcije degenerativno spremenjenih sklepov ter ali/in kako lahko upočasnimo razvoj degenerativnih sprememb zaradi teka.

## ■ Zgradba hrustanca in njegove biomehanske lastnosti

Zrel sklepni hrustanec je zgrajen iz redko posejanih hondrocitov v zunajceličnem matriksu (*brezcelična tkivna podlaga, osnova*). Celice tvorijo manj kot 10 % prostornine hrustančnega tkiva, ostalo so makromolekule (kolagen in proteoglikani). Ker hrustanec ni ožiljen, je prehrana celic odvisna od difuzije skozi matriks in primarno temelji na anaerobnem metabolizmu. Ko je skeletna rast zaključena, se celice redko delijo, vendar skozi ves življenjski cikel sintetizirajo zunajcelični matriks. Zunajcelični matriks sestavljajo voda (80 %), v kateri so raztopljeni tkivni plini, metaboliti, drobne proteinske molekule in visoka

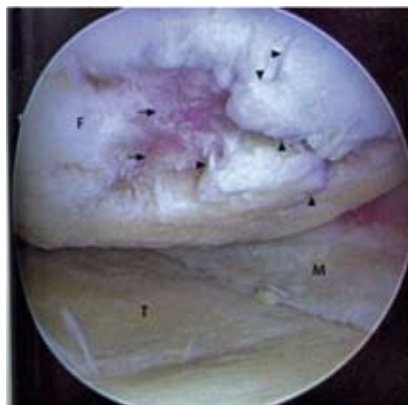
koncentracija kationov za ravnotežje z negativno nabitimi proteoglikani, ki skupaj s kolagenom in nekolagenskimi proteini sestavljajo visoko organizirano makromolekularno zgradbo, kjer se kolagenske niti vežejo v mrežo dolgih fibril, v katere so vezani proteoglikani, ki nase vežejo vodo. Od njihovega razmerja in organiziranosti so odvisne biomehanske lastnosti hrustanca.

Hrustanec se na tlačne in natezne sile odziva kot viskoelastični material: viskoznost je lastnost tekočinskega, elastičnost pa čvrstega dela zgradbe. Na pritisk se hrustanec zaradi iztisnjenja tekočine deformira, pri razbremenitvi pa se povrne v prejšnje stanje in tekočino vsrka. Ciklično obremenjevanje zato povzroči tekočinski tok, potreben za lubrikacijo sklepa in za kroženje tekočine s hranilnimi snovmi ter presnovki, saj v hrustancu ni žil niti limfnega sistema.

Preobremenitev hrustanca povzroči prekinitev v kolagenski mreži, zaradi česar se poveča vsebnost vode, zmanjša pa se koncentracija proteoglikanov v matriksu. Zaradi spremenjenega razmerja se spremenijo viskoelastične lastnosti, odpornost hrustanca na obremenitev se zmanjša, nadaljnje obremenjevanje pa vodi v progresivno okvaro zgradbe in odpoved biomehanskih lastnosti hrustanca. Klinično se to kaže s progresivno degenerativno artrozo (Buckwalter in Mow, 1994).

## ■ Poškodba hrustanca in njegove reparativne možnosti

Odgovor hrustanca na travmo in njegove reparativne sposobnosti so odvisne od tipa in obsega poškodbe, še posebej od tega, ali je poškodovana tudi subhondralna kost. Športna poškodba lahko povzroči frakturo ali rupturo hrustančnega matriksa z makroskopsko vidnimi razpokami sklepne površine, lahko pa poškoduje makromolekularno ogrodje in okvari celično funkcijo brez makroskopskih sprememb na površini hrustanca. V tem prispevku se bom omejil predvsem na poškodbe



**Slika 1:** Artrioskopska slika okvarjenega hrustanca medialnega kondila stegnenice (T je tibija /golenica/, F je femur /stegnenica/, M je meniskus).

hrustanca zaradi preobremenjevanja, torej na poškodbo matriksa, do katere lahko pride pri teku brez nezgode.

Poškodba matriksa brez zunaj vidnih poškodb je lahko posledica akutne neposredne tope poškodbe ali pa ponavljajočih visokoenergetskih obremenitev sklepa. Fiziološko obremenjevanje takih poškodb pri zdravem športniku ne povzroča. Ostre ponavljajoče obremenitve (udarne, angl. *impact loading*), ki so pogoste pri doskokih, hitrih deceleracijah, na primer pri teku navzdol in po trdih podlagah, pa lahko povzročijo poškodbe notranje zgradbe hrustanca. Podobne poškodbe in okvare lahko povzročijo travmatske ali iatrogene (kirurške) okvare sinovialne ovojnice, dolgotrajna imobilizacija sklepa, nekateri zdravljeni sklepi in vnetja sklepne ovojnice.

Poškodba se kaže z izgubo proteoglikanov ali s porušenjem strukture matriksa, še preden so vidni drugi znaki poškodbe. Do izgube proteoglikanov in spremembe njihove molekularne strukture lahko pride zaradi povečane degradacije ali zmanjšanja sinteze molekul. Izguba proteoglikanov zmanjša trdnost (angl. »stiffness«) hrustanca in poveča njegovo hidravlično propustnost. Te spremembe povzročijo še večjo obremenitev preostalega makromolekularnega ogrodja, vključno s kolagenskimi vlakni, kar še poveča občutljivost hrustanca na nadaljnje obremenitve.

Te poškodbe lahko povzročijo tudi pretrganja ali razobličanje kolagenske mreže, lahko pa se pretrgajo vezi med proteoglikani in kolagenskimi vlakni. Eksperimentalno je bilo dokazano, da ostre ponavljajoče obremenitve sklepnega hrustanca pri psih povzročijo edem hrustanca, kolagenskih vlaken in spremembe v razmerju kolagenskih vlaken in proteoglikanov. Te spremembe pomenijo hujšo okvaro matriksa kot samo zmanjšanje vsebnosti proteoglikanov (Donohue, Buss, Oegema in Thompson, 1983). Ugotovljeno zmanjšanje natezne trdnosti hrustanca v področju okvare prve stopnje po Outerbridgu (fibrilacija površine sklepnega hrustanca) in edem hrustanca na humanih stegneničnih kondilih je bistveno manjše kot na obrobju okvarjenega hrustanca, ker so obremenitve ne prehodu iz zdravega v patološko spremenjeno tkivo večje (Akizuki, Mow, Muller, Pita, Howell in Manicourt, 1987).

Dosedanje raziskave dokazujejo, da se hondrociti odzovejo na izgubo proteoglikanov s povečano sintezo. Če je izguba proteoglikanov velika, lahko traja več tednov ali celo mesecev, da jo nadomestijo. Če makromolekularne strukture ne uspejo popraviti ali če se izguba makromolekul matriksa nadaljuje npr. z nadaljnjim preobremenjevanjem, začne hrustanec propadati. Kdaj postane proces nepovraten in vodi v progresivno izgubo hrustanca, ni jasno. Predvidevamo, če ostane osnovno kolagensko ogrodje celo in če ostane dovolj hondrocitov živih, lahko hondrociti vzpostavijo normalni matriks, če lahko izgubo proteoglikanov dovolj hitro nadomeščajo s sintezo. Če tega ne zmorejo, začne hrustanec progresivno propadati. To lahko preprečimo tako, da obremenitve zmanjšamo v okvir fizioloških obremenitev za tako dolgo, dokler hondrociti ne vzpostavijo normalne strukture matriksa. Potreben čas pa je odvisen od stopnje okvare, od števila živih hondrocitov in od njihove sposobnosti za sintezo proteoglikanov.

Zanesljivih neposrednih kliničnih metod za ugotavljanje poškodbe matriksa nimamo, prav tako ne metod, s kateri-

mi bi lahko neposredno spremljali njegovo reparacijo. Neinvazivne slikovne preiskave, predvsem MRI in scintigrafija, nam omogočajo le grobo in posredno oceno stanja matriksa, njegove okvare in reparacije (Buckwalter in Mow, 1994).

## ■ Kako razbremenjevanje in omejitev gibanja vpliva na normalen hrustanec

Dlje časa trajajoče razbremenjevanje in omejitev gibanja povzroči spremembe v sestavi matriksa, morfologiji in mehaničnih lastnosti. Sčasoma razgradnja matriksa preseže sintezo, kompozicija ogrodnih struktur novonastalega matriksa glede na smeri obremenitve je slabše urejena, čvrstost in moč tkiva pa se poslabšata. Hondrociti spremenijo svojo sintetično aktivnost, zmanjša se koncentracija proteoglikanov, zmanjša se volumen in poslabšajo biomehanične lastnosti hrustanca. Čeprav ciklično obremenjevanje imobiliziranega sklepa pomaga pri ohranjanju hrustanca, je za vzdrževanje normalne funkcije sinovialnega sklepa potrebno tako obremenjevanje kot gibanje. Spremembe v hrustancu se z omejenim gibanjem kmalu pojavijo (Buckwalter in Woo, 1994). Eksperimentalne študije na psih so dokazale zmanjšan nivo glikozaminoglikana že po 40 dneh omejenega gibanja (po zlomu golenice) (Olah in Kostensky, 1972). Šest tednov imobilizacije je povzročilo stanjšanje hrustanca, znižanje sinteze proteoglikanov in nezmožnost agregacije proteoglikanov. Po odstranitvi imobilizacije so se spremembe v treh tednih gibanja v pesjaku normalizirale. Intenziven tek na tekalni napravi po odstranitvi imobilizacije pa je reparativne procese onemogočil, kar kaže, da povečano in visokofrekventno obremenjevanje poškodovanega hrustanca ovira njegovo reparacijo. Kontinuirana imobilizacija sklepa povzroči nazadnje nepovratne spremembe: kontrakturo, izgubo hrustanca in fragmentacijo preostalega hrustanca. Raziskava na podganah je pokazala, da

se po 30 dneh imobilizacije še lahko vzpostavi normalno stanje, po 60 dneh pa ne več (Palmoski in Brandt, 1982).

## ■ Kako povečano obremenjevanje in gibanje vpliva na normalen hrustanec

Povečano obremenjevanje in gibanje lahko do določene mere povečata tvorbo matriksa glede na njegovo degradacijo. Pri psih je povečana obremenitev z obtežitvijo pri zmernem teku 4 km dnevno povzročila povečanje koncentracije glikozaminoglikana in debeline hrustanca. Pri napornejšem teku 20 km dnevno pa se je debelina hrustanca zmanjšala, prav tako koncentracija glukozaminoglikana, kar pomeni, da povečevanje obremenitve in gibanja nad določen nivo kvarno vpliva na hrustanec (Kiviranta, 1987).

Sklepna nestabilnost predvidoma poveča obremenitve hrustanca in poškoduje hrustanec. Nekatere eksperimentalne študije so pokazale, da v začetku stimulira tvorbo matriksa. Debelina hrustanca pri psih, pri katerih so prerezali sprednjo križno vez, se je, izmerjena z MRI, po treh letih celo povečala.

Vse kaže, da kratkotrajno povečanje obremenitve ugodno učinkuje na hrustanec, dolgotrajne povečane obremenitve pa na mehanske lastnosti in vzdržljivost hrustanca vplivajo negativno (Buckwalter in Woo, 1994).

## ■ Vpliv obremenjevanja in gibanja na poškodovani hrustanec

Hondrociti lahko nadomestijo izgubo proteoglikanov po poškodbi hrustanca, če ostane kolagenski matriks nepoškodovan in če ostane vitalnih zadostno število hondrocitov. Hondrociti pa ne morejo premostiti prekinitev tkiva, kot so na primer hondralni ali osteohondralni zlomi. Po poškodbi hrustanca hondrociti začasno povečajo svojo sintetsko in proliferativno dejavnost,

vendar ne migrirajo na mesto defekta, da bi ga izpolnili z novimi celicami in matriksom. Pri osteohondralnih zlomih defekt izpolni fibrinski strdek iz poškodovanega subhondralnega žilja, vanj pa migrirajo mezenhimalne celice, ki tvorijo vezivno tkivo, ki je po kvaliteti nekaj med vezivnohruštančnim in hruštančnim tkivom in ima drugačne biomehanske lastnosti kot hialini sklepni hruštanec.

Kontrolirano obremenjevanje in gibanje lahko stimulira reparacijo poškodovanega hruštanca, če je okvara omejena na izgubo proteoglikana. Nobenih dokazov ni, da bi normalna uporaba sklepa pospešila reparacijo prekinjenega hruštanca. Več študij pa je dokazalo pozitiven učinek pasivnega gibanja na kvaliteto novotvorjenega vezivnohruštančnega tkiva, ki izpolnjuje defekt po osteohondralni poškodbi in ugoden vpliv na tvorjenje hruštančnega tkiva pri perihondralnih in periostalnih presadkih. Kljub temu pa samo zgodnje gibanje ne more zanesljivo obnoviti normalne sklepne površine. Izguba proteoglikanov v matriksu poveča permeabilnost hruštanca. Ponavljajoče intenzivne obremenitve, ki povečajo izgubo proteoglikanov, preden ga hondrociti uspejo nadomestiti, pa povzročajo nadaljnjo poškodbo (Buckwalter in Woo, 1994).

## ■ Vpliv NSAID, hondroprotektivov in prehranskih snovi na metabolizem sklepnega hruštanca

Predklinične in klinične raziskave so potrdile, da hondroprotektivi, kot so glukozamin, hondroitin sulfat, in druge prehranske snovi, kot so antioksidanti, lahko vplivajo na razvoj artroze brez stranskih učinkov, ki jih imajo nesteroidna protivnetna zdravila (NSAID).

Hondroprotektivi so osnovne sestavine metabolizma hruštanca in stimulirajo regeneracijske procese, tako da uravnavajo ravnotežje kataboličnih in



anaboličnih procesov pri normalnem hruštanecu in pri artrozi.

Novejše raziskave kažejo, da so vnetni in oksidativni stresi karakteristični za vse faze artrotskih sprememb. Hondroprotektivi dokazano inhibirajo številne od teh procesov. Preprečujejo apoptozo hondrocitov zaradi oksidativnega stresa, zmanjšujejo vnetno degeneracijo hruštanca, ki jo povzročajo vnetni mediatorji, in reaktivirajo zaradi vnetja zavrtne anabole procese komponent v zunajceličnem matriksu. Še posebno v kombinaciji z drugimi prehranskimi snovmi, kot so antioksidanti in omega-3 maščobne kisline, te sestavine sinergistično ugodno učinkujejo na degenerativno spremenjene sklepe (Jerosch, 2011).

Manj je raziskav, ki potrjujejo učinkovitost hondroprotektivov in drugih prehranskih preparatov za obnovo hruštanca pri regeneraciji hruštanca zaradi preobremenjevanja in akutnih poškodb. In vitro raziskave pa so dokazale zaščitni učinek glukozamin-hondroitin sulfata na sintezo tkivnega proteoglikana v hruštančnih eksplantih. Visoke koncentracije tega kompozita so bile učinkovite tudi po treh tednih cikličnega obremenjevanja tako, da so se koncentracije proteinoglikana povečale za 65 % in so omejile poškodbo matriksa in umrljivost hondrocitov pri

akutni preobremenitvi (Wei in Haut, 2009).

## ■ Hruštanec in tek

Vpliv teka na hruštanec še ni povsem razjasnjen, saj so raziskave omejene na preiskave na živalih in na klinične neinvazivne preiskave.

Raziskava vpliva teka na nedorasle morske prašičke je pokazala, da tek pospešuje zorenje hruštanca in da ugodno vpliva na prostorsko zgradbo in sestavo matriksa. Hkrati pa je raziskava pokazala, da lahko povečana fizična aktivnost v mladosti vpliva na značilno povečanje pojavnosti artroze v starosti (Julkunen idr., 2010).

Klinična MRI preiskava pred in po 30 minutnem teku je pokazala od 4 do 12 odstotno zmanjšanje debeline hruštanca na stegnjeničnih in goleničnih sklepnih površinah. Spremembe se niso razlikovale glede na starostno skupino ali predhodni nivo športne aktivnosti (Mosher, Liu in Torok, 2010). Druga MRI raziskava je pokazala pogostejše patološke spremembe kolenskega sklepa pri maratonskih tekačih (v 80 %) kot pri aktivnih rekreativnih športnikih (v 58 %). Poškodbe hruštanca so bile nekoliko pogostejše in obsežnejše pri maratonicah že pred pretečenim maratonom, medtem ko se po pretečenem



maratonu MRI spremembe hrustanca niso bistveno poslabšale (Stahl, Luke, Ma, Steinbach, Majumdar in Link, 2008). Druga podobna raziskava je pokazala, da pri tekačih brez artroze nefiziološke maksimalne obremenitve pri maratonu v desetih letih ne povzročijo trajnih poškodb notranjih struktur kolenskega sklepa. Prav tako ni razkrila dispozicije tekačev na dolge proge za zgodnejšo artrozo (Krample, Newrkla, Kroener in Hruby, 2008). Tudi druge raziskave kažejo, da tek na dolge razdalje pri zdravih tekačih ne poveča tveganja za artrozo kolena in kolka. Nasprotno, tek na dolge razdalje bi lahko imel celo zaščitno vlogo pri razvoju degenerativnih sprememb (Cymet in Sinkov, 2006).

## ■ Zaključki

Vpliv teka na sklepni hrustanec še ni dokončno razjasnjen, raziskave pa vendarle kažejo, da niti dolgotrajne obremenitve, kot na primer pri maratonu, pri zdravem športniku ne povzročijo nepovratnih poškodb in okvar hrustanca, nekateri indici kažejo celo na zaščitno vlogo teka na dolge razdalje. Vendarle je treba biti previden: pri že razviti OA lahko že nekoliko večje obremenitve neugodno vplivajo na ravnotežje sinteze in degradacije hrustančnega matriksa, kar lahko povzroči hitrejše propadanje hrustanca in hitro ter močno poslabšanje OA. Podobno je potrebno za daljše obdobje omejiti obremenitve po akutni poškodbi ali po operacijskih posegih na obremenjenih sklepih. Na ravnotežje anabolnih in katabolnih procesov pri hrustancu, poškodovanem zaradi preobremenitve, in pri OA ugodno vplivajo zmerne ciklične obremenitve, hondroprotektivne prehranske snovi, kot so glukozamin, hondroitin sulfat, nekateri antioksidanti in omega-3 maščobne kisline, ki skupaj delujejo sinergistično.

## ■ Literatura

1. Akizuki S, Mow VC, Muller F, Pita JC, Howell DS in Manicourt DH. The tensile properties of human knee joint cartilage II: The influence of weight bearing, and tissue pathology

on the kinetics of swelling. *J Orthop Res* 1987; 5:173–86.

2. Buckwalter JA in Mow VC. Sports Injuries to articular cartilage. In: DeLee JC, Drez D, eds. *Orthopaedic sports medicine: principles and practice*. WB Saunders Company, USA, 1994:82–107.
3. Buckwalter AB in Woo SL-Y. Effects of repetitive motion on the musculoskeletal tissues. In: DeLee JC, Drez D, eds. *Orthopaedic sports medicine: principles and practice*. WB Saunders Company, USA, 1994:60–72.
4. Cymet TC in Sinkov V. Does long-distance running cause osteoarthritis?. *J Am Osteopath Assoc* 2006; 106(6):342–5.
5. Donohue JM, Buss D, Oegema TR in Thompson RC. The effects of indirect blunt trauma on adult canine articular cartilage. *J Bone Joint Surg* 1983; 45A:948–56.
6. Jerosch J. Effects of glucosamine and chondroitin sulfate on cartilage metabolism in OA: outlook on other nutrient partners especially omega-3 fatty acid. *Int J Rheumatol*. 2011; 2011:969012. Published online 2011 August 2. doi:10.1155/2011/969012.
7. Julkunen P, Halmesmaki EP, Livarinnen J, Rieppo I, Narhi T, Marjanen M, Rieppo J, Arokoski J, Brama PA, Jurvelin JS, in Helminen HJ. Effects on growth and exercise on composition, structural maturation and appearance of osteoarthritis in articular cartilage of hamsters. *J Anat* 2010; 217(3):262–74.
8. Kiviranta I. *Joint loading influences on the articular cartilage of young dogs*. Thesis. Kuopio 1987, University of Kuopio.
9. Krample WW, Newrkla SP, Kroener AH in Hruby WF. Changes on magnetic resonance tomography in knee joints of marathon runners: a 10-year longitudinal study. *Skeletal Radiol* 2008; 37(7):619–26.
10. Mosher TJ, Liu Y in Torok CM. Functional cartilage MRI T2 mapping: evaluating the effect of age and training on knee cartilage response to running. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18(3):358–64.
11. Olah EH in Kostensky KS. Effect of altered functional demand on the glycosaminoglycan content of the articular cartilage of dogs. *Acta Biol Acad Sci Hung*, 1972; 23(2):195–200.
12. Palmoski MJ in Brandt KD. Aspirin aggravates the degeneration of canine joint cartilage caused by immobilization. *Arthritis Rheum*, 1982; 25:1333–42.
13. Stahl R, Luke A, Ma CB, Steinbach I in Majumdar S, Link TM. Prevalence of pathologic findings in asymptomatic knees of marathon runners before and after a competition in comparison with physically active subjects – a 3.0 T magnetic resonance imaging study. *Skeletal Radiol* 2008; 37(7):627–38.
14. Wei F in Haut RC. High levels of glucosamine-chondroitin sulfate can alter the cyclic

preload and acute overload responses of chondral explants. *J Orthop Res*. 2009; 27(3):353–9.

dr. Matjaž Veselko, izr. prof., dr. med.  
Univerzitetni klinični center Ljubljana,  
KO za travmatologijo,  
Zaloška 7, 1000 Ljubljana  
matjaz.veselko@gmail.com





Tomaž Pavlin

# »Dajati pobudo, priložnost in navad praviim telesnim vajam« (ob 150-letnici ustanovitve prvega sloven- skega telovadnega društva Južni Sokol)

## Povzetek

1. oktobra 1863 je v Ljubljani potekal ustanovni občni zbor prvega slovenskega telovadnega društva, ki so ga ustanovitelji poimenovali Južni Sokol. Akcija je stekla že v letu 1862, kmalu po organiziranju češkega telovadnega društva Sokol v Pragi. Južni Sokol je bil začetnik sokolskega gibanja na Slovenskem, množičnega civilnodružbenega gibanja, nosilca modernega sestava telesnih vaj, ki so ga obelodanili v prvem slovenskem strokovnem priročniku *Nauk o telovadbi* 1867. Slovenski sokoli so za razliko od marsikaterega evropskega okolja, ki je podobno dejavnost imenoval *gimnastika*, Nemci *turnen*, imenovali slovensko *telovadba*. O slovenski telovadni terminologiji so ljubljanski telovadci spregovorili že na ustanovnem občnem zboru, do realizacije pa potrebovali nekaj let. V članku sledimo organiziranju in vprašanju zametka slovenskega izraza telovadba ter vprašanju, ali je bil povod organiziranju češki vpliv, kot se v slovenskih pisarnjih stereotipno navaja.

**Ključne besede:** Južni Sokol, sokolstvo, telovadba, telesne vaje, gimnastika, E.H. Costa.



Južni Sokol, 1863.

Foto: Arhiv Fakultete za šport.

## “To give an initiative, opportunity and habit for correct physical exercises” (upon the 150th anniversary of the establishment of the first Slovenian gymnastics society ‘Južni Sokol’)

### Abstract

On 1 October 1863 the founding general meeting of the first Slovenian gymnastics society was held in Ljubljana and the society was named “Južni Sokol” (*Southern Sokol*). Its activities started already in 1862, soon after the Czech gymnastics society “Sokol” was organised in Prague. Južni Sokol was the pioneer of the Sokol movement in Slovenian territory, a mass civil-society movement and the precursor of the modern set of physical exercise elements which was presented in the first Slovenian expert manual entitled “Nauk o telovadbi” (*Lessons in Gymnastics*) in 1867. The Slovenian Sokols, unlike many European nations which named a similar activity “gymnastics”, with the Germans even using “*turnen*”, named this activity with a Slovenian term “*telovadba*” (physical exercise). The gymnasts from Ljubljana spoke about the Slovenian gymnastic terminology already at the founding general meeting, but needed several years to implement it. The article deals with the organisation of the activity and the origin of the Slovenian term “*telovadba*”, and explores whether the motive for the organisation was the Czech model or influence, which is a stereotype often stated in the Slovenian literature.

**Key words:** Južni Sokol, Sokol activity, telovadba, physical exercises, gymnastics, E.H. Costa

Ustanovitev prvega telovadnega tako češkega (Sokol) kot slovenskega društva (Južni Sokol) pade v leta, ko je moral mladi cesar Franc Jožef po bolečih porazih avstrijske vojske v severni Italiji (1859) opustiti neoabsolutistično vladavino in odpustiti nepriljubljenega notranjega ministra Alexandra Bacha (1851–1859) ter z oktobrsko diplomom 1860 in februariskim patentom 1861 sprejeti ustavne spremembe ter uvesti demokracijo. Med svoboščinami je bila ponovno svoboda združevanja in ustanavljanja društev, na drugi strani pa je demokratizacija ponovno obudila v *pomladi narodov* (1848) začetni proces narodnega opredeljevanja, ki ga je prekinil Bachov neoabsolutizem. V vznesenem vzdušju pridobljenih svoboščin so se ustanovljala številna narodna društva, tako kulturna – npr. Čitalnica, kot telesnokulturna oziroma telovadno-sokolska<sup>1</sup>, in se je konstituirala civilna družba. V slovenskem pisanju o sokolstvu na Slovenskem se stereotipno ponavlja, da je bilo organizirano po češkem vzoru. Drži in je dejstvo, da je bilo med habsburškimi Slovani prvo telovadno društvo ustanovljeno v Pragi februarja 1862, kot drži in je dejstvo, da je poleti istega leta, slabega pol leta po praškem društvu, stekla akcija v Ljubljani ter podobno drugod po slovanskih deželah: 1863 je nastalo društvo v habsburškem delu Poljske, 1874 na Hrvaškem, 1904 v Vojvodini in 1906 v Črni Gori; v šestdesetih letih 19. stoletja je stekel proces v Rusiji, proti koncu stoletja pa v Kraljevini Srbiji in Bolgariji.<sup>2</sup> Prav tako drži in je dejstvo, da so bili Čehi Slovencem kulturni vzor v obdobju do prve vojne, vendar pa moramo poudariti, da je bila telovadba domača v Ljubljani že pred letom 1862, ko je bil ustanovljen Praški Sokol, torej, da so ljubljanski meščani telovadili neodvisno ali morda tudi ne vedoč za dogodke v Pragi. In moramo upoštevati, da društveno organiziranje Ljubljanc

nom ni bilo noviteta; prva društva so namreč nastala že v pomladi narodov, medtem ko je bilo leto pred telovadno akcijo ustanovljena Čitalnica, ki je združevala tudi telovadne ljubitelje. Ti so se, podobno čitalničarjem, organizirali, ljubljanska Čitalnica<sup>3</sup> pa jih je takoj pozdravila in zaželela dobro delo v narodno korist, podporo Čitalnici in sodelovanje. Nekateri sokoli so pozneje celo poudarjali vez Čitalnica – Sokol, ki se je odrazila pri graditvah narodnih domov in delitvi prostorov, ali pa je iz Čitalnice izšla pobuda za Sokola in je ob delnem zatonu Čitalnice Sokol organizacijsko prevzemal njeno vlogo. Vendar bi za te teze potrebovali temeljitejšo študijo oziroma skupek mikroštudij, zlasti npr. preglede članstev.



Štefan Mandič.

## ■ Ljubljansko predskolstvo in ustanovitev Južnega Sokola

Telovadba kot novodobni sistem vaj in vadbe se po starejših pisanjih Zaletela, Murnika in Stepišnika prikrade v Ljubljano prek Štefana Mandiča v štiridesetih letih 19. stoletja. V prvi polovici 19. stoletja, ko se je Mandič nastanil v Ljubljani, je očitno vladala delna telesnokulturna apatija, saj npr. mestni zdravnik Fran Viljem Lipič v svoji *Topografiji cesarsko-kraljevega deželnega glavnega*

*mesta Ljubljane* iz leta 1834 ugotavlja, da v Ljubljani »pravih ljudskih iger ni in mladino se premalo spodbuja k telesnim vajam, s katerimi se more razvijajoče se telo krepiti in si pridobivati spretnosti. Najobičajnejši otroški igri sta metanje denarja in igra s paličicami, igre z žogo so manj znane.«<sup>4</sup> Zanimiva je usoda iger z žogo, saj je bila ena teh, tenisu podobna igra odraslih, še nedolgo nazaj ljubljanska stvarnost. Josip Mal npr. pojasnjuje, da se je igra z žogo v Ljubljani udomačila po 16. stoletju, ko jo je iz španskih krajev v srednjeevropski habsburški vsakdan prinesel habsburški cesar Ferdinand I., »a jo je plemstvo že v teku 18. stoletja začelo opuščati.«<sup>5</sup> V Ljubljani sta bili zgrajeni dve večnamenski dvorani ali balovža, tudi za igranje iger z žogo, eden teh na današnji Igriški ulici, ki je bil potem spremenjen v skladišče, po potresu 1895 pa porušen.<sup>6</sup>

Štefan Mandič, poslovenjeni Stevo Mandič, rojen 1813 v Gračcu na Hrvaškem, se je v Ljubljano priselil 1838. Končal je vojaško akademijo v dunajskem Novem mestu in 1833 vstopil v avstrijsko vojsko, služil do leta 1838, nato zaradi dvoboja prekinil vojaško kariero ter se istega leta nastanil v Ljubljani, se poročil, leta 1839 odprl gostilno, ki jo je čez dve leti opustil. Zatem je služboval v različnih službah, nazadnje od leta 1859 pa do smrti 1880 kot magistratni pisar. Kot bivši častnik je bil izurjen v sabljanju, jahanju in voltiziranju (vaje na lesenem konju) ter več tudi drugih vaj, naučenih v vojaški akademiji (npr. plavanje), in je v Ljubljani del časa vodil vadbo vojaštva. Leta 1851 je sestavil učni načrt telesne vadbe za ljubljansko gimnazijo in jo tudi izvajal. Mandič je prav tako odprl zasebno telovadnico za ljubljanske meščane na Starem trgu in to že vsaj od leta 1844.<sup>7</sup> In »kakor vidimo«, je poudaril Murnik v svoji analizi 1953, »se je po zaslugi Mandiča že dosti pred ustanovitvijo Sokola mnogo telovadilo v Ljubljani. Nekaj te-

Foto: Arhiv Fakultete za šport.

<sup>1</sup>Če imamo danes kot krovni izraz in dejavnost »šport«, še ne pomeni, da je bilo tako tudi leta 1862, zato telovadbo nikakor ne smemo enačiti s športom, saj sta bila to dva različna procesa, obema pa je skupna telesna dejavnost in tekma.

<sup>2</sup>Pavlin (2008), 159.

<sup>3</sup>Podpečnik (2005), 53–54.

<sup>4</sup>Lipič (2003), 155.

<sup>5</sup>Mal (1957), 119.

<sup>6</sup>Stepišnik (1968), 14.

<sup>7</sup>Stepišnik (1968), 72.



Vaditeljski zbor Južnega Sokola 1864: z leve Fran Koblar, Pavel Vidic, Štefan Mandič, Viktor Coloretto in Pavel Drachsler.

lovadcev pa se je v telovadbi izobrazilo tudi že toliko, da so mogli biti vaditelji<sup>8</sup> in jih pozneje dejansko srečamo v vrstah Južnega Sokola (npr. Viktorja Coloretta, ki je sodeloval pri pisanju prvega strokovnega priročnika *Nauk o telovadbi*). Mandičeva vadba se je odrazila v oblikovanju »divjega telovadnega društva«, ki je »imelo na Drenikovem vrhu svoje glavno in javno telovadišče«, poudari Murnik ter povzema spomine Bojana Drenika, sokolskega prvoborca: »Nekdanji Mandičevi učenci smo dorasli v mladeniče; postali smo dobri telovadci in dobri pevci, kot taki smo ustanovili 'Divje društvo'.«<sup>9</sup> »Divje«, ker ni bilo registrirano, saj je bilo to obdobje Bachovega policijskega ovaduštva in omejenih svoboščin. Po političnih spremembah v letih 1860 in 1861 so se lahko »divji telovadci« društveno organizirali in javno delovali. Seveda je šlo za manjšo ljubiteljsko skupino, njihova dejavnost pa je bila med someščani različno razumljena. Ko je po Ljubljani zaokrožil poziv k ustanovitvi telovadnega društva, naj bi, kot nam pripoveduje Drenik skozi zapis Paplerja 1953,

»ljubljske mame /.../ rekle, da take še ni bilo nikoli. Šentviška potovka Špela, ki je po Rožniku videla eno tako grdo stvar, da se vsak greh pred njo skrrije. Vedela je povedati, da so na Rožniku neki napol nagi ljudje, ki tako hodijo po trati, da imajo glavo pri tleh, podplate pa v nebo kažejo. Tudi to se je zvedelo, da se ti nespodobneži, ki se iz zdravih udov norca delajo, po drevju skačejo in sploh opice oponašajo, včasih po dolgem v napajalno korito vležejo in drug za drugega od onemoglosti vodo 'cigajo'.« Drugi, razsvetljenjši meščani pa so znali pojasniti, »da so to neumnost že leta 1810 v Berlinu poznali in da je tako društvo sedaj na Dunaju. No, če je pa tako društvo na Dunaju, od koder nam sije cesarsko-kraljeva milost«, <sup>10</sup> le zakaj ne bi bilo tudi v Ljubljani. Drenik ni omenjal dogodkov v Pragi in vprašanje je, ali so sploh vedeli, kaj se dogaja v Pragi, dopuščamo pa, da so 'pozabili'. Murnik, ki je poznal Bojana Drenika, poudarja avtonomno organiziranje slovenskih telovadnih ljubiteljev, Stepišnik pa, da »ustanovitev prvega telovadnega društva Sokol na Slovenskem spada v isti kulturnopolitični okvir in okolnosti

kot ustanovitev Sokola v Pragi,«<sup>11</sup> to je politična demokratizacija in avtonomno telovadenje tako Pražanov kot Ljubljčanov. Podpečnik sicer na osnovi vira Uršič-Gregorič pripiše pobudo o ustanovitvi telovadnega društva v Ljubljani slovenskim študentom, ki so študirali v Pragi<sup>12</sup>, kar bi bilo možno, saj so bili v iniciativnem odboru tudi študenti, ki so se poleti vrnili domov, medtem ko je akcijo s pozivom k ustanovitvi in pristopu vodil doma telovadeči poštni uradnik Bernard Jentl. Na drugi strani so Ljubljčanči ob ustanovitvi takoj navezali stik s severnim slovanskim bratom v Pragi in jim poslali pozdravno brzojavko, ki so jim jo Pražani vrnili. To je povsem razumljivo in logično glede na obujeno panslovansko razpoloženje in češko spoštovano vlogo v njem, vendar je že Stepišnik poudaril, da na »podlagi dokumentacije ni mogoče dokazati kakršnih koli predhodnih neposrednih stikov ljubljanskega društva s praškim.«<sup>13</sup>

Torej, 27. julija 1862 je po Ljubljani zaokrožil »poziv« k »vdomačitvi telovadbe« in organiziranju društva, objavljenem v časopisih *Naprej*, *Novice* in *Laibacher Zeitung*. Poziv je bil naslovljen »Zdrava duša v zdravem truplu«, seveda v današnjem pomenu telesa in v njem so poudarili, da je že marsikomu znano, »kako koristna je telovadba ali gimnastika, kako se s telovadbo krepča telo in duša«, zato bi bilo koristno, da bi se ta tudi v Ljubljani »bolj vdomačila in da bi se napravilo gimnastično ali telovadno društvo.«<sup>14</sup> Poleg objave je Bernard Jentl poziv poslal »vsem uglednim« meščanom.<sup>15</sup> Odzvalo se je 52 meščanov, od teh se jih je 31 udeležilo sestanka 5. avgusta, kjer so izvolili začasni pripravljalni odbor v sestavi Pavel Drachsler, Janez Globočnik, Fran P. Vidic, Ivan Železnikar, dr. Fran Žerovec ter pozneje še dr. Karel Bleiweis, ki je prevzel postopek ustanovitve, sestavo pravil in predložitev vladi. Pripravljalni

<sup>11</sup>Stepišnik (1968), 82.

<sup>12</sup>Podpečnik (2005), 50–51.

<sup>13</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 19.

<sup>14</sup>Podpečnik (2005), 51.

<sup>15</sup>Zaletel (1933), 181.

<sup>8</sup>Murnik (1951), *Ustanovitev prvega slovenskega telovadnega društva in nekaj zgodovine*, 127.

<sup>9</sup>Prav tam.

<sup>10</sup>Papler (1953), 187.



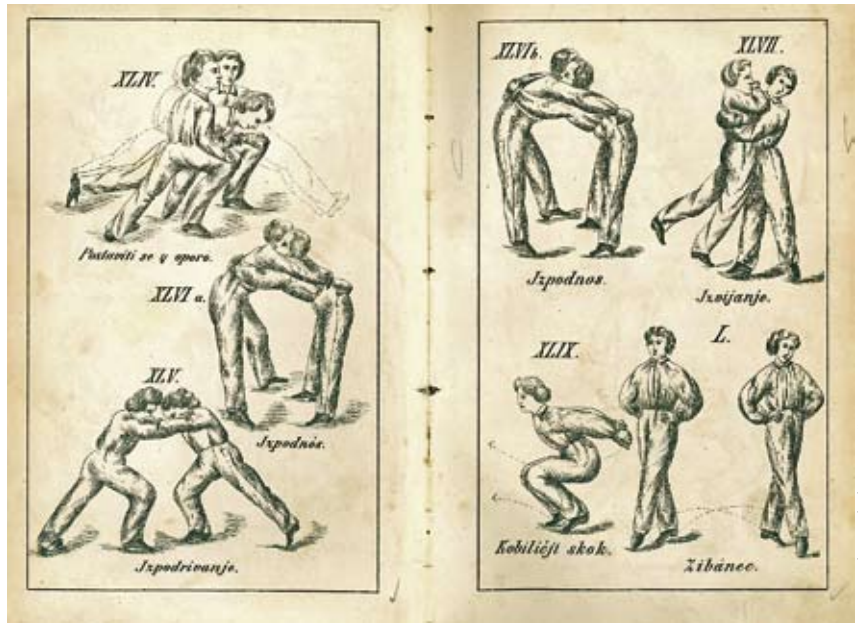


Foto: Arhiv Fakultete za šport.

odbor je po vzoru dunajskega Turnvereina pripravil pravila društva v slovenščini, v prilogi pa dodal tudi nemška pravila dunajskega društva in jih 21. decembra 1862 predložil kranjskim deželnim oblastem v potrditev. Medtem se je zaostriilo znotraj telovadcev.<sup>16</sup> S političnimi spremembami so se ljubljanski duhovi razvneli. Kot poudari npr. France Škerlj 1938, so zakonske spremembe 1860 in 1861 pomenile »za ljubljansko občinsko življenje konec mrtvila. /.../ Ljubljancani so ponovno zaslutili dih svobode, ki jo je še podžigala nemška centralistična in liberalno-nacionalistična politika nemških sokrajanov«<sup>17</sup>, in se je, po spominih politika Josipa Vošnjaka, »začela zmerom bolj vzbujati narodna zavest in že smo se začeli o narodnostnih vprašanjih pogovarjati in prepirati«<sup>18</sup> ter se temu primerno nacionalno-politično opredeljevati in ločevati. Z ustanavljanjem in pripravljanim društvenega pravilnika so stopila na plan tudi vprašanja strokovnega jezika, poleg tega so pripravljali odbor sestavljali le Slovenci, društvo pa naj bi bilo utrakvistično, združujoč Slovence in Nemce. Telovadci so se kaj

hitro razšli vsak na svojo stran in nemški del, v katerem so bili tako Nemci kot Slovenci, opredeljeni za Nemce ali nemškutarji, je ustanovil Laibacher Turnverein. Slovenski del, v katerem so bili sprva tudi Nemci (npr. prvi starosta E.H. Costa je bil po narodnosti Nемец)<sup>19</sup>, je ustanovil Sokola in »želja, v našem mestu le eno telovadsko društvo imeti, se utopila je v sovraštvu in v sklepu svojeglavih mož, v trdnem sklepu protivnikov, z nami, z domačimi, z gospodarji te zemlje nikoli v prijateljstvo ne stopiti«<sup>20</sup>, so pokomentirali Sokoli. Tako je nastopila zanimiva situacija; kot pravi Stepišnik je »nemški Turnverein ... nastal ob pobudi za ustanovitev slovenskega društva, slovensko telovadno društvo pa je dobilo konkurenta, še preden je bilo ustanovljeno«.<sup>21</sup>

Potem, ko je pripravljali odbor slovenskega društva kranjskim oblastem predložil in potrditev društveni pravilnik, je februarja 1863 prošnjo v presojo dobila ljubljanska policija. Njen direktor je poročal kranjskemu deželnemu predsedstvu, da je prošnjo podpisalo 5 mladencev, ki naj bi pripadali »ultranacionalni stranki« in katerih separatistične težnje

so se že manifestirale pri različnih priložnostih. Za policijskega direktorja so bili to mladi ljudje brez višje izobrazbe in olike, brez položaja v družbi, čeprav so bili trije od njih akademiki in bodoči intelektualci. Dejstvo, da so bili prav oni pobudniki društva, mu je bilo zanesljiv znak, da bi bilo telovadno društvo izrazito slovensko obarvano in bi služilo izvrševanju političnih namenov Slovenske stranke.<sup>22</sup> Deželna vlada je po dolgem mletju policije in pripombah vlogi 20. junija 1863 zavrnila. Pripravljali odbor je hitro opravil korekture in 29. junija vložil popravljen pravilnik ter 29. avgusta ponovno prejel negativno mnenje. V začetku septembra so še tretjič vložili popravljen pravilnik, ki jim ga je deželna vlada po devetmesečnem natezanju 25. septembra 1863 končno odobrila. Glavna spotika zavračanja sta bili narodnost pripadnikov, čeprav so npr. pri drugi vlogi izrecno poudarili, da v društvu članstva »ne bodo ločevali po nacionalni pripadnosti«,<sup>23</sup> in članstvo dijaštva, ki so ga morali omejiti na starost 18 let, s čemer naj bi bil preprečen direktni stik društva z mladino, da je ne bi nacionalno vzgajali ali prevzgajali ali vplivali na njihovo nacionalno usmeritev. Kot

<sup>16</sup>Podpečnik (2005), 51; Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 16; Zaletel (1933), 181.

<sup>17</sup>Škerlj (1938), 3.

<sup>18</sup>Pavlin (2006), 48.

<sup>19</sup>Matič (1999), 21.

<sup>20</sup>V Podpečnik (2005), 51.

<sup>21</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 18.

<sup>22</sup>Stariha (2002), 333–334.

<sup>23</sup>V Podpečnik (2005), 52.



poudarja Stepišnik, vlada »tudi Turnvereinu glede starosti in včlanjevanja dijakov ni mogla popustiti«<sup>24</sup>, vendar pa jim ni delala podobnih težav, zato je bil Turnverein toliko prej ustanovljen.

Pripravljalni odbor je po potrditvi pravil hitro sklical ustanovni občni zbor 1. oktobra 1863. Udeležilo se ga je 70 članov, ki so potrdili pravilnik (spisan po dunajsko-turnarskem vzoru) s poudarkom, da je namen društva, »dajati pobudo, priložnost in navad pravilnim telesnim vajam«.<sup>25</sup> A medtem ko so npr. dunajčani poudarili tudi krepitev nravi in nemškega domovinskega čustva, so slovenski telovadci to nacionalno vroče in žgoče določilo raje opustili, niso pa ga zavrgli v praksi. Občni zbor je izvolil (upravni) odbor v sestavi Ebin Henrik Costa, Jernej Zupanc, Pavel Drahsler, Bernard Jentl in Fran Ravnikar, ta pa je na svoji prvi seji naslednji dan izvolil E.H. Costa za starosto (danes predsednik).<sup>26</sup> Občni zbor je društvo poimenoval Južni Sokol in poslal brzojavno pozdravko v francoščini v Prago (»Južni Sokol ayant se constituer ce soir fait saluer cordialement son frere severni sokol – slava – le Comite!«)<sup>27</sup> ter sprejel sklep, da naj bo »obleka kakor pri Čehih, razen klobuka, kateri bo po češki civilni modi s peresom«.<sup>28</sup> Pražani so jim takoj odgovorili in pozdravili »bratsko zvezo v obziru gimnastike in posebno narodnosti«.<sup>29</sup>

## ■ Telovadba

Kot vidimo iz poziva in tudi pravilnika so ljubljanski sokoli telesno vadbo, ki se je v Evropi poimenovala ali *gimnastika* ali med Nemci *turnen*, zelo zgodaj slovensko poimenovali *telovadba*. In od kod izraz telovadba ljubljanskim telovadcem?

Najprej poudarimo, da je bil nemški jezik osrednji jezik srednjeevropskega izobraženstva in poslovni jezik, torej je prvi vir nemški jezik; spomnimo, brzojavka ljubljanskih sokolov praškim je bila odposlana v francoščini, ne češčini, ki je morda niti večji niso bili, zanimivo pa, da tudi ne v nemščini, kar bi bilo iz vidika nacionalnih razlogov razumljivo. Nemški prostor je bil preko filantropističnih šol konec 18. stoletja tudi pomemben oblikovalec moderne telesne vadbe in v nemškem jeziku sta že konec 18. stoletja izšli deli filantropistov Gerharda Vietha *Enzyklopädie der Leibesübungen* (Enciklopedija telesnih vaj, izšla v treh delih 1794, 1795 in 1818), in Johana Guts-Mutha, ki je svoje vplivno delo o vadbi in vajah naslovil *Gymnastik für Jugend* (Gimnastika za mladino, prvi del 1793, drugi razširjeni del 1804). Ko je nastopila pomlad narodov 1848, ki je v habsburškem cesarstvu prinesla revolucionarne zahteve, je v okviru šolske reforme (1849) kot osnovni člen šolstva postavila preoblikovano osnovno šolo, ki bi morala vsakemu državljanu posredovati temeljno znanje in spretnosti. Reforma je v predmetnik vključila *telesne vaje/Leibesübungen* in *gimnastiko* v srednje šole; oboje bi poučeval *Turnlehrer (telovadni učitelj)*.<sup>30</sup>

Na Kranjskem oziroma v Ljubljani je Lipič v Topografiji opozoril, da se mladino premalo vzpodbuja k telesnim vajam. V nemškem originalu je uporabil izraz *Körperliche Übungen*, ta pa je po pojasnilu prevajalke Marjete Oblak sinonim za *Leibes Übungen*<sup>31</sup>. V slovenščini je Karel Robida leta 1846 v Celovcu izdal *Zdravo telo nar boljše blago*, v katerem se je po Podpečniku zavzemal za zdrav način življenja in opozarjal na posledice pretiranega ukvarjanja s telesnimi vajami.<sup>32</sup> Ljubljanski gimnazijski učitelj kla-

sičnih jezikov Čeh Jan Vavrů, ki je v Ljubljani prevzel od Mandiča fakultativno telovadbo dijakov, je npr. 1861 izdal priročnik z naslovom *Gymnastische Übungen für die Turnanstalt ...* (Gimnastične vaje za telovadni zavod na cesarsko kraljevi gimnaziji v Ljubljani), strokovno pa se je navezal na Eiselenove ali turnarske tabele (Turntafeln)<sup>33</sup>. Podobno je zdravnik Matija Prelog v slovenski izdaji *Makrobiotike* 1864 v Mariboru (prirejeno po delu C.W. Hufelanda *Die Kunst das menschliche Leben zu verlängern*, 1797) uporabil gimnastiko, v širokem pomenu: »Zvednost nam kaže, da so oni ljudje jako ostareli, kateri so mnogo v čistem zraku hodili. Mislim zato, da je k dolgemu življenju neogibno potrebno, da se človek vsak dan naj menje eno uro v prosti naravi in čistem zraku giblje. [...] Potovanje, jezdenje, zmeren ples in druge gimnastike so tudi v tem namenu hasnovite; vredno in potrebno bi bilo, ako bi v tem obziru starim prednikom sledili, kateri so to važno pomoč k zdravju umetno rabili.«<sup>34</sup>

Ljubljanski telovadci so poziv k organiziranju društva naslovili »Zdrav duh v zdravem truflu« (*corpore, Körper, truplo* v smislu telesa), v tekstu pa uporabili oba izraza, *gimnastiko* in *telovadbo*. V pravilniku so podobno poudarili, da je namen društva navajati k pravilnim *telesnim vajam*, društvo pa je *gimnastiško*.<sup>35</sup> V Južnem Sokolu kot narodnem društvu so, podobno kot Jahn in nemški turnarji, ki so za moderen sistem vaj brez in z orodjem namesto *gimnastike* oblikovali nov nemški izraz *turnkunst* ali krajše *turnen*, poudarili slovenski izraz *telovadstvo/telovadba* in želeli ter hoteli strokovno delovanje prevesti v slovenski jezik. Telovadne vsebine so ljubljanski telovadci črpali v nemški strokovni literaturi, ki so je bili večji, npr. Mandič in Coloretto, saj smo že poudarili, da je bil nemški jezik jezik poslovnosti, Slovencev ali Čehov, vendar pa je bilo nemško poslovanje ob narodni polarizaciji etično sporno. O slovenski terminologiji so razpravljali že

<sup>24</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 16–18.

<sup>25</sup>V Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 19.

<sup>26</sup>Podpečnik (2005), 53; Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 19

<sup>27</sup>V Murnik (1951), *Ustanovitev prvega slovenskega telovadnega društva in nekaj zgodovine*, 127–128.

<sup>28</sup>V Trček (1953), 79.

<sup>29</sup>V Podpečnik (2005), 53.

<sup>30</sup>Stepišnik (1974), *Školsko fizičko vaspitanje ...*, 63.

<sup>31</sup>Zahvaljujem se prevajalki Lipičeve Topografije Marjeti Oblak za korespondenčno strokovno pojasnilo, da pri Lipiču »ne gre za Gymnastische Übungen, vendar tudi ne za Leibesübungen, temveč za povsem sinonimen izraz, ki bi jim danes Nemci rekli Körperübungen, kar je dejansko sinonim za Leibesübungen. Kot prikaže kopirana razlaga iz Dudna online, pa to lahko danes pomeni tudi Gymnastische Übung.«

<sup>32</sup>Podpečnik (2005), 48.

<sup>33</sup>Stepišnik (1968), 74.

<sup>34</sup>V Ulaga (1976), 25.

<sup>35</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 17.

na ustanovnem občnem zboru 1863 in sprejeli zadolžitve ter imenovali odbor in posameznike za pripravo osnutkov slovenske terminologije. Za interno rabo je Coloretto pripravil nabor vaj v nemščini, ki so ga poslovenili in uporabljali v telovadnici, za izlete pa pripravili povelja po srbskem vojaškem izrazju, ki se niso uveljavila in so bila opuščena.<sup>36</sup> Zadeve s terminologijo se v naslednjih letih niso bistveno premaknile in Costa je na občnem zboru 1865 poročal, da terminologija »se ravno izvršava«<sup>37</sup>, vendar verjetno prej v bran, kot pa da bi se dejansko izvajala. Septembra 1866 je Coloretto ob sodelovanju z Ravnikarjem končno oddal prvi del telovadne tvarine, proste vaje (*freiübungen*) skupaj z risbami, prevoda pa se je lotil Fran Levstik. Konec junija 1867 je slovenska telovadna terminologija šla k Blazniku v tisk ter izšla v sokolski samozaložbi z naslovom *Nauk o telovadbi*.<sup>38</sup> Ker je bil medtem Južni Sokol zaradi tako imenovanega sokolskega ekscesa (večerni pretep med Slovenci [sokolji] in Nemci)<sup>39</sup> oblastno razpuščen, je policija publikacije zaplenila in jih predala južnosokolovemu nasledniku Ljubljanskemu Sokolu. Ta je 1869 izdal še drugi del z vajami na orodju. Strokovno je *Nauk o telovadbi* temeljil na nemški telovadbi. Murnik je v analizi *Nauka* poudaril, da sta bili strokovna osnova zlasti deli Justa Karla Liona *Leitfaden für den Betrieb der Ordnungs und Freiübungen* in Avgusta Ravensteina *Volksturnbuch*<sup>40</sup>, medtem ko Stepišnik poudarja navezavo »v glavnem«<sup>41</sup> na Eiselenove turnarske *Turntafeln* in deloma tudi Zaletel, ki navaja poleg Ravensteina še Eiselena in Kloosa.<sup>42</sup> Sokoli so v uvodu *Nauka* poudarili, da, ker naj bi se »telovadje ...

<sup>36</sup>Zaletel (1933), 186; Stepišnik (1974), *Telovadba na slovenskem*, 33; Podpečnik (2005), 204.

<sup>37</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 36.

<sup>38</sup>Podpečnik (2005), 204–205; Stepišnik (1974), *Telovadba na slovenskem*, 34–36.

<sup>39</sup>V pretepu je bil posredno prisoten tudi starosta Costa, kar je nemška stran spolitizirala in izbrabila za politični napad in agitacijo. Namesto Južnega Sokola je bil že 1868 ustanovljen Ljubljanski Sokol ali uradno Telovadno društvo Sokol v Ljubljani.

<sup>40</sup>Murnik (1951), *Prva slovenska telovadna knjiga*, 118.

<sup>41</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 36.

<sup>42</sup>Zaletel (1933), 186.

vljubilo po vsej slovenski domovini«, je bil potreben strokovni priročnik v materinem jeziku, saj »da bi se telovadstvo učilo v slovenskem jeziku, tega niso želeli samo naši Sokolovci, ampak tudi telovadne umetnosti vsi prijatelji.« Glede strokovnega nastajanja so poudarili, da »naš izurjeni prvosokol g. Viktor Coloretto polotil se je prvi težavnega dela ter spisal v nemškem jeziku telovadsko terminologijo. G. Franjo Levstik je takoj predstavil te terminologije prvi del, a g. Luka Svetec i prof. Vavrů sta ga v tem podpirala tako, da je po vseletnem čiščenju i premišljevanju mogoče natisniti rečeni prvi oddelek, kateremu bodo skoraj nasledovali drugi.«<sup>43</sup> *Nauk o telovadbi* je zgodovinsko gledano strokovno-jezikovni mejnik, ki je segel tudi v šolski prostor, saj je kranjska deželna vlada drugi del *Nauka o telovadbi* 1871 potrdila kot učbenik za pouk telovadbe v osnovnih šolah s slovenskim učnim jezikom.<sup>44</sup>

## ■ »Nekoliko besed o telovadstvu«

Prav tako ne moremo mimo predavanja staroste Coste konec leta 1863 z naslovom *Nekoliko besed o telovadstvu*, ki je bilo 1864 tudi natisnjeno in izdano. Costa je v predavanju pokazal dobro poznavanje materije in orisal družbeni pomen telovadbe, pedagoški, preventivni, predvojaški in narodni. V predavanju dosledno uporablja izraz *telovadstvo* in *telesne vaje* za navajanje primerov iz zgodovine ali sedanjosti, ter se zavzame za uvedbo v šolstvo, da »telesne vaje, in sicer dobro premišljene, redno osnovane, splošno ukazane morajo priti v učilni črtež vsake javne učilnice, v ktorej se bodo tako podučevali, kakor druge reči, s kterimi se duh izobražuje«. Zato naj bi imela »vsaka učilnica, ... svoj posebni telovadni prostor«, telovadbe pa bi morala biti deležna tudi »ženska mladina«<sup>45</sup>. Kot zgled

<sup>43</sup>*Nauk o telovadbi* (1867), 3.

<sup>44</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 38.

<sup>45</sup>Costa E.H. (1864), 3-6; o ženski telovadbi glej več Pavlin (2006), »Zanimanje za sport je prodrlo med Slovenci že v široke sloje«, 71–77 (*Ženska telovadba*) ali Pavlin (2004), »Ženska ... ne potrebuje telovadbe, ostane naj v kuhinji in pri



Prvi starosta E. H. Costa.

Foto: Arhiv Fakultete za šport.

navede Dunaj in pravi, da jim »daje dunajsko srenjsko svetovalstvo lep in ponsnemanja vreden izgled«, saj »sklenilo je 22. dan novembra meseca leta 1862, naj se počasi napravijo telovadne učilnice v vsacem srenjskem okrogu dunajskega mesta, in uže so osnovane 4 take učilnice za dečke, ki hodijo v srenjske ljudske učilnice.« Costa je bil dobro seznanjen z dogodki v prestolnici in še navede, da je »po nagovoru srenjskega svetovalstva 18. dan marca 1862 leta /.../ dunajsko telovadsko društvo obljubilo, da hoče napraviti poseben poduk, v kterem se bode teoretično in dejanski izobraževalo v telovadstvu vsacega 1/2 leta 20 učiteljev ljudskih učilnic. Naposled je 4. dan novembra 1862 leta dunajsko srenjsko svetovalstvo potrdilo črtež, po kterem naj se osnujejo telovadnice po dunajskih srenjskih učilnicah in tudi telovadni red za le-te učilnice.« Podobna pobožna želja je bila tudi v Ljubljani, da »naj bi se naredila telovadnica, kadar bodo uže napravljeno poslopje za višjo realko«, do takrat pa naj »mladi Južni Sokol pripomore po svoji moči, da bodo ljudje umeli, kako potrebno in koristno je telovadstvo, in da pripomore tudi, naj bi se vpeljalo v naše učilnice« ter zaključi, da »kadar bode telovadstvo sploh v rabi, potem

... domačem ognjišču«. *Ženske skozi zgodovino: zbornik* (ur. Žižek Aleksander). Ljubljana: Zveza zgodovinskih društev Slovenije, 125–132.

nastane tudi krepko ljudsko življenje in z njim resnične narodne slovesnosti, ki so cvet narodnega življenja.<sup>46</sup> Sicer pa je telovadbo opredelil kot »umetnost po kateri se telo vadi, da je ugibčnejše in močnejše«, ki ima korenine »v starej grški zemlji, kjer se je telesno sukanje najprvo izobrazilo do umetnosti ...«. Za moderno »vpeljavo« Costa pripiše zasluge Nemcu Jahnu, poudari tudi švedsko zgodbo in Linga, medtem ko »med avstrijskimi Slovani so pokazali tudi tu – kakor uže mnogokrat o družih prilikah – Čehi svojim bratom pravo cesto, in naša največja skrb mora biti, pa tudi na čast nam bode, ako pojdemo po tem poti za njimi, kolikor nam bode koli mogoče.« A ne omeni nobenega posameznika, npr. Tyrša, saj se je tudi v Pragi sokolstvo šele dodobra vzpostavljalo. Prav tako težko rečemo, koliko sta bili češko-sokolska telovadba in terminologija znani v Ljubljani, kajti tudi Tyrš je češko terminologijo pripravil šele za interno uporabo (1862) in jo 1867 izpopolnjeno izdal (v Ljubljani tedaj izide *Nauk o telovadbi*), hkrati pa že snoval svojstven telovadni sistem s terminologijo *Základovy tělocviku* (*Osnove telovadbe*, prvi del 1869 – tedaj v Ljubljani izide drugi del *Nauka* -, drugi del 1872).

In kdaj dejansko nastopi češtvo? Administrativni stiki, kot smo že rekli, so bili navezani že takoj ob ustanovitvi. Glede na člen o obleki tudi zunanji izgled, strokovno pa se ljubljanski Sokoli resneje srečajo s češko-sokolsko šolo prvič s prihodom praškega sokolskega vaditelja Vaclava Veselya 1871 v Ljubljanskega Sokola. Vesely se je soočil s telovadnim stanjem v Ljubljani in ga skušal prenoviti ter urediti strokovno delo. Bil je pobudnik strokovne revije Južni Sokol in pobudnik ženske telovadbe, vendar pa je ob koncu leta razočaran nad ljubljanskim sokolovanjem zapustil Ljubljano.<sup>47</sup>

Ljubljanska stroka je v naslednjih desetletjih stopala svojo pot ter kljubovala državno-političnim razmeram po

nastopu avstro-nemškega centralizma (1872–1880), ki je oteževal včlanjevanje uradnikov ter organiziranje sokolskih izletov. V Ljubljanskem Sokolu se je oblikovalo strokovno jedro in na osnovi svojstvene telovadbe so dejansko prebrodili krizo: »V odškodnino za to, da raje ne delamo izletov, kot da bi morali po vladnem ukazu se tihotapiti skozi mesto, telovadili smo jako marljivo pod učiteljem g. Hanušem, katerega je podpiral Juvančič. Telovadne ure so bile vedno najprijetnejša zabava.«<sup>48</sup> Po nastopu milejših časov pod vladno grofa Eduarda Taffeja v osemdesetih in devetdesetih letih 19. stoletja, je nastopil tako imenovani sokolski prepod, v katerem je imel eno osrednjih vlog Viktor Murnik. S prepородom je bil postavljen društvom vsepovezovalni strokovno-idejni temelj, sokolska telovadba ali širše telesna vzgoja in sokolski demokratični nacionalizem ter organizacijska struktura z zvezo, ki se je včlanila v mednarodno skupnost. In Murnik je črpal strokovne ideje in misel pri Tyršu in Čehih ter vpeljeval tyršev sokolizem, vendar ga s kolegi avtonomno razvijal skladno s Tyrševim načelom trajnega izpopolnjevanje in napredovanja, ne pa posnemanja. Konec koncev, če pogledamo tekmovalni vidik, je na vsesokolskem zletu 1912 v Pragi v tekmi za naslov slovanskega prvaka zmagal Slovenec, Stane Vidmar, tretji je bil znova Slovenec, Karel Fuks, drugi pa Čeh Svatopluk Svoboda.



Viktor Murnik

Pri poudarjanju, ponavljanju ali prepisovanju češkega vzora ali vpliva kar povprek samo zato, ker so se ljubljanski sokoli poimenovali Južni Sokol, moramo zahtevati več avtorske objektivnosti in kronološke opredeljenosti. Da so ljubljanski Slovenci po ustanovitvi društva navezali stike s Čehi in to podkrepili z imenom in obleko je v luči panslovanstva in češke vloge v njem, vzpostavljajočega nacionalizma in slovensko-germanskega konflikta, narodnega dela in povzdigovanja ali podkrepitve kulturnega pomena dejavnosti preko češkega primera, samoumevno. Vendar to je bila zunanost, ki ne pomeni konkretno strokovno-organizacijski vzor ali vpliv, morda vzpodbudo, a kot smo videli, še o tej težki v celoti govorimo in pa kdaj lahko o njej govorimo. Bojan Drenik je lepo razložil: če je taka dejavnost na belem Dunaju, zakaj ne bi bila tudi v Ljubljani! Torej ne v Pragi, ampak na Dunaju. Ime *Sokol* je simboliziralo srednjeveškega slovanskega viteza, junaka, borca, in je bilo idealno v luči nacionalno-romanticističnega panslovanstva in nacionalno-slovanske emancipacije ter odgovor nemštvo, ki je s *turnen* prav tako nacionalno-romanticistično izhajalo iz germanskega srednjeveškega viteškega turnirstva (*Turnier*), novodobno nemško meščanstvo pa naj bi s *turnen* prevzelo nasledstvo. Ime Južni Sokol je vzpostavljalo relacijo s Čehi in gradilo panslovanstvo telovadno vez, a ker še ni bilo strokovnih temeljev, je ostalo kar nekaj časa le pri imenu in zunanosti.

## ■ Viri in literatura

1. Costa Etbin Henrik (1864). *Nekoliko besed o telovadstvu*. Ljubljana.
2. Lipič Fran Viljem (1834, prevod 2003). *Topografija cesarsko-kraljevega deželnega glavnega mesta Ljubljane z vidika naravoslovja in medicine, zdravstvene ureditve in biostatike* (prevajalka Marjeta Oblak, urednica in spremna študija Zvonka Zupanič Slavec). Ljubljana: Znanstveno društvo za zgodovino zdravstvene kulture Slovenije.
3. Mal Josip (1957). *Stara Ljubljana in njeni ljudje*. Ljubljana: Mestni muzej Ljubljana.
4. Matič Dragan (1999). Sokolski eksces ali pretep v Šantlovi veži, *Zgodovina za vse*, 1, 13–25.

<sup>46</sup>Costa (1864), str. 7–8.

<sup>47</sup>Stepišnik (1974), *Telovadba na Slovenskem*, 50–53; Stergar (2007), 720–724.

<sup>48</sup>Zaletel (1933), 193.

5. Murnik Viktor (1951), Ustanovitev prvega slovenskega telovadnega društva in nekaj zgodovine, *Vodnik*, 5-6, 125–146.
6. Murnik Viktor (1951), Prva slovenska telovadna knjiga, *Vodnik*, 5-6, 115–128.
7. *Nauk o telovadbi* (1867). Ljubljana.
8. Papler Albert (1953), 90 let stare zgodbe, ki niso čiste zlagane. *Vodnik*, 6-7, 186–193.
9. Pavlin Tomaž (2008), »Slovensko sokolstvo je samo po kroju in imenu podobno češkemu«. V *Evropski vplivi na slovensko družbo* (ur. Nevenka Troha, Mojca Šorn, Bojan Balkovec). Ljubljana: Zveza zgodovinskih društev Slovenije, 155–167.
10. Pavlin Tomaž (2006). »Zanimanje za sport je prodrlo med Slovenci že v široke sloje« (telesno-kulturno in športno organiziranje pred prvo svetovno vojno in po njej). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
11. Podpečnik Jože (2005). *Sokolstvo in slovensko narodno gibanje* (magistrska naloga). Ljubljana.
12. Stariha Gorazd (2002), Začetek ustavnega življenja in ljubljanska policija, *Kronika*, 3, 333–334.
13. Stepišnik Drago (1968). *Oris zgodovine telesne kulture na Slovenskem*. Ljubljana: DZS.
14. Stepišnik Drago (1974). *Šolsko fizičko vaspitanje na področju Slovenije u periodu 1848-1914* (doktorska disertacija). Beograd.
15. Stepišnik Drago (1974). *Telovadba na Slovenskem*. Ljubljana: DZS.
16. Stergar Rok (2007), Jan Zdeněk Veselý's Year in Ljubljana : A Story of Cooperation of Czech and Slovene Sokols. V *Per saecula ad tempora nostra : Sborník prací k šedesátým narozeninám prof. Jaroslava Pánka* (ur. Jiří Mikulec in Miloslav Polívka). Praga, zv. 2, 720–724.
17. Škerlj France (1938). *Ljubljana v prvem desetletju ustavne dobe 1860–1869*. Ljubljana: Zadruga tiskarna v Ljubljani.
18. Ulaga Drago (1976). *Telesna vzgoja, šport, rekreacija*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
19. Zaletel Vinko (1933). *Zgodovina telesne vzgoje in Sokolstva*. Ljubljana.

Tomaž Pavlin, dr. doc.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport,  
Gortanova 22, 1000 Ljubljana, Slovenija  
e-pošta: tomaz.pavlin@fsp.uni-lj.si



## MANAGEMENT ŠPORTNIH OBJEKTOV: od zamisli do uporabe

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport (2012)

Fakulteta za šport v Ljubljani je konec prejšnjega leta izdala knjigo z naslovom Management športnih objektov: od zamisli do uporabe. Avtorji Gregor Jurak, Edvard Kolar, Marjeta Kovač in Jakob Bednarik v knjigi pišejo, kako zasnovati in zgraditi uporabniku in okolju prijazen športni objekt ter kako gospodariti z njim. Knjiga predstavlja novost na ožjem strokovnem področju, saj tovrstne strokovne literature v slovenskem jeziku še nimamo. Posebna vrednost knjige so študije primerov, s katerimi avtorji ponazarjajo obravnavane teme.

Knjiga se osredotoča na uporabniški športno-strokovni vidik in na sodelovanje strokovnjakov različnih področij pri koncipiranju športnih objektov. Pri tem se osredotoča na najbolj številčen del športnih objektov pri nas, to so športne dvorane. Namen knjige je pridobiti osnovna znanja, ki lahko omogočijo komuniciranje različnih strokovnjakov pri sicer zelo pestrem področju managementa športnih objektov.

Knjiga je vsebinsko zasnovana tako, da bralcu najprej prikaže družbeno vlogo športnih objektov in ga seznanji z osnovnimi pojmi managementa športnih objektov, konceptom trajnostnega razvoja, normativno

ureditvijo in smermi razvoja športnih objektov. V nadaljevanju knjiga bralca vodi skozi različne vsebinske procese managementa, ki se pojavljajo od zamisli pa do uporabe športnega objekta, pri tem pa izpostavlja uporabniški športno-strokovni vidik. Najprej daje vpogled v stopnje gradnje športnega objekta. Predstavljene so osnove investicijskega projekta, prostorsko umeščanje športnih objektov, zasnova investicije, projektna in tehnična dokumentacija, arhitektonsko načrtovanje, načrtovanje elementov vadbenega prostora, instalacijska oprema, financiranje, priprave na izvedbo investicije in pogodbeno razmerje pri gradnji športnega objekta. Nato knjiga bralca seznanja z osnovami obratovanja športnega objekta in gospodarjenja z njim. Tukaj avtorji zgoščeno predstavijo vrsto tem, ki sicer vsaka zase predstavlja ločeno problematiko managementa. Ta del knjige je zelo aktualen za management in uporabnike obstoječih športnih objektov, saj bralec spozna varno in namensko uporabo športnega objekta, ravnanje z ljudmi, vzdrževanje športnega objekta, pogodbeno razmerje, javno-zasebno partnerstvo, trženje, informatizacijo managementa športnega objekta, prireditve na oz.

športnih objektih ter management množic in politiko točenja alkoholnih pijač na športnem objektu. Avtorji s pomočjo sodelavcev iz prakse celostno zaokrožujejo obravnavo posameznih tem s krajšimi primeri med samim besedilom in z daljšimi študijami primerov v prilogi knjige.

Knjiga je namenjena športnim in drugim strokovnjakom, ki delujejo na področju managementa športnih

objektov, da bodo znali postaviti skupna izhodišča različnih strok pri koncipiranju, gradnji in obratovanju športnih objektov. Športni pedagogi in trenerji bodo v knjigi dobili izhodišča za izboljšanje učnega okolja vadečih in svojega delovnega okolja. Knjiga pa je priporočljivo branje tudi za tiste, ki želijo obogatiti znanje na širšem področju managementa v športu.

**Gregor Jurak**



## Športna dejavnost za otroke in mladostnike s posebnimi potrebami

**CUDV DRAGA (2013)**

V knjigi, ki jo je v 1000 izvodih izdal CUDV DRAGA, nam avtorji (predavatelji Fakultete za šport in športni pedagogi CUDV Draga) predstavljajo vadbo za otroke s posebnimi potrebami od elementarnih gibanj, senzomotorike (prostorska, časovna dimenzija, vidno senzorično, slušno senzorično, vidno senzorično področje), naravnih oblik gibanj (plazenje in lazenje, hoja, tek, plezanje, skoki, potiskanje in vlečenje, dvigovanje in nošenje, guganje, metanje

in ujemanje predmetov, odbijanje, brcanje), fine motorike ter elementov posameznih športov (koordinacija gibanja, ravnotežje, hitrost, preciznost, agilnost). Programi omogočajo kakovosten razvoj otrok s posebnimi potrebami in jih lahko izvajamo tako v šolah, zavodih kot tudi doma s primerno usposobljenimi vaditelji. Opis ciljev in metod bo marsikomu pomagal do uspešnejšega dela z otroki s posebnimi potrebami.

**Damir Karpljuk**





Mitja Bračič<sup>1</sup>  
Anže Polanec<sup>2</sup>, Janez Vodičar<sup>3</sup>

# Uporaba sodobnih merilnih sistemov v treningu deskarjev na snegu prostega sloga

## Izvleček

V sodobnem športnem treningu ima športna diagnostika, ki temelji na novih tehnologijah in tehnološko-metodoloških rešitvah, izjemno pomembno vlogo. Smisel diagnostičnih postopkov je ugotavljanje uporabnih in čim bolj objektivnih parametrov trenutne pripravljenosti športnika – deskarja na snegu. Brez podatkov o gibalnih, morfoloških, fizioloških in biokemičnih značilnostih ni mogoče načrtovati, programirati in modelirati sodobnega procesa treniranja. Na osnovi pridobljenih podatkov je mogoče izbrati najoptimalnejše metode in sredstva, načrtovati ciklizacijo (program treninga) in korekcije športnikove priprave. Deskanje na snegu sodi med popularnejše zimске športe, najbolj razvita je disciplina prostega sloga, ki ima ogromno privrženecv med mladimi. Na atraktivnost panoge in profesionalni pristop med športniki vpliva tudi dejstvo, da je na olimpijskih igrah v Sočiju premierno na sporedu tudi disciplina *slopestyle*, ki združuje objekte, kot so skoki in trdi elementi znotraj poligona za prosti slog smučanja in deskanja. Prosti slog deskanja je sicer že imel svojo disciplino na olimpijskih igrah, tekmovanje v snežnem žlebu deskanja spada med najbolj gledano vsebino v času olimpijskih iger iz leta 2010.



**Gljučne besede:** TMG, odrivna moč, športna diagnostika.

## Using modern measurement systems for sports diagnostics in freestyle snowboard

### Abstract

The development of sports training and rehabilitation are closely linked to new technological, research and organisational methods in the training process. Over the past few years, the training methods and rehabilitation are not based only on experience and intuition, but also on technologies in the training process which yield objective indicators of the athlete's or patient's preparedness. Effective training methods and rehabilitation are a product of a programmed and controlled training process. The technological equipment is available in laboratories which meet international standards for expert developmental and scientific research activities in functional diagnostics. Without information on motor, physical, physiological and biochemical characteristics it is impossible to accurately plan, programme and model the modern training process. The acquired data facilitate the process of selecting the optimal methods and means for training methods and rehabilitation as well as planning and modifying the sports preparation of an individual or a homogeneous group.

**Key words:** TMG, take-off power, sports diagnostics.

<sup>1</sup>Mitja Bračič s. p., Svetovanje na področju športa

<sup>2</sup>Unior d. d. Program Turizem, mladi raziskovalec

<sup>3</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport

## ■ Uvod

Razvoj sodobnega športa je vse bolj povezan z novimi tehnološkimi, strokovnimi, znanstveno-raziskovalnimi in organizacijskimi metodami v procesu treninga. Vrhunskih rezultatov danes ni mogoče več pričakovati na podlagi izkušenj, intuicije in drugih naključnih dejavnikov. Postopki in odločitve v treningu morajo biti skrajno racionalni in kar se da učinkoviti.

Rezultati so na današnji stopnji razvoja športa vse bolj proizvod programiranega in nadzorovanega procesa treninga. To je kompleksen proces, ki ima vnaprej določene cilje, sredstva in metode transformacije športnikove telesne priprave.

V sodobnem športnem treningu ima športna diagnostika, ki temelji na novih tehnologijah in tehnološko-metodoloških rešitvah, izjemno pomembno vlogo. Smisel diagnostičnih postopkov je ugotavljanje uporabnih in čim bolj objektivnih parametrov trenutne telesne pripravljenosti športnika – deskarja na snegu prostega sloga. Brez podatkov o gibalnih, morfoloških, fizioloških in biokemičnih značilnostih ni mogoče načrtovati, programirati in modelirati sodobnega procesa treniranja. Na osnovi pridobljenih podatkov je mogoče izbrati najoptimalnejše metode in sredstva, načrtovati ciklizacijo (program treninga) in korekcije športnikove telesne priprave. Razvoj sodobnih diagnostičnih metod v svetu in pri nas je intenziven ter povezan z vse večjim številom specializiranih institucij (športno-medicinski inštituti). Novi diagnostični postopki so praviloma proizvod visokih tehnologij in ekspertnih znanj iz medicine, kineziologije, biokibernetike, biomehanike, nutricionistike, fiziologije, biokemije, genetike, fizioterapije in drugih ved.

Osnovni cilj športnega treniranja je optimalen (v individualnih športnih disciplinah tudi maksimalen) razvoj gibalnih sposobnosti in optimalna (maksimalna) telesna priprava športnika. Uspešno in učinkovito izvajanje športnih gibanj (tehnik) določajo sposobnosti, kot so:

največja moč, eksplozivna moč, agilnost, sklepna stabilizacija (togost mišic in tetiv, senzomotorika), koordinacija (medmišična in znotrajmišična), odzivna moč in hitra moč (pliometrija) ter anaerobna vzdržljivost.

Namen športne diagnostike je izmeriti podatke o telesni sestavi in gibalnih sposobnostih športnika – deskarja na snegu prostega sloga, s katerimi lažje in bolj natančno izdelamo programe individualnega in dopolnilnega treniranja. Vadbeni programi in procesi morajo biti utemeljeni z rezultati funkcionalnih in biomehanskih testiranj, ki nam omogočajo sestaviti tudi preventivne programe vadbe, kvalitetnejšo pripravo na tekmovalno sezono ter napredek vsakega športnika v postopkih rehabilitacije po poškodbah. V tem procesu je pomembno tudi sodelovanje zdravnikov, fizioterapevtov in trenerjev s športniki. Naloga strokovnjakov na področju funkcionalne diagnostike je, da trenerjem in športnikom razložijo postopke meritev in njihovo uporabnost v načrtovanju in procesu treninga.

V procesu športnega treninga prihaja nenehno do povezave razvoja gibalnih sposobnosti in tehnične priprave športnikov. Ta odnos je dinamičen in vedno drugačen glede na etape trenažnega procesa ter biološkega razvoja športnika.

Ker se spreminjajo že avtomatizirani stereotipi in raven gibalnih sposobnosti, je potrebno proces treninga spremljati, nadzorovati in po potrebi spreminjati. Sodobne informacijske, biokibernetične in vizualne tehnologije se uporabljajo za reševanje najzahtevnejših biomehaničnih problemov v procesu športnega treninga. Tako zasnovana sodobna diagnostika omogoča objektivno analizo gibalnih struktur, izbor in uporabo najustreznejših trenažnih sredstev in metod za individualno modeliranje treninga. Najpomembnejši cilji sodobne biomehanične diagnostike v procesu treninga so:

- nadzor osnovnih in specifičnih gibalnih sposobnosti,
- optimizacija tehnične priprave in s tem izboljšanje tekmovalnega rezultata,

- modeliranje biomehaničnih struktur gibanja,
- izdelava gibalnih strategij na osnovi kinematičnih, dinamičnih in EMG spremljivk,
- ugotavljanje in analiza napak pri izvajanju tehnike športne discipline,
- dopolnilna metoda motoričnega učenja,
- razvoj športne opreme in rekvizitov,
- preventiva pred poškodbami,
- pozna rehabilitacija športnih poškodb in telesna priprava glede na specifiko športne discipline,
- razvoj novih tehnologij za spremljanje tehnične priprave športnikov (kinematika, dinamika, elektromiografija, tenziometrija, fiziologija, testi hitrosti in agilnosti),
- razvoj programske opreme za merjenje kinematičnih, kinetičnih in elektromiografskih spremenljivk,
- izdelava merskih protokolov in podajanje uporabnih informacij trenerjem in tekmovalcem,
- nadzor motorične in tehnične priprave v fazi neposredne priprave za pomembna tekmovanja (svetovna in evropska prvenstva, olimpijske igre),
- nadzor tehnične priprave v tekmovalnih razmerah,
- prispevek k razvoju športne znanosti ter izobraževanju trenerjev in tekmovalcev.

Deskanje na snegu sodi med popularnejše zimske športe, najbolj razvita je disciplina prostega sloga, ki ima ogromno privrženecv med mladimi. Na atraktivnost panoge in profesionalni pristop med športniki vpliva tudi dejstvo, da je na olimpijskih igrah v Sočiju premierno na sporedu tudi disciplina **slopestyle**, ki združuje objekte, kot so skoki in trdi elementi znotraj poligona za prosti slog smučanja in deskanja. Snežni žleb, ki predstavlja disciplino prostega sloga v deskanju na snegu, je sicer od leta 1998 tudi del zimskih olimpijskih iger.

Za priprave na najvišja tekmovanja so potrebni vrhunski pogoji. Slovenski reprezentanci deskanja na snegu v prostem slogu smo v te namene pripravili program – t. i. **Performance Camp**, ki je





Slika 1: Trening na snegu.

potekal v enem izmed slovenskih športnih središč v drugi polovici marca 2013. Deskarji so prvi del priprav preživeli v termalnem zdravilišču, kjer so opravili športno diagnostiko, ki je povzeta v nadaljevanju članka, ter nato nadaljevali z aktivnostmi na snegu. Na snegu so imeli deskarji posebej postavljeno infrastrukturo za trening. Na doskočišče skakalnice je bila postavljena velika napihljiva blazina, ki jim je omogočila varen pristanek, odskočna miza in amplituda skoka na tem objektu pa sta bili identični kot pri skoku na skakalnici, ki ima doskok na sneg in je postavljena vzporedno. Po določenih ponovitvah pravilno izvedenih skokov na napihljivo blazino, so deskarji izvedli skok na vzporedni skakalnici. Popoldanske vsebine so bile namenjene video analizi treningov na snegu, aktivnostim za koordinacijo in ravnotežje v športni dvorani ter interpretaciji rezultatov športne diagnostike.

## ■ Postopki športne diagnostike in izbor testov

### Telesna sestava

Izbrane antropometrijske karakteristike moramo izmeriti, da lahko določimo telesno kompozicijo ljudi (telesna

višina, telesna masa, ITM – indeks telesne mase, % maščobne mase, % kostne mase, % mišične mase), kar nam omogoča bolj natančno načrtovanje vadbenih programov in jedilnikov z vidika pridobivanja mišične mase ali zmanjšanja maščobne mase. Merjenje obsegov telesnih segmentov (goleni, stegna, trebuha, prsi, nadlahti, podlahti) je potrebno za določitev telesne strukture, ki je specifična za določene športne discipline. Vedeti moramo, da je lahko povečanje obsegov telesnih segmentov posledica povečanja mišične mase ali v najslabšem primeru povečanja maščobne mase. Da ugotovimo, kaj je vzrok povečanja obsegov, moramo izmeriti tudi kožne gube. Če ugotovimo, da so se povečale vrednosti kožnih gub in s tem tudi obsegi telesnih segmentov, lahko zaključimo, da se je povečala maščobna masa, zato je potrebno v programu vadbe povečati obseg aerobnega vzdržljivostnega treninga in uvesti primerno prehranjevalno dieto, ki jo predpiše nutricionist.

Merjenje telesnih obsegov in kožnih gub moramo opraviti pred začetkom pripravljalnega obdobja športnikov, v katerem načrtujemo povečan obseg treninga za moč (mišična hipertrofija) in po končanem pripravljalnem obdobju. Na ta način lahko ugotovimo, ali je na-

črtovan trening prispeval k povečanju mišične mase. Za izračun kostne mase moramo izmeriti še premere sklepov (gležnja, kolena, komolca, zapestja), širine telesnih segmentov (ramen, kolkov) in dolžine udov (rok, nog).

### Merjenje funkcionalnih sposobnosti mišic nog – odzivna moč

Moč je ena najpomembnejših gibalnih sposobnosti v predikciji rezultatov v različnih športnih panogah. V realnih gibalnih okoliščinah se najpogosteje pojavlja ekscentrično-koncentrični tip mišične kontrakcije, ki se kaže v obliki odzivne moči. To je poseben primer eksplozivne moči v ekscentrično-koncentričnih razmerah in je najpogostejša v cikličnih, acikličnih ter kombiniranih gibalnih strukturah, ki se pojavljajo v treningu deskarjev na snegu prostega sloga. Meritev smo izvedli z bilateralno pritiskovno ploščo, ki je bila nameščena v prostoru z ustrezno trdo podlago, kot jo zahteva proizvajalec.

Vertikalni in globinski skoki so pomembna vadbena sredstva v vadbi moči. Z njimi izboljšujemo funkcijo ekscentričnega in koncentričnega mišičnega delovanja spodnjih okončin. Hkrati so ti skoki nepogrešljiv merski instrumentarij za diagnostiko odzivne moči. Glede na strukturo gibanja so



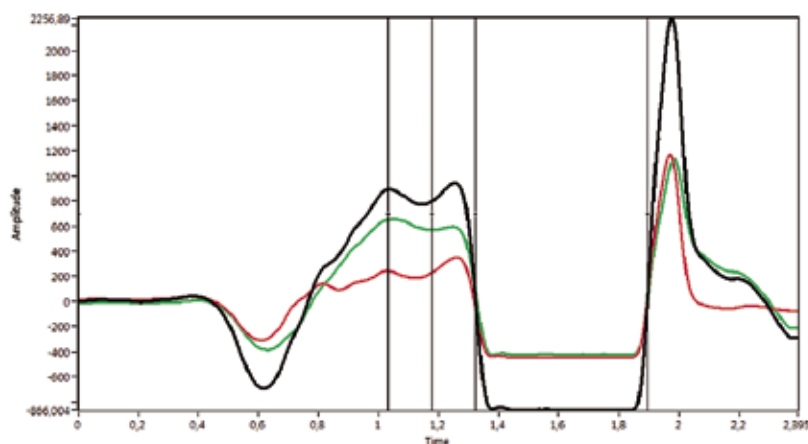
**Slika 2:** Bilateralna pritiskovna plošča.

vertikalni in globinski skoki zelo podobni realnim gibalnim situacijam v športni praksi. Za diagnosticiranje eksplozivne moči spodnjih okončin uporabljamo različne baterije testov, ki so lahko laboratorijskega ali situacijsko-terenskega tipa. Odrivno moč v koncentričnih razmerah živčno-mišičnega delovanja merimo z vertikalnim skokom iz polčepa. Odrivno moč, pri kateri se aktivne mišice najprej raztegnejo (ekscentrična kontrakcija), nato pa skrčijo (koncentrična kontrakcija), merimo z vertikalnim skokom z nasprotnim gibanjem ter z globinskimi skoki (Slika 2).

Drugi namen bilateralne plošče je ugotavljanje dominantnosti leve in desne noge ter identifikacija deficitov v produkciji sile, ki je pomemben podatek

pri postopkih preventivnega treninga ali rehabilitacije športnika. Velika razlika v produkciji sile leve in desne noge se pojavi pri poškodbah in po operacijah kolka, kolena (sprednja križna vez) ter gležnja. Poškodovani športnik se lahko vrne na športni teren, ko je razlika med okončinama manjša od 10 %.

Na sliki 3 lahko vidimo primer nesorazmerja v produkciji sile leve in desne noge pri izvedbi skoka na bilateralni pritiskovni plošči. V tem primeru gre za poškodovanca po operaciji sprednje križne vezi (operacija je bila pred enajstimi meseci). Merjenec je bil napoten na nadaljnjo rehabilitacijo, ki je bila usmerjena v trening moči za odpravljanje funkcionalnega mišičnega deficita leve noge.



**Slika 3:** Puščica prikazuje razliko med produkcijo silo leve in desne noge pri skoku.

## Izokinetično testiranje

Podatki, ki jih dobimo z izokinetičnimi meritvami, so objektivni, natančni, točni in ponovljivi ter jih lahko uporabljamo kot osnovne napotke za vadbo moči ali kot primerljive podatke za oceno učinkovitosti različnih režimov vadbe (v tem primeru sta potrebni dve meritvi pred in po koncu trenažnega procesa). Kakšne podatke dobimo z izokinetičnim testiranjem? Osnovni parameter testiranja je maksimalni navor mišice oz. mišične skupine, izražen v newton metrih (Nm). Dobljeni navor je merilo mišične jakosti. Ker je koncentrična mišična jakost močno povezana s telesno maso, se zaradi lažje primerjave med posamezniki ta navor običajno normalizira glede na telesno maso ter se opredeli kot maksimalni navor glede na telesno težo (navor/TT) in izraža v Nm na kilogram telesne teže. Ker se meritve opravljajo v pogojih odprte kinetične verige (enosklepno; trup, rama, komolec, zapestje, koleno, gleženj), se vsak ud meri posebej, kar omogoča bilateralno primerjavo (npr. levo-desno, zdrava-poškodovana stran) mišične jakosti. Takšna primerjava je zanimiva, ko govorimo o rehabilitaciji, določene izrazite razlike pa so lahko pogojene s tipom športa (npr. sprednja noga na deski bi lahko imela bistveno večjo jakost od zadnje noge). Zadnji pomemben podatek, ki nam ga da izokinetično testiranje, je ocena medmišičnega razmerja dinamičnih stabilizatorjev nekega sklepa. Te podatke dobimo tako, da vrednosti mišične jakosti antagonistov in agonistov izrazimo kot razmerje.

Redno izokinetično testiranje omogoča: 1) zbiranje podatkov za referenčne vrednosti jakosti mišic za različne tipe merjenec (šport, poklici), 2) klasificiranje mišičnega dela kot normalnega ali abnormalnega v primerjavi z delom kontralateralnih mišic, z normativnimi podatki ali z mišičnim delom v kontrolni skupini, 3) zbiranje krivulj vrtilnega momenta, ki bi lahko kazale na prisotnost patoloških procesov ali značilnosti, specifičnih za določen tip merjenca, 4) ugotavljanje relativne učinkovitosti različnih režimov terapij in treningov



in 5) ovrednotenje učinkov različnih načinov treninga ali testiranja (npr.: ekscentrični, koncentrični, izometrični), različnih hitrosti treninga ali testiranja in trajanja treninga (Bračič, idr. 2008; 2009).

Raznolikost gibanja od deskarja na snegu prostega sloga zahteva ustrezno tehnično znanje, predvsem pa dobro telesno pripravljenost. Slednja lahko pogojuje sposobnost izvedbe določenih tehničnih elementov, predvsem pa varno udeleževanje v tem športu. Poškodbe so pogoste tako pri rekreativnih deskarjih kot tudi pri izkušenih in vrhunskih deskarjih prostega sloga. Raziskave kažejo, da so pri začetnikih najpogostejše poškodbe rok, ramenskega obroča in glave, pri izkušenih deskarjih pa prihaja pogosteje do poškodb nog.

Številne študije so pokazale, da so velike bilateralne razlike pomemben dejavnik tveganja za poškodbo. Poleg absolutnih vrednosti mišičnega navora (ta je merilo moči mišice) se običajno izračunajo še medmišična razmerja, ki nam dajo podatke o mišičnem ravnovesju in sklepni stabilizaciji, kar je pomembno pri preventivi pred poškodbami kolenskega sklepa. Velike razlike v maksimalnem navoru kvadricepsa in zadnje lože stegna (hamstrings) pripeljejo do medmišičnega nesorazmerja v moči mišic, kar lahko privede do poškodbe kolenskega sklepa. Dokaj običajna najdba pri deskarjih na snegu je koncentrična šibkost zadnje lože stegna (upogibalk kolena) ob zelo dobrih vrednostih mišičnega navora kvadricepsa. Takšne najdbe so pogoste zlasti pri tistih športih, kjer je kvadriceps kot t. i. »*prime mover*«  
pri osnovnih športnih prvinah, kot so vertikalni skoki in zastavljanja. Seveda je povsem logično, da večina trenerjev in terapevtov poskuša poudariti moč tistih mišičnih skupin, ki prispevajo k boljši funkcionalni moči mišic nog. Izokinetične meritve, ki smo jih opravljali, so: mišična kontrakcija (koncentrično/koncentrična), kolk fleksija/ekstenzija (60°/s), koleno fleksija/ekstenzija (60°/s, 180°/s) (Slika 4), gleženj fleksija/ekstenzija (60°/s).



Slika 4: Izokinetično merjenje največje jakosti mišic kolenskega sklepa (Biodex Medical System 3).

### Merjenje kontraktilnih lastnosti mišic – tenziomiografija (TMG)

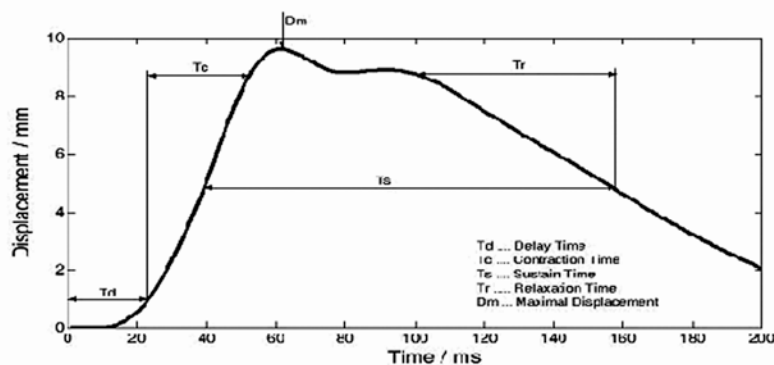
Metoda tenziomiografije (TMG, Slika 5) je močno diagnostično orodje za ugotavljanje kontraktilnih lastnosti mišic in njihovo spreminjanje skozi čas (Slika 6). Rezultati TMG meritev opisujejo tudi funkcionalno stanje mišic. Zato ima TMG veliko prednost na področju diagnostike pred operacijo in po operacijski rehabilitaciji ter na področju določitve škode, ki nastane na posamezni mišici pri poškodbi. Zaradi svoje ne-invasivnosti se lahko metoda uporablja takoj po operaciji. Druge mehanske

metode, kot so izokinetika, trenažerji in bilateralna pritiskovna plošča, se lahko uporabljajo v procesu rehabilitacije kasneje (pozna rehabilitacija), saj mora pacient razviti nekaj mišične sile na vseh omenjenih aparataturah, kar pa lahko povzroči nadaljnje poškodbe že poškodovanih ali operiranih mehkih tkiv.

Na sliki 7 lahko vidimo primer mišičnih skrčkov mišic vastus medialis na levi in desni nogi pri deskarju, ki ima levo nogo spredaj na deski. Parametri mišičnega skrčka so pokazali razmerje med mišicama 72 %, kar je veliko odstopanje od priporočene normativne vrednosti

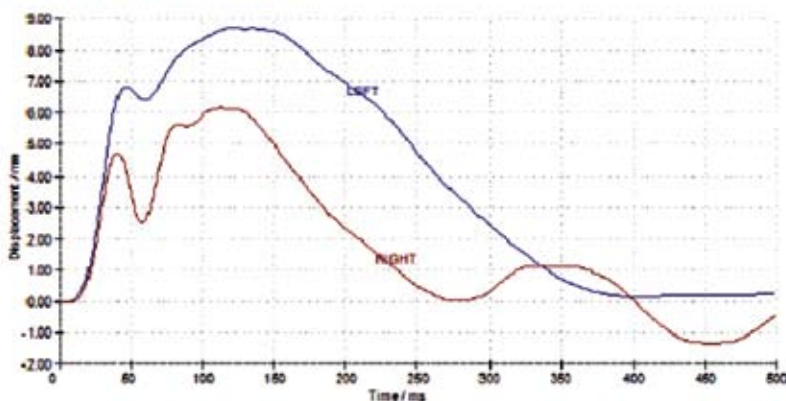


Slika 5: Aparatura TMG za merjenje kontraktilnih lastnosti mišic.



Slika 6: Definicija parametrov mišičnega skrčka (TMG, Slovenija).

## VM Vastus Medialis



Slika 7: Primerjava skrčkov mišice vastus medialis na levi in desni nogi.

90 %. Takšnemu pacientu se priporoča preventivni trening s ciljem povečati mišično moč oziroma mišično aktivacijo. Pri deskarjih na snegu je pomembno, da je čas kontrakcije posameznih mišic čim krajši, saj s tem ugotovimo, da so hitra mišična vlakna v večjem deležu kot počasna. Če ugotovimo slabo aktivacijo mišic, predpišemo ustrezen program vadbe za njeno izboljšanje. S periodičnim testiranjem TMG lahko preverjamo učinke vadbe za moč.

## Zaključek

Z izmerjenimi rezultati športne diagnostike bolj natančno postavimo temelje načrtovanja športne vadbe ali terapije. Načrtovanje vadbe vsebuje individualni program za deskarja na snegu prostega sloga (telesna priprava – preventiva, rehabilitacija poškodb oz. izboljšanje deficitov v telesni pripravljenosti), programe za homogene skupine (po

starosti, spolu, izbrani disciplini deskanja na snegu prostega sloga) ter letni program vadbe za celotno športno ekipo deskarjev.

Doseganje vrhunskih rezultatov v deskanju na snegu prostega sloga je v zadnjem obdobju vse bolj povezano z novimi tehnološkimi, raziskovalnimi in organizacijskimi metodami v procesu treninga. Vrhunskih rezultatov ni več mogoče pričakovati na osnovi izkušenj, intuicije in drugih slučajnih dejavnikov. Na današnji stopnji razvoja športa so rezultati vse bolj produkt programiranega in kontroliranega procesa treninga. Športna diagnostika, ki temelji na novih tehnologijah in tehnološko-metodoloških rešitvah, ima pri tem izjemno pomembno funkcijo. Na osnovi pridobljenih podatkov o gibalnih, telesnih, fizioloških in biokemičnih značilnosti je mogoče boljše načrtovanje, programiranje in modeliranje sodobnega trenažnega procesa.

Oprema za športno diagnostiko je izjemno draga, ob tem pa proces diagnostike tudi zahteva usposobljen strokovno-znanstveni kader, ki izvaja meritve in tudi podaja ustrezne interpretacije ter napotke za trenažni proces. Z načinom uporabe moderne tehnologije lahko zagotovimo pomembne informacije o telesni in tehnični pripravljenosti športnikov ter tako pomagamo pri doseganju boljših športnih rezultatov. Predvsem je tudi pomembno, da s sprotnim spremljanjem stanja športnikov trenerji pripravljajo spremembe v trenažnem procesu, saj s tem ne prihaja do poškodb in se tudi usmerja športnika k tekmovalni formi ob določenem času. Verjamemo, da se dosedanje sodelovanje ekspertov na področju športne diagnostike in trenerjev že kaže v rezultatih naših najboljših športnikov in da bo v bodoče sodelovanje s športno prakso potekalo na še višji ravni.

## Literatura

1. Bračič, M., Hadžić, V. in Erčulj, F. (2009). Koncentrična in ekscentrična jakost upogibalk in iztegovalk kolena pri mladih košarkaricah = Concentric and eccentric strength of the knee flexors and extensors of young female basketball players. *Šport*, 57(1/2), 83–87.
2. Bračič, M., Hadžić, V. in Erčulj, F. (2008). Koncentrična in ekscentrična jakost upogibalk in iztegovalk kolena pri mladih košarkarjih = Concentric and eccentric strength of the knee flexors and extensors of young basketball players. *Šport*, 56(3/4), 84–89.
3. Bračič, M. (2010). *Biodinamične razlike v vertikalnem skoku z nasprotnim gibanjem in bilateralni deficit pri vrhunskih sprinterjih*. Disertacija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
4. Bračič, M., Erčulj, F. in Vodičar, J. (2010). Uporaba sodobnih merilnih sistemov v kondicijski pripravi košarkarjev. *Šport*, 58(3/4), 31–39.
5. Čoh, M. (2009). *Sodobni diagnostični postopki v treningu atletov*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
6. Erčulj, F. in Bračič, M. (2010). Comparison of the morphological profiles of young European female basketball players from different competitive levels. *Fizička kultura = Physical culture*, 64(2), 14–21.

dr. Mitja Bračič  
svetovanje na področju športa  
e-pošta: info@drmitjabracic.com





Peter Planjšek,  
Milan Čoh, Stanko Štuhec, Rok Vertič

# Diagnostika hitrosti sprinterskega teka z laserskim merilnikom LDM-301

## Izvleček

Razvoj sodobnega športa je vse bolj povezan z novimi tehnološkimi, strokovnimi, znanstveno-raziskovalnimi in organizacijskimi metodami v procesu treninga. Vrhunskih rezultatov danes ni mogoče več pričakovati na osnovi izkušenj, intuicije in drugih slučajnih dejavnikov. Postopki in odločitve v treningu morajo biti skrajno racionalni in kar se da učinkoviti. Da pa se lahko trenerji odločajo učinkovito, potrebujejo kvalitetne informacije. V treningu sprinta ni mogoče priti brez kompleksnih in integriranih biomehanskih metod do kvalitetnih informacij o formi šprinterja in učinkovitosti treninga. V Laboratoriju za gibalni nadzor in v Laboratoriju za biomehaniko smo razvili povsem novo metodologijo diagnosticiranja dinamike sprinterske hitrosti. Z laserskim merilnikom je mogoče ugotoviti ključne časovne parametre hitrosti v posameznih conah sprinterskega teka.

**Ključne besede:** atletika, sprint, merjenje hitrosti, sistem LAVEG.



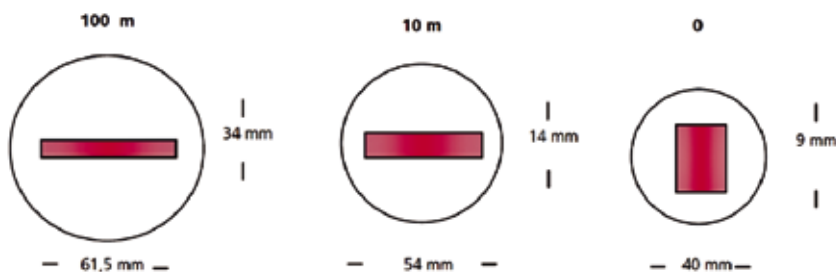
## Sprint speed diagnostics using the ldm-301 laser distance meter

### Abstract

The development of modern sport is closely linked to the invention of new technological, expert, scientific, research and organisational methods in the training process. Today, a top sport performance can no longer be generated merely through experience, intuition and other random factors. The procedures and decisions related to sports training must be rational and as efficient as possible. However, coaches need high quality information to be able to take effective decisions. In sprint training it is impossible to acquire high quality information about a sprinter's form and the efficiency of the training without complex integrated biomechanical methods. The Laboratory for Motion Control and the Laboratory of Biomechanics have developed a completely new method for diagnosing the dynamics of sprint speed. The laser distance meter enables key time parameters of speed to be identified in individual sprint zones.

**Key words:** athletics, sprint, measurement of speed, LAVEG system





Slika 3: Velikost laserskega žarka LDM301 na različni oddaljenosti.

## Opis metode merjenja in obdelave podatkov

### Postavitev in kalibracija cone merjenja

Pred meritvijo je potrebno sistem kalibrirati. Kalibracija je potrebna zaradi določitve cone merjenja. Laser namreč izmeri razdaljo 100 krat v sekundi. Iz podatkov tako ni mogoče natančno določiti čas začetka sprinta (gibanje

na startno linijo postavimo pravokotno letvico in z laserjem izmerimo razdaljo do letvice (L1). Ta razdalja predstavlja osnovo za meritev. Ko sprinter preide izmerjeno kalibracijsko razdaljo, vstopi v cono meritve (L2). Meritev traja tako dolgo, dokler se sprinter nahaja v coni meritve (L2) – Slika 4.

Zaradi različnih dejavnikov pride pri rezultatih meritve do napake (Slika 6). Do najpogostejših napak pride zaradi:

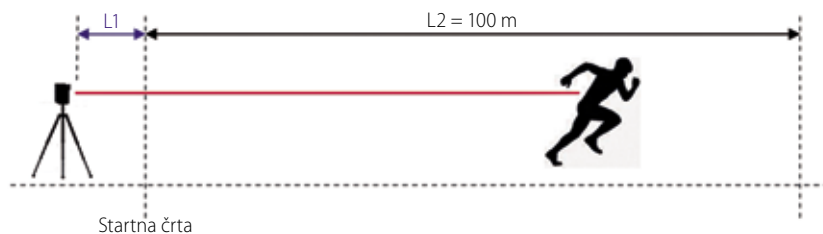
- izgube laserskega "kontakta" zaradi gibanja tekača levo-desno v smeri proti cilju;
- prekinitve laserskega snopa z roko;
- ostalih prekinitev laserskega signala.

Laserski merilnik preko serijskega vhoda RS232 na osebnem računalniku kreira tekstovno datoteko s podatki o meritvi. Merilnik vsako stotinko ali tisočinko sekunde (odvisno od nastavitve) izmeri razdaljo do sprinterja in jo zapiše v naslednji strukturi (Slika 5). Surove podatke, pridobljene pri meritvi, najprej obdelamo s programom za odstranjevanje napak.

V drugi fazi obdelave podatkov določimo stopnje glajenja in določimo tolerančno območje za napako. Na ta način dobimo vse podatke, ki so izven meja tolerance (označene z rdečimi križci) in jih izločimo (Slika 7).

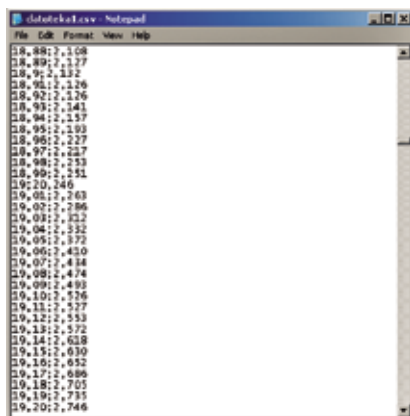
## Metoda obdelave podatkov

V sodelovanju z Laboratorijem za globalni nadzor in Biomehanskim laboratorijem na Fakulteti za Šport smo razvili program za obdelavo podatkov iz laserskega merilnika hitrosti. Prednost obdelave podatkov je v tem, da ni po-

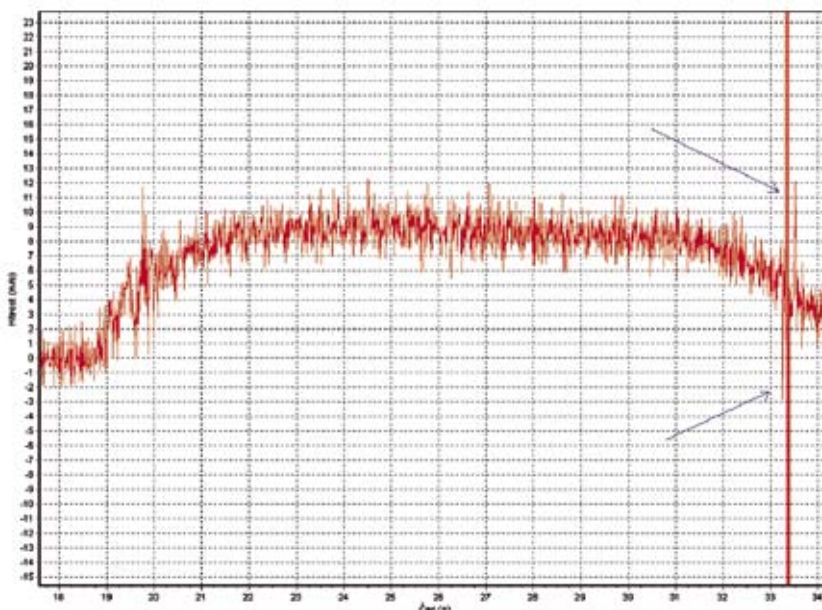


Slika 4: Shematski prikaz meritve sprinta na 100 m. L1 – kalibracijska razdalja, L2 – cone merjenja razdalje, L3 – razdalja meritve laserja. Dejansko razdaljo sprinterja do laserja izračunamo kot razliko med razdaljo L3 in L1.

sprinterja v startnih blokih). Z določitvijo cone merjenja tako določimo območje, v katerem bomo merili hitrost sprinterja. Kalibracija se izvede tako, da

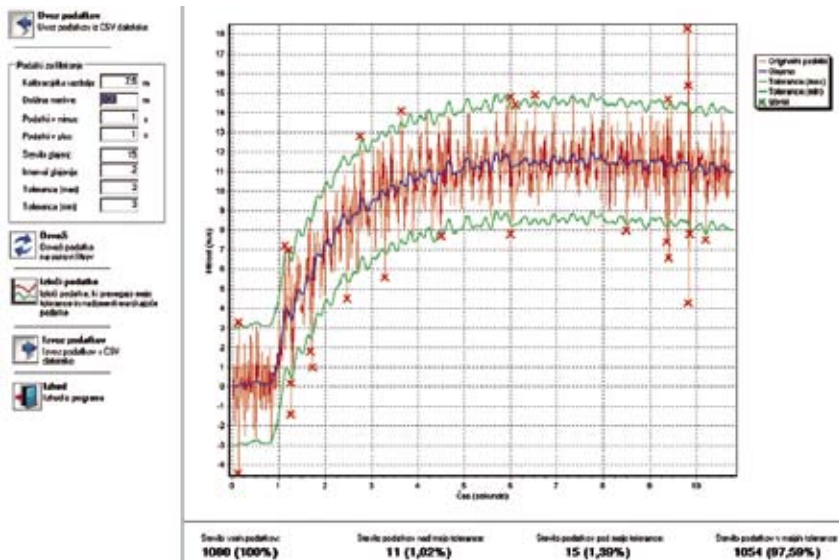


Slika 5: Struktura izhodne csv datoteke (prvi stolpec predstavlja čas, drugi stolpec predstavlja razdaljo).

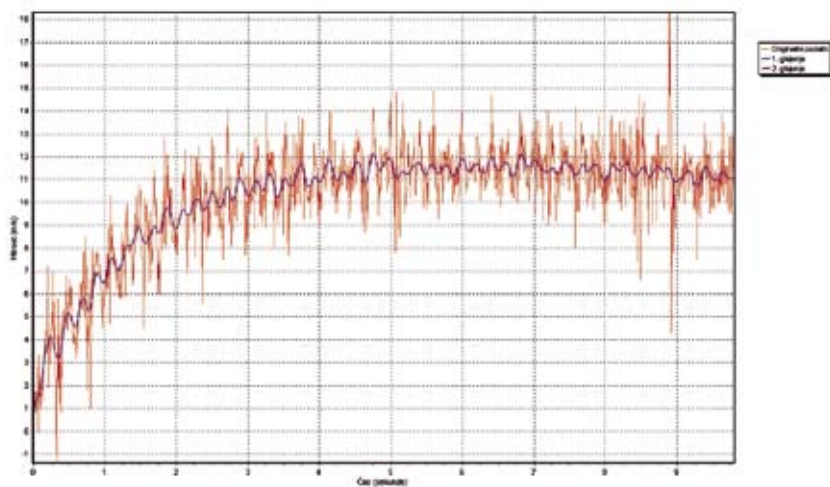


Slika 6: Prikaz napake meritve na grafu hitrosti v odvisnosti od časa, kjer se večje napake najlažje opazijo in odpravijo.





Slika 7: Druga faza izločanja napake. Prikaz napak nad mejo tolerance določene v programu.



Slika 8: Graf hitrosti v odvisnosti od časa. Primer krivulje teka vrhunskega sprinterja. Z rdečo barvo so prikazani surovi podatki, pridobljeni iz laserskega merilnika. Z vijoličasto barvo so prikazani glajeni podatki.

trebna zamudna obdelava v laboratoriju, ampak se lahko pridobljene podatke analizira takoj po meritvi. Na ta način so informacije o meritvi na voljo trenerju med treningom oz. po meritvi.

Tako pridobljene podatke filtriramo in izračunamo parametre sprinterskega teka (Slika 8). Najprej podatke gladimo z metodo povprečenja. Pri tem moramo paziti, da povprečen niz glajenih podatkov ni predolg, saj lahko na ta način zgladimo bistvene podatke. Vsako vrednost na krivulji nadomestimo z oceno vrednosti brez napake (nihanje hitrosti). Oceno izračunamo z aritme-

tičnim povprečjem v posamezni točki in v sosednjih točkah (interval glajenja z povprečenjem).

Tako obdelana krivulja je nato pripravljena za interpretacijo rezultatov meritve.

Iz obdelanih podatkov lahko izračunamo naslednje parametre šprinterskega teka:

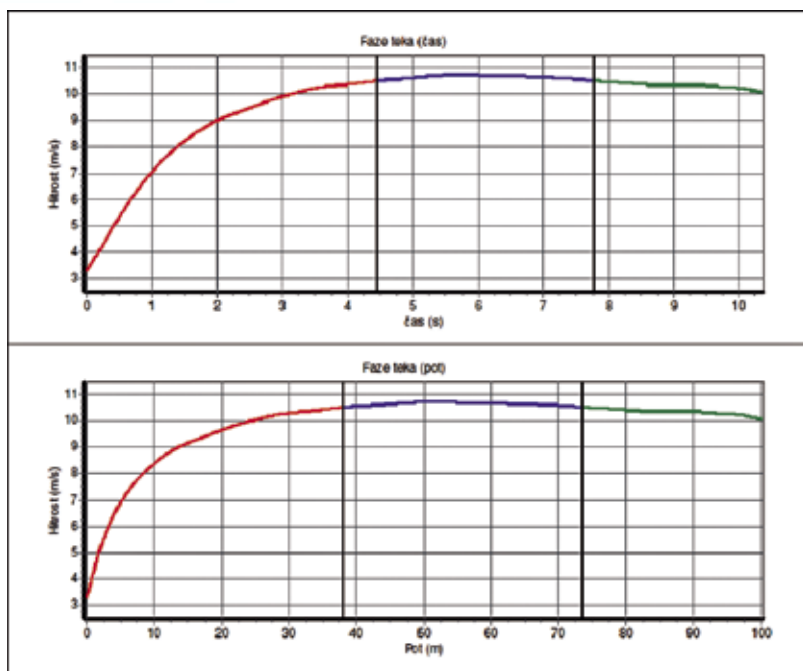
- maksimalno hitrost,
- točko dosega maksimalne hitrosti (čas in razdalja),
- hitrost v katerem koli trenutku meritve,
- hitrost na kateri koli razdalji meritve.

## Rezultati in razlaga

Sprinterski tek je ciklično gibanje odvisno od mnogih biomehanskih dejavnikov in njihovih povezanosti. Sprinterska hitrost se spreminja v posameznih fazah teka, zato vsaka faza zasluži posebno obravnavo tako iz vidika diagnostike kot tudi iz vidika treninga (Delecluse idr., 1995).

Podatke, pridobljene z meritvijo, analiziramo s programsko opremo, ki je bila

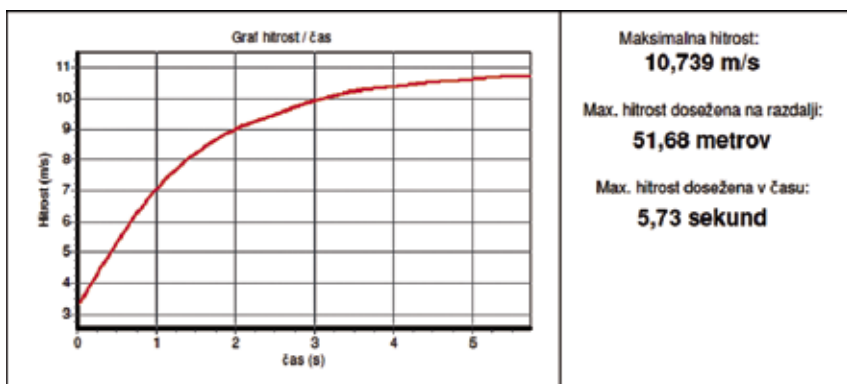
Slika 9: Faze sprinterskega teka. Grafični prikaz hitrosti v odvisnosti od časa in poti; faza pospeševanja, faza maksimalne hitrosti, faza zaviranja.



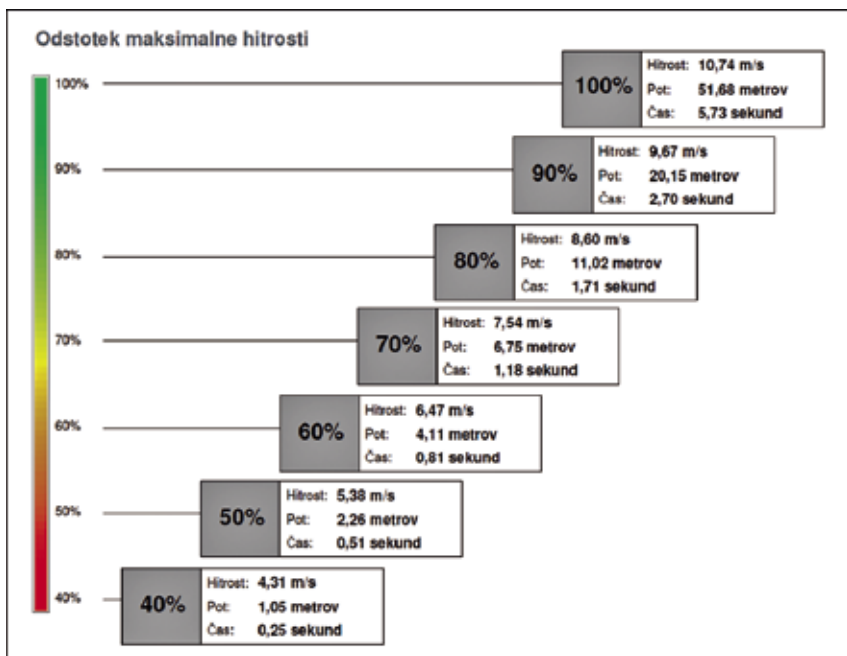


	Faza pospeševanja	Faza maksimalne hitrosti	Faza zaviranja
Čas trajanja:	4,46s <small>43,13%</small>	3,32s <small>32,11%</small>	2,56s <small>24,76%</small>
od - do:	0,00s - 4,46s	4,46s - 7,78s	7,78s - 10,34s
Razdalja trajanja:	38,18m <small>38,18%</small>	35,37m <small>35,34%</small>	26,53m <small>26,51%</small>
od - do:	0,00m - 38,18m	38,18m - 73,55m	73,55m - 100,07m

Slika 10: Faze sprinterskega teka. Tabelarni prikaz parametrov posamezne faze.



Slika 11: Grafični prikaz faze razvoja maksimalne hitrosti.



Slika 12: Shematski prikaz doseganja maksimalne hitrosti s podatki o poti in času.

razvita posebej v ta namen s sodelovanjem laboratorija za biomehaniko. Namen programa je na čim bolj jasn in preprost način predstaviti vse ključne parametre sprinterskega teka. V ta namen je večina rezultatov podprta s tabelami in grafi. Trenutno programska oprema omogoča izpis devetih sklo-

pov poročila o meritvi. Poročilo se deli na naslednje sklope:

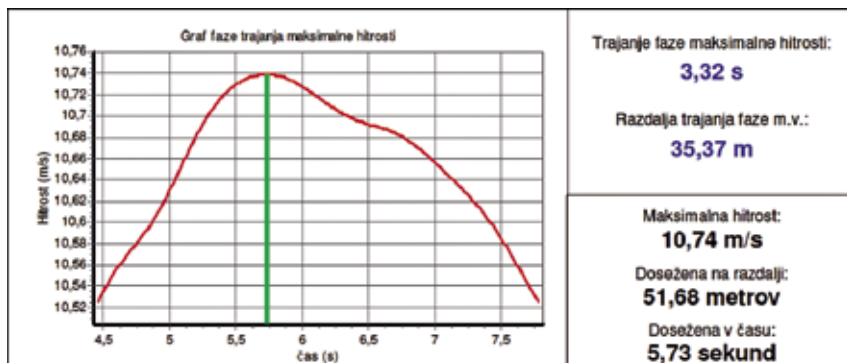
1. Naslovna stran
2. Faze sprinterskega teka (Slika 9, 10)
3. Analiza razvoja maksimalne hitrosti
4. Analiza faze maksimalne hitrosti (Slika 11)

5. Analiza faze upadanja hitrosti
6. Analiza po conah (povprečna hitrost v coni, maksimalna hitrost v coni, vmesni čas)
7. Vmesni časi na poljubnih kontrolnih točkah
8. Grafični prikaz hitrosti v conah (graf po poti, graf v času)
9. Podatki o meritvi (merjenec, merilec, kraj in ura meritve, rezultat, veter, reakcijski čas, podatki o filtriranu, datum obdelave in opombe)

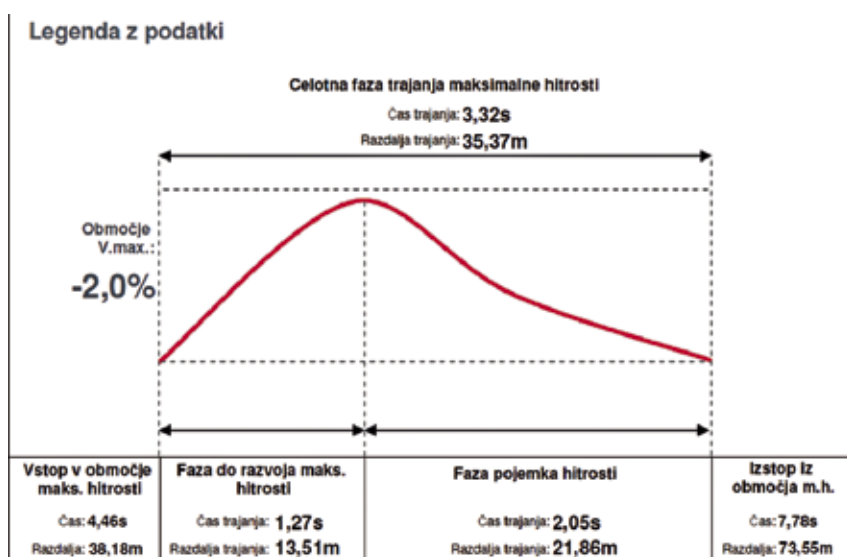
Na Sliki 12 lahko vidimo, kako v odstotkih narašča hitrost sprinterja glede na maksimalno hitrost. Na ta način lahko ugotovimo, na kakšni razdalji in v kakšnem času je sprinter dosegel določeno hitrost. Vrhunski sprinterji praviloma dosegajo maksimalno hitrost med 50. in 60. metrom, njeno vzdrževanje pa je povezano z zapletenimi mehanizmi za regulacijo dolžine in frekvence korakov. Sprinter lahko vzdrži maksimalno hitrost na razdalji približno desetih metrov, znotraj razdalje 100 m pa so ti odseki pri različnih sprinterjih različno locirani. V pričujoči primerjavi dveh sprinterjev se ta dejstva tudi potrjujejo.

Faza maksimalne hitrosti je programsko nastavljiva (Slika 13, 14, 15). V programu je možno definirati odstotek pod maksimalno hitrostjo, ki definira fazo maksimalne hitrosti. Na primer: pri maksimalni hitrost 10,74 m/s in nastavitvi meje 2 % bo faza maksimalne hitrosti definirana v mejah med 10,52 m/s in 10,74 m/s. Faza maksimalne hitrosti in njeno trajanje sta namreč eden izmed ključnih parametrov uspešnosti v sprinterskem teku.

V programskem vmesniku (Slika 16) vpisujemo vse podatke vezane na meritve. Za izračun faze maksimalne hitrosti je pomemben podatek nastavitve za to fazo sprinta. S tem podatkom definiramo mejo maksimalne hitrosti. Pri slabših sprinterjih je namreč faza maksimalne hitrosti krajša, prav tako je večji padec hitrosti v zadnji fazi sprinta večji. S spreminjanjem te spremenljivke lahko ugotavljamo razlike med tudi med slabšimi sprinterji.



**Slika 13:** Graf trajanja faze maksimalne hitrosti s podatki o poti in času ter trenutku dosega maksimalne hitrosti.



**Slika 14:** Faza maksimalne hitrosti. Shematski prikaz ključnih parametrov.

	maks. hitrost	- 1.00%	- 2.00%	-3.00%	-4.00%	-5.00%
hitrost:	10,74 m/s	10,63 m/s	10,52 m/s	10,42 m/s	10,31 m/s	10,20 m/s
razdalja:	51,68 m (- m)	67,54 m (15,85 m)	73,66 m (21,97 m)	80,05 m (28,37 m)	92,50 m (40,82 m)	97,74 m (46,05 m)
čas:	5,73 s (- s)	7,21 s (1,48 s)	7,79 s (2,06 s)	8,40 s (2,67 s)	9,60 s (3,87 s)	10,11 s (4,38 s)

**Slika 15:** Tabelarni prikaz upadanja maksimalne hitrosti. V tabeli vidimo pri kakšni razdalji je sprinter dosegel maksimalno hitrost ter kako je hitrost upadla do cilja. Analiziran je vsak padec hitrosti za 1 %. In sicer na tabeli lahko vidimo absolutno razdaljo in čas, na kateri je hitrost padla, ter razdaljo od točke dosega maksimalne hitrosti.

**Tabela 2:** Tabelarni prikaz podatkov o maksimalni hitrosti

	Sprinter A	Sprinter B
Maksimalna hitrost	10,74 m/s	11,60 m/s
Razdalja, na kateri je bila dosežena maksimalna hitrost	51,68 m	65,01 m
Čas, v katerem je bila dosežena maksimalna hitrost	5,73 s	6,53 s

Na primeru bomo pokazali primerjavo med dvema sprinterjema:

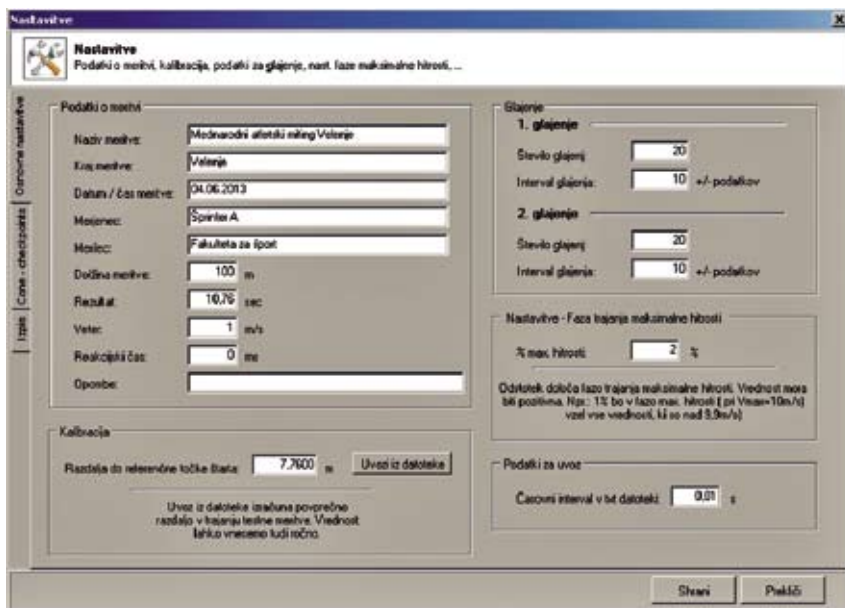
- Sprinter A je vrhunski slovenski sprinter (osebni rekord na 100 m znaša 10,32 s).
- Sprinter B je vrhunski sprinter (osebni rekord na 100 m znaša 9,97 s).

Sprinterja sta na tekmovanju dosegla rezultat 10,74 s (sprinter A) in 10,09 s (Sprinter B) –Tabela 2. Sprinterja sta bila izmerjena na istem tekmovanju, vendar sta tekla v različnih tekmovalnih skupinah. Pri interpretaciji rezultatov je potrebno posebej poudariti, da z laserjem ne merimo reakcijskega časa in začetne faze šprinta, temveč fazo teka med startno črto in ciljem. To je potrebno zaradi standardizacije merskega postopka. Zaradi tega dejstva končni rezultati, dejansko doseženi na tekmovanju, niso popolnoma skladni z rezultati meritve z laserskim merilnikom.

Ključni parameter sprinterskega teka je maksimalna hitrost. Sprinter B doseže maksimalno hitrost 11,60 m/s, kar je za 0,68 m/s več kot sprinter A. To hitrost doseže na razdalji 65,01 m in v času 6,53 s. Oba parametra kažeta, da sprinter B hitreje in dlje časa pospešuje, prav tako doseže višjo maksimalno hitrost kot sprinter A (Tabela 3).

Iz rezultatov lahko zaključimo, da je sprinter B sposoben dlje časa vzdrževati maksimalno hitrost kot sprinter A. To je tudi eden ključnih parametrov uspešnosti v sprintu. Sprinter B lahko vztraja v maksimalni hitrosti 68 stotink več kot sprinter A. Posledično je krajša tudi faza zaviranja. Čas trajanja faze maksimalne hitrosti potrjuje tezo, da boljši sprinterji vzdržujejo maksimalno hitrost dlje časa ter da je posledično manjši tudi padec hitrosti v zadnjih 20 metrih sprints.

Način merjenja omogoča, da lahko dobimo rezultate za vsak trenutek sprints. Na ta način lahko prav tako izračunamo praktično vse fizikalne parametre na zelenih odsekih: vmesni čas, povprečno hitrost, maksimalno hitrost. Iz Tabele 4 in Slike 17 je razvidno, da je sprinter B dosegel boljši čas na vseh deset merskih odsekih sprints. Razlika v izmerjenih rezultatih z laserskim me-

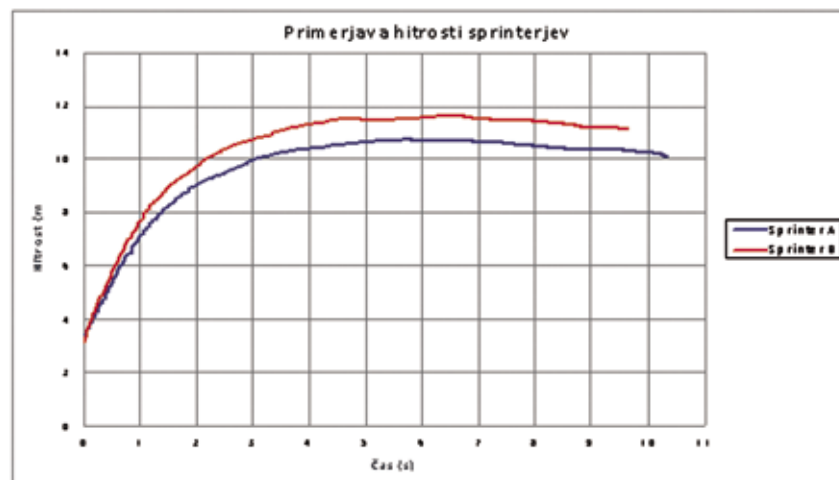


Slika 16: Programski vmesnik za vnos podatkov o meritvi.

Tabela 3: Primerjava faz šprinterskega teka med sprinterjem A in sprinterjem B

	Sprinter A	Sprinter B
Čas trajanja faze pospeševanja	4,46 s (0,00 s–4,46 s)	4,24 s (0,00 s–4,24 s)
Čas trajanja faze maksimalne hitrosti *	3,32 s (4,46 s–7,78 s)	4,00 s (4,24 s–8,24 s)
Čas trajanja faze zaviranja	2,56 s (7,78 s–10,34 s)	1,37 s (8,24 s–9,61 s)
Razdalja faze pospeševanja	38,18 m (0,00 m–38,18 m)	38,67 m (0,00 m–38,67 m)
Razdalja trajanja faze maksimalne hitrosti	35,37 m (38,18 m–73,55 m)	46,03 m (38,67 m–84,70 m)
Razdalja trajanja faze zaviranja	26,53 m (73,55 m–100,07 m)	15,33 m (84,70 m–100,03 m)

\* Faza maksimalne hitrosti je definirana v mejah -2 % maksimalne hitrosti.



Slika 17: Grafični prikaz hitrosti sprinterjev v odvisnosti od časa.

rilnikom je primerljiva tudi z dejansko doseženimi časi na tekmovanju.

Tabela 4: Primerjava vmesnih časov sprinterjev A in B

	Sprinter A	Sprinter B
10 m	1,58 s	1,50 s
20 m	2,68 s	2,53 s
30 m	3,67 s	3,46 s
40 m	4,63 s	4,35 s
50 m	5,57 s	5,22 s
60 m	6,50 s	6,09 s
70 m	7,44 s	6,95 s
80 m	8,39 s	7,83 s
90 m	9,35 s	8,70 s
100 m	10,33 s	9,60 s

## Zaključek

Iz biomehanskega vidika je sprinterski tek bolj kompleksna disciplina, kot se zdi na prvi pogled. Hitrost sprinterja se spreminja iz koraka v korak, tek lahko razčlenimo v več faz, od katerih ima vsaka določen vpliv na končen rezultat. Z laserskim merilnikom hitrost lahko natančno spremljamo te faze, se posvetimo vsaki fazi posebej in jo v procesu treninga optimiziramo. Del vsakega trenajžnega procesa so tudi testiranja. V sprintu je na prvi pogled formula zelo enostavna. Resnica je daleč od tega. Z laserskim merjenjem hitrosti sprinterja dobita trener ter stroka podroben in natančen vpogled v učinke treninga. Ne glede na poudarke posameznim segmentom treninga, lahko v vsakem trenutku ugotavljamo učinke ter ustrezno usmerjamo in prilagajamo trening v bodoče. Določanje pravih ciljev na osnovi preteklih testiranj je ključno za optimalno planiranje razvoja športnika. V kolikor ima trener vpogled v posamezne faze, se lahko na podlagi informacij, pridobljenih z rednimi testiranj, odloča bolj kakovostno in bolj pravilno. Če teh informacij nima oziroma so napačne, se lahko zgodi, da že v začetni fazi planiranja treninga zgreši bistvo. Prav tako pomembna je primerjava rezultatov z vrhunskimi sprinterji. Meritve z laserskim merilnikom hitrosti omogočajo primerjavo z vrhunskimi sprinterji. Kje prihaja do razlik in kakšne so te

razlike. Kje so prednosti posameznega šprinterja in kje so njegove slabosti. Na koncu naj omenimo še komercialni vidik takšnega produkta. Na največjih tekmovanjih je praviloma tek na 100 m eden izmed vrhuncev atletskega dogodka. Tako kot v nogometu niso pomembni več samo goli, tudi pri šprintu ni pomemben le končni rezultat. Studijska analiza teka bo slej kot prej našla pot tudi na televizijske zaslone. Gledalci postajajo zahtevni in prav gotovo jih zanima, kdo je dosegel maksimalno hitrost, kakšni so bili vmesni časi, koliko časa je Usain Bolt izgubil v prvih 10 m, kako je pospeševal ali kdaj je dosegel maksimalno hitrost. Z gotovostjo lahko trdimo, da tek na 100 m postaja mnogo več kot le 10 sekund sprinta.

## ■ Viri

1. Delecluse, C., Van Coppenolle, H., Willems, E., Van Leemputte, M., Diels, R. in Goris, M. (1995). Influence of high resistance and high-velocity training on sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(8), 1203–1209.
2. Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sports techniques* (4 ed.): Prentice Hall.
3. Latash, M., L. (2000). *Control of Human movement*. Human Kinetics Publishers. Champaign, Illinois.
4. Mero, A., Komi, P. V. in Gregor, R.J. (1992). Biomechanics of sprinting running. *Sport medicine* 13 (6): 376–392.
5. Zatsiorsky, V.M. in Kraemer, W. J (2006). Science and practice of strength training (second edition). *Human Kinetics*, Champaign, IL.
6. Astech (online). (Rostock, Nemčija): Laser distance meter 301 User manual ver. 1.5.04.
7. KU Leuven (online). (Leuven, Belgija): KU Leuven team uses laser technology to analyse Usain Bolt's speed at Van Damme Memorial. Dostopno na naslovu: <http://www.kuleuven.be/english/news/k.u.leuven-team-uses-laser-technology-to-analyse-usain-bolt2019s-speed-at-van-damme-memorial>

Dostopno na naslovu: [http://www.astech.de/download/ldm301/manual/english/ldm301\\_manual\\_15e.pdf](http://www.astech.de/download/ldm301/manual/english/ldm301_manual_15e.pdf)

Peter Planjšek  
 ŠPORTIS, športni informacijski sistemi  
 Prečna ulica 6, 2327 Rače  
 e-pošta: [Info@sportis.si](mailto:Info@sportis.si)





Nejc Šarabon<sup>1,2</sup>,  
Matej Voglar<sup>2,1</sup>, Andrej Panjan<sup>1</sup>, Borut Fonda<sup>1</sup>

# Merilni sistem za vrednotenje živčno-mišičnih funkcij trupa: tehnični razvoj in študija primera

## Izvleček

Bolečina v križu (BVK) je najpogostejši zdravstveni problem gibalnega aparata današnje populacije. Pri osebah z BVK je opaziti številne spremembe v živčno-mišičnih funkcijah trupa. Kljub temu da je etiologija BVK zelo kompleksna in pogosto tudi psihosomatsko pogojena, je za uspešno preventivo/rehabilitacijo potrebno razumevanje biomehanskih značilnosti, ki se pogosto pojavljajo pri osebah z BVK. Objektivno vrednotenje gibalnih funkcij trupa omogoča prepoznavo sprememb, ki so lahko vzrok in/ali posledica BVK. Kljub številnim študijam, ki dokazujejo spremembe v različnih gibalnih funkcijah trupa, je objektivno vrednotenje teh pogosto le v raziskovalnih študijah, ne pa v klinični praksi. Namen tega članka je predstaviti tehnične lastnosti celostnega integriranega merilnega sistema za veljavno in objektivno vrednotenje živčno-mišičnih funkcij trupa, ki je bil razvit v sklopu aplikativnega raziskovalnega projekta, ki predstavlja vzoren primer sodelovanja med univerzo in gospodarstvom. Dodatno je empirično in grafično predstavljena študija primera ene celotne meritve na mladi zdravi osebi. Na koncu članka so predlagane praktične rešitve za zdravstvene in vadbene ustanove pri obravnavi bolnikov z BVK.

## Ključne besede:



## Measurement system for evaluating neuromuscular functions of the trunk: technical development and case study

### Abstract

Low back pain is one of the most common health problems nowadays. In the individuals with low back pain numerous alterations in neuromuscular functions of the trunk can be observed. Aetiology of low back pain is complex and often depends on psychosomatic status. Therefore, it is important to understand the biomechanical characteristics, which are altered in low back pain patients. Objective assessment of these alterations allows detection of a cause or a consequence of low back pain. Even though studies demonstrated changes in neuromuscular functions of the trunk in low back pain patients, is this kind of assessment limited to the research and is not used in a clinical practice. The purpose of this paper is to present the technical characteristics of the integrated measurement system for valid and objective assessment of the trunk neuromuscular functions, which was developed as part of the research project carried out between the university and the industry. We also empirically and graphically present a case study of one whole measurement on a young healthy person. At the end of the paper we discuss practical solutions for health and sport institutions when treating low back pain patients.

### Key words:

<sup>1</sup> S2P, Znanost v prakso, d.o.o., Laboratorij za motorično kontrolo in motorično obnašanje, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Koper, Slovenija

## ■ Uvod

Bolečina v križu (BVK) je najpogostejši zdravstveni problem gibalnega aparata današnje populacije. Na podlagi epidemioloških študij od 70 do 85 % ljudi vsaj enkrat v življenju utrpi BVK. Pri 60 do 70 % teh primerov se omenjeni problemi ponavljajo večkrat (Frymoyer idr., 1983). Zlasti kronična BVK, ki je opredeljena z več kot tri mesece konstantne ali v epizodah prisotne BVK, celovito zaznamuje posameznika in zmanjšuje kakovost njegovega življenja. BVK pomembno omejuje gibalne funkcije ter vsakodnevne aktivnosti in je skupno drugi najpogostejši razlog izostanka iz delovnega mesta pri delavno-aktivni populaciji (Drobnič-Kovač, 2002). Če povzamemo, BVK predstavlja velik socialno-ekonomski problem v večini razvitih držav in držav v razvoju, pri čemer s tem povezani letni stroški v državah EU znašajo več milijard evrov (Lambeek idr., 2010).

Mehanizem nastanka BVK je večfaktorski (Chibnall in Tait, 2009). Najpomembnejši so biomehanski dejavniki, ki so odvisni predvsem od živčno-mišičnih, anatomskih, morfoloških in funkcionalnih lastnosti posameznika (Leboeuf-Yde, 2000). Pomanjkanje stabilnosti v ledveno-križnem predelu povzroči neugodne obremenitve na medvretenčne strukture, kar povzroči bolečino (Cole in Grimshaw, 2003). Nestabilnost je lahko rezultat poškodbe tkiv, nezadostne mišične moči oziroma vzdržljivosti v moči in/ali slabega mišičnega nadzora. Za zagotavljanje funkcionalne stabilnosti v ledveno-medeničnem predelu skrbi kompleksen živčno-mišični nadzor (Panjabi, 1992). Mišice, ki zagotavljajo dinamično stabilnost ledveno-medeničnega predela, se v grobem delijo na notranjo in zunanjo enoto, ki sta funkcionalno povezani in druga drugo dopolnjujeta. Notranja enota so globoke mišice in so zadolžene predvsem za lokalno stabilnost (Ebenbichler, Oddsson, Kollmitzer in Erim, 2001), medtem ko zunanjo enoto sestavljajo povrhnje mišice, ki so pomembne pri medsegmentni koordinaciji in stabilizaciji (Dutton, 2008).

Pri osebah z BVK je opaziti številne spremembe v živčno-mišičnih funkcijah trupa. Spremembe se na primer v *m. transversus abdominis* odražajo v zakasneli aktivaciji, višjem pragu aktivacije, povečanju smerne specifičnosti in fazičnosti kontrakcije ter izgubi neodvisnega nadzora (Hodges in Richardson, 1997). Prisotna je šibkost in hitrejša utrudljivost iztegovalk trupa ter njihovo neravnovesje z upogibalkami trupa (McGill, 2001). Značilno so poslabšane kinestetične senzorične funkcije trupa (Leinonen idr., 2003), ki se v veliki meri pripisujejo strukturnim (Rantanen idr., 1993) in funkcionalnim spremembam proprioceptivno bogatega *m. multifidus* (Bogduk, 2005). Dodatno so pri osebah z BVK ugotovili poslabšanje ravnotežja in avtomatskih funkcionalno-stabilizacijskih odzivov trupa na pričakovane in nepričakovane mehanske motnje (Leinonen idr., 2003).

Etiologija BVK je zelo kompleksna in pogosto tudi psihosomatsko pogojena. Kljub temu je potrebno razumevanje biomehanskih značilnosti, ki se pogosto pojavljajo pri osebah z BVK. Objektivno vrednotenje gibalnih funkcij trupa omogoča prepoznavo sprememb, ki so lahko vzrok in/ali posledica BVK. Kljub številnim študijam, ki dokazujejo spremembe v različnih gibalnih funkcijah trupa, je objektivno vrednotenje teh omejeno predvsem na raziskovalno delo. Uporaba v klinični praksi je do sedaj ostajala omejena le na posamezna področja, kot je gibljivost. Ta problem je bil prepoznan in obravnavan v okviru aplikativnega projekta na Inštitutu za kineziološke raziskave, Znanstveno-raziskovalnega središča Univerze na Primorskem z naslovom »Vrednotenje živčno-mišičnih stabilizacijskih funkcij trupa in razvoj programov preventivne vadbe proti bolečini v spodnjem delu hrbta«. Namen projekta je med drugim prilagoditev in prenos celostnega objektivnega vrednotenja funkcij trupa v vsakodnevno prakso.

Namen tega članka je predstaviti tehnični razvoj celostnega integriranega merilnega sistema za veljavno in objektivno vrednotenje živčno-mišičnih funkcij trupa, v nadaljevanju *merilni*

*sistem TNC* (angleško *TNC, trunk neuromuscular control*). Dodatno je emperično in grafično predstavljena študija primera ene celotne meritve. Na koncu predlagamo praktične rešitve za zdravstvene in vadbene ustanove pri obravnavi bolnikov z BVK.

## ■ Tehnične lastnosti sistema

Merilni sistem TNC je bil prototipsko razvit za potrebe raziskovalnih projektov na temo živčno-mišične kontrole trupa. Tehnične lastnosti sistema so morale omogočiti vrednotenja, ki so natančno predstavljena v nadaljevanju. Dodatna zahteva je bila, da je merilni sistem prenosen in sestavljen iz ene večje komponente. Kasneje se je na podlagi veljavnostih študij nekatere module odstranilo ter ohranilo le najpomembnejše za vrednotenje živčno-mišičnih funkcij trupa. Dodatno se je iz več ločenih merilnih enot združilo v en celostni merilni sistem.

Merilni sistem TNC deluje kot merilni stolp, na katerega so iz dveh strani nameščeni merilni moduli, iz ene strani pa mizica z računalnikom in ostalimi senzornimi elementi. Dodatno je ob stolpu masažna miza, na kateri se izvaja pregled gibljivosti. Merilni elementi so 1) bilateralna pritiskovna plošča z osmi mi senzorji sile, ki omogoča vrednotenje gibanja centra pritiska na podlago, 2) brezžični inercialni senzorji (IMU), ki merijo tri-dimenzionalni pospešek, tri-dimenzionalni naklon in magnetne signale v odnosu do sprejemne enote, ki je locirana na merilnem stebru, 3) površinska elektromiografija (EMG), ki je časovno sinhronizirana s perturbacijskim modulom, 4) senzor sile za vrednotenje mišične jakosti, 5) perturbacijski modul, ki je magnetni mehanizem s pripeto utežjo, ki jo spusti ob v naprej določenem trenutku, preiskovanec pa jo mora zadržati, 6) fotoaparati visoke ločljivosti za vrednotenje telesne drže. Merilni sistem zaokrožuje namensko razvita programska oprema (*ARS trunk, S2P*, znanost v prakso, d.o.o., Ljubljana, Slovenija), ki povezuje vse merilne module v eno aplikacijo. Ta poleg zajema omogoča tudi izdelavo poročil z izbra-

nimi logičnimi primerjavami (npr. proti vrstnikom ali splošni populaciji). Uporaba vseh naštetih elementov je predstavljena v nadaljevanju tega članka

## Gibljivost

Pri gibljivosti trupa spremljamo štiri komponente: 1) upogib, 2) izteg, 3) stranski upogib v levo in 4) stranski upogib v desno. Vse štiri komponente spremljamo ločeno za ledveni in prsni del hrbtenice ter kot celostno gibljivost (seštevek ledvenega in prsnega dela). S pomočjo merilnega sistema TNC vrednotimo gibljivost preko treh IMU senzorjev, ki so nameščeni na hrbtenico v višini križnice, prvega ledvenega vretenca in prvega prsnega vretenca. Preiskovanec nato opravi aktivni predklon, aktivni zaklon in stranski upogib. Pri vseh nalogah preiskovanec stoji s stegnjenimi nogami brez dodatne opore. Sistem zabeleži kot ledvenega dela hrbtenice, prsnega dela hrbtenice in celotne hrbtenice.

Za vrednotenje gibljivosti kolka se opravi pasiven upogib kolka s stegnjeno nogo, medtem ko preiskovanec leži na hrbtu. Pasivni izteg kolka izmerimo v ležečem položaju na trebuhu, kjer je merjena noga za 90 stopinj pokrčena v kolenu, kontra-lateralna pa popolnoma iztegnjena. IMU senzor je pri obeh meritvah postavljen na zunanji stranski del stegna. Dodatno se opravi še meritve notranje in zunanje rotacije kolka, pri čemer je položaj preiskovanca enak kot pri meritvi iztega kolka.

## Jakost mišic trupa

Podobno kot pri gibljivosti meritev jakosti mišic trupa opravimo preko naslednjih gibov: 1) upogib trupa, 2) izteg trupa, 3) lateralni upogib trupa (obe smeri). V vseh primerih je preiskovanec fiksiran v medenici in preko ramen. Ramenska fiksacija je povezana s senzorjem sile, proti kateremu se opravi gib (Slika 1). Preiskovancu je naročeno, da opravi največjo hoteno mišično kontrakcijo v statičnih pogojih. Dodatno se vrednoti tudi vzdržljivost v jakosti, vendar le v gibu iztega trupa. Preiskovanec drži največjo silo, dokler ta ne pade pod nivo 60 % največje hotene sile, izmerjene pred tem.



**Slika 1:** Meritve jakosti mišic trupa. Na levi strani preiskovanec izvaja upogib v kolku in v statičnih pogojih pritiska z rameni proti senzorju sile. Na desni strani se izvaja stranski upogib. Pri vseh nalogah je preiskovanec fiksiran preko bokov.

## Telesna drža

Visoko ločljiv fotoaparatus je postavljen 4 m od merilnega stolpa, na katerem je nameščen pano bele barve. Preiskovanec stoji z rokami ob telesu pred panojem in je slikan v naslednjih straneh: 1) čelno sprednja stran (Slika 2), 2) čelno zadnja stran in 3) bočno z desne strani. Dodatno je čelno s sprednje strani slikan v polnem in delnem predklonu. Na anatomsko pomembne dele je nameščenih 21 črno-belih markerjev, ki jih programska oprema nato avtomatsko prepozna in izračuna parametre telesne drža (predstavljeno v zadnjem delu).



**Slika 2:** Slikovni zajem telesne drža z visoko ločljivostnim fotoaparatom.

## Občutek za položaj telesa

Za vrednotenje občutka za položaj telesa se uporabi enako razporeditev IMU senzorjev kot pri gibljivosti trupa, torej na hrbtenici na nivoju križnice, prvega ledvenega in prvega prsnega vretenca. Merjenec stoji pokončno in ima zastarte oči. Nato opravi počasen predklon do trenutka, ko merilec reče stop. Ta položaj si mora merjenec zapomniti in ga nato ponoviti. Test se ponovi trikrat, vsakič do drugega položaja v celotnem razponu giba. Izmerjena povprečna napaka repozicije služi kot parameter vrednotenja kinestezije trupa.

## Simetrije razporeditve teže

Preiskovanec enonožno stoji na bilateralni pritiskovni plošči in opravi test statičnega ravnotežja. Test ponovi tudi z drugo nogo, saj so pomembne kontralateralne simetrije. Drugi test je, da preiskovanec stoji bilateralno in gre iz stoje počasi v delni polčep, nazaj v stojo, v popolni počep in nazaj v stojo. Celotni čas se spremlja razporeditev teže med levo in desno nogo, na osnovi česar se izračunajo indeksi simetrije med tipičnimi deli gibalne naloge.

## Samodejni aktivacijski vzorci mišic trupa

Test se deli na dva dela; vrednotenje anticipatornih posturalnih prilagoditev ob hitrih hotenih gibih rok in vrednotenje posturalnih refleksnih reakcij ob nenadni obremenitvi. V obeh izvedenkah ima preiskovanec nameščene EMG elektrode obojestransko (tj. levo in desno) na *m. multifidus*, *m. erector spinae*, *m. obliquus abdominis externus*, in *m. obliquus abdominis internus*. Dodatno se enostransko (desna stran) spremlja še *m. rectus abdominus* in *m. deltoideus*. Vrednoti se časovni zamik (predaktivacija pri anticipacijskih in latenca refleksa pri reakcijskih) aktivacije mišic trupa glede na referenčni dogodek pri nalogi (začetek aktivacije *m. deltoideus* pri anticipaciji in trenutek mehanske obremenitve pri reakciji).

Pri testu anticipatornih posturalnih prilagoditev ob hitrih hotenih gibih rok preiskovanec stoji vzravvano in v sproščenih rokah z dlanmi obrnjenimi



navzdol pred seboj obojestransko drži ročko, ki jo nato ob zvočnem signalu čim hitreje dvigne predse. Za vrednotenje posturalnih refleksnih reakcij ob nenadni obremenitvi preiskovanec stoji vzravnano obrnjen proti merilnem stolpu. Roke ima pokrčene v komolcih za 90° z dlanmi obrnjenimi navzgor tik pod ročko z utežmi, ki je pripeta na sprostilni elektromagnetni mehanizem (Slika 3). Ob naključnem času (sinhronizirano z elektrokardiogramom preiskovanca) mehanizem sprosti ročko, ki jo mora preiskovanec zadržati.



**Slika 3:** Nenadna obremenitev za vrednotenje refleksnih mišičnih odzivov se izvede preko rok, ki ima preiskovanec dlani obrnjene navzgor s pokrčenimi komolci. Sprostilni mehanizem spusti ročko z utežmi, ki jo mora preiskovanec ujeti.

## ■ Študija primera

Za primer meritve smo izbrali zdravega moškega preiskovanca, starega 25 let s telesno težo 79 kg in telesno višino 180 cm. Preiskovanec se trikrat tedensko ukvarja s športno vadbo in nima zgodovine bolečine v križu. V tem delu so grafično in opisno predstavljeni rezultati meritve po posameznih modulih.

### Gibljivost

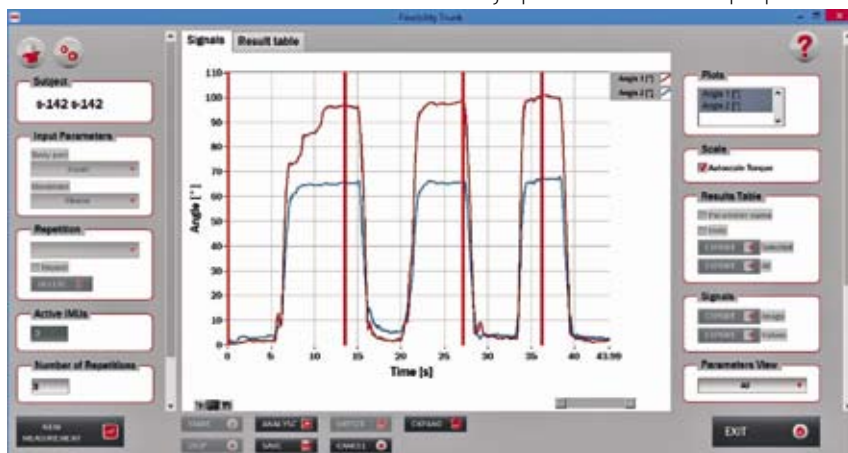
Preiskovanec je opravil tri ponovitve največjega predklona. Na Sliki 4 je z modro barvo predstavljen kot v ledvenega delu hrbtenice, z rdečo pa gibljivost celotne hrbtenice. Vertikalne rdeče črte prikazujejo, kjer je bila dosežena največja amplituda giba. Za rezultat se zabeleži povprečje treh vrednosti doseženih med posameznim gibom.

### Jakost mišic trupa

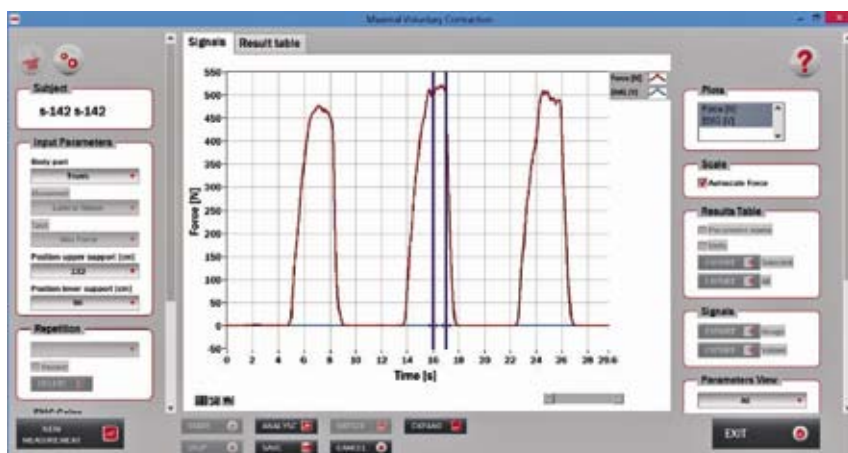
Na Sliki 5 je razvidna razvita sila v treh ponovitvah. Z dvema modrima vertikalnima črtama je označeno okno, znotraj katerega je bila dosežena največja sila. Povprečje znotraj tega okna se zabeleži kot rezultat meritve.

### Telesna drža

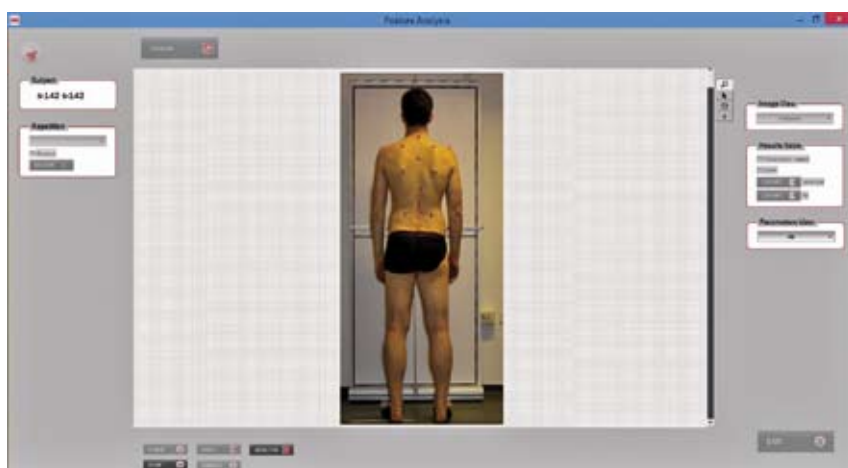
Telesna drža se vrednoti preko avtomatske prepoznave markerjev. V rezultatu se zabeležijo najpomembnejše razdalje in koti med segmenti ter njihove kontralateralne simetrije. Slika 6 prikazuje primer avtomatske prepoznave



**Slika 4:** Prikaz aplikacije po opravljeni meritvi gibljivosti hrbtenice (predklon). Modri signal prikazuje upogib ledvenega dela hrbtenice, medtem ko rdeči signal prikazuje celotno gibljivost hrbtenice.



**Slika 5:** Prikaz aplikacije po opravljeni meritvi največje mišične jakosti (predklon). Modri signal prikazuje upogib ledvenega dela hrbtenice, medtem ko rdeči signal prikazuje celotno gibljivost hrbtenice.



**Slika 6:** Prikaz aplikacije s samodejnim prepoznavanja markerjev pri analizi telesne drža.



markerjev, ko je preiskovanec slikan čelno iz zadnje strani.

## Občutek za položaj telesa

Slika 7 prikazuje amplitudi kota v ledvenem delu hrbtenice (modra črta) in amplitudo skupnega kota v hrbtenici (rdeča črta). Prva, tretja in peta ponovitev je gib do trenutka, ko preiskovanca ustavi merilec, vsaka naslednja pa je nato reprodukcija enake amplitude giba. Vrednoti se razlika med ponovitvijo, ko gib ustavi merilec, in ponovitvijo, ki jo preiskovanec opravi sam. V rezultat meritve se zabeleži povprečne razlik vseh treh gibov.

## Simetrije razporeditve teže

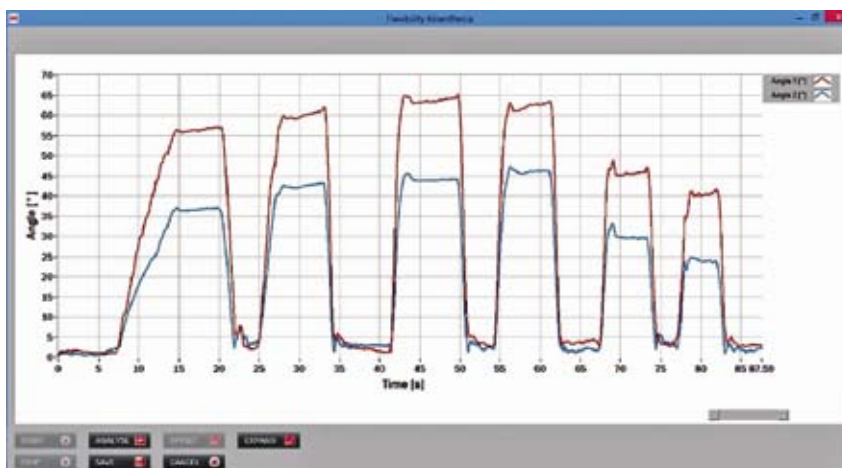
Simetrije razporeditve telesne teže se vrednoti preko dveh testov. Iz Slike 8 je razvidno gibanje centralnega pritiska podlage, ko je preiskovanec opravil nalogo stoje na eni nogi. Parametri, kot so amplituda, frekvenca in hitrost gibanja centralnega pritiska na podlago, se vrednotijo za vsako nogo posebej in se medsebojno primerjajo. Za nalogo, ko preiskovanec naredi počep na obeh nogah, se vrednoti povprečna razporeditev teže na levo in desno nogo.

## Samodejni aktivacijski vzorci mišic trupa

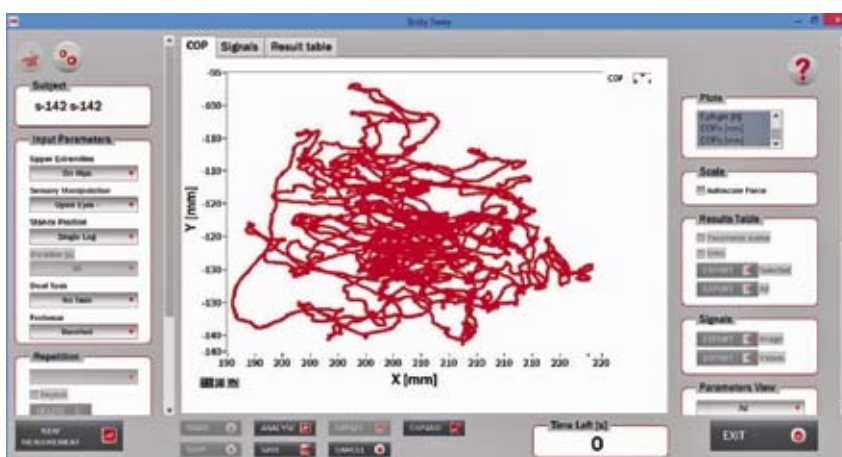
Aplikacija omogoča avtomatsko prepoznavo vsake ponovitve in tudi začetek aktivnosti v posamezni mišici. Pri nalogi, kjer preiskovanec samostojno dviguje ročko (anticipacija), se računa časovna latenca med začetkom aktivacije *m. deltoid* in začetkom aktivacije ostalih mišic trupa. Pri nalogi nenadne obremenitve se časovna latenca mišic trupa računa od trenutka sprostitve uteži. Kot rezultat se za vsako mišico in vsako nalogo upošteva povprečna časovna latenca več ponovitev. Na Sliki 9 je grafično predstavljen odziv *m. erector spinae* na levi (modri graf) in desni (rdeč graf) strani.

## Sklep

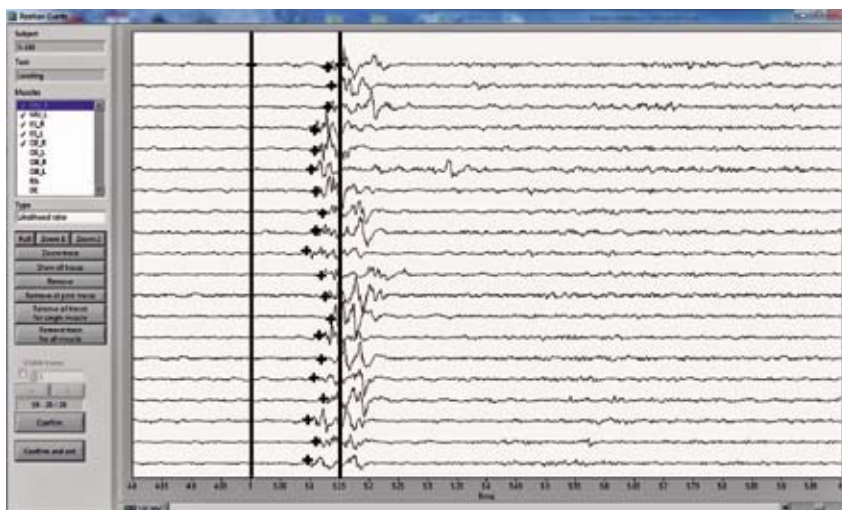
V tem članku smo predstavili tehnične lastnosti Merilnega sistema TNC, ki se do sedaj v klinični praksi še ni upora-



**Slika 7:** Prikaz aplikacije po končani meritvi občutka za položaj telesa. Modri signal prikazuje kot v ledvenem delu hrbtenice, medtem ko je rdeči signal prikazuje kot celotne hrbtenice. Prvi, tretji in peti del so koti v predklonu, ko položaj zaustavi merilec, vsak naslednji pa prikazuje položaj, ko preiskovanec mora reproducirati prejšnji položaj.



**Slika 8:** Prikaz aplikacije po končani nalogi statičnega ravnotežja. Rdeč signal prikazuje gibanja centralnega pritiska na podlago med enonožno stoji na pritiskovni plošči.



**Slika 9:** Prikaz aplikacije za analizo mišične aktivnosti, v tem primeru *m. multifidus* na levi strani med nalogo nenadne obremenitve. Vertikalni črti prikazujeta časovno okno (prva črta je trenutek obremenitve), znotraj katerega se išče začetek aktivnosti (označeno z rdečimi križci).

bljal. Čeprav je bil Merilni sistem TNC prototipsko razvit za potrebe aplikativnih raziskovalnih projektov na temo živčno-mišične kontrole trupa, se je v sodelovanju raziskovalnih partnerjev (Inštitut za kineziološke raziskave pri Znanstveno-raziskovalnem središču Univerze na Primorskem, Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani ter Inštitut za klinično nevrofiziologijo Kliničnega centra v Ljubljani) in partnerjev iz gospodarstva (ZVD, zavod za varstvo pri delu, d. o. o., Sava Turizem, Terme Radenci, d. o. o., Luka Koper d. d., Vortex d. o. o., S2P d. o. o.) razvil v zaključen produkt, ki ga dopolnjuje uporabniku prijazna aplikacija. Diagnostične storitve z uporabo Merilnega sistema TNC so namenjene zelo široki populaciji, kot so bolniki z bolečino v križu, športniki in ljudje na delovnih mestih s monotono obremenitvijo hrbtenice.

Dejstvo, da je bil celoten sistem razvit na podlagi znanstvenih raziskav, je izredno pomembno, saj so vsi računani parametri veljavni v smislu ponovljivosti in občutljivosti ter teoretičnega ozadja znanega iz predhodnih študij. Terapevtom in zdravnikom pogosto vse surove številke ne povejo veliko, zato je pomembna tudi primerjava izmerjenih vrednosti proti preiskovancu specifični populaciji. S tem namenom *ARS trunk* aplikacija omogoča primerjavo izmerjenih vrednosti proti izbrani populaciji (npr. ista starost, isti poklic itd.). Iz znanstvene literature so znane tudi referenčne vrednosti, kar omogoča takojšnjo identifikacijo šibkih točk. Občutljivost vseh merjenih parametrov služi za kakovostno kinezioterapevtsko obravnavo, saj lahko napredek tudi objektivno izmerimo.

## ■ Viri

1. Bogduk, N. (2005). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. Elsevier/Churchill Livingstone.
2. Chibnall, J. T., & Tait, R. C. (2009). Long-term adjustment to work-related low back pain: associations with socio-demographics, claim processes, and post-settlement adjustment. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 10(8), 1378–1388.
3. Cole, M. H., & Grimshaw, P. N. (2003). Low back pain and lifting: a review of epidemiology and aetiology. *Work (Reading, Mass.)*, 21(2), 173–184.
4. Drobnič-Kovač. (2002). Obravnava bolnika z bolečino v križu. *Zdrav. vestn.*, 71, 97–100.
5. Dutton, M. (2008). *Orthopaedic Examination, Evaluation, and Intervention* (2nd ed.). McGraw-Hill.
6. Ebenbichler, G. R., Oddsson, L. I., Kollmitzer, J., & Erim, Z. (2001). Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(11), 1889–1898.
7. Frymoyer, J. W., Pope, M. H., Clements, J. H., Wilder, D. G., MacPherson, B., & Ashikaga, T. (1983). Risk factors in low-back pain. An epidemiological survey. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 65(2), 213–218.
8. Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1997). Forward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung. Expérimentation cérébrale*, 114(2), 362–370.
9. Lambeek, L. C., Bosmans, J. E., Van Royen, B. J., Van Tulder, M. W., Van Mechelen, W., & Anema, J. R. (2010). Effect of integrated care for sick listed patients with chronic low back pain: economic evaluation alongside a randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)*, 341, c6414.
10. Leboeuf-Yde, C. (2000). Body weight and low back pain. A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine*, 25(2), 226–237.
11. Leinonen, V., Kankaanpää, M., Luukkonen, M., Kansanen, M., Hänninen, O., Airaksinen, O., & Taimela, S. (2003). Lumbar paraspinal muscle function, perception of lumbar position, and postural control in disc herniation-related back pain. *Spine*, 28(8), 842–848.
12. McGill, S. M. (2001). Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and sport sciences reviews*, 29(1), 26–31.
13. Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*, 5(4), 383–389; discussion 397.
14. Rantanen, J., Hurme, M., Falck, B., Alaranta, H., Nykvist, F., Lehto, M., Einola, S., et al. (1993). The lumbar multifidus muscle five years after surgery for a lumbar intervertebral disc herniation. *Spine*, 18(5), 568–574.

dr. Nejc Šarabon

Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Koper, Slovenija.

Garibaldijska 1, 6000 Koper

Tel: 040 429 505

e-pošta: nejc.sarabon@zrs.upr.si



Jošt Slavič,  
Mateja Videmšek, Maja Pori

# Pohodništvo za mlajše otroke v okviru družine in vrtca

## Izvleček

V prispevku smo predstavili pohodništvo za mlajše otroke v okviru družine in vrtca. Želeli smo opredeliti pomen pohodništva ter možnosti delovanja pohodništva v okviru družine in vrtca. Predstavili smo razlike med pohodom s skupino v vrtcu in družino, skušali odgovoriti na vprašanja, kdaj in kako sploh začeti hoditi z otroki na izlet ter kakšna naj bo organizacija izleta. Osredotočili smo se predvsem na otroke, stare od 3 do 6 let; prikazali smo cilje in vsebine na področju pohodništva. Velik poudarek smo namenili različnim gibalnim dejavnostim ter igram, ki omogočajo prepletanje med pohodništvom in drugimi področji dejavnosti. Pri vsaki izmed naštetih iger smo opredelili namen in opis igre ter pripomočke, ki so potrebni za njeno izvedbo. Na koncu pa smo predstavili še Zlatorogovo pravljичno deželo v Bohinju, ki je kot nalašč namenjena prav našim najmlajšim. Menimo, da je pri človeku potrebno gibalni razvoj spodbujati predvsem v prvih letih njegovega življenja. Zato danes ni nenavadno, da tudi v višje ležečih predelih naletimo na naše najmlajše privrženice pohodništva.

**Ključne besede:** predšolski otroci, pohodništvo, družinski izleti, izleti v vrtcu.



Foto: arhiv avtorjev

## Family and kindergarten hiking for small children

### Abstract

The article presents family and kindergarten hiking for small children. Our aim was to define the meaning of hiking and the possibilities for introducing hiking in family and kindergarten life. We presented the differences between group hiking in a kindergarten and family hiking as well as attempted to answer the questions of when and how to engage in hiking activities with children and how to organise such trips. We focused on children aged three to six; we presented the hiking objectives and contents. A strong emphasis was placed on different motor activities and games which enable the intertwining of hiking and other activities. Each of the games is described, including the purpose of the game and the required aids. At the end, the Zlatorog's Fairy Land in Bohinj is presented, which is perfect for small children. We believe that motor development should be stimulated in the first years of one's life. Therefore, it is not unusual these days to encounter very young hiking enthusiasts even in high mountains.

**Key words:** pre-school children, hiking, family trips, kindergarten trips



## ■ Uvod

Pri človeku je potrebno gibalni razvoj razvijati predvsem v prvih letih njegovega življenja. Z gibanjem ljudje zaznavamo, preizkušamo in odkrivamo svoje telo. Z njim podoživljamo veselje, ponos ter ustvarjamo zaupanje vase (Videmšek in Visinski, 2001). Največ raznovrstnih izkušenj pridobimo z igro, ki jo najbolj uveljavljamo v predšolskem obdobju otroka (Videmšek, Berdajs in Karpljuk, 2003). Predvsem na prostem lahko z različnimi dejavnostmi otrok razvija tako gibalne kot funkcionalne sposobnosti (Videmšek in Pišot, 2007).

Predšolski otroci bi morali teči in hoditi vsak dan, kolikor se le da glede na njihove zmožnosti. Če pa se to dogaja izven urbanega okolja, ima to še veliko večji pomen. Najbolj prikrajšani so mestni otroci, ki zaradi mestnega načina življenja redkeje zaidejo v naravo. Zato pa veliko časa prebijejo pred televizijskimi sprejemniki in računalniki. Če že ne med tednom, bi morala biti starševska dolžnost, da vsaj enkrat med vikendom zaidejo z otroki v naravo, bližnji hrib ali goro (Kristan, 1993).

Ljudem izletništvo, pohodništvo in gornišтво pomeni sredstvo za telesno in duševno sprostitve. Je življenjska potreba, ki bogati in ohranja vitalnost. Prizadevanj, ki jih ima pohodništvo, nima nobena športna zvrst in bi jo vsekakor morali prenesti tudi na naše najmlajše, njihove vzgojitelje in starše (Kristan, 1993). Pohodništvo je ena izmed najbolj priljubljenih športnih dejavnosti v Sloveniji. Veliko Slovencev zahaja v gore zaradi same dostopnosti, majhnih stroškov in možnostjo ukvarjanja s hojo v vseh starostnih obdobjih. Zaradi geografskih, zgodovinskih, socialnih, psiholoških in kulturnih dejavnikov pa je prisotno tudi v vseh programih izobraževanja (Jereb, Karpljuk in Burnik, 2003).

Naloga izobraževalnih institucij je namreč vzgojiti otroka z dejstvom, da bi šport postal del njegovega vsakdana. Vendar pa zlasti v predšolskem obdobju na otroka najbolj vplivajo starši, kajti oni oblikujejo njihovo osebnost, soci-

alno okolje, ki ga otroci posnemajo in se učijo. Izražanje socialne komponente se kaže tudi v otrokovi motivaciji za hojo v gore. Obožujejo namreč družbo, pogovor in skupno zabavo, naj si bo to v vrtcu, šoli ali skupaj s starši (Burnik, Petrovič, Gratej, Zubin in Jereb, 2012).

## ■ Pohodništvo

Pohodništvo je oblika hoje, pri kateri je to, kje hodimo, pomembnejše od naše tehnike hoje. Že sama beseda nam pred oči pričara podobe razgibane pokrajine, osupljivih razgledov in razgibane sveta (Murphy, 2010). Poleg biološko-fizičnega učinkovanja dejavnosti zunaj velikih mest oblikujejo čustven in kulturnen odnos do narave. Slovence je pri tem narava bogato obdarila, kajti v Sloveniji poznamo vzpetine vseh vrst in višin. Velik del Slovenije obdaja alpski svet, zato bi lahko rekli, da je Slovenija športni objekt za hojo. Pohodništvo je tudi del identitete slovenskega naroda, je naša kulturna in zgodovinska dediščina, kar je nemogoče trditi za katero koli drugo športno zvrst (Kristan, 1993).

Hoja je dostopna vsem in z njo se lahko ukvarjamo vsi. Vendar je pri nekaterih skupinah ljudi potrebno upoštevati nekaj nasvetov, s katerimi zmanjšamo tveganje pri vadbi. Z dovolj intenzivno hojo krepimo srčno-žilni, dihalni in imunski sistem, vplivamo pa tudi na razvitejšo postavo in manjše bolečine v križu (Burnik idr., 2012).

Ko govorimo o razvoju srčno-žilne vzdržljivosti in vzdržljivosti dihalnega sistema, se moramo zavedati, da vadba, ki je primerna za odraslega, ne ustreza vedno tudi otroku. Pri najmlajših je dobro razvijati aerobne zmogljivosti z dinamičnimi nalogami srednjih intenzivnosti. Takšno aktivnost naj traja do trenutka, ko se pri otroku pojavijo znaki utrujenosti ali nezanimanja (Pišot, 1999).

Kako pomembno je pohodništvo, so se zavedali tudi snovalci novega gibalnega/športnega programa Mali sonček. V štirih podprogramih (modri, zeleni, oranžni in rumeni mali sonček) so želeli obogatiti gibanje v vrtcu z ra-

znovrstnimi gibalnimi/športnimi vsebinami, kamor spada tudi pohodništvo. Program je namenjen otrokom, starim od 2. do 6. leta starosti, otrok pa za vsakega od podprogramov opravi določeno število pohodov in si s tem pridobi nalepko.



Ilustracija: Tina Švajger Sivec



Ilustracija: Tina Švajger Sivec

## ■ Kdaj začeti hoditi z otroki na izlet

### Otrok se prvič sreča s hojo že med nosečnostjo

Zdravniki hojo pogosto priporočajo kot najboljši način za ohranjanja aerobne vzdržljivosti med nosečnostjo (Penca, 1991). Če nosečnice nimajo zdravstvenih težav, je priporočljivo 30 do več minut zmerne vadbe večino dni v tednu ali vsak dan (Murphy, 2010). Hoja je torej ena najboljših dejavnosti, s katero se nosečnica lahko ukvarja. Ni prezahtevna, zato sklepi niso dodatno obremenjeni, vadbo pa z lahkoto nad-



zorujemo in prilagajamo spreminjajočim se potrebam v različnih obdobjih nosečnosti. Spodbuja tudi prekrvavitev – zmanjšuje otekanje sklepov in tvegane za pojav krčnih žil (Murphy, 2010). Lajša tudi težave naprej ukrivljene hrbtenice – lordozo, ki zelo pogosto trpinči nosečnice.

Zato naj ženske, ki redno hodijo, hodijo tudi med nosečnostjo, čeprav bo morda ta hoja počasnejša, kot so vajene. Tistim, ki so prej v glavnem mirovale, pa svetujemo, da začnejo hoditi, vendar naj bo ta začetek počasen, napredovanje pa zelo postopno.

### Navajanje dojenčka na pohodništvo

Že tri do šest tednov starega dojenčka lahko peljemo na svež zrak in sprehod, to velja tudi za zimski čas, čeprav ga moramo takrat dodatno zaščititi pred mrazom (Kristan, 1993). Dojenčkov ne vozimo v visoke gore, ki so višje od 2500 m zaradi nižje vsebnosti kisika, prav tako ni priporočljiva vožnja z gondolo (Neuman in Turčová, 2004). Vsakokrat za sprehode izberimo različne kraje, kjer je malo hrupa, prahu in izpušnih plinov, kar je največkrat v hribovitih okoljih ali obrobjih mest. Sprva naj dojenček ostane na prostem le od 15 do 20 minut, nato pa postopoma ta čas podaljšujemo.

Priporočljivo je, da nekoliko starejšega dojenčka na izlet nesemo v vrečastem sedežu, imenovanem kenguru. Čeprav je za starše morda voziček bolj prijetno sredstvo, je za otroka stik z osebo, ki jo nosi, bolj pristen in prijetnejši. Ko pa je otrok pripravljen na samostojno hojo, bi se moral dnevno gibati vsaj dve uri na prostem. Na pohodu otroka nikoli ne priganjamo in mu v primeru utrujenosti omogočimo, da si odpočije v vozičku ali otroškem sedežu (Kristan, 1993).

### Navajanje otrok, starejših od treh let, na pohodništvo

Otrok, ki je star tri leta in več, je sam zmožen hoditi neprekinjeno vsaj 30 minut. Mnogi so sposobni tudi več, če so prej veliko svojega časa prebili na

prostem. Takšne otroke lahko vzamemo na izlet, ki traja do dve uri z dejstvom, da ga bomo morali kdaj pa kdaj nositi. V hladnih dneh naj otrok nikoli ne sedi predolgo v sedežu, kajti hitro lahko pride do podhladitve (Kristan, 1993). Ni potrebno, da z otrokom ves čas strmimo k vrhu, vzemimo si čas in se z otrokom igrjamo in raziskujemo. Pustimo otroku, da se stvari dotakne in ugotovili bomo, da je narava pravzaprav otrokovo najboljšo igrišče (Neuman in Turčová, 2004).

Otrok pri tej starosti še ne peljemo v visokogorje, kajti s tem, da jih bomo prinesli na vrh, za njih ne bomo storili nič. Otrokovo hojo je potrebno spremljati in mu jo postopoma podaljševati. V hojo ga nikoli ne silimo! Izberimo cilje, ki jih otrok lahko osvoji, vsak cilj namreč lahko poimenujemo »majhen Mt. Everest« in otrok bo s tem zadovoljen.



Foto: Jera Zajec

Otroci od 3. do 6. leta so običajno vztrajni, potrpežljivi in odlični hodci. Po teh letih pa lahko vse to začne nazadovati, otroci ne vidijo smisla, hitreje se prestrašijo, omaja se njihovo zaupanje v starševske sposobnosti in tako naprej (Kristan, 1993). V takšnih primerih nastopi domišljija staršev oziroma vzgojiteljev; postati morajo domiselni glede ciljev in spremljevalcev ter otroke zaposliti ob enolični hoji. Pomembno je tudi, da otroku namenimo čas zase, da

v naravi uživa in jo spoznava tako kulturno kot zgodovinsko.

### ■ Pristop in motivacija otroka

Pri odraslih pohodnikih poudarjamo predvsem njihovo gibalno razsežnost, razvedrilo in družabnost v naravi, medtem ko gre pri otrocih za vse to in še veliko več. Pri otrocih dajemo veliko prednost vzgojno-izobraževalnim učinkom in dejstvu, da pohodništvo ni le hoja.

Pri otroku poznamo tri področja zaznavanja: srce, roka in glava. Najpomembnejše zanje je srce, ki daje čustva in doživljanje narave, medtem ko je pri odraslih v ospredju glava in roka. Glava ponazarja razlago, zakaj in kako stvari delujejo, roka pa učenje praktičnih veščin. Pri otrocih je torej bolje ustvariti prijazno, stimulacijsko atmosfero, ki v njih vzbudi samozavest, pripravljenost za raziskovanje in občutek varnosti (Neuman in Turčová, 2004).

Otroci svet okoli sebe sprejemajo precej drugače. Hoja jih pravzaprav ne navdušuje, jih pa pritegne zaradi časa, ki ga takrat preživijo z družino ali skupino. Najpomembnejši motivi, zaradi katerih odrasli hodijo v gore, so predvsem estetski (zaradi naravnih lepot in prijetnejšega stika z naravo), »zdravstveni motiv« in »motiv premagovanja napa z voljo in lastnimi silami« (Burnik idr., 2012).

Otroke po 6. letu starosti skoraj noben cilj ne motivira. Če smo sami bolj izbirčni in radovedne narave, je zelo težko poiskati cilj. Upoštevati moramo predvsem starost otrok, izkustveno preteklost družine ali skupine in želje. Največkrat si lahko pomagamo z željami, ki jih je dobro upoštevati, kajti tako bomo imeli manj težav pri motivaciji otrok. Paziti pa moramo, da bodo te želje uresničljive in izvedljive (Stritar, 1998).

Motivacijo najlažje dosežemo tako, da otrokovo pozornost odvrčamo od hoje. Naredimo jo za pristransko dejavnost, kajti otrokom je vseč to, kar



Foto: arhiv avtorjev

se dogaja med hojo in na cilju. Izleti, ki jih organiziramo, naj bodo igrivi in zabavni. Dovolimo otroku, da opazuje in raziskuje različne stvari in ga pri tem spodbujamo. Nikoli ga ne preganjamo, če zato nimamo resnih razlogov. Z otrokom si pogledjmo mravljišče, krmišče, zanimiva drevesa, plodove dreves, skale. Opazujemo živali in jih poskušajmo posnemati. Pripovedujmo zgodbe, kakšno povest ali pravljico (Kristan, 1993).

## ■ Pohodništvo v okviru družine in vrtca

Razgibano življenje, v katerem živimo, kjer se nam ves čas nekam mudi – v šolo, službo, vrtec, po nakupih – nam vzame veliko časa. Teden mine hitro, za druženje in ostale dejavnosti pa primanjkuje časa. Drugače je za vikend, ko bi lahko ob primernem vremenu preživeli več časa v naravi. Čeprav otroci v vrtcu pogosteje hodijo na različne sprehode in lažje izlete, to velikokrat ni dovolj. Šolstvo skrbi in skuša obogatiti športne dejavnosti, predvsem pa želi otrokom približati lepote, zanimivosti in zakonitosti narave. Vplivati želi tudi na medsebojne odnose v skupini ter preizkuša in razvija telesne ter duševne

lastnosti posameznikov. Vendar pa le želje po spremembi in popestritvi dela z lepo zastavljenimi cilji niso dovolj (Stritar, 1998).

Kamorkoli se bomo odpravili, moramo vedeti, kam jo bomo mahnili in kako bomo ta dan preživeli. Izlet je lahko precej naporen, zahteva precej priprav, izkušenj, moči in volje. Izleta v družini se vedno lotimo kot skupen projekt, pri

katerem je pomembna izbira cilja, priprava, izvedba in podoživljanje izleta. Še najbolj pomembno pa je, da je družina skupaj, izlet pa je začinjen z dobro voljo in prijetno družbo (Stritar, 1998). Otroke pritegne hoja ravno zaradi časa, preživetega v krogu družine, in možnosti, da lahko sami izberejo tempo hoje (Jereb idr., 2003).

Tudi pohod v vrtcu zahteva temeljite priprave, ustrezno vodenje, spremljanje skupine in nazadnje ovrednotenje tistega, kar je bilo že storjeno. Vodenje otrok v gore se nikoli ne sme spremeniti v dramo, kajti vodenje je odgovorno dejanje vseh, ki pri tem sodelujejo. Zato je pomembno, da v gore izdelamo natančen načrt z vsemi podrobnosti in ustrezno organizacijo (Stritar, 1998).

### Izbira cilja

Izbira cilja je največkrat najtežja odločitev. Nikoli se ne podajamo vedno na enak cilj, pa naj si bo to v družini, vrtcu, šoli, gimnaziji. Upoštevajmo starost otrok, preteklost družine, njene sposobnosti in želje ter se s skupnimi močmi odločimo za določen cilj (Stritar, 1998). Največkrat nas bodo z željami in predlogi razveselili prav otroci in te želje je najbolje upoštevati. S tem se bomo najlažje izognili nemotiviranosti



Foto: arhiv avtorjev

otrok, seveda pa mora biti cilj, ki so si ga zadali, izvedljiv in primeren starosti otroka.

Redkeje pa si otroci sami izberejo cilj v vrtcu, ta odločitev pripade največkrat vzgojitelju. Cilj mora biti primeren za vse, upoštevati pa mora vremenske razmere, psihične in telesne lastnosti udeležencev izleta. Odločitev vzgojitelja, kateri cilj bo izbral, se torej v vrtcu prilagaja glede na namen in cilj izleta. Cilji so lahko rekreativne narave, doživljajski, zabavni ipd. (Stritar, 1998).

Na pohod se podamo le, če pot dodobra poznamo, smo jo že prej prehodili oziroma smo se o njej posvetovali z znanci, prijatelji, sorodniki. Otroci potrebujejo cilj, ki jim predstavlja izziv. Zanimivi cilji jim pomagajo premagovati težave in napore, s katerimi se soočajo. Prenizko zastavljeni cilji pa jih ne motivirajo, previsoki pa povzročajo stres, občutek nejevolje in nemoči. Otroci ne marajo dolgočasne hoje in imajo raje izzive in napore, ki zaposlijo dušo in telo.

Vzdržljivost je pri mlajših otrocih zelo pomembna, upoštevati pa jo moramo tako pri izbiri kot dolžini ture. Starši in vzgojitelji pa morajo biti pri tem dovolj pripravljeni tako vsebinsko kot psihično (Burnik idr., 2012).

Po vsebini in obliki ločimo različne vrste izletov (Videmšek in Pišot, 2007):

- Izlet, združen z ogledom kraja, okolice, izlet k reki, jezeru k morju, izlet, na katerem nabiramo gozdne sadeže, občudujemo živali itn.
- Planinski izlet (enodnevn ali večdnevni).

Cilji izleta:

- Omogoča aktiven počitek.
- Daje možnost za razvedrilo in zabavo.
- Prispeva k razvoju otrokove celovite osebnosti.

Čas trajanja izletov je odvisen:

- Od bližine kraja, kamor odhajamo.
- Od dolžine hoje, ki je potrebna, da osvojimo cilj (upoštevati moramo starost otrok, sposobnosti in značilnosti) (Videmšek in Pišot, 2007).

## Priprava na izlet

Otroci na začetku vedno potrebujejo motivacijo, ki je nujna in obvezna, nihče si namreč na izletu ne želi otroka, ki bo tarnal. Seznanjeni morajo biti z izbiro cilja, če ga že razumejo, pri tem pa je dobro, da aktivno sodelujejo.

Pred vsakim izletom moramo natančno vedeti, kam in kod gremo, koliko časa bomo hodili, kakšna je pot, kako pogosto so kočice ter kdaj in kam bomo prišli v dolino (Kristan, 1993). Motivacija in priprava se lahko doma začne že s pripravo opreme, čevljev, oblačil, hrane, v vrtcu pa z ogledom zemljevida, filma ali pripovedjo zgodbe. Starši morajo tako med družinskim izletom kot izletom v vrtcu poskrbeti za večplastna oblačila, rezervne nogavice, vetrovko, skratka vse za muhasto in lepo vreme. Pri otrocih pozabimo na znamko oblačil, dajmo jim oblačila, ki jih ni škoda, naj raziskujejo naravo in se ne ozirajmo na čistočo oblek.

Otrok se mora sproščeno usesti na tla, pobrskat med travo in se počutiti svobodnega (Stritar, 1998). Pri enodnevnih in nekajdnevih izletih sta količina in vrsta hrane drugačni kot pri večdnevih izletih. Priporočljivo pa je, da imamo na dan vsaj dva obilnejša topla obroka, med potjo pa še do tri manjše. V gore vzemimo hrano, ki je preprosta, polnovredna, težko pokvarljiva, dobrega okusa in zdrava. Ne pozabimo tudi na dovolj vode oziroma tekočine (Burnik idr., 2012).

Šest dejavnikov, ki so pomembni v pripravi na izlet v vrtcu:

1. *Vodja izleta:* Imeti mora gorniška, pedagoška in psihološka znanja ter osebne in organizacijske kvalitete.
2. *Sodelovanje z vrtcem, šolo ali društvom:* O namenu izleta se vedno najprej obvesti vodstvo šole, vrtca ali društva. S tem rešimo organizacijo prevoza, spremljevalce in zagotovitev opreme, za kar morajo poskrbeti v vodstvu. Seveda morajo biti vsi spremljevalci seznanjeni s cilji, nalogami, potjo in pripravo.
3. *Sodelovanje s starši:* Staršem se mora načrt izleta predstaviti vnaprej na sku-

pnem srečanju ali s pisnimi sporočili. Obvesti se jih o ciljih, stroških, opremi, odhodu, prihodu, malici ipd.

4. *Priprava otrok:* V načrtovanju morajo sodelovati prav vsi, tudi otroci. Pomagajo lahko pri iskanju literature in pridobivanju informacij o kraju. Najpomembnejša je motivacija otrok, zato jih že na začetku motivirajmo s kakšno zgodbo, bajko ali pesmijo.
5. *Oprema in pripomočki:* Moramo jih predvideti glede na zahtevnosti cilja, na katerega se podajamo. Pri obleki, obutvi, količini pijače, malici in ostalih pripomočkov dajmo največji poudarek obutvi.
6. *Število udeležencev in spremstva:* Na sprehodu ali nezahtevnem izletu naj bosta vsaj dva spremljevalca na skupino.

## Izvedba izleta

Izlet je enkratno, neponovljivo dejanje, ki je odvisno od zdravstvenega počutja otroka, njegovega značaja, želja in interesov. Pomembna je tudi naša predanost in spodbuda, da skupaj z otrokom ali s skupino preživimo nepozaben dan (Stritar, 1998).

Prednost izletov je v tem, da se odvijajo v naravi, na svežem zraku, stran od velikih mest in onesnaženosti, prav tako pa so najcenejša izbira rekreacije. Namen izleta, na katerega se podajamo, ni le zabava, razvedrilo in aktiven počitek, ampak tudi usmerjanje k opazovanju naravnih lepote (Videmšek in Pišot, 2007).

Pomembno je, da je čas, ki ga porabimo za hojo, nekoliko daljši, kot je vsakdanji napor otroka, čeprav se moramo glede časa vedno ravnati po najšibkejšem oziroma najmanj zmogljivem otroku. Nenehno se moramo prilagajati skupini in njenemu razpoloženju ter paziti, da otroci ne dobijo odpora proti hoji (Dolenc idr., 1997).

Pred odhodom vedno preverimo obutev, obleko ter težo nahrbtnikov. V vrtcu je pomembno tudi obveščanje staršev o času in mestu povratka, večkratno preverjanje in štetje otrok med samim izletom, na izhodišču in pred odhodom v dolino ali domov.



Ne pozabimo, da se naši mladi hodci običajno hitreje utrudijo, zato morajo na pohodu počivati večkrat in nadomestiti izgubljeno energijo. Na primer šestletni otrok hodi enkrat počasneje kot odrasla oseba, zato moramo to upoštevati. Ko pridemo na cilj, velikokrat sledi primerna malica, osvežitev in počitek. Izberimo prostor, ki je udoben in topel.



Foto: arhiv avtorjev

Otroci se bodo hitro naveličali in začeli raziskovati, hitro bodo prispeli do žigov, ki si jih naj odtisnejo v knjižice ali kar na roko. S tem bodo sporočili vsem, da so bili na vrhu in to jim daje veliko veselje in motivacijo za naprej.

Izleta seveda ni konec, ko otrok ali skupina prispe do cilja. Čaka nas še pot navzdol, ki naj bo lažja in manj tehnično zahtevna kot vzpon. Hoja navzdol je velikokrat bolj zapletena kot vzpon. Navzdol namreč trpijo sklepi in hrbtenica, težje pa se nadzoruje tudi teren. Otrokom ne dovolimo, da stečejo v dolino, temveč jih z enakomernim in primernim tempom vodimo navzdol. Na koncu otrokom čestitajmo, povabimo jih na naslednji izlet ter jim svetujemo, naj narišejo risbo ali preprosto opišejo svoja doživljanja (Stritar, 1998).

Na pohodih po naših gorah imamo enkratno priložnost, da nekaj prispevamo k varovanju in ohranjanju naše naravne in kulturne dediščine. S seboj v dolino odnesemo smeti, ne trgamo

in ne uničujemo cvetja in ne plašimo divjadi (Burnik idr., 2012). Prispevajmo k čistemu okolju na vsakem koraku in narava nam bo zato hvaležna.

#### Šest dejavnikov, ki so pomembni pri izvedbi izleta s skupino v vrtcu:

1. *Hoja:* Po navadi otroci s hojo nimajo težav, saj je to njihovo osnovno in naravno gibanje. Več težav pa je prisotnih, kako otroke sploh motivirati za hojo v gore, kajti otrokom se zdi hoja precej monotona in dolgočasna. Zato mora biti izlet zabaven, poučen, predvsem pa zanimiv. Pri napredovanju jih mora vodja izleta spodbujati, opozarjati in zavarovati zahtevna mesta. Hitrost hoje prilagaja večini udeležencev oziroma najpočasnejšemu v skupini (Stritar, 1998).
2. *Spremljevalne dejavnosti:* Monotono hojo je potrebno razbiti, vendar kako? Avtorji (Dolenc idr., 1997) opozarjajo, kako pomembno je, da je izlet vsebinsko bogat. Izlet bo poučen in zanimiv, če bomo izkoristili vsakršno priložnost za ogled narave in kulturne dediščine. Vodja lahko organizira različne dejavnosti, predvsem pa gibalne igre. Sestavljajmo zgodbe, izmišljujmo si uganke in igre, otroci pa nam bodo ob tem prisluhnili.
3. *Počitki:* O tem odločamo sami, vendar moramo poznati nekaj dejstev. Otroci se utrudijo hitreje kot odrasli in po-

trebujejo več krajših počitkov. Skupini prilagajamo počitke glede na samo sposobnost skupine in dolžino izleta. Vsekakor pa moramo otrokom na cilj omogočiti varen, topel in daljši odmor z malico in obnovitvijo izgubljene tekočine (Stritar, 1998).

1. *Povratek:* Vrnitev v dolino je vedno po lažji poti, če je le to mogoče. Pred odhodom vedno preverimo število udeležencev in opremo, pri hoji navzdol pa pazimo, da otroci ne hitijo preveč (Stritar, 1998).
2. *Nevarnosti:* Poškodbe so sestavni del športnih dejavnosti. Pri vsakem izletu lahko pride do poškodbe oziroma nesreče. Preventivna priprava je zato najboljša, s tem se otroci seznanijo z nevarnostmi in ustreznim ravnanjem s predmeti in pripomočki.
3. *Vrnitev domov:* Vrnitev domov mora biti točna in na točno določenem dogovorjenem mestu.

#### **Igre med hojo**

Druženja brez iger si skorajda ne moremo predstavljati. Ravno med pohodništvom nam igra lahko predstavlja sprostitev, učinkovito metodo učenja, druženje in sredstvo animacije. Z različnimi igrami lahko dosežemo aktivno sodelovanje članov, spoznavamo drug drugega in se poglobimo vase. Najpogosteje otroci pričakujejo organizacijo



Foto: arhiv avtorjev





Foto: Bogdan Martinčič

samih iger ravno od staršev in vzgojiteljev. Največkrat bo res tako, vendarle se lahko tudi otroci opogumijo in prispevajo kakšen delček k boljšemu počutju skupine (Glavnik idr., 2011).

## 1 Spoznavne igre

### 1.1 Predstavitve z imenom in gibom (Kavčnik, 2007)

- Namen: Razbijanje nelagodja v skupini, udeleženci si zapomnijo imena članov ter se spoznajo med sabo. To je tudi prva stopnja pri gradnji skupine.
- Opis igre: Predstavimo se z imenom, temu dodamo še gib. Naslednji pove svoje ime ter drugi gib in tako dalje.
- Pripomočki: /

### 1.2 Vodja postavi vprašanja (Glavnik idr., 2011)

- Namen: Razbijanje nelagodja v skupini, udeleženci si zapomnijo imena članov ter se spoznajo med sabo.
- Opis igre: Vprašanja so na primer: Če bi bil žival, kaj bi bil? Če bi bil izumitelj, kaj bi izumil? (Lahko si podajamo žogico eden do drugega, kdor pride do žoge, odgovarja na vprašanje oziroma se predstavi).
- Pripomočki: Žoga

### 1.3 Podobni skupaj (Kavčnik, 2007)

- Namen: Razbijanje monotonosti, sprostitve. Spoznavanje sebe in drugih čla-

nov ter ugotavljanje razlik in podobnosti med sovrstniki.

- Opis igre: Skupina se razporedi po prostoru, ko voditelj zakliče vsi, ki ..., igralci poskušajo sestaviti manjše skupine glede na dani kriterij. Npr.: »Skupaj vsi, ki imate enako barvo las, ki imate vezalke itd.«. Pripomočki: /

## 2 Igre opazovanja

Opazovanje je dobra spretnost, ki jo lahko pridobimo le z vajo. Kot vzgojitelj ali starš otroke nenehno silimo k opazovanju. Naša vprašanja se lahko glasijo: »Koliko znakov smo že opazili na poti?«, »Ali je bila gospa obuta v pohodne čevlje?« Opazovanje nam lahko zelo koristi, lahko nam v danem primeru celo reši življenje.

### 2.1 Blizu in daleč (Glavnik idr., 2011)

- Namen: Razvijanje opazovanja okolice, razbijanje monotonosti in enolične hoje.
- Opis igre: Je zelo priljubljena igra pri mlajših otrocih in jo lahko izvajajo med izletom. Vodja na začetku pove, katero igro se bomo igrali in pojasnjuje: "Kadar bo kdo izmed vas zagledal nekaj, česar ne vidi vsak dan, naj na to opozori skupino." Kdor bo zbral največ neznanih predmetov ali videnj, ki jih drugače ne pozna ali ne vidi pogosto, bo dobil največ točk. Vodja si seveda točke zapisuje proti in na vrhu razglasi zmagovalca.
- Pripomočki: Zapisovalna tabela, pisalo.

## 3 Igre z zavezanimi očmi

V primeru, da so naše oči pokrite, se prenehamo ukvarjati sami s seboj in je naša pozornost le usmerjena na svet okoli nas. Če smo brez vidnega polja, naenkrat postanemo odvisni od ostalih čutov, tok naših misli se upočasni.

### 3.1 Sprehod z zavezanimi očmi (Glavnik idr., 2011)

- Namen: Razbijanje nelagodja v skupini, spoznavanje okolice in skrb za varnost.
- Opis igre: Sestavimo pare. Prvi v paru ima zavezane oči, drugi pa ga vodi po zanimivi poti in zraven skrbi še za varnost. Z rokami, nogami se dotika dreves, trave, kamnov in drugih predmetov v okolici. Kasneje seveda zamenjata vlogi.
- Pripomočki: Rutice.

## 4 Igre za doživljanje narave

V današnjem svetu je vse več otrok, ki sploh ne vedo, kako diši gozd, kako se oglašča kukavica ali kakšne barve je pšenica. Vedno manj v naravi zasledimo tudi odrasle. Pozabljamo na usmerjeno poslušanje, čute, vonj, tip in okus, ki zahtevajo usklajenost telesa in duha.

Na obiske in raziskovanje narave se moramo pripraviti že doma, ne pozabimo na vrvice, povečevalna stekla, nože ...

### 4.1 Srčni utrip drevesa (Glavnik idr., 2011)

- Namen: Razbijanje nelagodja v skupini, spoznavanje z naravo in človekom.
- Opis igre: Če imamo stetoskop, je ta igra nalašč za otroke. Vsako drevo ima namreč srčni utrip in če ga bomo poslušali spomladi, bomo zagotovo slišali tudi pretok drevesnih tekočin. Najboljše je, če izberemo drevo v premeru najmanj 15 cm, ki ima tanko skorjo. Za primerjavo lahko poslušamo tudi svoj lastni utrip in utrip prijatelja.
- Pripomočki: Stetoskop.

### 4.2 Mikropotep po vrvcih (Glavnik idr., 2011)

- Namen: Spoznavanje naravnih in živalskih lepot. Razvijanje natančnosti in vztrajnosti.

- Opis igre: Je potep, ki poteka po vrvi, dolgi približno dva metra, ki jo napremo okoli dreves. Mladi raziskovalci proučujejo stezo čepe ali leže, s prostim očesom ali povečevalnim steklom. Na vsakem centimetru proučujejo čudesa travnih bilk, zemlje, kamenja, hroščev itd., in kaj hitro bomo ugotovili, kako so natančni in vztrajni.
- Pripomočki: Vrv, dolga 2 m, povečevalno steklo.

### 5 Igre s padalom

Pri teh igrah bomo predvsem razvijali sodelovanje, pripadnost in sinhronost, vse to pa je za oblikovanje in delovanje skupine prvotnega pomena. Pri izvedbi lahko uporabimo žogice iz različnih materialov in velikosti.

#### 5.1 Igre s padalom (Glavnik idr., 2011)

- Namen: Razvijanje sodelovanja, pripadnosti in sinhronosti v skupini.
- Opis igre:

*Primer 1:* Žogico skušamo spraviti v mrežico na sredini.

*Primer 2:* Žogica kroži po obodu padala.

*Primer 3:* Žogico odbijamo v zrak.

*Primer 4:* Žogica potuje po posameznih barvah (modra – zelena).

*Primer 5:* Menjava prostora – platno enakomerno dvigamo in spuščamo. Vaditelj kliče posamezno barvo, udeleženci, ki držijo za rob imenovane barve, zamenjajo prostor v trenutku, ko je platno v zraku.

*Primer 6:* Naježimo lasje. Dva ali trije prostovoljci se postavijo na sredino. Začnemo enakomerno drgniti tkanino padala od glave. Čez nekaj časa platno dvignemo in preverimo, ali so se prostovoljcem že naježili lasje (Jazbec).

- Pripomočki: Padalo, žoge različnih materialov in velikosti.

### 6 Zlatorogova pravljica dežela

V Bohinju v vasi Ukanc se nahaja Zlatorogova pravljica dežela. Pot je na-

menjena predvsem družinam z manjšimi otroki, skupinam vrtcev in prvega triletja osnovnih šol ter strokovnemu izobraževanju zaposlenih v vrtcih in šolah.

Pravljica pot je speljana čez travnike, ob vodi skozi gozd, prikaže nam različne kulturne in naravne znamenitosti kraja in nudi nepozabno srečanje z naravo, pravljicami in igro na prostem. Pot je krožna, po njej pa se lahko hodi eno uro ali cel dan. Za šole in vrtce je pot speljana do dve uri hoda.

Aktivnost na Zlatorogovi pravljici poti so zasnovane tako, da pri otroku spodbujajo uporabo sedmih čutov: vida, sluha, vonja, okusa, tipa, ravnotežja in kinestetike. Potepanje po pravljici deželi spodbuja različne oblike gibanja v naravi. Poudarjene so predvsem naravne oblike gibanj v naravi, kot so hoja, tek, skakanje, plezanje, vrtenje, guganje in plazenje. Sama okolica pa ponuja še druge športne in rekreativne možnosti, ki jih velja izkoristiti (Zlatorogova pravljica dežela, 2013).

## 6.1 Sedem pravljic, sedem čustev, veliko gibanja, nepozabno doživetje

### 6.1.1 Za družine

V pravljico deželo se družine lahko odpravijo samostojno. Njihov vodnik bo knjižica s pravljicami, zemljevidom in prostorom za štampiljke, ki jih lahko zbirajo na poti.

### 6.1.2 Za vrtce – šole

Šole in vrtci pravljico deželo obiščejo z vodnikom. Sami pa lahko pot spremljajo ob knjižicah, zemljevidu in si vanjo pritiskajo štampiljke.

## Sklep

Pohodništvo je v Sloveniji najbolj množična športna dejavnost, z njo se ukvarjajo tako mladi kot nekoliko starejši. Je športna zvrst, ki ne zahteva velikih finančnih stroškov oziroma jih sploh ne. Ima mnoge pozitivne učinke, upoštevajo in vrednotijo pa jo tudi tisti, ki ne hodijo v gore. Glede na število planinskih poti v Sloveniji bodo le-te otroke nedvomno pritegnile izpred televizijskih zaslonov.

Čeprav je hoja preprosta in samoumevna in z njo otroci nimajo težav, je vsekakor potrebno poznati nekaj načel in načinov delovanja pohodništva ter same hoje. Pomembno je, kako otroke pripraviti do pohodništva in za sam pohod. Nanje moramo prenesti željo po hoji v hribe in raziskovanju narave tako v vrtcu kot družini. Druženje je vsekakor ena izmed najbolj pomembnih pristranskih dejavnosti pri hoji, čeprav nas vedno vodi želja po osvojitvi cilja oziroma vrha. Otrokom bo druženje in s tem sam pohod ostal v večjem spominu kot nam, zato se naj konča brez težav, ki so v hribih lahko hitro usodne. Zato pa morata biti varnost in vsebina



Zemljevid Zlatorogove pravljice dežele (Zlatorogova pravljica dežela, 2013).

skrbno načrtovani tako pri družinskem izletu kot v vrtcu.

Prioriteta vseh odraslih naj bi bila otrokom čim bolj približati pohodništvo, seveda s točno določenimi cilji, načrtom in organizacijo izleta. Izbrati primeren cilj za otroka glede na starost in sposobnosti, kako ga motivirati oziroma kaj otroke sploh motivira, so dejstva, na katera ne smemo pozabiti. S tem bomo pohod izpeljali tako, kot si ga želimo.

Ne smemo pozabiti tudi na dobro voljo, potrpljenje, igrivost, ljubezen do narave, spodbudnih in pohvalnih besed, želje po odkrivanju neznanega in želje po lepih doživetjih. Na to velikokrat pozabimo, še posebej na igrivost oziroma igre, ki jih lahko izvajamo med samim pohodom. Nikoli ne smemo pozabiti, da učimo otroke, ki jim je najpomembnejša igra. Kajti druženja brez igranja si skorajda ne moremo predstavljati. Zato nam bodo igre med pohodništvom postale sredstvo animacije, sprostitev in učinkovita metoda učenja.

## Literatura

1. Burnik, S., Petrovič, D., Gratej, L., Zubin, A. in Jereb, B. (2012). *ABC dejavnosti v naravi*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
2. Dolenc, S., Kozina, M., Kristan, S., Pečenko Logonder, T., Šink, I. in Videmšek, M. (1997). *Športni program Zlati sonček*. Ljubljana: Zavod za šport Slovenije.
3. Jereb, B., Karpljuk, D., Burnik, S. (2003). *Heart rate responses to uphill walking in 9- to 10-year-old boys and girls*. *Kinesiologia Slovenica*, 9 (1), 18–27.
4. Glavnik A., Rotovnik, B., Kadiš F., Peršolja B.,... Zorn Matija. (2011). *Planinska Šola*. Ljubljana: Planinska zveza Slovenije.
5. Kavčnik, B. (2007). *Igre za spoznavanje*. Ljubljana: Mladinski ceh.
6. Kovšca, R. (2011). *Programi PZS*. Pridobljeno iz <http://mk.pzs.si/mpcp/>
7. Kristan, S. (1993). *V gore...* Radovljica: Didakta.
8. Murphy, S. (2010). *Hoja*. Ljubljana: Narodna univerzitetna knjižnica.
9. Neuman, J. in Turčová. (november 2004). *Hiking and Moutaineering with Kids*. Referat predstavljen 2004 na simpoziju *Outdoor Sport Education*, 93–96. Izvleček pridobljen na <http://www.academia.edu/442471/Self-Development>
10. Penca, J. (1991). *Hoja za zdravje in moč*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
11. Pišot, R. (1999). *Na kolo, otroci*. *Fit: revija gibanja športa*, 2(5), 26–27.
12. Stritar, A. in Stritar, U. (1998). *Z otroki v gore: družinski izleti*. Ljubljana: Sidarta.
13. Videmšek, M., Berdajs, P. in Karpljuk, D. (2003). *Mali športnik*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
14. Videmšek, M. in Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Fakulteta za šport, inštitut za šport.
15. Videmšek, M. in Visinski, M. (2001). *Športne dejavnosti predšolskih otrok*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
16. *Zlatorogova pravljčna dežela*. (26.8.2013). Bohinj Slovenija. Pridobljeno na [http://www.bohinj.si/si/dozivetja/zlatorogova\\_pravljicna\\_dezela](http://www.bohinj.si/si/dozivetja/zlatorogova_pravljicna_dezela)

Jošt Slavič, študent Fakultete za šport  
e-mail: [jost.slavic@gmail.com](mailto:jost.slavic@gmail.com)





Frane Erčulj,  
Erik Štrumbelj

# Analiza izvedbe metov na koš v Evroligi in 1. slovenski ligi

## Izvleček

Analizirali smo lokacije in izvedbe metov na koš desetih tekem 1. slovenske košarkarske lige (1. SKL) in enajstih tekem Evrolige v sezoni 2012/13 (skupno 2567 metov na koš). Rezultati kažejo, da obstajajo nekatere razlike v izvedbi in lokaciji metov med obema tekmovanjema. V Evroligi centri in krilni centri manj pogosto uporabljajo met iz skoka, igralci v prehodnih napadih bolj pogosto mečejo za tri točke in manj pogosto iz polrazdalje ter za tri točke bolj pogosto mečejo skrajno levo/desno oziroma iz kotov igrišča. Večje razlike opazimo med različnimi tipi igralcev tako v porazdelitvi lokacij metov kot tudi izvedbi.

**Ključne besede:** košarka, met, izvedba, položaji.



Foto: Arhiv KZS.

## Structural analysis of basketball shooting in Euroleague and Slovenian division 1 league

### Abstract

We analyzed basketball shot location and type of execution for ten Slovenian Division 1 games and eleven Euroleague games in the 2012/13 season (a total of 2567 shots). Results show that the differences between the two competitions are small. The main differences are that Euroleague Centers and Power forwards use the jump shot less frequently, when in transition, Euroleague players use three point shots more frequently and mid-range shots less, and three point shots are on average shot from wider angles or corners. Larger differences are observed between different player positions, both in shot location and type of execution.

**Key word:** basketball, technics, shooting, positions.

## ■ Uvod

Košarka je moštvena športna igra, ki je tako tehnično kot taktično zahtevna in raznovrstna. Zaradi zelo bogate tehnike jo uvrščamo med večstrukturne sestavljene (polistrukturne kompleksne) športe.

Od svojega začetka, konec 19. stoletja, pa vse do danes se košarka intenzivno spreminja in razvija. S spremembami pravil igre, predvsem z bolj učinkovitim treningom in posledično boljšo tehnično in kondicijsko pripravljenostjo košarkarjev, postaja košarkarska igra hitrejša in bolj učinkovita ter tehnično bolj raznovrstna in dovršena.

Tekom razvoja košarke so se pojavljale tudi nove tehnike in načini metov na koš. Do leta 1930 so npr. košarkarji na koš metali skoraj izključno z obema rokama (danes takšnih metov praktično ne zasledimo več), po tem letu pa se je vse bolj množično začel uporabljati met z eno roko (Christgau, 1999). V tridesetih letih prejšnjega stoletja naj bi košarkar Ken Sailors izvedel tudi prvi met iz skoka (Christgau, 1999). Met iz skoka so po drugi svetovni vojni začeli množično uporabljati najprej azijski košarkarji, ki so bili po telesni rasti nižji od svojih konkurentov iz drugih delov sveta (Hartyani, 2000). Kmalu je ta met postal priljubljen tudi pri drugih košarkarjih in se razširil po vsem svetu. Danes je met iz skoka najpogostejši in najpomembnejši met, saj je z njim doseženih preko 40 odstotkov vseh točk na tekmi (Tang in Shung, 2005).

Uvedba pravila tritočkovnega zadetka (v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja v ZDA in kasneje tudi v Evropi) ter vse večja raven razvitosti moči in natančnosti je privedla do večjega števila metov z razdalje. V sodobni košarki ekipe običajno dosežejo od 20 do 30 odstotkov vseh točk z metom za tri točke (Csataljay, O'Donoghue, Hughes in Dancs, 2009; Calvo, Gomez Ruano, Ortega Toro, Ibanez Godoy in Sampaio, 2010).

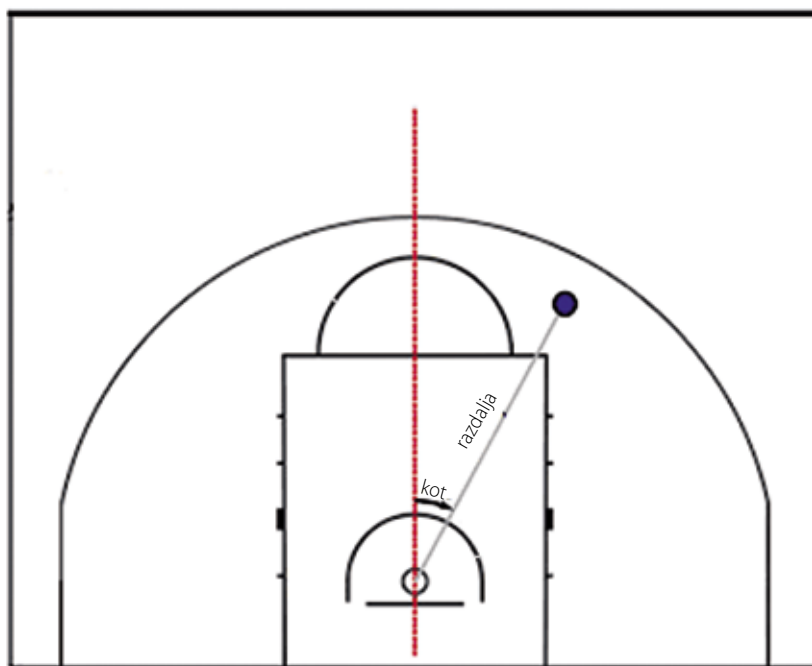
Povečevanje povprečne telesne višine košarkarjev in vse bolj razvite motorične sposobnosti so privedle do tega, da

je vse več košarkarjev sposobno žogo potisniti oz. zabiti neposredno v koš. To ni samo učinkovito, ampak tudi atraktivno za gledalce in tudi zaradi tega so takšni meti vse bolj pogosti. V nekaterih evropskih ligah lahko zasledimo npr. v povprečju več kot 5 zabijan na tekmo (Garcia, Ibanez, Martinez De Santos, Leite in Sampaio, 2013), v ligi NBA pa poznamo primere, ko posamezni igralci v povprečju zabijejo žogo v koš tudi trikrat na tekmo (<http://www.nbadraft.net/forum/2012-nba-dunk-stats>).

Met na koš je osnovni način doseganja točk v košarki in med najpogostejše izvajane tehnike elemente (Hay, 1993). Kljub temu so se v dosedanjih raziskavah avtorji, ki so analizirali met iz igre, v glavnem osredotočali le na podatke, pridobljene s pomočjo statistike igre (Csataljay idr., 2009; Csataljay, James, Hughes in Dancs, 2012; Dežman idr., 2002; Calvo idr., 2010; Trninić, Dizdar, in Lukšić, 2002). Tovrstni podatki nam omogočajo le zelo grobe analize strukture košarkarskih metov v smislu števila in odstotka uspešnih in neuspešnih metov za 1, 2 in 3 točke, ne omogočajo pa poglobljene analize različnih tehnik in načinov metov, ki se pojavljajo v ko-

šarkarski igri. Raziskave, ki bi podrobno analizirale strukturo različnih metov na koš, so zelo redke, pa še v teh primerih gre za zelo grobe analize, ki zajemajo samo določene tehnike metov (Garcia idr., 2013) ali pa nekatere druge ciklične ali aciklične tehnično-taktične elemente (Ortega idr., 2006). Podroben in stvaren profil strukture različnih metov na koš, ki bi zajel tako lokacije (položaje), iz katerih igralci mečejo na koš, kot tudi različne tehnike metov, bi prav gotovo imel veliko uporabno in praktično vrednost v smislu načrtovanja in upravljanja procesa treniranja in bi lahko v velik meri pripomogel k bolj uspešni in učinkoviti tehnično-taktični pripravi igralcev in moštev.

Podrobnejšo in stvarno strukturo metov na koš lahko dobimo le z opazovanjem in analiziranjem najkakovostnejših igralcev različnih starostnih kategorij in njihovim razvrščanjem v pregleden in usklajen sistem. Prav ugotavljanje strukture metov na koš je bil tudi glavni cilj naše raziskave, v kateri smo želeli tudi primerjati in ugotavljati razlike v strukturi oziroma distribuciji metov med različnimi fazami napada (prehodni, postavljen), tipi obramb



Slika 1: Ilustracija definicije kota in razdalje meta na primeru (moder krog). Negativen kot pomeni met z desne strani (glede na smer napada).

(osebna, conska), tipi igralcev (branilci, krila, centri) in glede na položaj oziroma razdaljo.

## Metode

Osnovo za raziskavo predstavljajo podatki o metih na koš, ki smo jih s pomočjo pregledovanja videoposnetkov tekom zabeležili na desetih tekmah oz. v dveh krogih rednega dela 1. slovenske lige (1. SKL): *Zlatorog – Loka, Tajfun – Loka, Rogaška – Slovan, Helios – Slovan, Maribor – Grosuplje, Maribor – Elektra, Rogaška – Elektra, Hopsi – Helios, Zlatorog – Grosuplje, Hopsi – Tajfun*, in za 11 tekom rednega dela Evrolige: *Chalon – Prokom, Beşiktaş – Partizan, Himki – Fenerbahçe, Žalgiris – Cedevita, Olimpiakos – Tau Ceramica, Cantu – Olimpija, Real Madrid – Panathinaikos, Sienna – Alba Berlin, CSKA Moskva – Lietuvos Rytas, Milano – Efes, Unicaja – Maccabi, Barcelona – Brose Baskets*, oboje v sezoni 2012/13.

Za vsak met so zabeležene naslednje spremeljivke: A) uspešnost meta (zadetek, zgrešen met), B) tip napada (prehodni napad, postavljeni napad), C) tip obrambe (osebna, conska), D) tip igralca (1 – organizator igre, 2 – branilec, 3 – krilo, 4 – krilni center, 5 – center) in E) lokacijo, ki je opredeljena s kotom in razdaljo do koša (glejte Sliko 1).

Beležili smo tudi izvedbo metov, in sicer: način meta, način odnosa pri metu (sonožni, enonožni), pri metih z enonožnim odzivom še način gibanja pred metom (prodor z mesta, prodor iz vodenja ali met po vtekanju), pri metih s sonožnim odzivom pa smo razlikovali met s tal ali hrati z odzivom in met iz skoka, glede na način zaustavljanja pa met po enotaktnem ali dvotaktnem zaustavljanju ter met z mesta.

Pri analizi zbranih podatkov smo se oprli na statistično metodologijo. Za preizkušanje razlik med porazdelitvami (kot, razdalja meta) smo uporabili preizkus Kolmogorov-Smirnov, pri preostalih pa preizkus Hi-kvadrat. Pri deležih uspešnih metov smo razlike preizkušali z Z-testom. Pri preizkušanju hipotez o razlikah med povprečnimi koti (razdaljami) pa Wilcoxonov test. V primeru

**Tabela 1:** Število metov (N), uspešnost metov (%) ter povprečna vrednost in standardni odklon razdalje in kota za vsako ligo posebej. Vrednosti v spodnji vrstici so p vrednosti za preizkus hipotez o enakosti parametrov v obeh ligah. Hipotezo o enakosti deležev uspešnih metov smo preverili z z-testom, pri razdalji in kotu pa smo uporabili Wilcoxonov test. Pri stopnji tveganja 0.05 ne zavrnamo nobene izmed hipotez.

	N	%	$M_{razd}$	$SD_{razd}$	$M_{kot}$	$SD_{kot}$
EURO	1378	0.48	4.17	2.91	-2.46	57.37
SLO1	1189	0.48	4.15	2.82	0.90	50.36
p vrednosti		0.90	0.29		0.09	

preizkušanja večjega števila hipotez smo p vrednosti ustrezno popravili z uporabo metode Bonferroni-Holm. Pri vseh preizkusih smo ničelne hipoteze zavračali s stopnjo tveganja 0.05.

## Rezultati

Iz Tabele 1 lahko razberemo, da ni bistvenih razlik med obema tekmovanjema v povprečni uspešnosti metov na kot. Prav tako ni razlik v povprečni razdalji ali povprečnemu kotu meta glede na koš. Podrobnejši pogled na porazdelitve razdalje in kota pokaže določene razlike (glejte Sliko 2). V Evroligi je opazno več metov iz neposredne bližine ter nekoliko manj iz polrazdalje. Prav tako je v Evroligi več metov skrajno levo/desno.

### Lokacija glede na tip igralca

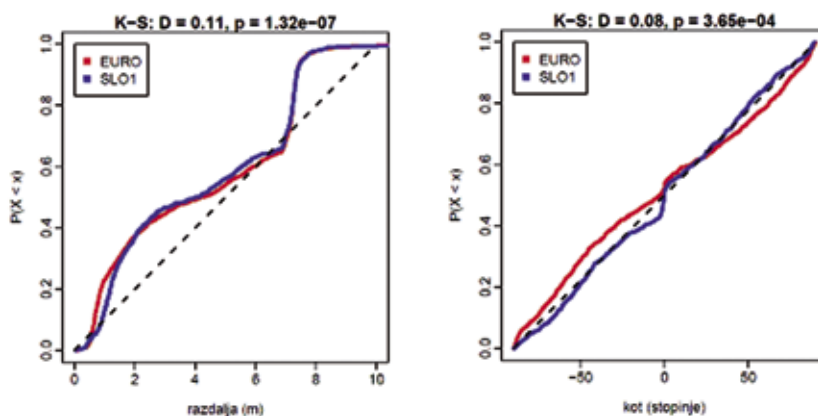
Slika 3 prikazuje lokacije metov glede na tekmovanje in tip igralca. Na prvi pogled ni bistvenih razlik med tekmovanjema, opazimo pa, da krilni centri in centri (4,5) bolj pogosto mečejo na koš

bližje košu in manj pogosto za 3 točke (tako v Evroligi, kot v 1. SKL).

Razlike med porazdelitvama kota ali razdalje smo preverili preko vseh petih tipov igralcev, znotraj posameznega tekmovanja pa še med vsemi petnajstimi kombinacijami tipov igralcev. Ne bomo navedli rezultatov vsakega izmed 35 preizkusov hipotez, temveč samo izpostavili, v katerih primerih smo na podlagi popravljenih p vrednosti zavrnili ničelno hipotezo o enakosti.

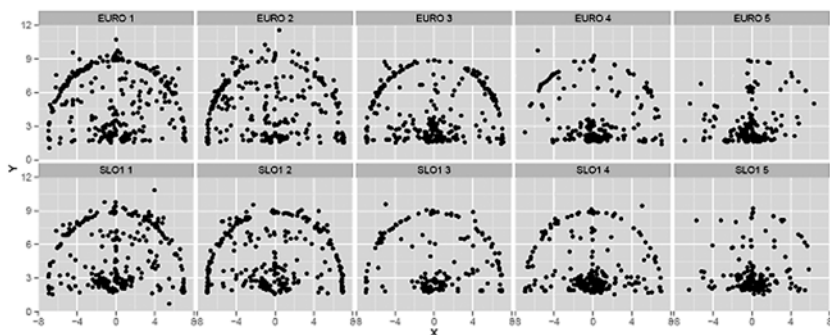
Na podlagi dobljenih rezultatov ne moremo zaključiti, da obstajajo razlike med porazdelitvami kota meta. To velja za vse pare tipov igralcev znotraj posameznega tekmovanja in preko vseh petih tipov igralcev med tekmovanjema ( $p > 0.05$ ).

Tudi pri porazdelitvi razdalje ne najdemo razlik med obema tekmovanjema. Razlike ( $p < 0.05$ ) najdemo znotraj obeh lig, med porazdelitvijo razdalje pri centrih (5) in preostalimi štirimi tipi ter med porazdelitvijo razdalje pri krilnih centrih (4) in branilcih (1,2). Med

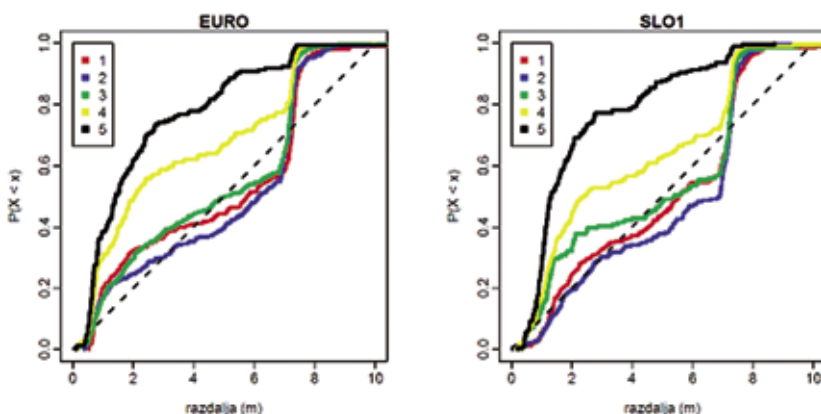


**Slika 2:** Empirični kumulativni porazdelitvi razdalje in kota lokacije meta za igralce Evrolige (EURO) in 1 slovenske lige (SLO1). Pripisani sta statistiki in p vrednosti preizkusa Kolmogorov-Smirnov.





**Slika 3:** Zemljevid metov za obe ligi in pet tipov igralcev (tipi igralcev so označeni s številkami od 1 do 5; (1 – organizator igre, 2 – branilec, 3 – krilo, 4 – krilni center, 5 – center).

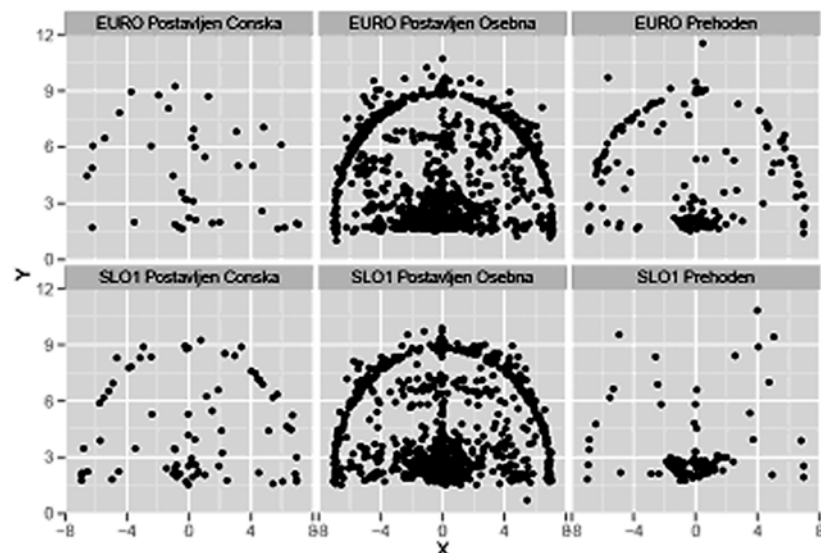


**Slika 4:** Empirične kumulativni porazdelitve razdalje za obe ligi in pet tipov igralcev.

preostalimi tipi igralcev ni razlik ne v Evroligi ne v 1. SKL.

Slika 4 podrobneje prikazuje razlike med porazdelitvami razdalje za posamezne tipe igralcev in obe tekmovanji.

Prikaz potrjuje, kar je vidno že na Sliki 3 – centri in krilni centri se od ostalih tipov igralcev glede na razdaljo razlikujejo v tem, da na koš mečejo z manjše razdalje.



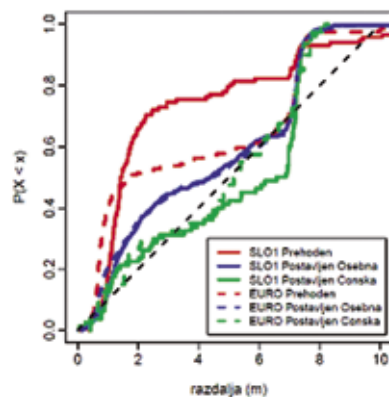
**Slika 5:** Zemljevid metov za obe ligi in tri različne kombinacije tipa napada v obrambe.

## Lokacija glede na tip napada in obrambe

Podoben preizkus kot v prejšnjem delu za tipe igralcev smo ponovili tudi za tri različne kombinacije tipa napada in obrambe (Sliki 5 in 6). Daleč največ je postavljenih napadov (napadov proti postavljeni obrambi), zato se na to kombinacijo prenesejo tudi že omejene razlike med vsemi meti Evrolige in 1. SKL.

Na podlagi rezultatov lahko sprejmemo še razliko v razdalji med Evroligo in 1. slovensko ligo pri prehodnem napadu ( $p < 0.05$ ). V Evroligi je pri prehodnem napadu več metov iz neposredne bližine ali za tri točke. V 1. SKL pa je izvedenih več metov iz polrazdalje.

Znotraj tekmovanj so razlike pri metih med obema postavljenima napadoma in prehodnim napadom, pri katerem je več metov iz neposredne bližine. Pri napadih proti conski obrambi je več metov z razdalje.



**Slika 6:** Empirične kumulativne porazdelitve razdalje glede na tekmovanje in tip napada/obrambe.

## Primerjava glede na strukturo izvedbe metov

V Tabeli 2 (a–d) najdemo primerjavo deležev posameznih izvedb meta na koš. Tudi v tem pogledu sta si Evroliga in 1. slovenska liga zelo podobni, saj je večja razlika le pri deležu metov iz skoka. V Evroligi je delež metov iz skoka nižji predvsem na račun centrov in krilnih centrov, ki v primerjavi z igralci tega tipa v 1. slovenski ligi bolj pogosto

**Tabela 2:** Primerjava deležev metov glede na različne tehničnih lastnosti izvedbe meta na koš in p vrednosti preizkusa hi-kvadrat

	Enonožni	Sonožni	N	p
EURO	0.187	0.813	1378	0.937
SLO1	0.189	0.811	1189	

(a) način odriava pri metu

	Drugo	Iznad glave	Polaganje	Prek glave	Tip-in	Zabijanje	N	p
EURO	0.077	0.621	0.155	0.102	0.020	0.025	1378	0.247
SLO1	0.055	0.634	0.161	0.113	0.018	0.019	1189	

(b) načini meta (sonožni in enonožni skupaj)

	Iz.skoka	S tal ali hkrati z odzivom	N	p
EURO	0.853	0.147	952	0.007
SLO1	0.896	0.104	830	

(c) načini meta sonožnim odzivom

	Dvotaktno	Enotaktno	Z mesta	N	p
EURO	0.414	0.141	0.445	875	0.076
SLO1	0.402	0.183	0.415	711	

(d) način zaustavljanja pred metom

	1	2	3	4	5
EURO	0.952	0.900	0.889	0.791	0.638
SLO1	0.921	0.911	0.891	0.897	0.860
N <sub>EURO</sub>	210	221	217	139	127
N <sub>SLO1</sub>	190	190	110	185	136
p	0.896	1.000	1.000	0.050	<0.001

(e) met iz skoka po tipih igralcev

mečejo s tal ali hkrati z odzivom (Tabela 2 e).

## ■ Diskusija in zaključek

Povprečna razdalja, iz katere košarkarji mečejo na koš, se med obema liga- ma statistično ne razlikuje ( $p = 0.29$ ). V Evroligi je nekoliko več metov iz neposredne bližine, hkrati pa tudi malo več metov z večje razdalje (za tri točke). To, da evroligaški igralci mečejo na koš nekoliko več iz bočnih položajev (predvsem iz kotov) bi lahko govorilo v prid temu, da so krilni igralci, ki igrajo v Evroligi, nekoliko boljši napadalci (strelci) kot krilni igralci slovenske lige ali pa je njihova vloga v igri takšna, da več mečejo z razdalje in manj prodirajo pod koš. Evroligaški igralci nekoliko bolj

uravnoteženo koristijo za met celotno površino igrišča, predvsem pa več mečejo iz krilnih (bočnih) položajev.

Tekmovanji se statistično ne razlikuje- ta glede na odstotek zadetih metov iz igre (48 %,  $p = 0.9$ ). Podobne vrednosti odstotkov zadetih metov iz igre ugo- tavlja tudi drugi avtorji (Trninič idr., 2002; Garcia, idr., 2013), medtem ko so na ravni reprezentančnih tekmovanj (evropskega prvenstva) te vrednosti malenkost nižje (od 40 do 47 %) (Csataljay idr., 2009) in še nekoliko nižje pri mlajših košarkarjih (od 37 do 44 %) (Lorenzo idr., 2010). Ne glede na večjo kakovost igralcev Evrolige nas ta poda- tek ne preseneča. Čeprav so evroligaški igralci kakovostnejši napadalci in verje- tno tudi bolj precizni pri metu na koš, pa se je potrebno zavedati, da se na

višjem tekmovalnem nivoju (v Evroli- gi) igra tudi kakovostnejša obramba, ki bolj uspešno ovira in preprečuje mete na koš. Zato tudi ne moremo pričako- vati višjega odstotka zadetih metov v Evroligi. Slednje bi se zgodilo samo v primeru, če bi se evroligaški igralci odločali za bolj neracionalne in neiz- delane mete, ali pa če bi v povprečju metali iz večje razdalje kot igralci 1. SKL. Podatki naše raziskave kažejo, da temu ni tako.

Tudi v naši raziskavi se je potrdilo, da zu- nanji igralci (1–3) več mečejo iz zunanjih položajev, tj. z večje razdalje, kot centri (4, 5). Glede na njihovo igralno mesto v napadu in tudi igralno vlogo je to pov- sem razumljivo, hkrati pa to potrjujejo tudi že drugi avtorji (Trninič idr., 2000). Glede na to, da posamezni tipi igralcev ne glede na rang tekmovanja, igrajo na istih položajih, je tudi povsem pričako- vano, da med Evroligo in 1. SKL v tem pogledu ni razlik (niti med centri, niti med zunanjimi igralci).

Rezultati kažejo, da evroligaški igralci pri prehodnem napadu skoraj izključ- no mečejo na koš izpod koša ali pa za tri točke, medtem ko je porazelitev metov pri slovenskih igralcih precej bolj uravnotežena glede na razdaljo. Večje število metov z razdalje pri pre- hodnem napadu (predvsem za tri toč- ke) pri evroligaških igralcih gre pripisati predvsem njihovi kakovosti. V fazi pre- hodnega (tranzicijskega) napada lahko napadalci zaradi manj številne in raz- redčene obrambe mečejo na koš dokaj neovirano, še posebej z večje razdalje. Kakovostnejši napadalci se zato razme- roma pogosto odločijo tudi za met za tri točke, čeprav je za ta met seveda potrebna precej večja natančnost, kot za sicer bolj zanesljiv met z manjše raz- dalje, ki pa je vreden samo dve točki.

Met z razdalje je eno glavnih »orožij« napada proti conski obrambi (Smith, 2003). Tudi rezultati pričujoče študi- je kažejo, da se igralci v napadu proti conski obrambi pogosto odločajo za met z razdalje, še posebej iz za črte, ki označuje met za tri točke. Vendar pa lahko ugotovimo, da se za tovrstni met pogosteje odločajo igralci 1. SKL. Po

našem mnenju je razlog za to manj kakovostna conska obramba, ki dovoljuje več metov za tri točke, hkrati pa tudi drugačna napadalna taktika oz. način napadanja v 1. SKL, ki temelji v večji meri na metih z razdalje.

Igralci Evrolige in 1. SKL praktično v enakem deležu oz. razmerju koristijo mete z enonožnim in mete s sonožnim odzivom. Slednji prevladujejo, saj jih je več kot 80 %. Največ je metov iznad glave (preko 60 %), precej manj pa metov s polaganjem (le okoli 15 %, a več kot 50 %, če upoštevamo le mete z enonožnim odzivom). Pri tem se igralci Evrolige in 1. SKL praktično ne razlikujejo. Med meti s sonožnim odzivom je skoraj 90 % vseh metov izvedenih iz skoka. Pri tem je odstotek metov iz skoka nekoliko višji pri igralcih slovenske lige.

Delež metov iz skoka glede na vse mete s sonožnim odzivom je najvišji pri branilcih oz. zunanjih igralcih in znaša okoli 90 ali celo več %. Pri centrih (še posebej pri igralcih 5) je ta odstotek nižji od 90 %, kar še posebej velja za igralce Evrolige (79 % in 64 %). V tem elementu zasledimo edino očitnejšo razliko v načinu izvedbe (tehnik) metov med igralci Evrolige in 1. SKL. Centri 1. SKL v precej večjem deležu koristijo met iz skoka kot centri Evrolige. To še posebej velja za igralce na igralnem mestu številka 5. Ti v 1. SKL kar v 86 odstotnem deležu med meti s sonožnim odzivom koristijo met iz skoka in samo v 14 odstotkih met s tal ali hkrati z odzivom.

Delež metov iz skoka pri evroligaških igralcih na igralnem mestu 5 je 63 %. Razlog za večji delež meta iz skoka pri centrih 1. SKL bi lahko bil v tem, da gre za nižje igralce po telesni rasti, ki po svojem morfološkem profilu bolj ustrezajo modelu krilnega igralca, ali pa so dejansko bolj vsestranski igralci in manj specializirani za igralno vlogo centra kot igralci Evrolige. Slednji zaradi svoje ekstremne telesne višine pri metih iz polrazdalje in večje razdalje verjetno manj uporabljajo met iz skoka. Do neke mere s svojo študijo kinematike meta na koš potrjujejo tudi Miller in Bartlett

(1996), ki ugotavljata, da je izmetna višina pri metu z večje razdalje (6.40 m) pri centrih celo nižja kot pri branilcih.

Zaključimo lahko, da z vidika izvedbe tehničnega elementa meta na koš obstajajo statistično značilne in praktično relevantne razlike med tipi igralcev in načinih napada/obrambe, medtem ko so razlike med Evroligo in 1. SKL majhne in jih na našem vzorcu ne moremo sprejeti kot značilne. Kot iztočnice za nadaljnje delo lahko izpostavimo odkrivanje bolj podrobnih razlik med igralci in tekmovanji, za kar pa bi bilo potrebno zbrati večji vzorec tekem. Za bolj celostno sliko strukture košarkarske igre pa bi bilo smiselno v analizo vključiti tudi mlajše košarkarje različnih starostnih kategorij in druge pomembne tehnične elemente v košarki, kot sta vodenje in podajanje žoge.

## Literatura

1. Calvo, A.L., Gómez Ruano, M.A., Ortega Toro, E., Ibañez Godoy, S.J., in Sampaio, J. (2010). Game related statistics which discriminate between winning and losing under-16 male basketball games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(4): 664–668.
2. Christgau, J (1999). *The origins of the jump shot: eight men who shook the world of basketball*. Lincoln: University of Nebraska Press.
3. Csataljay, G., James, N., Hughes, M.D. in Dancs, H. (2012). Performance differences between winning and losing basketball teams during close, balanced and unbalanced quarters. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(2): 356–364.
4. Csataljay, G., O'Donoghue, P., Hughes, M., in Dancs, H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1): 60–66.
5. Dežman, B., Erčulj, F. in Vučković, G. (2002). Differences between winning and losing teams in playing efficiency. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 7: 71–74, 2002.
6. Dunk-o-meter. CBS Sports. Pridobljeno 26. 9. 2008 na [http://www.cbssports.com/nba/stats/dunk-o-meter?&start\\_row=1](http://www.cbssports.com/nba/stats/dunk-o-meter?&start_row=1).
7. Garcia, J., Ibañez, S.J., Martinez De Santos, R., Leite, N. in Sampaio, J. (2013). Identifying basketball performance indicators in regular season and playoff games. *Journal of human kinetics*, 36(1): 161–168.
8. Hartyani, Z. (2000). *Basketball for Everyone*. Munchen: FIBA (International Basketball Federation).
9. Hay, J.G. (1993). *The biomechanics of sports techniques*. New York: Prentice-Hall Englewood Cliffs.
10. Lorenzo, A., Gómez, M.A., Ortega, E., Ibañez, S.J., in Sampaio, J. (2010). Game related statistics which discriminate between winning and losing under-16 male basketball games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 664–668.
11. Miller, S. in Bartlett, R. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of sport Sciences*, 14, 243–253.
12. Ortega, E., Cardenas, D., Sainz de Baranda, P., in Palao, J.M. (2006). Differences Between Winning and Losing Teams in Youth Basketball Games (14-16 Years Old). *International Journal of Applied Sports Sciences*, 18(2), 1–11.
13. Smith, S. (2003). 1-4 Against the Zone. *FIBA Assist Magazine*, 1(3): 10–13.
14. Tang, W.T., in Shung, H.M. (2005). Relationship between isokinetic strength and shooting accuracy at different shooting ranges in taiwanese elite high school basketball players. *Isokinetics and exercise science*, 13(3): 169–174.
15. Trninić, S., Dizdar, D., in Lukšić, E. (2002). Differences between winning and defeated top quality basketball teams in final tournaments of european club championship. *Collegium Antropologicum*, 26(2): 521–531.
16. Trninić, S., Dizdar, D. in Dežman, B. (2000). Empirical Verification of the Weighted System of Criteria for the Elite Basketball Players Quality Evaluation. *Collegium Antropologicum*, 24(2): 443–465.

dr. Frane Erčulj, izr. prof., prof. šp. vzg  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport –  
Katedra za košarko  
e-naslov: frane.erculj@fsp.uni-lj.si





Aleš Filipčič,  
Andrej Panjan, Nejc Šarabon

# Različni vidiki vrednotenja uspešnosti profesionalnih teniških igralcev

## Izvleček

Cilj članka je predstaviti prve rezultate dolgoročno zasnovane študije, kjer obravnavamo tenis z vidika kakovostnih skupin profesionalnih igralcev, teniške uspešnosti posameznih držav in kontinentov ter kazalcev uspešnosti. Na temelju zbranih podatkov o ATP tekmovanjih in igralcih, uvrščenih do tristotega mesta na profesionalni jakostni lestvici v obdobju 1975–2008, smo ugotovili, da lahko igralce glede na število ATP točk razdelimo v pet kakovostnih skupin, in sicer na način, da so razlike med skupinami čim večje. Analiza sprememb v teniški uspešnosti držav in kontinentov kaže, da je v sedmih časovnih obdobjih prišlo do velikih razlik v odstotkih igralcev, ki zastopajo posamezen kontinent. V Evropi, Aziji in Južni Ameriki je teniška uspešnost v vzponu, v Severni Ameriki, Oceaniji ter Afriki pada. Povezanost med teniško uspešnostjo in številom ATP tekmovanj ter vrednostjo nagradnih skladov se znižuje. Kazalci uspešnosti so dovolj občutljivi, da ločujejo bolj in manj uspešne igralce. Profesionalni igralci so vedno bolj vsestranski in uspešni v vseh igralnih situacijah. Prve ugotovitve študije kažejo, da se tenis stalno spreminja in razvija, kar zahteva stalno spremljanje, sledenje ter iskanje novih trendov.

**Ključne besede:** tenis, ATP tekmovanja in igralci, uspešnost, kazalci.



## Different aspects of performance analysis of elite tennis players

### Abstract

The aim of this paper was to present preliminary results of long-term study where tennis was discussed in terms of different quality groups of professional players, tennis performance of individual countries and continents and performance indicators. Based on the data collected of the ATP tournaments and top 300 professional players in the period 1975 to 2008, we found that the players according to the number of ATP points were divided into five quality groups. Analysis of countries' and continents' tennis performance through seven periods revealed differences in the percentage of players representing each continent. In Europe, Asia and South America, the number of tennis players is increasing in North America, Oceania, and Africa is decreasing. The relationship between continent's tennis performance, the number of tennis ATP tournaments and prize money is decreasing. The present findings suggest that the observed performance indicators are sufficiently sensitive to determine differences between high quality and quality tennis players. Professional players are becoming more complete and successful in all match situations. The first findings of the study showed that tennis is constantly changing and evolving, which requires constant monitoring, tracking and search for new trends.

**Key words:** tennis, ATP tournaments and players, performance, parameters.

## ■ Uvod

Profesionalni tenis je eden svetovno najhitreje razvijajočih se športov z jasnimi ekonomskimi, političnimi in promocijskimi učinki (Barget, 2006). Najhitrejši razvoj tenisa kot globalnega fenomena se je zgodil v začetku sedemdesetih in devetdesetih let. Mnogi avtorji (Baade in Dye, 1988; Sack in Johnson, 1996; Schaffer, Joffe in Davidson, 1993) ugotavljajo pozitiven učinek organizacije profesionalnih teniških tekmovanj na regionalno ali nacionalno ekonomijo (Chombart in Thomas, 1990; Statologie, 1999). Ta (1996) se kaže skozi »športne« učinke, kar pomeni večje število športno aktivnih ljudi, ter skozi ekonomske učinke, ki pa so vidni v večjem obsegu pobranih davkov, ustvarjanju novih delovnih mest idr. (Barget, 2006).

V svetovnem merilu sta temeljni organizaciji, ki vodita, usmerjata in razvijata tenis, Mednarodna teniška zveza (ang. *The International Tennis Federation* – ITF) in Združenje profesionalnih igralcev tenisa (ang. *Association of Tennis Professionals* – ATP). ITF je bil ustanovljen leta 1913 in danes združuje 205 nacionalnih in regionalnih teniških zvez. V tekmovalnem smislu je zadolžen za organizacijo »vstopnih« profesionalnih tekmovanj serije za ženske in moške (ang. *Futures Tournaments*), ki so organizirani v 60 državah, skupno 400 tednov letno. Najpomembnejša teniška tekmovanja v profesionalnem tenisu so štiri »Grand Slam« tekmovanja (odprto prvenstvo Avstralije in ZDA ter Roland Garros in Wimbledon) s skupnim nagradnim skladom preko 90 milijonov ameriških dolarjev (ITF, 2011).

Glavno vlogo v moškem profesionalnem tenisu ima ATP, ki je bil ustanovljen leta 1972 in poleg organizacije tekmovanj izvaja številne storitve za člane združenja (Chombart in Thomas, 1990). Prva ATP svetovna jakostna lestvica je bila objavljena leta 1973 in od takrat se lestvice objavljajo tedensko. Danes ATP organizira serijo tekmovanj, združenih pod blagovno znamko »ATP World Tour«, na šestih kontinentih in 32 državah s skupnim nagradnim skla-

dom 150 milijonov ameriških dolarjev letno. Tekmovanja so razdeljena na različne ravni: ATP Challengers, ATP World Tour 250 in 500 serija, ATP World Tour Masters 1000 in ATP World Tour Finals (ATP, 2011). Na ATP jakostni lestvici je trenutno uvrščenih preko 2000 profesionalnih teniških igralcev.

Na športni dosežek vplivajo številni dejavniki na makro (politični, kulturni, ekonomski, geografski), mezo (športne politike in strategije) in mikro ravni (športnikovi potenciali, okolje, starši, trener, športne tehnologije). Ko so v medsebojni interakciji, jih lahko poimenujemo tudi kot športni sistem (De Bosscher, De Knop, Van Bottenburg in Shilbi, 2006). Študije, ki so ugotavljale uspeh v tenisu v različnih državah, so izpostavile pozitiven vpliv in povezanost z organiziranostjo, finančnimi potenciali, dolgoročnim načrtovanjem v vrhunskem športu ter holističnem pristopu v športnem treniranju (Andreff, 2008; De Bosscher, De Knop in Van Bottenburg, 2008). Bogatejša, kot je država, višji delež BDP namenja športu (W. Andreff, 2001; Andreff, Dutoya in Montel, 2009). V študiji De Bosscher, De Knop, Van Aken and Heyndels (2003b) je bil uspeh v tenisu osrednji predmet raziskovanja. Cilj je bil ugotoviti pomen učinkovite športne politike na uspeh v mednarodnem merilu. Nekatere študije se analize uspešnosti lotevajo skozi ekonomsko perspektivo, medtem ko druge iščejo sociološke oziroma družbene vidike (Colwell, 1981; De Bosscher in De Knop, 2002; De Bosscher idr., 2006; Den Butter in Van der Tak, 1995; Stamm in Lamprecht, 2001; Van Bottenburg, 2000).

Pogosta predpostavka pri študijah uspešnosti na makro ravni je, da je število oseb z nadpovprečnimi potenciali za uspešnost v športu enakomerno porazdeljeno (Grimes, Kelly in Rubin, 1974; Morton, 2002). Druge študije poskušajo vpliv oseb z nadpovprečnimi potenciali na uspešnost v športu zmanjšati, saj jih zanimajo izključno ekonomski dejavniki, kot so BDP v državi in število prebivalcev (De Bosscher, De Knop in Heyndels, 2003; De Bosscher, De Knop,

Van Aken idr., 2003; Morton, 2002; Van Bottenburg, 2000). Shaw in Pooley (1976) sta ugotovila, da so ekonomski dejavniki bolj pomembni v nerazvitih kot v zahodnih razvitih državah. Glede na ugotovitve Bernard in Busse (2000) ter tudi Stamm in Lamprecht (2000, 2001) se pomen makro dejavnikov v zadnjih dveh desetletjih zmanjšuje.

Analiza uspešnosti posameznega igralca na mikro ravni praviloma upošteva tri temeljne dejavnike:

1. Igralec (taktično razumevanje, tehnična kompetentnost, telesni razvoj, mentalne sposobnosti, osebne značilnosti, kondicijska pripravljenost, izkušnje, igralni stil, trenutna forma, raven tekmovanja ...).
2. Tekmeč (vse, kar določa igralca, poleg tega pa še trajektorija žoge (višina, globina, smer, rotacija, hitrost), položaj igralca, tekmeča, taktična namera, orožja in slabosti tekmeča ...).
3. Okolje (igralna podlaga, vremenski pogoji, veter, nadmorska višina, gledalci, sodnik, posebne okoliščine ...) (Crespo in Miley, 1998).

Analiza uspešnosti je področje športne znanosti, ki analizira dinamične in kompleksne situacije, ki se pojavljajo v treningu ali tekmi v športih, kjer se pojavlja mnogo različnih situacij. Ločimo med tako imenovano »performance« analizo, ki se uporablja izključno v športih, kjer je dejavnikov, ki vplivajo na uspeh, veliko, ter biomehansko analizo, kjer je predmet opazovanja gibanje športnika (Hughes in Bartlett, 2002). Na to področje sodita tudi notacija (Downey, 1992) in računalniško podprta notacija (Hughes in Clarke, 1995), ki analizirata športni dosežek z različnih vidikov (časovni, prostorski, vsebinski ...).

Z uporabo notacije lahko natančneje določimo raven igralčeve igre, analiziramo specifične situacije, tekmece, igralne podlage in igralne značilnosti. Notacija nam omogoča, da objektivno določimo dejavnike, ki so vplivali na zmago ali poraz igralca. Učinkovitost teniških igralcev na profesionalnih tekmovanjih organizatorji spremljajo s kazalci teniške statistike. Gre za nabor standardnih spremenljivk, ki merijo

uspešnost igralcev v različnih igralnih situacijah (servis, *retern*, splošni podatki o dvoboju).

Tenis sodi med igre »odprte« sheme, kar pomeni, da se igralci prilagajajo specifičnim igralnim situacijam ter sprejemajo kreativne taktične odločitve. Igralci uporabljajo različne strategije in taktične koncepte s ciljem povečevanja svojih možnosti za zmago, ki temelji na znanju in uporabi svojih orožij ter tekmečevih slabosti (O' Donoghue in Ingram, 2001).

V mnogo študijah (Gillet, Leroy, Thouwarecq in Stein, 2009; Reid, McMurtrie in Crespo, 2010; Takahashi idr., 2009) je bilo ugotovljeno, kako izbrani kazalci teniške igre opisujejo, pojasnjujejo in vplivajo na uspešnost igralcev/igralk. Hughes in Clarke (1995) sta primerjala rezultate teniške statistike vrhunskih igralcev na različnih podlagah in ugotovila značilne razlike med zmagovalci in poraženci. Unierzyski in Wiczorek (2004) sta primerjala vzorce uporabe servisa in *reterna* ter taktičnih konceptov v dveh finalih Grand Slam tekmovanj. Verlinden idr. (2004) so potrdili statistično značilne razlike med igro igralcev na počasnih in hitrih podlagah. Po do sedaj zbranih podatkih vrhunski teniški igralci igrajo z visoko hitrostjo in zanesljivostjo, nadzorujejo in vodijo igro ter zaključujejo točke s svojim boljšim udarcem (Brody, 2006; Kleinoder in Mester, 2000; O' Donoghue in Ingram, 2001; Stoinska, Unierzyski in Hurnik, 2008).

Za določanje uspešnosti igralca, posredno pa tudi države ali kontinenta, smo v študiji uporabili igralčevo uvrstitev na ATP jakostni lestvici. ATP vsak teden objavi novo jakostno lestvico (*ATP Entry Ranking*), ki upošteva rezultate zadnjih 52 tednov. Od leta 2009 dalje pa objavlja tudi letno lestvico (*ATP Race*), ki upošteva le rezultate od začetka leta dalje in se upošteva kot kriterij za uvrstitev na ATP World Tour Finals, kjer nastopi 8 najboljših igralcev in dvojic. V široko zasnovani študiji analize profesionalnega moškega tenisa smo želeli odgovoriti na šest temeljnih vprašanj:

1. Ali med profesionalnimi igralci, uvrščenimi na ATP jakostni lestvici, obstajajo kakovostne razlike in kako se ti igralci razvrščajo v različne kakovostne skupine?
2. Kako se teniška uspešnost posameznih držav in kontinentov spreminja skozi časovna obdobja in kateri dejavniki vplivajo na spremembe uspešnosti?
3. Kako lahko s pomočjo kazalcev uspešnosti primerjamo razlike med različnimi skupinami teniških igralcev?
4. Kakšne so značilnosti dolgoročnega razvoja mladih teniških igralcev na poti iz mladinskega v profesionalni tenis?
5. Kako različni dejavniki (podlaga, ročnost, starost igralca, antropometrične značilnosti igralca ...) vplivajo na individualni razvoj in uspešnost?
6. Kakšni so parametri optimalnega tekmovalnega načrta igralcev, ki so bili številke 1 na ATP jakostni lestvici?

Glede na veliko količino zbranih podatkov in možnosti pridobivanja novih je okvir študije izjemno širok in še zdaleč ni zaključen. Glede na opravljene obdelave podatkov, analize ter zaključke obstaja veliko možnosti za širitev študije na druga področja oziroma bolj podrobno analizo posameznega problema.

## ■ Metode dela

S spletne strani ATP smo zbrali podatke o tekmovanjih, igralcih in rezultatih za obdobje od 1975 do 2010 (ATP, 2011). Zbrali smo podatke o vseh ATP tekmovanjih, tudi Grand Slam turnirjih, in sicer: ime tekmovanja, državo, v kateri je potekalo tekmovanje, datum, nagradni sklad, podlago in rezultate. V vzorec igralcev smo vključili tiste, ki so bili ob koncu leta uvrščeni med 300 najboljših igralcev na ATP jakostni lestvici. Zbrali smo podatke o uvrstitvi na jakostni lestvici: ime in priimek igralca, število ATP točk, število odigranih turnirjev, napredek na jakostni lestvici in datum zajema podatka. Podatki o posameznem dvoboju so vključevali: ime in priimek obeh igralcev, ime tekmovanja, datum dvoboja, vrsta dvoboja, ime in priimek zmagovalca ter rezultat v posameznem nizu.

V okviru posameznega dvoboja smo (od leta 1990 dalje) zbrali tudi podatki o kazalcih uspešnosti. Vse analize so bile opravljene s posebej za to raziskavo razvitim računalniškim programom znotraj jezika C# in MySQL database.

Za razporeditev igralcev v kakovostne skupine smo uporabili algoritme strojnega učenja. Za vhodno spremenljivko smo izbrali število doseženih točk v posamezni tekmovalni sezoni. Uporabili smo algoritme grozdenja (grozd = skupina; angl. *clustering*), ki igralce razdelijo v pet skupin: *k-means euclidean*, *k-means manhattan*, *Weka EM*, *FarthestFirst*, *MDBC KMeans euclidean in XMeans* (Xu, 2009). Izbrali smo algoritem, ki najbolje razporedi igralce v kakovostne skupine in ima največjo vrednost povprečnih razlik med zaporednimi kakovostnimi skupinami.

Teniško uspešnost držav in kontinentov smo zaradi dolgega obdobja opazovali znotraj sedmih petletnih obdobji, ki so bila razdeljena: 1975–1979 (P1), 1980–1984 (P2), 1985–1989 (P3), 1990–1994 (P4), 1995–1999 (P5), 2000–2004 (P6) in 2005–2008 (P7). V vsakem časovnem obdobju smo teniško uspešnost določili s številom igralcev na ATP jakostni lestvic in številom osvojenih ATP točk. Frekvenca igralcev in število ATP točk sta bila najprej zbrana ločeno za posamezno državo in kontinent na letni ravni. Nato smo izračunali povprečje za petletno obdobje, kjer so vrednosti predstavljene v odstotkih. Za vse kontinente smo izračunali parametre opisne statistike. Povezanost med teniško uspešnostjo držav in kontinentov, številom ATP tekmovanj v državi ter skupnim nagradnim skladom ATP tekmovanj smo izračunali s Pearsonovim koeficientom korelacije.

Primerjava med dvema skupinama igralcev je bila narejena v letih 1991, 2000 in 2010. V prvo skupino so bili uvrščeni tisti, ki so imeli pozitivno razmerje med zmagami in porazi ( $S_1$ ), v drugo tisti z negativnim razmerjem ( $S_2$ ). Vzorec spremenljivk je predstavljalo 15 kazalcev uspešnosti, ki so bili razdeljeni v tri skupine: (a) učinkovitost servisa:



število asov, dvojnih napak, % prvega servisa, % dobljenih točk po prvem in drugem servisu, število odigranih servis iger, skupno število dobljenih točk v vlogi serverja, % rešenih priložnosti za odvzem servisa; (b) učinkovitost *reterna*: % dobljenih točk z *reternom* na prvi in drugi servis, % dobljenih priložnosti za odvzem servisa, število odigranih iger v vlogi branilca, skupno število dobljenih točk v vlogi branilca; (c) splošni podatki o dvoboju: skupno število dobljenih točk v dvoboju in trajanje dvoboja. Kritejska spremenljivka je bila določena s skupnim številom ATP točk teniškega igralca. Izračunali smo parametre opisne statistike in uporabili Kolmogorov-Smirnov test za analizo normalnosti porazdelitve. T-test smo uporabili za analizo razlik med obema skupinama igralcev.

**Preglednica 1:** Zbrani podatki o ATP tekmovanjih in igralcih

Podatek	Število
Tekem	44.774
Igralcev	2.632
Razvrstitev	341.621
Teniških statistik	88.660
Različnih turnirjev	62
Vseh turnirjev	1.634

## ■ Rezultati in razprava

V nadaljevanju bomo predstavili nekaj zaključkov za posamezno področje študije.

### Kakovostne skupine

Na osnovi analize sestave skupin in rezultatov igralcev smo izmed šestih različnih algoritmov izbrali *k-means euclidean*. Razporeditev igralcev v pet kakovostnih skupin (Q1–Q5) je bila skladna z nivojem dosežkov. Ker je bila analiza narejena na letni ravni, se je lahko število igralcev v posamezni kakovostni skupini iz leta v leto spreminjalo glede na njihove dosežke. Tako so bili v prvo kakovostno skupino (Q1) uvrščeni samo igralci, ki so bili zmagovalci finalisti ali polfinalisti Grand Slam turnirjev oziroma so bili na ATP jakostni lestvici uvrščeni do 7. mesta. V

obdobju 2005–2008 so se v Q1 uvrstili le 4 igralci: Djoković, Federer, Murray in Nadal, medtem ko je bilo v obdobju 2000–2004 takšnih igralcev kar 11 (Agassi, Coria, Corretja, Federer, Ferrero, Grosjean, Hewitt, Kafelnikov, Kuerten, Moya, Norman, Rafter, Roddick, Safin, Sampras in Schuettler). Število igralcev v prvi kakovostni skupini kaže, da se število igralcev zmanjšuje, kar pomeni večjo tekmovalnost in konkurenco.

Podobno kot za Q1 je tudi z ostalimi kakovostnimi skupinami. Tako so v Q2 uvrščeni igralci, ki so zmagovalci, finalisti ali polfinalisti tekmovanj na ravni ATP 1000 in 500 serije in so uvrščeni do 22. mesta na jakostni lestvici ATP. Za igralce Q3 velja, da so praviloma uvrščeni do 62. mesta na jakostni lestvici ATP in dosegajo vidne rezultate na tekmovanjih serije ATP 250. V Q4 sodijo igralci, ki so na jakostni lestvici ATP uvrščeni do 139. mesta in so zelo uspešni na tekmovanjih serije Challenger. Za zadnjo kakovostno skupino Q5 pa velja, da so sposobni uspešno nastopati na najnižjih tekmovanjih, na tako imenovanih vstopnih turnirjih serije Futures in so uvrščeni znotraj prve tristoerice.

Višja raven ATP tekmovanj pomeni vsaj troje; prvič večje število točk za posamezno uvrstitev (recimo zmago ali napredovanje v drugi krog tekmovanja), drugič višjo denarno nagrado za posamezen dosežek in tretjič večje

število višje uvrščenih igralcev na tekmovanju. Posledično to pomeni višjo raven tekmovalnosti in zahtevnosti tekmovanja. Glede na določila ATP pa lahko višje uvrščeni igralci nastopijo samo na omejenem številu tekmovanjih nižje ravni.

Tako lahko ugotovimo, da med ATP igralci prve tristoerice obstajajo razlike v dosežkih, ki imajo svojo osnovo tudi v drugih značilnostih in sposobnostih igralcev. Katere so vsebinske razlike, pa bomo lahko odgovorili, ko bomo primerjali tudi igralne kazalce posamezne kakovostne skupine.

### Teniška uspešnost držav in kontinentov od leta 1995 do 2008

Skupno število igralcev (Preglednica 2) na ATP jakostni lestvici v obdobju od leta 1975 do 2008 kaže na velika odstopanja med kontinenti. Daleč največ igralcev prihaja iz Evrope (5.141) in najmanj iz Centralne Amerike (141). Enaka razmerja veljajo tudi za število igralcev na leto, kjer prihaja več kot polovica (151,21) igralcev iz Evrope, 19,9 % iz Severne Amerike (57,76), 12 % iz Južne Amerike (35,97), 7 % iz Oceanije (7,33) in ostali iz Azije, Centralne Amerike in Afrike.

Skupno število ATP tekmovanj, ki jih organizirajo države posameznega kontinenta, kaže, da se največ profesional-

**Preglednica 2:** Parametri opisne statistike za skupno število igralcev, povprečno število igralcev na leto, skupno število ATP tekmovanj in povprečno število ATP tekmovanj na leto, povprečna letna vrednost nagradnih skladov v US\$ na tekmovanje za vsak kontinent v obdobju P1–P7

Kontinent	IGR-št	IGR-leto	TURN-št	TURN-leto	NS-povp
Afrika	366	10,76	22	0,65	229.034
Azija	282	8,29	92	2,71	643.120
Centralna Amerika	141	4,15	17	0,50	490.059
Evropa	5.141	151,21	764	22,47	880.829
Severna Amerika	1.964	57,76	385	11,32	997.398
Oceanija	721	21,21	125	3,68	866.057
Južna Amerika	1.223	35,97	36	1,06	338.674

Razlaga kratic: IGR-ŠT – skupno število igralcev (vsak igralec je bil upoštevan v vsakem letu, ko je bil uvrščen na jakostni lestvici); IGR-leto – povprečno število igralcev na leto (IGR-št deljeno s številom let); TURN-št – skupno število ATP tekmovanj (tekmovanje je bilo šteto vsako leto, ko je bilo organizirano); TURN-leto – povprečno število ATP tekmovanj na leto (TURN-št deljeno s številom let); NS-povp – povprečna vrednost nagradnih skladov.

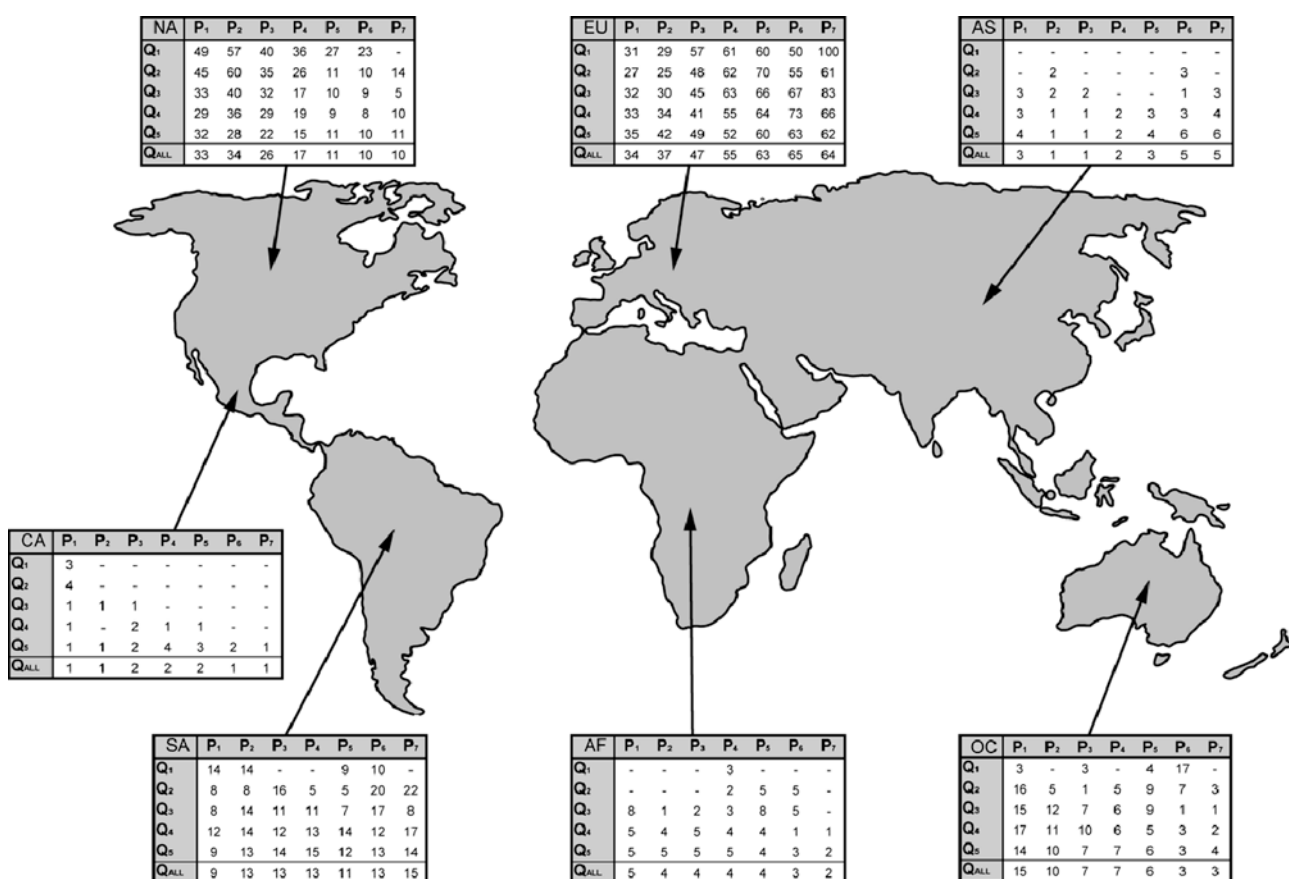
**Preglednica 3:** Povezanost med skupnim številom teniških igralcev in skupnim številom ATP tekmovanj ter skupnim številom teniških igralcev in povprečno vrednostjo nagradnih skladov na ravni države v posameznem časovnem obdobju

Obdobje	IGR-št / TURN-št	IGR-št / NS-povp
P1	0,93**	0,95**
P2	0,95**	0,93**
P3	0,92**	0,82**
P4	0,80**	0,77**
P5	0,67**	0,65**
P6	0,61**	0,57*
P7	0,64**	0,60**

Statistična značilnost: \*P < 0,05, \*\*P < 0,01.

povečevale. Vrednosti nagradnih skladov ATP tekmovanj so rasle počasneje.

Rezultati korelacije med skupnim številom ATP igralcev, uvrščenih znotraj prve tristetice na ATP jakostni lestvici, in skupnim številom ATP tekmovanj kažejo (Preglednica 3), da je bila najvišja povezanost v obdobju P2 (0,95) in najnižja v obdobju P6 (0,61). Vrednost korelacije se je še posebej znižala med obdobjem P3 (0,92) in P5 (0,67). Korelacija med skupnim številom ATP igralcev in povprečno vrednostjo nagradnih skladov kaže na podoben trend zniž-



Razlaga oznak: NA – Severna Amerika, EU – Evropa, AS – Azija, CA – Centralna Amerika, SA Južna Amerika, AF – Afrika, OC – Oceanija; P<sub>1-7</sub> – časovna obdobja P1-P7; Q<sub>1-5</sub> – kakovostne skupine od 1 do 5; Q<sub>ALL</sub> – vse kakovostne skupine skupaj.

**Slika 1:** Odstotek skupnega števila ATP igralcev v posamezni kakovostni skupini za obdobje P1–P7.

nih tekmovanj odvija v Evropi (53,02 %) in Severni Ameriki (26,72 %). Samo 36 tekmovanj (2,5 %) poteka v Južni Ameriki, 22 tekmovanj (1,53 %) v Afriki in samo 17 (1,18 %) v Centralni Ameriki. In obdobju 1975–2008 je bilo v povprečju vsako leto 22,47 tekmovanj organiziranih v Evropi, v Severni Ameriki pol manj

(11,32) in samo 0,5 v Centralni Ameriki. Povprečne vrednosti nagradnih skladov ATP tekmovanj kažejo nekoliko manj razlik v vrednostih posameznih kontinentov. To je posledica dolgega časovnega razmerja, kjer so se vrednosti posameznih tekmovanj (Grand Slam turnirji) skozi obdobja drastično

vanja vrednosti. Najvišja povezanost je bila zabeležena v obdobju P1 (0,93) in najnižja v obdobju P6 (0,57).

Slika 1 prikazuje številne spremembe v odstotku skupnega števila igralcev, uvrščenih med na ATP jakostni lestvici. V obdobju 1975–2008 se je spremenil

odstotek skupnega števila v posamezni kakovostni skupini in v vseh kakovostnih skupinah skupaj. Odstotek igralcev iz Severne Amerike se je od obdobja P2 zmanjšal iz 34 % na 10 %, enako velja tudi za odstotek igralcev v posamezni kakovostni skupini. Tako v obdobju P7 Severna Amerika nima več svojega predstavnika v prvi kakovostni skupini. Za razliko od Severne Amerike je skupno število evropskih igralcev od P1 od P6 naraslo iz 34 % na 65 %. Tako so bili v P7 vsi predstavniki prve kakovostne skupine iz Evrope. V Aziji lahko opazimo pozitiven trend v zadnjih štirih časovnih obdobjih, bistvenih sprememb v zastopanosti kakovostnih skupin ni zaznati. Število igralcev iz Centralne Amerike je z izjemo obdobja P1, ko so imeli predstavnike v vseh kakovostnih skupinah, nizko. Z vidika dolgoročnih sprememb je trend v Južni Ameriki pozitiven, saj se je skupno število igralcev P1–7 povečalo z 9 % na 15 %. V obdobju P7 nimajo več predstavnika v prvi kakovostni skupini. Spremembe v Afriki so v vseh pogledih negativne – tako z vidika skupnega števila igralcev kot tudi z vidika zastopanosti kakovostnih skupin. Odstotek skupnega števila igralcev v Oceaniji se je v opazovanih obdobjih znižal s 15 % na samo 3 %. Tudi Oceanija v obdobju P7 nima več svojega predstavnika v prvi kakovostni skupini.

Dejavniki, ki določajo mednarodni športni uspeh, so bili obravnavani v številnih študijah in bili razporejeni med makro, mezo in mikro. Temelj za analizo dejavnikov predstavljajo študije Larose in Haggerty (1996), Clumpner (1994) Oakley in Green (2001), kjer je bil predstavljen splošen model razlage mednarodne športne uspešnosti. Gre za izjemno kompleksen model, v katerega so vključeni ekonomski dejavniki (raven razvoja, globalizacija, spremembe ekonomskega sistema, ekonomske krize idr.), politični dogodki in spremembe (demokratizacija, spremembe političnega sistema idr.) in športni dejavniki (razvoj športne znanosti, športna infrastruktura, športne politike in strategije, sistem tekmovanj in točkovanj, izobraževanje trenerjev,

trenažni sistem, delovanje panožnih zvez, klubov idr.).

Znižanje korelacije med mednarodno športno uspešnostjo in družbeno ekonomskimi dejavniki v zadnjih dveh desetletjih sta potrdila tudi Bernard in Busse (2000) ter Stamm in Lamprecht (2000, 2001). Za to obstajajo številni razlogi, ki se razlikujejo od države do države, v Evropi gre za padec Berlinskega zidu, v Južni Ameriki za ekonomske krize ali spremembe političnih in ekonomskih sistemov. Predvsem v vzhodnih evropskih državah, kjer je bil šport državno reguliran, so politične in ekonomske spremembe vplivale tudi na športno uspešnost (Andreff in Poupau, 2007). Nov politični in ekonomski sistem je v tenisu pomenil tudi nove priložnosti za dokazovanje, predvsem v tistih državah z daljšo teniško tradicijo (Češka, Slovaška, baltske države, Hrvaška, Srbija, Slovenija idr.). V določenih državah tudi pot v boljše življenje (npr. Rusija).

V študiji Crespa, Reida, Mileya in Atienze (2002), kjer so bili vključeni vsi profesionalni teniški igralci, uvrščeni na ATP jakostni lestvic, je povezanost med številom organiziranih ATP tekmovanj in številom igralcev, uvrščenih na ATP jakostni lestvici, znašala 0,82, pri analizi samo najboljših dvesto igralcev pa 0,74. Ugotovili so, da število ATP tekmovanj zelo pozitivno in značilno vpliva na teniško uspešnost ter loči uspešne in manj uspešne države tako v smislu uvrstitev posameznikov na ATP jakostni lestvici, kot tudi rezultatov v Davisovem pokalu.

Pri organizaciji ATP tekmovanj ne moremo mimo pomembnega vpliva ekonomskih dejavnikov. Tako Andreff, Dutoya in Montel (2009) ugotavljajo, da države z višjim BDP v šport vlagajo višji delež sredstev tako javnih kot tudi zasebnih. Razvite države in kontinenti imajo v športne smislu tudi druge prednosti, kot so višji življenjski standard, transportne povezave, športna infrastruktura, daljša tradicija, sistem izobraževanja trenerjev, raven športne znanosti, organiziran klubski sistem ... (Evropa, Severna Amerika, Oceanija).

Določeni kontinenti imajo odlično organiziran in razvejan tekmovalni sistem mladih teniških igralcev (USTA, Tennis Australia, Tennis Europe and ITF Junior Tour). Poseben status imajo države, ki so organizatorke Grand Slam tekmovanj (Avstralija, Francija, Velika Britanija, ZDA) in imajo glede na dobičkonosnost teh tekmovanj popolnoma druga organizacijska in finančna izhodišča kot preostale države.

Mnoge manjše in ekonomsko manj razvite države nimajo svojega sistema profesionalnih tekmovanj, zato svoje aktivnosti usmerjajo tako, da uporabljajo tekmovalne sisteme drugih držav (Crespo idr., 2002). Programi nekaterih nacionalnih teniških zvez so zaradi manjših finančnih, infrastrukturnih in kadrovske zmožnosti naravnani v sodelovanje med različnimi subjekti, kot so klubi, zasebni teniški centri in akademije ter menedžerske agencije.

Države in kontinenti, ki imajo dobro razvit sistem profesionalnih tekmovanj, imajo številne prednosti, kot so podeljevanje posebnih povabil nadarjenim igralcem, medijska izpostavljenost tenisa ter promocijske aktivnosti. Poleg tega pa profesionalna tekmovanja vplivajo na povečevanje števila aktivnih igralcev tenisa, pridobivanje finančnih virov za razvojne programe, ustrezno teniško infrastrukturo, urejeno izobraževanje trenerjev idr. Vendar tenis kot individualni šport omogoča številne poti do uspeha. Poznani so številni primeri o tako imenovanih individualnih projektih, kjer je bila v dolgoročni razvoj teniškega igralca vključena celotna družina. Takšni projekti se sicer redko zaključijo z uspehom. V primeru uspeha so pomembni dejavniki predvsem igralčevi genetski potenciali, športno znanje in izkušnje družinskih članov ter finančni pogoji, v manjši meri družbeno-ekonomski dejavniki.

Vpliv organizacije ATP tekmovanj na teniško uspešnost držav in kontinentov se v zadnjih desetletjih zmanjšuje, vendar ima še vedno številne prednosti (Bernard, 2000). V ospredje prihajajo tudi drugi dejavniki, kot so: delovanje nacionalnih teniških zvez, število teni-



**Preglednica 4:** Število dvobojev in razmerje med zmagami in porazi za obe skupini in tri časovna obdobja

	1991									
	S_1					S_2				
	N	Mean	Min	Max	S.D.	N	Mean	Min	Max	S.D.
ŠT. DVOBOJEV	51	34,5	13	60	11,6	75	18,5	10	36	6,1
ZMAGE	51	22,1	8	47	9,7	75	7,3	1	17	3,4
PORAZI	51	12,4	5	20	3,6	75	11,2	5	19	3,4
	2000									
	S_1					S_2				
	N	Mean	Min	Max	S.D.	N	Mean	Min	Max	S.D.
ŠT. DVOBOJEV	58	41,9	11	71	15,5	79	22,4	10	44	9,4
ZMAGE	58	26	6	54	11,3	79	8,8	1	22	5,3
PORAZI	58	15,9	4	24	5,9	79	13,7	6	24	4,7
	2010									
	S_1					S_2				
	N	Mean	Min	Max	S.D.	N	Mean	Min	Max	S.D.
ŠT. DVOBOJEV	46	52,3	19	78	14,1	83	27,9	10	58	13,4
ZMAGE	46	33,9	11	67	12,4	83	11,1	0	29	7,2
PORAZI	46	18,5	8	27	5,0	83	16,8	5	29	6,7

ških igralcev, klubov, igrišč in trenerjev, kakovost teniških programov in izobraževanja trenerjev, raven znanstvenega dela v športu idr. Število držav, ki imajo svoje predstavnike na ATP jakostni lestvici, narašča, kar kaže na pozitiven trend razvoja tenisa (Azija, Južna Ame-

rika) in tudi večjo raven tekmovalnosti v globalnem smislu. Tako lahko na eni strani v prihodnje pričakujemo vstop novih držav v svetovni tenis (Kitajska, Turčija ...), ki bodo te trende še povečale. Na drugi strani moramo poudariti, da v mnogih državah tekmovalni

tenis stoji na dobro organiziranih klubih, zvezah in tekmovalnih sistemih, ki imajo močan organizacijski, kadrovski, finančni in razvojni potencial.

### Analiza kazalcev uspešnosti profesionalnih igralcev tenisa

Za analizo kazalcev uspešnosti (ang. *performance indicators*) smo izbrali igralce, ki so odigrali najmanj 10 dvobojev letno. Kriterij je v letu 1991 izpolnilo 126 igralcev ( $S_1 = 51$ ;  $S_2 = 75$ ), v letu 2000 137 igralcev ( $S_1 = 58$ ;  $S_2 = 79$ ) in v letu 2010 129 igralcev ( $S_1 = 46$ ;  $S_2 = 83$ ). Povprečna uvrstitev na ATP jakostni lestvici je bila za skupino  $S_1$  45,2 v letu 1991, 44,4 v letu 2000 in 33,4 v letu 2010. Igralci  $S_2$  skupine so imeli pričakovane višje povprečne vrednosti: 96,6 v letu 1991, 103,4 v letu 2000 in 98,4 v letu 2010. V vzorec dvobojev je bilo v letu 1991 zajetih 41 tekmovalj oziroma 1.961 dvobojev, v letu 2000 53 tekmovalj in 2.363 dvobojev ter v letu 2010 64 tekmovalj in 2.660 odigranih dvobojev.

Iz Tabele 5 je razvidno, da se je skozi leta povečalo maksimalno število odigranih dvobojev skupine  $S_1$  (1991 = 60; 2000 = 71; 2010 = 78) in povprečno število dvobojev v obeh skupinah ( $S_1$ :

**Preglednica 5:** Srednje vrednosti za obe skupini igralcev ( $S_1$ ,  $S_2$ ), t-vrednosti (t) in stopnja zaupanja t-testa (p) za tri časovna obdobja

	1991				2000				2010			
	$S_1$	$S_2$	t	p	$S_1$	$S_2$	t	p	$S_1$	$S_2$	T	P
število asov	4,5	4,0	1,3	0,2	6,4	5,9	1,0	0,3	6,7	5,3	2,6	0,0*
število dvojnih napak	2,9	3,3	-1,7	0,1	3,5	3,8	-1,6	0,1	2,5	3,0	-2,5	0,0*
% prvega servisa	60,4	59,8	0,6	0,5	57,5	57,1	0,4	0,7	61,4	60,3	1,4	0,2
% dobljenih točk po prvem servisu	69,9	67,0	3,4	0,0*	72,0	69,8	2,5	0,0*	72,7	68,6	5,2	0,0*
% dobljenih točk po drugem servisu	51,0	48,6	4,4	0,0*	51,1	48,8	4,2	0,0*	52,4	48,7	6,1	0,0*
% rešenih priložnosti za odvzem servisa	55,5	53,5	2,1	0,0*	56,6	55,0	1,7	0,1	56,1	53,2	3,1	0,0*
število odigranih servis iger	12,7	12,8	-0,5	0,6	12,6	12,7	-0,4	0,7	12,4	12,2	1,1	0,3
% dobljenih točk z reternom na prvi servis	31,9	30,0	3,4	0,0*	28,7	27,1	3,2	0,0*	29,5	26,7	4,9	0,0*
% dobljenih točk z reternom na drugi servis	50,0	48,7	2,1	0,0*	49,5	47,9	2,9	0,0*	49,9	47,1	4,6	0,0*
% dobljenih priložnosti za odvzem servisa	44,2	40,0	3,4	0,0*	40,6	38,9	1,6	0,1	40,2	37,9	2,2	0,0*
število odigranih iger v vlogi branilca	12,6	12,8	-0,8	0,4	12,6	12,7	-0,8	0,5	12,3	12,2	0,5	0,6
skupno število dobljenih točk v vlogi serverja	62,3	59,3	5,1	0,0*	63,0	60,7	3,9	0,0*	64,8	60,7	6,7	0,0*
skupno število dobljenih točk v vlogi branilca	39,3	37,5	3,6	0,0*	37,7	36,0	3,7	0,0*	37,5	34,7	5,1	0,0*
skupno število dobljenih točk v dvoboju	50,7	48,5	7,0	0,0*	50,2	48,3	5,4	0,0*	51,0	47,8	8,1	0,0*
trajanje dvoboja	107,8	109,2	-0,8	0,4	101,0	100,9	0,1	0,9	109,2	105,4	2,2	0,0*

Statistična značilnost: \*p < 0,05.

1991 = 34,5; 2000 = 41,9; 2010 = 52,3 in S\_2: 1991 = 18,5; 2000 = 22,4; 2010 = 27,9) v vseh treh obdobjih. Vrednosti SD so nižje pri skupini S\_2.

Rezultati (Preglednica 4) kažejo, da so bili igralci skupine S\_1 v letu 1991 in 2000 statistično značilno boljši v: % dobljenih točk po prvem in drugem servisu, % rešenih priložnosti za odvzem servisa (samo v letu 1991), % dobljenih točk z *reternom* na prvi in drugi servis, % dobljenih priložnosti za odvzem servisa (samo v letu 1991), skupnem številu dobljenih točk v vlogi serverja in branilca ter skupnem številu dobljenih točk v dvoboju.

Med skupinama ATP igralcev (Preglednica 5) v treh opazovanih časovnih obdobjih obstajajo statistično značilne razlike tako v učinkovitosti servisa, *reterna* kot splošnih značilnostih dvoboja. Igralci iz obdobja v obdobje postajajo vse bolj vsestranski, saj sta se skupini v letu 2010 razlikovali v 12 spremenljivkah od 15. Vse to kaže na pozitivne spremembe v kazalcih uspešnosti profesionalnih igralcev. Posredno je to tudi posledica povečanja števila igralcev na ATP jakostni lestvici, saj se je število od leta 1991 povečalo z 1.131 na 1.753 v letu 2010. Povečuje se tudi število dvobojev, ki jih igralci odigrajo v enem letu, ki pri nekaterih preseže 70 dvobojev v igri posameznikov. V to niso zajeti dvoboji v okviru ekipnih tekmovanj (Davisov pokal, Hopmanov pokal ...) in eksibicijski dvoboji. To posledično pomeni tudi povečevanje zahtev teniške igre v smislu večje taktične učinkovitosti, tehnične kompetentnosti ter psiholoških in predvsem kondicijskih zahtev. Vse to igralcem skrajšuje čas za počitek in regeneracijo ter povečuje možnost poškodb (Clarke, 2000).

Pomen in učinkovitost servisa sta v veliki meri povezana s hitrostjo igralne podlage (O'Donoghue in Ballantyne, 2004). Podrobnejša analiza igralnih kazalcev uspešnosti kaže, da so igralci S\_1 uspešnejši tako v servisu in tudi *reternu*. V letu 2010 so igralci osvojili 72,7 % točk po prvem in 52,4 % po drugem servisu, vrednosti igralcev skupine S\_2 so bile nižje. Število asov in dvojnih napak

ter odstotek zadetih prvih servisov se sklada z ugotovitvami Reid idr. (2010). Uspešnejši igralci osvojijo več točk po prvem servisu, boljši so v vlogi, ko vračajo servis, ter izkoristijo več priložnosti za odvzem servisa. V povprečju imajo igralci S\_1 tudi bolj učinkovit prvi servis (dosežejo več asov) in drugi servis (naredijo manj dvojnih napak), kar je najbolj opazno v letu 2010. Študiji Gillet idr. (2009) ter O'Donoghue in Ballantyne (2004) kažeta, da igralci na pesku pogosteje prvi servis servirajo v smeri točke »T« z desne strani igrišča, drugi servis z leve strani igrišča v smeri stranske črte. Medtem ko sta Unierzyski in Wieczorek (2004) ugotovila, da igralci osvojijo več točk, ko servis usmerjajo proti stranskim črtam. V profesionalnem tenisu je kakovost obeh servisov in *reterna* vedno bolj pomembna (Barnett, Meyer in Pollard, 2008; Barnett in Pollard, 2007; Choi, O'Donoghue in Hughes, 2009; Gillet idr., 2009; Reid idr., 2010). Vpliv učinkovitosti servisa in *reterna* na uspešnost teniških igralcev in igralca je bila ugotovljena v mnogih študijah (Barnett idr., 2008; Barnett in Pollard, 2007; Choi idr., 2009; Reid idr., 2010), pri tem je potrebno izpostaviti tudi izjemne psihološke sposobnosti igralcev v posebnih situacijah (možnost za odvzem servisa, točke za osvojitve igre, niza, točke v podaljšani igri) ter vsestranski igralni stil. Pri tem igralnem stilu igralci nimajo izrazitih slabosti, ampak so sposobni nadzorovati in vršiti stalen pritisk na tekmeca v vseh igralnih situacijah.

Spremembe v trajanju dvobojev smo opazovali v obdobju od leta 1991 do 2010 in opazili tendenco skrajševanja dvobojev v letu 2000, kar je v skladu z ugotovitvami O'Donoghue in Liddle (1998). Pri tem je pomembno, da se je v tem času zmanjševalo število tekmovanj na zelo hitrih podlagah (tepih) ter naraščalo število turnirjev na srednje hitrih podlagah (ang. *hard court*). Ne smemo zanemariti tudi drugih dejavnikov (teniške žoge, nadmorska višina ...) na kazalce uspešnosti. Številne študije kažejo vpliv igralne podlage in značilnosti teniških žog na dolžino dvoboja (Gillet idr., 2009; Haake idr., 2000; Hug-

hes in Clarke, 1995; Miller, 2006; Takahashi idr., 2009; Unierzyski in Wieczorek, 2004). Pomembni so tudi igralčeva uvrstitev na jakostni lestvici, taktika ter igralni stil in značilnosti tekmeca (Gillet idr., 2009; Reid idr., 2010; Verlinden idr., 2004). Uspešnejši igralci v zaključku tekmovanja odigrajo več izenačenih dvobojev, ki se pogosteje končajo v podaljšani igri, kar podaljšuje trajanje dvobojev. Vse to od igralcev zahteva boljšo kondicijsko pripravljenost, mentalno trdnost ter ustrezne osebne kvalitete.

Ugotovimo lahko, da so kazalci uspešnosti dovolj občutljivi, da z njimi ugotovimo razlike med dvema skupinama profesionalnih igralcev. Zavedamo se, da kazalci uspešnosti niso edini, ki vplivajo na igralčev uspeh. Potrebno je upoštevati tudi kakovost in kreativnost taktične ideje, kakovost izvedenih udarcev, sposobnost prikrivanja taktične namere, hitrost, globino, dolžino, smer in rotacijo žoge, samozaupanje ter kontrolo čustev ...

Ugotovitve so jasno sporočilo trenerjem, da že mlade igralce usmerjajo v razvoj vsestranskega igralnega stila, ki je prilagodljiv za različne podlage in tekmece.

## ■ Zaključek

Namen članka je bil predstaviti okvir projekta »Analiza moškega profesionalnega tenisa« ter prve delne rezultate in zaključke, ki prinašajo določene za trenerje zanimive ugotovitve. Sistem profesionalnih teniških tekmovanj je izjemno razvejan tako z ekonomskega kot promocijskega vidika. Vpliv nacionalnega sistema profesionalnih tekmovanja na uspešnost se zmanjšuje, vendar ima še vedno pomemben pozitiven vpliv na teniško uspešnost držav in kontinentov. V posebnem položaju so države, ki organizirajo Grand Slam tekmovanja in s tem ustvarjajo odlične organizacijske ter finančne pogoje za razvoj bodočih profesionalnih igralcev. Analiza uspešnosti profesionalnih teniških igralcev kaže, da med posameznimi kakovostnimi skupinami

obstajajo razlike tako z vidika tekmovalnih dosežkov kot tudi z vidika kazalcev uspešnosti. Vrhunski teniški igralci postajajo vedno bolj teniško vsestranski ter kondicijsko in mentalno optimalno pripravljani.

Nadaljevanje projekta, pri katerem sodelujemo s strokovnjaki podjetja S2P, Univerze na Primorskem, Mednarodne teniške federacije in Univerze Western Australia, bo šlo v smeri poglobljanja posameznih že obravnavanih problemov ter študije novih področij. Problem študije zahteva interdisciplinarni pristop pri razlagi podatkov in obravnavo iz različnih zornih kotov. To trenutno omejuje globljo in bolj podrobno obdelavo posameznega področja. Zaradi dolgoročne zasnove študije predstavlja določeno težavo tudi velika količina zbranih podatkov, ki se dopolnjujejo vsako leto. Dobljeni zaključki veljajo samo za moški profesionalni tenis in jih ni mogoče uporabiti v ženskem tenisu.

V prihodnje nas bo zanimala dinamika dolgoročnega razvoja teniškega igralca, in sicer z vidika začetka profesionalne kariere, prehoda igralcev iz ene kakovostne skupine v drugo, sprememb v različnih časovnih obdobjih, tekmovalnih načrtov najbolj uspešnih igralcev idr. S tem bomo dobili več informacij o optimalnem dolgoročnem razvoju, ki povečuje uspešnost igralcev ter zmanjša tveganje za pojav poškodb. Zanima nas tudi vpliv različnih dejavnikov, kot so podlaga, ročnost, starost in morfološke značilnosti igralca na individualni razvoj in uspešnost igralca. V podatkovni bazi imamo podatke o več kot 44 tisoč odigranih teniških dvobojih v okviru ATP tekmovanj, kar je osnova za iskanje skritih dejavnikov, ki posredno vplivajo na uspešnost teniških igralcev.

Na koncu nas bodo zanimali parametri optimalnega tekmovalnega načrta igralcev, ki so bili številke 1 na ATP jakostni lestvici. Koledar ATP tekmovanj ima svoj stalni okvir, ki ga v največji meri določajo Grand Slam turnirji, ki imajo stalne termine. Tako je možna tudi analiza in primerjava letnih tekmovalnih načrtov najboljših igralcev. Pričakujemo, da nam bodo ugotovitve

pomagale najti skupne značilnosti letnih tekmovalnih načrtov ter s tem tudi zbrati informacije o učinkovitem doseganju/iskanju športne forme v profesionalnem tenisu.

## ■ Literatura in viri

1. Andreff, W. (2001). The Correlation between Economic Underdevelopment and Sport. *European Sport Management Quarterly*, 1(4), 251–279.
2. Andreff, W. (2008). Globalization of the sports economy. *Rivista di Diritto ed Economia dello Sport*, 4(3), 13–32.
3. Andreff, W., Dutoya, J. in Montel, J. (2009). A European model of sports financing: under threat? *Play the game*.
4. Andreff, W., Dutoya, J., Montel, J. (2009). Le modèle européen de financement du sport : quels risques ? *Revue Juridique et Economique du Sport*(90), 75–85.
5. Andreff, W., Poupaux, S. (2007). *The institutional dimensions of the sport economy in transition countries*. International Perspective on the Management of Sport, Amsterdam.
6. ATP. (2011). *Tennis – ATP World Tour – Home*. Pridobljeno 1.11.2011 na <http://www.atp-worldtour.com/>
7. Baade, R. A. in Dye, R. (1988). Sports stadiums and arena development: a critical review. *Economic Development Quarterly*, 2, 265–275.
8. Barget, E. (2006). The economic of tennis *Handbook on the Economics of Sport* (str. 418–431). Cheltenham: Edward Elgar.
9. Barnett, T., Meyer, D. in Pollard, G. (2008). Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*, 1, 2.
10. Barnett, T. in Pollard, G. (2007). How the tennis court surface affects player performance and injuries. *Med Sci Tennis*, 12(1), 34–37.
11. Bernard, A. B. in Busse, M. R. (2000). *Who wins the Olympic Games: Economic development and medal totals*.
12. Brody, H. (2006). Unforced errors and error reduction in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 397–400.
13. Choi, H. J., O'Donoghue, P. G. in Hughes, M. (2009). *A comparison of whole match and individual set data in order to identify valid performance indicators in men's singles tennis matches*. Science and Racket Sports IV (str. 227–231). Oxon: Routledge.
14. Chombart, J. P. in Thomas, R. (1990). *Le tennis*. Paris: Presses Universitaires de France.
15. Clarke, S. R., Dye, D. (2000). Using official ratings to simulate major tennis tournaments. *International transactions in operational research*, 7, 585–594.
16. Clumpner, R. A. (1994). 21st century success in international competition. *Sport in the global village* (str. 298–303). Morgantown: FIT.
17. Colwell, J. (1981). Socio-cultural determinants of Olympic success. *The Olympic Games in transition*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
18. Crespo, M. in Miley, D. (1998). *Advanced coaches manual – 2. edition*. London: International Tennis Federation.
19. Crespo, M., Reid, M., Miley, D. in Atienza, F. (2002). Professional tournament structure and nations' success in men's professional tennis. *Med. Sci. Tennis*, 7(3), 12.
20. De Bosscher, V. in De Knop, P. (2002). *The influence of sports policies on international success: An international comparative study*. 9th World Sport for All Congress. 'Sport for all and elite sport: rivals or partners?', Arnhem.
21. De Bosscher, V., De Knop, P. in Heyndels, B. (2003). Comparing tennis success among countries. *International Sports Studies*, 25(1), 49–68.
22. De Bosscher, V., De Knop, P., Van Aken, I. in Heyndels, B. (2003). International Comparison of Tennis Success. *Medicine & Science in Tennis*, 8(3), 16–17.
23. De Bosscher, V., De Knop, P. in Van Bottenburg, M. (2008). Sport, Culture and Society: Why the Netherlands are successful in Elite Sport and Belgium not? A comparison of Elite Sport Policies. *Kinesiology Slovenica*, 14(2), 21–40.
24. De Bosscher, V., De Knop, P., Van Bottenburg, M. in Shilbi, S. (2006). A Conceptual Framework for Analysing Sport Policy Factors Leading to International Sporting Success. *European Sport Management Quarterly*, 6(2), 185–215.
25. Den Butter, F. A. G. in Van der Tak, C. M. (1995). Olympic medals as an indicator of social welfare. *Soc Indic Res*, 35, 27–37.
26. Downey, J. (1992). The use of notational analysis in determining optimal strategies in sport *Notational Analysis of Sport I and II* (str. 3–18). Cardiff: UWIC.
27. Gillet, E., Leroy, D., Thouwarecq, R. in Stein, J. F. (2009). A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 532–539.
28. Grimes, A., Kelly, W. in Rubin, P. (1974). A socio-economic model of national Olympic performance. *Social Science Quarterly*, 55, 777–783.
29. Haake, S. J., Coe, A., Chadwick, S. G., Dignall, R. J., Goodwill, S. in Rose, P. (2000). Engineering tennis – slowing the game down. *Sports Engineering*, 3, 131–143.
30. Hughes, M. D. in Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance

- analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20, 739–754.
31. Hughes, M. D. in Clarke, S. (1995). *Surface effect on elite tennis strategy*. First Congress on Science and Racket Sports, London.
  32. ITF. (2011). *International Tennis Federation*. Pridobljeno 1.11.2011 na <http://www.itftennis.com/>
  33. Kleinoder, H. in Mester, J. (2000). *Strategies for the return of 1st and 2nd serves*. Tennis Science and Technology, London.
  34. Larose, K. in Haggerty, T. R. (1996). Factors associated with national Olympic success: an exploratory study. Magistrsko delo. Brunswick, Canada: Universiteit Brunswick.
  35. Miller, S. (2006). Modern tennis rackets, balls, and surfaces. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 401–405.
  36. Morton, R. H. (2002). Who won the Sydney 2000 Olympics? An allometric approach. *The Statistician*, 51, 147–155.
  37. O' Donoghue, P. O. in Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107–115.
  38. O' Donoghue, P. O. in Liddle, D. (1998). *A match analysis of elite tennis strategy for ladies' singles on clay and grass surfaces*. Science and Racket Sports II (str. 241–246). London: E & FN Spon.
  39. O'Donoghue, P. O. in Ballantyne, A. (2004). *The impact of speed of service in Grand Slam singles tennis*. Science and Racket Sports III, London and New York.
  40. Oakley, B. in Green, M. (2001). The production of Olympic champions: international perspectives on elite sport development system. *European Journal for Sport Management*, 8, 83–105.
  41. Reid, M., McMurtrie, D. in Crespo, M. (2010). The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men's tennis. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 10, 131–138.
  42. Sack, A. L. in Johnson, A. T. (1996). Politics, economic development, and the Volvo International Tennis Tournament. *Journal of Sport Management*, 10, 1–14.
  43. Schaffer, W. A., Joffee, B. L. in Davidson, L. S. (1993). *Beyond the Games: The Economic Impact of Amateur Sport*. Indianapolis Chamber of Commerce.
  44. Shaw, S. in Pooley, J. (1976). *National success at the Olympics: an explanation*. 6th international seminar: history of physical education and sport, Quebec.
  45. Stamm, H. in Lamprecht, M. (2000). *Der Schweizer Spitzensport im internationalen Vergleich. Eine empirische Analyse der Olympischen Spiele, 1964–1998*. Zurich: GSF-schriften sportwissenschaften.
  46. Stamm, H. in Lamprecht, M. (2001). *Sydney 2000 – The best games ever? World sport and relationships of structural dependency*. 1st World Congress of the Sociology of Sport, Seoul, Korea.
  47. Statologie, Coherence Marketing and. (1999). *The economic impact of the Roland Garros Grand Slam Tournament 1998 – Report for the french Tennis Federation*. Neobjavljeno delo.
  48. Stoinska, A., Unierzyski, P. in Hurnik, E. (2008). *Analysis of game patterns, tactical decisions, and shot precision of an elite player*. World Congress of Performance Analysis of Sport VIII, Magdeburg, Germany.
  49. Takahashi, H., Wada, T., Maeda, A., Kodama, M., Nishizono, H. in Kurata, H. (2009). *Time analysis of three decades of men's singles at Wimbledon*. . Four World Congress of Science and Racket Sports, Madrid.
  50. Unierzyski, P. in Wieczorek, A. (2004). *Comparison of tactical solutions and game patterns in the finals of two grand slam tournaments in tennis*. Science and Racket Sports III, London and New York.
  51. Van Bottenburg, M. (2000). *Het topsportklimaat in Nederland*. 's-Hertogenbosch: Diop-ter-Janssens en van Bottenburg bv.
  52. Verlinden, M., Van Ruyskensvelde, J., Van Gorp, B., De Decker, S., Goossens, R. in Clarijs, J. P. (2004). *Effect of gender and tennis court surface properties upon strategy in elite singles*. Science and Racket Sports III, London and New York.
  53. Xu, R. in Wunsch, D. (2009). *Clustering*. Chichester, UK: J. Wiley & Sons; Piscataway, NJ, USA: IEEE Press.

dr. Aleš Filipčič, doc.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Katedra za športne igre z loparjem  
ales.filipcic@fsp.uni-lj.si





Blaž Lešnik<sup>1</sup>,  
Eva Podovšovnik Axelsson<sup>2</sup>, Matej Supej<sup>1</sup>

# Vpliv štartne številke in smuči izbranega proizvajalca na rezultate vrhunskih tekmovalcev v alpskem smučanju

## Izvleček

Na vzorcu 107 vrhunskih alpskih smučarjev smo želeli ugotoviti povezanost 1) med štartno številko tekmovalca in doseženimi časi v posameznih odsekih proge in 2) povezanost med doseženimi časi v posameznih odsekih proge in proizvajalcem smuči v slalomu na tekmovanju za evropski pokal. Slalomska postavitve je bila razdeljena na 8 odsekov, za vsak odsek posebej kot tudi za celotno postavitve pa smo s pomočjo kinematične analize izmerili dosežene čase ter izračunali relativne zaostanke tekmovalcev. Štartna številka in najpogosteje zastopani proizvajalec smuči (Fischer) sta prispevala 53,2 % pojasnjene variance k skupnemu doseženemu času. Dokazali smo tudi, da je parcialen vpliv štartne številke na doseganje časa v vseh osmih odsekih statistično značilen, medtem ko je bil vpliv proizvajalca smuči Fischer na doseganje časov v osmih odsekih proge statistično značilen le v zadnjem odseku (PT/8). Na tekmovanjih v alpskem smučanju je rezultat odsekov proge in končni rezultat močno pogojen s štartno številko, po drugi strani pa podobnega vpliva smuči na delni oz. končni rezultat nismo potrdili.

**Ključne besede:** evropski pokal, kinematika, slalom, proizvajalci smuči, čas.



## Influence of the starting number and skis of a selected manufacturer on elite alpine skiing competitors' results

### Abstract

Using a sample of 107 elite Alpine skiers, we aimed to establish whether there was any relationship between: 1) a competitor's start number and the times they achieved in individual course sections; and 2) the times achieved in individual course sections and the manufacturer of the skis used in Slalom competitions at the Europa Cup. The slalom course was divided into eight sections; the times achieved in each section and in the entire course were measured separately with a kinematic analysis and the relative lags of the competitors were calculated. The start number and the most commonly used ski manufacturer (Fischer) contributed 53.2% of the explained variance to the overall time. We also proved that the partial effect of the start number on the time achievement in all eight sections was statistically significant, whereas the effect of the ski manufacturer Fischer on the achieved times in eight sections of the course was statistically significant only in the last section (PT/8). In Alpine skiing competitions the times in the course sections and the final time are strongly influenced by the start number, whereas a similar influence of the skis on the partial or final result was not confirmed.

**Key words:** European Cup, kinematics, slalom, ski manufacturers, time

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Gortanova 22, Ljubljana

<sup>2</sup>Univerza na Primorskem, Fakulteta turističnih študij – Turistica, Obala 11a, Portorož

## ■ Uvod

Alpsko smučanje sodi v skupino kompleksnih športov, pri katerih je uspešnost na tekmovanjih odvisna od množice dejavnikov (Bandalo in Lešnik, 2009; Černohorski in Pustovrh, 2008; Lešnik, 1996). Različna konfiguracija smučarskih terenov in spremenljivi pogoji na tekmovanjih zahtevajo od tekmovalcev visoko stopnjo smučarskih znanj in sposobnosti. Pri ugotavljanju dejavnikov uspešnosti je zato v primerjavi s športi, ki potekajo v nespremenljivih pogojih, v smučanju mnogo težje zajeti in izmeriti vse, kar vpliva na izvedbo smučarskih zavojev.

Izvedba meritev v kompleksnih tekmovalnih smučarskih pogojih je zahtevna naloga. Zato so meritve najpogosteje izvedene v prilagojenih pogojih, ki so po navadi precej daleč od realne tekmovalne situacije. Raziskave, ki so bile izvedene v realni tekmovalni situaciji, so torej redke, predvsem pri meritvah vrhunskih alpskih smučarjev pa je pogost problem tudi majhen vzorec merjencev. Na področju alpskega smučanja je bilo v preteklosti kljub temu narejenih mnogo raziskav. Te posegajo na področje tekmovalnega smučanja in ugotavljanje različnih vplivov na uspešnost na tekmovanjih (Ducret, Ribot, Vargiolu, Lawrence in Midol, 2005; Luethi in Denoth, 1987; Savolainen, 1989; Supej, 2008; Supej, Kugovnik in Nemec, 2002; Thompson, Friess in Knapp li, 2001). Pri proučevanju uspešnosti mlajših kategorij tekmovalcev so bili avtorji raziskav bolj osredotočeni na proučevanje osnovnih in specialnih motoričnih sposobnosti, antropometričnih in tudi psiholoških značilnosti (Dolenec, 1996; Lešnik, 1996). Pri vrhunskih tekmovalcih je ob ustrezni psihofizični pripravljenosti doseganje dobrih rezultatov v veliki meri pogojeno tudi s stopnjo obvladavanja tekmovalne smučarske tehnike (Federolf idr., 2008; Supej, Kugovnik in Nemec, 2002; Supej, Kugovnik in Nemec, 2004), telesno pripravljenostjo, sposobnostjo koncentracije, motivacijo (Duda in White, 1992; Tušak, 1999; Tušak, 2000; Vallerand in Fortier, 1998), najverjetneje

pa tudi s kakovostjo opreme in še nekaterimi drugimi dejavniki.

Analize različnih tekmovalnih smučarskih tehnik in proučevanje drugih dejavnikov uspešnosti v alpskem smučanju so pomembno pripomogli k razvoju sodobnih načinov smučanja med vratci (Müller idr., 1998; Supej, Kugovnik in Nemec, 2002; Supej, Kugovnik in Nemec, 2004; Supej, Kugovnik in Nemec, 2005). Ti danes težijo k izvedbi zavojev po robnikih brez stranskega oddrsavanja zato, da bi se zmanjšale energijske izgube. V ta namen je bilo v zadnjem času narejenih več raziskav, ki vključujejo nove metode proučevanja energijskih izgub pri različnih izvedbah tekmovalnih smučarskih zavojev (Reid idr., 2009; Supej, 2008; Supej, Kipp in Holmberg, 2011). V posameznih odsekih proge je bilo dokazano, da so lahko tudi med vrhunskimi tekmovalci razlike precejšnje. Znano je dejstvo, da je na tekmovanjih rezultat pogosto odvisen od smučanja v posameznih odsekih proge (Supej in Cernigoj, 2006) in da je končni čas smučanja določene kombinacije vratc lahko zelo odvisen tudi od štartnega zaporedja smučarjev (Supej, Nemec in Kugovnik, 2005). Kljub temu da dokazano število tekmovalcev na progi pušča določene posledice, do sedaj ni bilo opravljenih nobenih raziskav, s katerimi bi skušali ugotoviti, ali štartna številka v tekmovalnih okoliščinah vpliva na doseganje rezultata.

V tekmovalnem smučanju se pogosto govori, da so smučiči določenega proizvajalca »hitrejši« od drugega. Tekmovalci s tem razlogom pomemben del

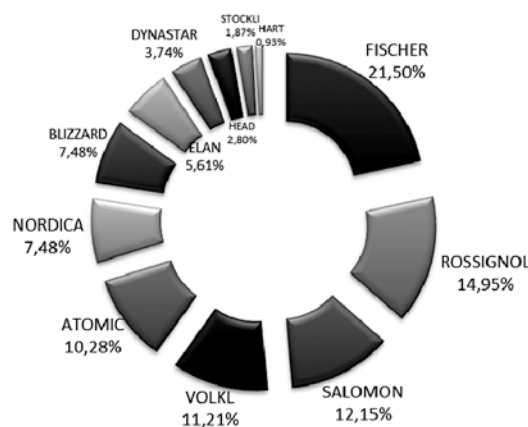
priprav na novo tekmovalno sezono namenijo tudi testiranju in izbiri najhitrejših smučiči. Slednje je povezano predvsem z izmerjenimi časi cele proge ter občutki tekmovalca na smučeh, ki so narejene in pripravljene glede na značilnosti njegove tehnike smučanja. Do sedaj ne poznamo raziskav, ki bi poskušale uspešnost tekmovalcev na tekmovanjih povezovati s proizvajalcem smučiči, ki jih posamezniki uporabljajo.

Zato sta cilja raziskave 1) proučiti, ali obstajajo povezave med štartno številko tekmovalca in doseženimi časi v posameznih odsekih proge, in 2) ali obstaja povezava med doseženimi časi v posameznih odsekih proge in proizvajalcem smučiči v slalomskem tekmovalju.

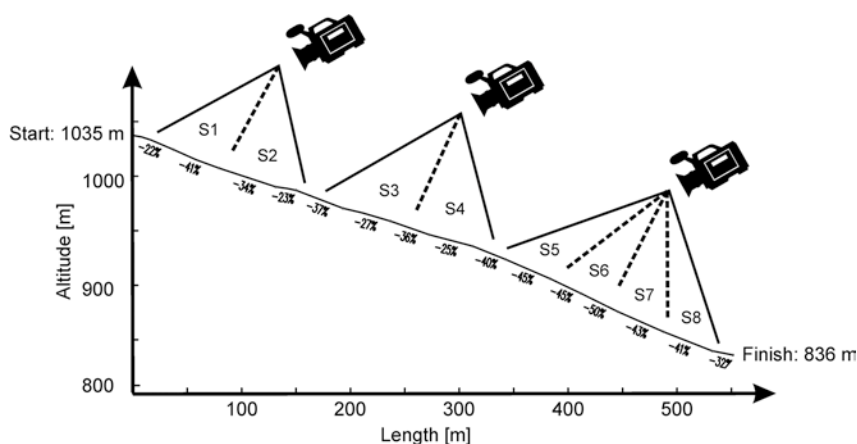
## ■ Metode

V študijo je bilo zajetih 107 tekmovalcev v prvem teku slaloma za evropski pokal (EC) v Kranjski Gori. Vsi merjenci so bili uradno registrirani pri Mednarodni smučarski zvezi (FIS). Eksperiment je bil izveden z dovoljenjem organizatorja (OK Pokal Vitranc). Izvedbo raziskave je odobrila tudi Etična komisija Fakultete za šport.

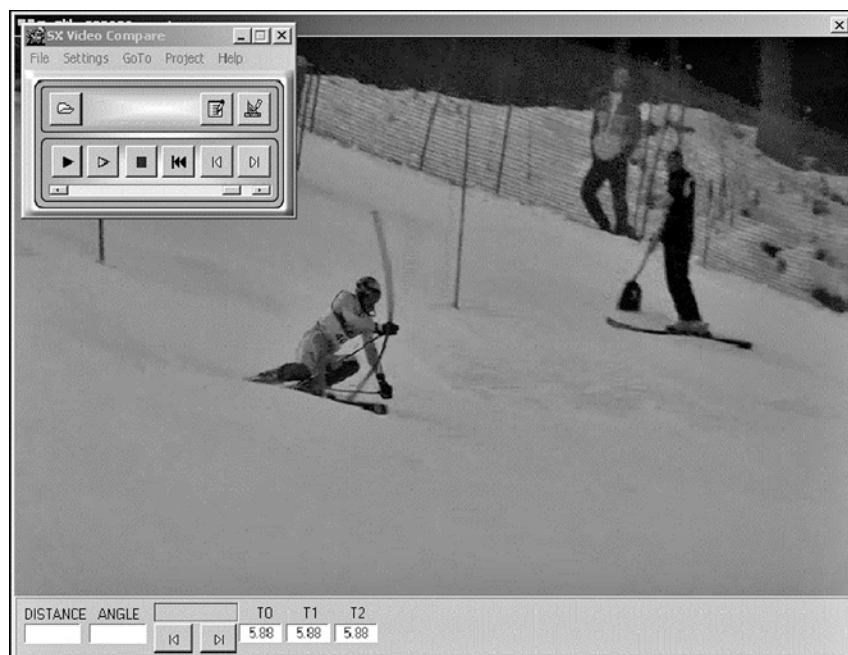
Za celotno populacijo merjencev, ki predstavlja vse tekmovalce na obravnavnem tekmovalju, je na Sliki 1 predstavljena porazdelitev smučiči po znamkah, s katerimi smučajo tekmovalci. Razvidno je, da je največ smučarjev uporabljajo smučiči opremljevalca Fischer, ki predstavlja več kot petino



Slika 1: Deleži tekmovalcev po proizvajalcih smučiči.



Slika 2: Prikaz prečnega preseka terena in postavitve kamer, ki pokrivajo 8 odsekov (S1–S8).



Slika 3: Primer računalniške video analize s programskim paketom SX Video Compare; smučar ob količku.

vzorca. Slednje je hkrati tudi razlog, da smo v nadaljnjo obdelavo rezultatov kot binarno spremenljivko uvrstili le omenjenega proizvajalca smučī.

Na vseh merjenjih smo izvedli meritve kinematike, pri čemer smo uporabili tri visoko resolucijske mini DV kamere Sony HC7 (Sony corp., Tokyo, Japan). S tremi kamerami smo zajeli večji del proge od starta do cilja (Slika 2). Izključen je bil start do prvih vrat, zadnja vrata do cilja in dvojna vrata na prehodih med odseki. S pomočjo »deinterlace« tehnike smo 50 Hz posnetke razdelili na posamezne posnetke v polovični HD vertikalni resoluciji, ki so s pomo-

čjo »bicubic resize« filtra postali HD posnetki v 50 Hz. Video posnetke smo računalniško analizirali v programu SX Video Compare v 3.3 pro (Inetelligent Solutions and Consulting s.p., Slovenia, Kranjska Gora), ki omogoča časovno analizo preko treh štoparic z natančnostjo  $\pm 0.01$  s. Posnetki proge iz treh kamer so bili razdeljeni v 8 odsekov glede na terenske značilnosti proge in samo postavitvev količkov (Slika 2). Tako smo dobili čase za 8 zaporednih odsekov slalomske proge za vsakega merjenca.

Podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS 17. V prvem koraku smo za vsakega izmed osmih odsekov

(PT/x) in tudi za celotno postavitvev (OT) izračunali osnovne statistične parametre (Mean AT, SD/AT) doseženih časov in razlik doseženih časov oziroma zaostankov (Mean ATD in SD/ATD) ter relativnih zaostankov (Mean ARTD, SD/ARTD). Preverili smo tudi normalnost porazdelitve rezultatov posameznih odsekov proge. V drugem delu raziskave smo s pomočjo regresijske analize ugotovili delež pojasnjene variance vpliva v največji meri prisotnega proizvajalca smučī Fischer in štartne številke na dosežene čase tako v posameznih odsekih kot tudi v celotni postavitvi. Statistično značilnost vpliva štartne številke (SN) in proizvajalca smučī Fischer smo skušali dokazati s pomočjo izračuna statistične značilnosti na ravni 1 oziroma 5 % statističnega tveganja. Normalnost porazdelitve parcialnih časov smo preverili s Kolmogorov-Smirnovim testom za dve skupini (tekmovalci s smučmi Fisher in tekmovalci s smučmi ostalih proizvajalcev). Zaradi normalne porazdelitve smo izločili rezultate, ki so preveč odstopali. Za izračun vpliva štartne številke in proizvajalca smučī na čase posameznih odsekov in skupni doseženi čas slaloma v Kranjski Gori smo uporabili metodo linerane regresije, s katero smo testirali postavljene hipoteze.

## ■ Rezultati

Iz Tabele 1 je razvidno, da je od skupno 107 tekmovalcev prvi tek slaloma v Kranjski gori končalo 69 tekmovalcev. Največje število odstopov se je zgodilo v šestem odseku proge (8), nobeden tekmovalac pa ni odstopil v petem odseku proge. Najdaljši povprečni čas so tekmovalci dosegali v prvem odseku (PT/1; Mean AT = 5,814 s), medtem ko so v povprečju najhitreje presmučali peti odsek proge (PT/5; Mean AT = 4,251 s). Največje povprečje zaostankov med tekmovalci beležimo v odseku PT/8 (Mean ATD = 0,84 s), medtem ko je bilo najmanjše povprečje zaostankov v četrtem odseku (PT/4; Mean ATD = 0,226 s). Največje in najmanjše povprečje relativnih zaostankov (Mean ARTD) je sovpadalo z največjim in najmanjšim

**Tabela 1:** Osnovna statistika doseženih časov, razlik in zaostankov tekmovalcev v posameznih odsekih proge in v pretežnem delu celotne postavitve slaloma za evropski pokal v Kranjski Gori

		PT/1	PT/2	PT/3	PT/4	PT/5	PT/6	PT/7	PT/8	OT
N	N1	101	94	90	84	84	76	74	69	69
	N2	6 (0)	13 (7)	17 (4)	23 (6)	23 (0)	31 (8)	33 (2)	38 (5)	----
<b>Mean AT [s]</b>		<b>5,814</b>	5,544	4,395	4,943	<b>4,251</b>	4,922	4,903	4,443	<b>39,2091</b>
<b>SD/AT [s]</b>		0,186	0,189	0,164	0,132	0,146	0,196	0,138	0,253	1,04468
<b>Mean ATD [s]</b>		0,419	0,328	0,339	<b>0,226</b>	0,251	0,351	0,311	<b>0,84</b>	----
<b>SD/ATD [s]</b>		0,191	0,193	0,167	0,16	0,146	0,474	0,153	0,272	----
<b>Mean ARTD [%]</b>		7,76	6,295	8,357	<b>4,804</b>	6,212	7,606	6,771	<b>23,356</b>	----
<b>SD/ARTD [%]</b>		3,540	3,704	4,132	3,4	3,695	10,267	3,342	7,562	----
<b>SKW</b>		0,489	1,059	1,165	0,931	0,647	0,459	0,168	-1,805	0,849
<b>KRT</b>		0,327	2,021	2,599	0,569	0,207	-0,333	-0,025	3,829	1,060

PT/x – izračun doseženih časov tekmovalcev v odseku x (1. do 8. odsek); OT – izračun doseženih časov tekmovalcev v celotni postavitvi; N – število tekmovalcev; N1 – število uvrščenih tekmovalcev; N2 – število diskvalificiranih tekmovalcev kumulativno (v odseku); Mean AT – povprečni čas; SD/AT – standardni odklon povprečnega časa; Mean ATD – povprečni čas zaostanka; SD/ATD – standardni odklon povprečnega časa zaostanka; Mean ARTD – povprečni čas relativnega zaostanka posameznega odseka; SD/ARTD – standardni odklon povprečnega časa relativnega zaostanka posameznega odseka; SKW – asimetričnost; KRT – sploščenost.

povprečjem zaostankov. Rezultati normalnosti porazdelitve so potrdili, da pri doseženih rezultatih vzorca merjenecv ni bilo večjih odstopanj.

Štartna številka in Fisher proizvajalec smuči sta prispevala 53,2 % pojasnjene variance k skupnemu času (OT) prve vožnje (Tabela 2). Preostanek (46,8 %) pojasnjene variance je zajet v drugih vplivih, ki niso bili vključeni v regresijski model. Med odsekom PT/1 in PT/4 je delež pojasnjene variance padel (57,6 % v prvem odseku, 29,2 % v četrtem odseku), nato pa narasel v petem (PT/5; 37,5 %) in šestem odseku (PT/6; 35,8 %), potem pa močno upadel v sedmem odseku (PT/7; 8,2 %) in ponovno narasel v odseku PT/8; 28,2 %).

**Tabela 2:** Rezultati povezanosti štartne številke in proizvajalca smuči Fischer z uspešnostjo v posameznih odsekih proge in v pretežnem delu celotne postavitve slaloma za evropski pokal v Kranjski Gori

	PT/1-8								OT
	PT/1	PT/2	PT/3	PT/4	PT/5	PT/6	PT/7	PT/8	
<b>Adj. RSq [%]</b>	57,6	44,5	38,8	29,2	37,5	35,8	8,2	28,2	53,2
<b>Sig.F (SN)</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,005*</b>	<b>0,050*</b>	<b>0,000**</b>
<b>Sig.F (Fischer)</b>	0,061	0,745	0,147	0,535	0,114	0,341	0,809	<b>0,000**</b>	0,056

PT/x – dosežen čas v odsekih od 1 do 8; OT – dosežen čas v celotni postavitvi; Adj. RSq [%] – % pojasnjene variance; Sig.F(SN) – statistična značilnost vpliva štartne številke na dosežene čase; Sig.F(Fischer) – statistična značilnost vpliva proizvajalca Fischer na dosežene čase; \*\*značilnost vpliva na ravni 1 % tveganja; \*značilnost vpliva na ravni 5 % tveganja.

vilke na doseganje parcialnega časa v odsekih od PT/1 do PT/6 je bil statistično značilen na nivoju 1 % tveganja (Tabela 2).

Vpliv proizvajalca smuči (Fischer) na doseganje parcialnih časov v osmih odsekih proge je bil statistično značilen samo v zadnjem odseku (PT/8). V vseh ostalih odsekih od PT/1 do PT/7 pomembnosti vpliva proizvajalca smuči na dosežene rezultate ni bilo.

## Razprava

Najpomembnejše ugotovitve raziskave so pokazale, da je na tekmovanjih v alpskem smučanju rezultat posameznih odsekov proge in končni rezultat močno pogojen s štartno številko. Rezultati raziskave kažejo tudi, da smuči ne vplivajo pomembno na delni oz. končni rezultat.

Tekmovalci z višjimi štartnimi številkami so po kakovosti praviloma slabši, kot so pa tisti z nižjimi. Hkrati morajo progo pogosto presmučati tudi v slabših pogojih, ko utrjenost proge ne zagotavlja smučanja v enakih pogojih vsem tekmovalcem (Supej, Nemeč in Kugovnik, 2005). Kljub temu da so bili snežni pogoji na izmerjenem tekmovanju takšni, da je bila proga razmeroma dobro ohranjena vse do konca tekmovanja, ne moremo zatrditi, da so imeli tekmovalci z najvišjimi številkami ekvivalentne pogoje tistim z najnižjimi. Ob tem je bila prednost na tekmovanju tudi ta, da je bila temperatura razmeroma konstantna, sonce pa na dele proge ni posijalo. To je izjemno pomembno zato, ker lahko temperatura bistveno vpliva na trenje smuči (Buhl, Fauve in Rhyner, 2001) in s tem na končni rezultat. Po drugi strani pa že samo žarčenje sonca lahko spremeni trenje (Colbeck in Perovich, 2004).

Izmed skupno 107 tekmovalcev je največje število sodelujočih presmučalo začetek proge (1. odsek), zaradi izpada pa je vse nadaljnje odseke presmučalo manj tekmovalcev. Največ odstopov je zabeleženih v šestem (8 odstopov) in drugem odseku (7 odstopov), skupno pa je odstopilo 38 tekmovalcev (Tabe-



la 1) oziroma 35.5 % vseh tekmovalcev. Razlika med številom tekmovalcev, ki so preskušali začetne in končne odseke pa je bila tako velika, da bi morale biti relativno manjše razlike med tekmovalci v prvih odsekih kot v zadnjih, česar pa rezultati niso pokazali. Ob tem je tekmovalje potekalo na zahtevnem terenu, po katerem potekajo tudi tekme za svetovni pokal. Proga je bila najstrmejša v šestem odseku proge (Slika 2), kjer je bil tudi izpad tekmovalcev največji (Tabela 1). Hkrati je bil izpad velik tudi v drugem odseku, ki je prav tako relativno strm in sledi še večji začetni strmini ter v zadnjih dveh odsekih (Slika 2 in Tabela 2). Razloge za večji izpad tekmovalcev v zadnjih dveh odsekih lahko najverjetneje pripišemo tudi utrujenosti tekmovalcev, večjim luknjam/žlebom in bolj narebreni proggi, morda pa tudi želji po čim hitrejšem prečkanju ciljne črte in nepazljivosti na zahtevnosti terena.

Že v preteklih študijah se je pokazalo, da obstajata dva način zavijanja: zavoji z oddrsavanjem in zarezni zavoji (Supej, Kugovnik in Nemec, 2002; Supej, Kugovnik in Nemec, 2004), v katerih so smučarji bolj ali manj uspešni, kar je v precejšnji meri odvisno tudi od tehnike, ki jo uporabljajo (Lešnik in Žvan, 2007; Lešnik in Žvan, 2010). Ravno zaradi razlik v načinu izvedbe zavojev bi pričakovali, da bodo smučič različnih proizvajalcev hipotetično boljše v določenih odsekih, kjer so tekmovalci progo premagovali z več oz. z manj oddrsavanja. Ta domneva utegne držati še toliko bolj glede na dejstvo, da imajo smučič različnih proizvajalcev različne geometrijske, trdnostne in konstrukcije rešitve (Heinrich, Mössner, Kaps, Schretter in Nachbauer, 2006; Nordt, Springer in Kollár, 1999). Rezultati raziskave torej niso pokazali posebnih prednosti posameznega proizvajalca, na podlagi česar lahko sklepamo, da velikih razlik med proizvajalci ni. Kljub dokazanemu statistično značilnemu vplivu smučič na rezultat v zadnjem odseku, pa razlik med proizvajalci ne smemo popolnoma zanemariti.

Omejitev obravnavane raziskave je, da je bila izvedena le na enem tekmoval-

nju, na enem terenu pri točno določenih snežnih pogojih in postavitvah vratc. Rezultati bi lahko bili drugačni, če bi bili snežni pogoji slabši, kot so pokazale že nekatere predhodne raziskave (Supej, Kugovnik in Nemec, 2005), oziroma če bi bila postavitve drugačna in morebiti na drugem terenu. Potencialno bi lahko bila omejitev raziskave tudi natančnost merjenja  $\pm 0.01$  s, kar pa je glede na razmeroma velike razlike med tekmovalci kot kaže zadoščalo. Večjo natančnost bi sicer lahko dosegli s postavitvijo zadostnega števila fotocelic, ki bi pokrile ekvivalentne odseke, vendar je to zaradi visokih varnostnih standardov na uradnih tekmovaljih neizvedljivo.

## ■ Zaključek

Raziskav, ki bi se ukvarjale z vplivom startne številke in vplivom proizvajalcev smučič v alpskem smučanju, še ni bilo narejenih na tekmovaljih visokega ranga. Rezultati pričujoče raziskave pa nakazujejo, da bi v prihodnje veljalo omenjeno problematiko sistematično obravnavati. Zato bi lahko naše ugotovitve predstavljale osnovo poglobljenemu proučevanju vpliva startne številke in različnih proizvajalcev smučič na uspešnost v alpskem smučanju. Po eni strani bi lahko natančneje preučili vpliv startne številke in koliko so pogoji med tekmovalci na tekmovaljih zares enaki. Slednje bi lahko predstavljalo tudi temelj za razmislek o posodobitvi tekmovalnih pravil. Po drugi strani pa sedanji rezultati nakazujejo potencialni vpliv proizvajalca smučič, ki pa, kot kaže, ni zelo velik. Zato se lahko trenerji vprašajo, koliko in na kateri ravni tekmovalcev je izbiri opreme potrebno posvečati čas.

## ■ Literatura

1. Bandalo, M. in Lešnik, B. (2009). Connection between the assumed assessments of potential successfulness (expert system) and achieved results at competitions of young categories in alpine skiing. *International Quarterly of Sport Science*, 2009(2), 14–29.
2. Buhl, D., Fauve, M. in Rhyner, H. (2001). The kinetic friction of polyethylene on snow: the

influence of the snow temperature and the load. *Cold Regions Science and Technology*, 33, 133–140.

3. Dolenc, M. (1996). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših deklic v alpskem smučanju*. Magistrsko delo. Ljubljana: Fakulteta za šport.
4. Colbeck, S. C. in Perovich, D. K. (2004). Temperature effects of black versus white polyethylene bases for snow skis. *Cold Regions Science and Technology*, 39(1), 33–38.
5. Černohorski, B. in Pustovrh, J. (2008). Expert model for the evaluation of potential competition performance in cross-country skiers exemplified by two evaluated athletes. *Biology of Sport*, 3, 211–232.
6. Ducret, S., Ribot, P., Vargiolu, R., Lawrence, J. in Midol, A. (2005). Analysis of Downhill Ski Performance using GPS and Grounding Force Recording. V E. Müller, D. Bacharach, R. Klika, S. Lindinger in H. Schwameder (ur.), *Science and Skiing III*. (str. 56–66). Oxford, UK: Meyer & Meyer Sport.
7. Duda, J. L. in White, S. A. (1992). Goal orientations and Beliefs about the causes of sport success among elite skiers. *The Sport Psychologist*, 6, 334–343.
8. Federolf, P., Scheiber, P., Rauscher, E., Schwameder, H., Lüthi, A. in Rhyner, H. U. (2008). Impact of skier actions on the gliding times in alpine skiing. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(6), 790–797.
9. Heinrich, D., Mössner, M., Kaps, P., Schretter, H. in Nachbauer, W. (2006). Influence of Ski Bending Stiffness on the Turning Radius of Alpine Skis at Different Edging Angles and Velocities. V E. F. Moritz in S. Haake (ur.), *The Engineering of Sport 6. Volume 2: Developments for Disciplines* (str. 207–212): Springer New York.
10. Lešnik, B. (1996). *Vrednotenje modela uspešnosti mlajših dečkov v alpskem smučanju*. Magistrsko delo. Ljubljana: Fakulteta za šport.
11. Lešnik, B. in Žvan, M. (2007). The best slalom competitors – kinematic analysis of tracks and velocities. *Kinesiology*, 39 (1), 40–48.
12. Lešnik, B. in Žvan, M. (2010). *A turn to move on : alpine skiing - Slovenian way : theory and methodology of alpine skiing : a university textbook and official syllabus developed for training courses for levels 1, 2 and 3 ski instructors*. Ljubljana: Faculty of Sport.
13. Luethi, S. M. in Denoth, J. (1987). The influence of aerodynamic and anthropometric factors on speed in skiing. *International Journal of Biomechanics*, 3, 345–352.
14. Müller, E., Bartlett, R., Raschner, C., Schwameder, H., Benko-Bernewick, U. in Lindinger, S. (1998). Comparisons of the ski turn techniques of experienced and intermediate skiers. *Journal of Sports Sciences*, 16(6), 545–559.
15. Nordt, A. A., Springer, G. S. in Kollár, L. P. (1999). Computing the mechanical properties of alpine skis. *Sports Engineering*, 2(2), 65–84.

16. Nordt, A. A., Springer, G. S. in Kollár, L. P. (1999). Simulation of a turn on alpine skis. *Sports Engineering*, 2(3), 181–199.
17. Reid, R., Gilgien, M., Moger, T., Tjørhom, H., Haugen, P. in Kipp, R. (2009). Turn Characteristics and Energy Dissipation in Slalom. V E. Müller, T. Stöggl (ur.), *Science and Skiing IV* (str. 419–429). Aspen Snowmass: Maidenhead: Meyer & Meyer Sport (UK) Ltd.
18. Savolainen, S. (1989). Theoretical drag analysis of a skier in the downhill speed race. *International Journal of Biomechanics*, 5, 26–39.
19. Supej, M. (2008). Differential specific mechanical energy as a quality parameter in racing alpine skiing. *Journal of Applied Biomechanics*, 24(2), 121–129.
20. Supej, M. in Cernigoj, M. (2006). Relations between different technical and tactical approaches and overall time at men's world cup giant slalom races. *Kinesiology Slovenica*, 12(1), 63–69.
21. Supej, M., Kipp, R. in Holmberg, H. C. (2011). Mechanical parameters as predictors of performance in alpine World Cup slalom racing. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(6), e72–e81.
22. Supej, M., Kugovnik, O. in Nemeč, B. (2002). New advances in racing slalom technique. *Kinesiology Slovenica*, 8(1), 25–29.
23. Supej, M., Kugovnik, O. in Nemeč, B. (2004). Modelling and simulation of two competition slalom techniques. *Kinesiology*, 36(2), 206–212.
24. Supej, M., Kugovnik, O. in Nemeč, B. (2005). Advanced analysis of alpine skiing based on 3D kinematic measurements. V E. Müller, D. Bacharach, R. Klika, S. Lindinger in H. Schwameder (ur.), *Science and Skiing III*. (str. 216–227). Oxford, UK: Meyer & Meyer Sport.
25. Supej, M., Nemeč, B. in Kugovnik, O. (2005). Changing conditions on the slalom ski course affect competitors' performances. *Kinesiology*, 37(2), 151–158.
26. Thompson, B. E., Friess, W. A. in Knapp Ii, K. N. (2001). Aerodynamics of speed skiers. *Sports Engineering*, 4(2), 103–112.
27. Tušak, M. (1999). The development of motivation in sport. *Atti della Fondazione Giorgio Ronchi (1976)*, 54(2), 265–275.
28. Tušak, M. (2000). Comparison of sports motivation of top athletes and young boys. *Sportonomics*, 6(1), 36–40.
29. Vallerand, R. J. in Fortier, M. N. (1998). Measures of intrinsic and extrinsic motivation in sport and physical activity: A review and critique. V J. L. Duda (ur.), *Advances in Sport and Exercise Psychology Measurement* (str. 81–101). Morgantown: WV: Fitness Information Technology.

Izr. prof. Matej Supej  
e-mail: matej.supej@fsp.uni-lj.si



Jernej Sever<sup>1</sup>,  
Nejc Šarabon<sup>2,3</sup>

# Vpliv nenadne razbremenitve sile v vodoravni smeri na stabilnost pri Taijiquan

## Izvleček

Taiji quan (TJQ) je borilna veščina, ki poskuša razvijati čim bolj učinkovito gibanje v borbi. Njegov osnovni namen je, da poskušamo zmanjšati nasprotnikovo stabilnost in ga prisiliti k izgubi ravnotežja medtem, ko sami ravnotežja ne izgubimo. Namen raziskave je bil primerjati stabilnost pri nenadni vodoravni razbremenitvi med skupino udeležencev, ki redno vadi TJQ in sicer vadbo v dvoje in skupino, ki s tako obliko vadbe ni imela še nobenih izkušenj. V vsako skupino je bilo vključenih 7 oseb. V študiji smo uporabili dvojno ploščo za merjenje sil na podlago in mehanizem za vodoravno obremenitev s sprožilcem za nenadno razbremenitev. Merjenja smo obtežili z 7,5 kg utežjo tako, da je sila nanj delovala vodoravno v višini njegovih bokov. Merili smo spreminjanje sile navpično na podlago in premik centra pritiska v smeri naprej-nazaj, po nenadni razbremenitvi. Primerjali smo največji amplitudi obeh parametrov in izračunali hitrost in pospešek gibanja v smeri naprej-nazaj. Rezultati so pokazali, da je skupina, ki vadi TJQ, proizvedla veliko manjše spremembe sile navpično na podlago, kot kontrolna skupina. Razmerje med amplitudama je bilo  $115 \pm 49$  N proti  $182 \pm 88$  N ( $p=0,002$ ). Nasprotno se je pri premiku centra pritiska v smeri naprej-nazaj izkazalo, da med obema skupinama ni večjih razlik, razmerje je  $0,189 \pm 0,038$  m proti  $0,194 \pm 0,051$  ( $p=0,564$ ). Z obremenitvijo v vodoravni smeri nismo neposredno vplivali na spremembo navpične sile na podlago, zato lahko predvidevamo, da so bile spremembe te sile posledica refleksnega mišičnega odziva. Skupina, ki vadi TJQ, se je odzvala z manjšimi silama v navpični smeri, iz česar lahko sklepamo, da je imela boljše kontrolo nad držo in tudi boljše stabilnost.

**Ključne besede:** Taiji quan, ravnotežje, stabilnost, nenadna razbremenitev, borilna veščina



## The effect of sudden unloading of horizontal drag force on stability in Taiji-Quan

### Abstract

Taiji quan (TJQ) is a martial art that tries to develop the most efficient movement in battle. Its primary purpose is to try to reduce the opponent's stability and force him/her to lose balance, without losing his own balance. The purpose of this study was to compare the stability after sudden horizontal release between a group of participants who practice TJQ regularly and another group whose participants have no experience of TJQ. Each group consisted of 7 people. We used the double force plate to measure forces on the ground and a mechanism to apply the load to the participant horizontally with a trigger for sudden release of the load. The participant was loaded with a 7.5 kg weight. The direction of the force was horizontal at the height of hips. We measured the change of vertical ground reaction force ( $F_z$ ), and the shift of center of pressure (COP) in anterior – posterior direction (A-P). We compared the maximum amplitude of both parameters and calculated the velocity and acceleration of movement in the direction of A-P after the sudden release of the load. The results showed that the group who practices TJQ produced a much smaller change in ground reaction force  $F_z$  than the control group. The relationship between the amplitude was  $115 \pm 49$  N vs.  $182 \pm 88$  N ( $p = 0.002$ ). By contrast, we didn't find significant difference between the two groups in movement of the COP, the ratio was  $0.189 \pm 0.038$  m vs.  $0.194 \pm 0.051$  m ( $p = 0.564$ ). The load in the horizontal direction didn't directly affected the vertical force on the ground, so we can assumed that the changes of this force are consequence of reflex muscle response. The response of the TJQ group was significantly smaller, from which we can conclude, that it had better postural control and better stability.

**Keywords:** Taiji Quan, balance, stability, sudden release, martial arts

<sup>1</sup>Tip-spin d.o.o., Center Premik d.o.o.

<sup>2</sup>S2P d.o.o., Laboratorij za motorično kontrolo in motorično obnašanje, Ljubljana

<sup>3</sup>Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Koper

## ■ Uvod

Taiji quan (TJQ) je kitajska borilna veščina, ki je tesno prepletena s kitajsko klasično filozofijo in življenjskimi izkušnjami mojstrov in učiteljev, ki ta znanja prenašajo iz roda v rod. Tako kot pri mnogih drugih podobnih praksah, ki prepletajo filozofijo, religijo, psihologijo in gibanje telesa, se znanje prenaša predvsem v neposrednem kontaktu med učiteljem in učencem. Za pomoč pri prenosu teh kompleksnih znanj se uporablja metaforične opise občutkov in položajev telesa. V primeru TJQ je mnogo metaforičnih opisov zapisanih v klasičnih tekstih o tej borilni veščini (Ching, 1985; Wile, 1996). Ti zapisi in metafore lahko pomagajo pri usmerjanju vadečega, a ker so opisi prepuščeni subjektivnim interpretacijam, so lahko zavajajoči. Razumemo jih lahko le na osnovi izkušnje in znanja, ki ga o svojem telesu že imamo.

Ker je TJQ v osnovi borilna veščina, je mogoče njegove osnovne principe ustrezno razumeti le, če poznamo vadbo v dvoje. Njen glavni cilj je, da z zelo malo moči nadziramo nasprotnikove napade in ga destabiliziramo oziroma pripravimo do tega, da zaradi lastne napake izgubi ravnotežje. Zavedati se je potrebno tudi, da večina TJQ, ki se ga danes izvaja po svetu in se osredotoča predvsem na izvajanje form, ne vzgaja te borbene izkušnje.

Če želimo analitično pristopiti k raziskovanju omenjene izkušnje, moramo najprej določiti bistvene namene in cilje, ki jih predvideva vadba TJQ. Glavni cilj je mogoče povzeti s pomočjo ustrezne interpretacije klasičnih del TJQ (Ching, 1985; Wile, 1996). Na isti osnovi je mogoče tudi določiti osnovne pogoje, ki so glede na tradicionalno znanje potrebni, zato da smo lahko uspešni v borbeni situaciji in lahko manipuliramo z nasprotnikovim ravnotežjem. V tej pilotski študiji smo se osredotočili samo na enega izmed potrebnih pogojev, to je ohranjanje stabilne in pokončne drže pri nenadnih razbremenitvah zunanjih sil.

Navkljub doslednemu pregledu mednarodnih baz periodičnih znanstvenih publikacij, nismo uspeli najti študij, ki bi proučevale vpliv dolgotrajne vadbe TJQ na odzive pri nenadnih razbremenitvah ali obremenitvah v vodoravni smeri. To je potrdila tudi predstavitev tega projekta na Kulturni univerzi v Taipeiju (Tajvan, 16. 6. 2013), edini univerzi na Tajvanu, ki ima lasten oddelek za kitajske borilne veščine. Dosedanje raziskave, ki so dostopne v mednarodnih znanstvenih revijah, so se osredotočale predvsem na različne učinke, ki jih ima vadba form, ne pa tudi vadba v dvoje. Raziskave so pokazale, da TJQ lahko učinkuje na boljšo gibljivost, vpliva na ravnotežje (Ding-Hai Yu, 2012), zmanjša strah pred padanjem in zmanjša možnost padanja pri starejših ljudeh (Gatts, 2006). Izkazalo se je, da starejši ljudje, ki vadijo TJQ, v primeru nevarnosti, hitreje obnovijo kontrolo nad držo, kot ljudje, ki ga na vadijo. Imajo krajši čas priprave na korak, krajši čas dotika podlage in daljši korak nazaj (Wu, 2012). Raziskave, ki so se ukvarjale s posebnostmi obremenitve stopal, so pokazale, razlike med običajno hojo in premikanjem pri TJQ (Mao, 2006). Korak pri TJQ v primerjavi s počasnim navadnim korakom predvideva daljšo stoji na eni nogi, večje območje gibanja nožnih sklepov, daljše čase izometričnega delovanja in koaktivacije mišic (Wu, 2004).

### Razumevanje namena TJQ

Pri določitvi namena in cilja vadbe TJQ smo se osredotočili na dva klasična teksta s področja TJQ (Ching, 1985; Wile, 1996). Glavni cilj TJQ je učinkovitost v borbi. Učinkovitost je tesno povezana s sposobnostjo zaznavanja meja lastnega ravnotežja in stabilnosti ter sposobnostjo manipulacije z nasprotnikovim ravnotežjem (Sever, 2012). Metafora, ki opisuje idealno situacijo h kateri teži TJQ se glasi, da »4 g premagajo 1000 kg« (Ching, 1985; Wile, 1996). V ta namen je TJQ na osnovi izkušenj razvijal posebno gibanje. Osnovi cilj tega gibanja je, da v stoji, med gibanjem in med borbo, med soočanjem z zunanjimi silami, ki prihajajo iz različnih smeri,

ohranjamo pokončno, stabilno in sproščeno držo. Med hojo boki nenehno ostajajo v isti višini. Centralno težišče telesa (COM) naj bi med gibanjem čim manj nihalo. Če želimo manipulirati z nasprotnikovim ravnotežjem, moramo isti občutek ohraniti tudi v borbi torej v kontaktu s partnerjem. Napadalec na nas deluje z različnimi silami, nas vleče ali potiska, vpliva na naše težišče in premika naš center pritiska na podlago (COP). Telo se pred izgubo ravnotežja navadno odzove z refleksnimi mišičnimi odzivi, ki v primeru TJQ niso zaželeni, ker nam onemogočajo kontrolo nad napadalcem in nehote vplivajo na našo držo. Cilje vaje v dvoje lahko razberemo iz naslednjega odlomka. »Omejevanje, nezadostnost, ločitev in upiranje so slabost borbe. Razlog, da jih imenujemo napake, je v nezmožnosti doseganja zavestnega gibanja. Če se ti ne uspe prilepiti, ohranjati, povezati se in slediti, če ne razumeš sebe, kako boš lahko razumel druge?« (Wile, prevod Sever, 1996). Ker pa lahko to celostno izkušnjo znastveno raziskujemo le, če jo razdelimo na posamezne dele. Smo se v tej pilotski študiji osredotočili samo na ohranjanje pokončne in stabilne drže po nenadni razbremenitvi vodoravne sile.

### Razumevanje pokončne uravnotežene drže v TJQ

Osnovni pogoj za učinkovito gibanje v borbi, je pravilna pokončna uravnotežena drža, ki je v TJQ opredeljena z naslednjo metaforo:

*Zgoraj je teme glave »obešeno na nebo«,  
In spodaj se qi potopi v tan tien,  
Naberi (sprosti) ramena in potopi komolce,  
Dvigni hrbet in sprosti prsni koš,  
Ko je wey- lui naravno pokončen,  
Se telo počuti sproščeno in qi živ.«  
(Wile, prevod Sever, Tršar, 1996).*

Zgornji opis je v veliki meri podoben opisu, ki ga poudarjajo različne meditativne tehnike. Čeprav je opis v veliki meri metaforičen, vsebuje dokaj natančne napotke. Nekatere metafore je mogo-



če zamenjati z nam bolj znanimi izrazi. Položaj *tan tien*, tri prste pod popkom in dva v globino, je pri pokončni drži zelo blizu COM. *Qi* v tem primeru lahko pomeni občutek ali pozornost. TJQ ima pred meditativni pristopi to prednost, da mora imeti taka drža jasen učinek v borbeni situaciji. Pri vadbi drže v TJQ se pogosto uporablja test pri katerem učitelj ali partner obremeni vadečega v določeni smeri in potem nenadoma razbremeniti pritisk. Manjši kot je tečajnikov odziv, boljša naj bi bila njegova drža. Na Tajvanu in na Kitajskem vadba v dvoje obstaja tudi v obliki športne discipline. Njen osnovni namen je, da poskušamo destabilizirati nasprotnika ne da bi sami premaknili stopala. Kljub temu, da se ta in podobni testi uporabljajo pri vadbi v dvoje, na področju TJQ niso bile še izvedene meritve, ki bi na podoben način in z ustreznimi merilnimi sistemi raziskovale učinke nenadne razbremenitve, na sile na podlago in premikanje težišča.

V tej pilotski študiji smo poskušali ponovno postaviti borbeno situacijo in oblikovati raziskovalni protokol, ki bi omogočal merjenje stabilnosti pri nenadnih razbremenitvah zunanjih sil, ki delujejo na telo. Osredotočili smo se na delovanje vodoravne sile in na njeno nenadno razbremenitev. Telo smo obremenili v višini bokov v vodoravni smeri. Na ta način nismo bistveno vplivali na spremembo višine COM, prav tako tudi nismo vplivali navpično silo na podlago (Fz). V našem primeru se COM in COP udeleženca premakneta nazaj v smeri obtežitve. Raziskave, ki so ugotovljale vpliv spreminjanja položaja težišča na kontrolo drže, so navadno z navpičnimi obremenitvami težišče spuščale ali dvigale (Rošker, 2011). V teh raziskavah so ugotovili, da je spreminjanje višine COM, iz nižjega položaja na višjega, povezano s poslabšanjem kontrole drže. V našem primeru COM in tudi COP premikamo v vodoravni smeri napreznazaj (A-P). Nenadna razbremenitev pomeni tudi nenaden premik težišča in COP. Telo se pred izgubo ravnotežja in padcem zaščiti z refleksnim mišičnim odzivom. Pričakujemo lahko, da bo skupina, ki vadi TJQ imela boljši nadzor

nad premikanjem težišča in bo bolje kontrolirala refleksno mišični odziv. Posledično bo proizvedla manjšo silo Fz, manjše nihanje in manjši dvig COM v navpični smeri in vsaj delno tudi manjšo destabilizacijo.

V predstavljeni študiji smo želeli preveriti smiselnost predstavljenega načina testiranja pri raziskovanju učinkov vadbe TJQ. Na njeni osnovi bomo v prihodnje oblikovali obsežnejša merjenja kjer bomo razširili merilni protokol in poleg sil na podlago, spremljali še gibanje posameznih delov telesa in mišično aktivacijo.

## Metode

### Udeleženci

V študiji je sodelovalo 14 udeležencev, starosti od 18 do 50 let. Razdeljeni so bili v dve skupini (Tabela 1). V prvo skupino (TJQ-S) smo uvrstili udeležence, ki vadijo TJQ vsaj 3 leta ali več in njihova vadba temelji na vadbi v dvoje. V kontrolno skupino (KO-S) so bili uvrščeni udeleženci, ki se ukvarjajo s kick boksom ali karatejem in s TJQ niso imeli pomembnih izkušenj. Metodi vadbe se pri obeh skupinah močno razlikujeta. TJQ vadba v dvoje temelji na nenehnem kontaktu s partnerjem medtem, ko sta karate in kick boks borilni veščini, ki uporabljata predvsem dolgo in srednjo razdaljo. Pri njiju so pomembni hitri napadi in umiki, ne pa toliko stabilna drža med potiskanje in vlečenje. Vsi merjenci so k raziskavi pristopili prostovoljno. Raziskavo je odobrila Etična komisija Filozofske fakultete v Ljubljani.

**Tabela 1:** Primerjava uravnoteženosti skupin

Enota	KO-S	TJQ-S	P
Udeleženci (število)	7	7	/
Moški (ženske)	4 (3)	4 (3)	/
Starost (leta)	25,4 ± 10,1	37,7 ± 5,5	0,037
Višina (cm)	172,6 ± 12,3	174,6 ± 7,2	0,813
Teža (kg)	74,9 ± 16,14	71,6 ± 13,7	0,674
Indeks tel. mase (kg/m <sup>2</sup> )	24,99 ± 3,96	23,66 ± 3,32	0,55
TJQ vadba (leta)	0	7 ± 5,5	/

Legenda: KO-S - kontrolna skupina; TJQ-S - skupina, ki vadi TJQ.

V Tabeli 1 je prikazana primerjava med skupinama KO-S in TJQ-S za različne enote.

Skupini sta bi bili po številu, masi, višini in indeksu telesne mase uravnoteženi in med njima ni bilo statistično značilnih razlike v omenjenih parametrih. V obeh skupinah so v merjenjih sodelovali po 4 moški in 3 ženske. Edina statistično značilna razlika je bila v starosti obeh skupin. Razlika v starosti je povezana tudi s samo obliko aktivnosti. Vadba kick boksa in karateja je v veliki meri omejena na mlajše starostne kategorije, vadba TJQ pa na starejše. Menimo, da v našem primeru starost udeležencev ne vpliva bistveno na rezultat meritev.

### Merilni sistem in protokol

Izdelali smo poseben sistem, ki je preko droga in škripca omogočil vodoravno obremenitev z utežjo (Slika 1). Utež je bila na jekleno žico pritrjena preko sprožilca za nenadno razbremenitev. Jekleno žico smo preko škripca napeljali do oblazinjenega kovinskega droga. Tega je udeleženec naslonil na rob črevnice (vodoravno preko obeh spin iliaca anterior superior). Meritve smo izvajali z dvojnima ploščama za merjenje sil na podlago, ki jih je izdelalo podjetje S2P d.o.o. (Ars Force Plate – Bilateral), podatke pa smo zajemali s programom ARS istega podjetja. Vsi udeleženci meritev so se prvič srečali s tako obliko testiranja. Udeleženec je imel pred meritvijo 10 minut splošnega ogrevanja celega telesa (vrat, rame, trup, boki in noge). Po ogrevanju so se pričela merjenja. Udeleženec je stopil na plošči za merjenje sil. Dolžina



**Slika 1:** Sistem za vodoravno obremenitev in razbremenitev.

Na Sliki 1 je prikazan sistem za vodoravno obremenitev in razbremenitev. Njegovi glavni sestavni deli so drog, jeklena žica, škripec, mehanizem za nenadno razbremenitev.

položaja je bila omejena z njuno dolžino in je znašala 60 cm. Širino položaja smo določili na osnovi širine bokov, merjeno na robu črevnice. Udeleženec se je postavil v razkoračen položaj v smeri naprej nazaj. Svojo stojno nogo je s peto postavil do zadnjega roba plošč, drugo nogo pa s palcem do njegove prednjega roba. Merjenja smo v vodoravni smeri obremenili v višini bokov. Utež s katero smo obremenili udeleženca je bila težka 7,5 kg. Ko je bil udeleženec pripravljen, je dal znak za začetek meritve. Nenadno razbremenitev se je izvedla enkrat v 10 sekundah od začetka merjenja. Vsak merjenec je

imel 2 testna poizkusa, da se je lahko privadil na motnjo, za tem se je izvedlo 5 meritev. Med vsako meritvijo je imel minuto časa, da se je pripravil na naslednjo meritev. Med merjenjem udeleženec ni zapuščal plošč za merjenje sil.

### Obdelava podatkov

Pri obdelavi podatkov smo najprej določili 1,5 sekundne intervale po nenadni razbremenitvi. Na osnovi dobljenih rezultatov smo od dobljene navpične spremembe sile  $F_z$  odšteli težo merjenega udeleženca. Vrednost sile  $F_z$  je bila tako pred razbremenitvijo prikazana kot 0 N. Na ta način smo dobili

pozitivno in negativno spremembo sile (Slika 2,3). Pozitivna sprememba sile nakazuje na dvig udeleženčevega težišča, negativna pa na njegov spust. Na osnovi dobljenih podatkov smo za vsako skupino izračunali naslednje parametre: spremembo navpične sile na podlago (sila  $F_z$ ), najnižjo negativno vrednost navpične sile na podlago (najnižja sila  $F_z$ ), spremembo premika težišča v smeri A-P, najvišjo hitrost premikanja težišča v smeri A-P (hitrost premika) in najvišjo spremembo navpične sile  $F_z$  v času (sprememba sile v času). Za silo  $F_z$  in premik v smeri A-P smo za vsako skupino izračunali povprečne vrednosti in standardni odklon (Slika 2-5). Iz povprečnih vrednosti smo izračunali še največjo amplitudo, kot razliko med najvišjo in najnižjo vrednostjo posameznega parametra in izračunali standardni odklon. Podobno smo storili tudi za ostale parametre, najnižjo silo  $F_z$ , hitrost premika in spremembo sile v času (Tabela 2). Kot raven statistične značilnosti smo določili vrednost t-testa  $p < 0,05$ . Pri izračunu statistične značilnosti smo uporabili dvosmerni t-test.

## Rezultati

Pri meritvah se je izkazalo, da je imela skupina TJQ-S nižjo amplitudo nihanja v smeri  $F_z$ , kot skupina KO-S in sicer  $115 \pm 49$  N proti  $182 \pm 88$  N. Razlika med skupinama je statistično značilna  $p = 0,002$  (Tabela 2, Slika 2,3).

Razlika med skupinama je razvidna tudi pri najnižji sili  $F_z$  in sicer  $-50,3 \pm 23,8$  N proti  $-90,5 \pm 49,2$  N,  $p = 0,0001$ . Pri premiku COP v smeri A-P se izkaže, da med obema skupinama ni statistično značilne razlike  $p = 0,564$ , vrednost  $0,189 \pm 0,038$  m proti  $0,194 \pm 0,051$  m. Na sliki 2 in 3 je opazno, da pri spremembi sile  $F_z$  ne obstaja bistvena razlika v obliki krivulje pri obeh skupinah. Razlika je opazna le v amplitudi nihanja, ki se pokaže tudi pri izračunanih vrednostih (Tabela 2). Pri izračunanih maksimalni hitrosti se izkaže, da med skupinama ni večje razlike med končno hitrostjo v smeri A-P  $3,30 \pm 0,89$  m/s pri skupini TJQ-S

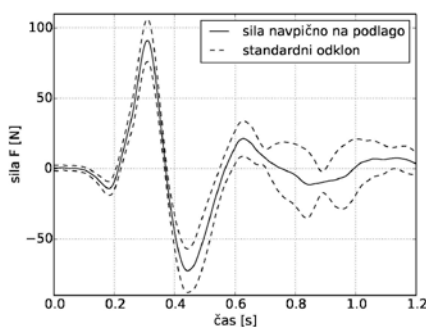
**Tabela 2:** Rezultati meritev

Parameter (enota)	KO-S	TJQ-S	P
sila Fz(N)	182 ± 88	115 ± 49	0,002
najnižja sila Fz (N)	-90,5±49,2	-50,3 ±23,8	0,0001
premik v smeri A-P (m)	0,194 ± 0,051	0,189± 0,038	0,564
hitrost premika (m/s)	3,36±1,12	3,30±0,89	0,799
spremembe sile v času (Fz(N)/t(s))	6905±3251	5233±995	0,004

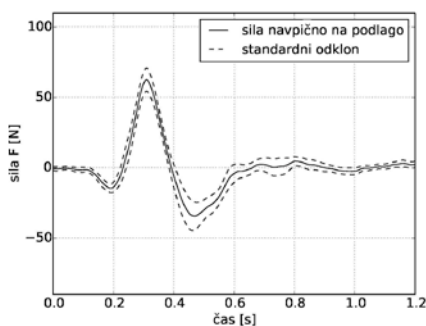
Legenda: KO-S - kontrolna skupina; TJQ-S - skupina, ki vadi TJQ; p - statistična značilnost.

V Tabeli 2 je prikazana primerjava med skupinama v največjih amplitudah različnih parametrov.

in  $3,36 \pm 1,12$  m/s pri skupini KO-S  $p = 0,799$  (Tabela 2). Do statistično značilne razlike pride še pri spremembi sile v času (Fz/t) in sicer  $5233 \pm 995$  N/s pri skupini TJQ-S in  $6905 \pm 3251$  pri skupini KO-S,  $p = 0,004$  (Tabela 2).

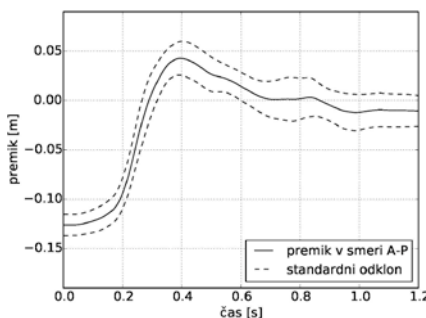


**Slika 2:** Sprememba sile navpično na podlago (Fz) pri kontrolni skupini (KO-S) po nenadni razbremenitvi.

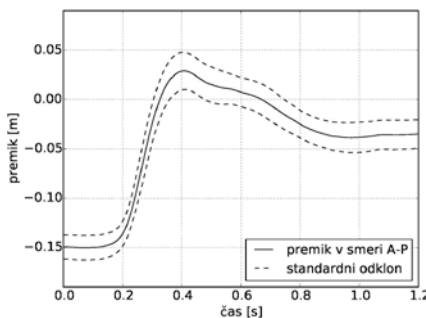


**Slika 3:** Sprememba sile navpično na podlago (Fz) pri skupini, ki vadi TJQ (TJQ-S) po nenadni razbremenitvi.

Na Slikah 2 in 3 je prikazana primerjava sile Fz med skupinama KO-S in TJQ-S po nenadni razbremenitvi.



**Slika 4:** Premik COP v smeri naprej-nazaj (A-P) pri kontrolni skupini (KO-S) po nenadni razbremenitvi.



**Slika 5:** Premik COP v smeri naprej-nazaj (A-P) pri skupini, ki vadi TJQ (TJQ-S) po nenadni razbremenitvi.

Na Slikah 4 in 5 je prikazana primerjava med premikom COP v smeri A-P, pri skupini KO-S in TJQ-S po nenadni razbremenitvi.

## Razprava

Namen raziskave je bil primerjati stabilnost pri nenadni vodoravni razbremenitvi med skupino udeležencev, ki redno vadi TJQ in sicer vadbo v dvoje in skupino, ki s tako obliko vadbe ni imela še nobenih izkušenj. Skupini TJQ-S in KO-S, sta bili po številu, masi, višini

in indeksu telesne mase uravnoteženi. Menimo, da v našem primeru starost ni vplivala na rezultate meritev, saj pri tej starosti dosedanje študije niso ugotovile učinkov staranja na ravnotežje. Naša glavna hipoteza je bila, da vadba TJQ omogoča boljšo kontrolo nad držo, pri nenadnih razbremenitvah. Pričakovali smo, da bo skupina, ki vadi TJQ imela boljši nadzor nad premikanjem težišča in bo proizvedla manjšo silo Fz, manjše nihanje in manjši dvig COM v navpični smeri. Meritve so to hipotezo potrdile. Na začetku študije smo pričakovali tudi, da bo do razlike med skupinama prišlo tudi v premiku COP v smeri A-P, vendar v nasprotju s pričakovanji meritve tega niso potrdile.

Pri vadbi v dvoje smo v nenehnem kontaktu s partnerjem, ki na nas deluje z različnimi silami, nas vleče ali potiska. Pritiski in razbremenitve so lahko nenadni. S tem partner vpliva na premikanje našega težišča v različne smeri. Skupaj s težiščem se premika tudi COP, ki lahko hitro pade izven podporne površine. Naše telo se na nenadne obremenitve in razbremenitve odziva z refleksnimi mišičnimi odzivi, ki nas do neke mere zavarujejo pred izgubo ravnotežja ali padcem. Te odzive težko zavestno nadziramo, zato v TJQ niso zaželeni. Nadzor nad premikanjem težišča v navpični smeri se v TJQ pogosto enači z metaforo spusti *qi* v *tan tien*, kar pravzaprav ne pomeni nič drugega kot *ohranjanje pozornosti na težišču telesa*. Sklepamo lahko, da v primeru manjše intenzivnosti mišično refleksnega odziva, hitreje vzpostavimo nadzor nad držo in se bolje odzivamo na nenadne motnje COM. Raziskave, ki so raziskovale vpliv vadbe TJQ pri starejši ljudje, so pokazale, da pri nenadnih motnjah COM, vadba TJQ lahko izboljša odziv, omogoči hitrejšo obnovo kontrole nad držo in posledično manjšo možnost za izgubo ravnotežja in padec (Gatts, 2006).

Iz rezultatov lahko razberemo, da pri premiku COP v smeri A-P, med skupinama ni prišlo do statistično značilne razlike ne v amplitudi premika in ne v končni hitrostjo premika. Statistično

značilne razlike med skupinama so povezane le s parametri, ki jih lahko izračunamo iz sile Fz.

Omenili smo raziskave, ki so ugotovljale vpliv dviganja in spuščanje težišča z dodatnimi bremenami v navpični smeri (Rošker, 2011). Dvig težišča je povezan s poslabšanjem kontrole nad držo, posledično pa tudi slabšo stabilnostjo. V našem primeru je bila obremenitev telesa vodoravna. Ker smo jo izvedli v višini bokov, ni bistveno vplivala na spremembo višine težišča. Prav tako ni neposredno vplivala na silo Fz. Spremembe v višini težišča in sile Fz so se zgodile šele po nenadni razbremenitvi in so bile predvidoma posledica refleksnega mišičnega odziva. Na osnovi razlike v spremembi sile Fz, lahko govorimo o bolj in manj intenzivnem odzivu.

Nenadna razbremenitev dodatnega bremena v vodoravni smeri pomeni tudi nenaden premik težišča v smeri naprej od uteži. Premik telesa lahko še dodatno pospeši mišična aktivacija, ki je potrebna za zadrževanje bremena. Zaradi nenadnega premika težišča in COP, nas refleksno mišični odziv zavaruje pred padcem in proizvede silo, ki deluje na podlago. Izkaže se, da skupina KO-S proizvede veliko bolj intenziven odziv v smeri Fz, se bolj odrine od podlage. Zaradi odriva od podlage, telo izgubi del svoje teže. To izgubo teže v našem primeru predstavlja minimalna sila Fz. S tem je tudi nihanje težišča v navpični smeri pri skupini KO-S veliko večje kot pri skupini TJQ. Sklepamo lahko, da je tudi pri nenadnih razbremenitvah dvig težišča povezan s poslabšanjem stabilnosti in poslabšano kontrolo drže. V primeru TJQ, je nasprotnik v trenutku, ko dvigne svoje težišče, bolj ranljiv. Sposobnost manipulacije z nasprotnikovim težiščem in COP nam omogoča, da ga lahko brez večje moči destabiliziramo.

Pilotska študija je torej potrdila osnovno hipotezo. Skupina TJQ-S se je na nenadno razbremenitev odzvala manj intenzivno kot skupina KO-S. Proizvedla je manjšo silo Fz na podlago kot kontrolna skupina in posledično bolje

kontrolirala spreminjanje višine težišča. V primeru vadbe v dvoje, bi to pomenilo, da se skupina TJQ-S bolje sooča z nenadnimi razbremenitvami in ohranja boljše kontrolo nad držo in boljše stabilnost. Velika razlika med skupinama je najbrž nastala zaradi različnega koncepta vadbe. Karate in kick boks vse tehnike izvajata iz večje razdalje, redko se vadi borba v kontaktu s partnerjem. Potiskanje in vlečenje ni zaželeno. Udeleženci iz kontrolne skupine so s torej pri svoji obliki vadbe redko srečevali z manipulacijo težišča na osnovi potiskanja, vlečenja, obremenitve in razbremenitve telesa. Pričakujemo lahko, da bi tudi nekatere druge oblike vadb in športov, pri katerih prihaja do soočanja z nenadnimi obremenitvami in razbremenitvami, imele podobne učinke, kot jih ima vadba TJQ. Med take športe gotovo spada judo, nekateri drugi borilni športi, ragbi in tudi drugi skupinski športi pri katerih je veliko telesnega kontakta in prerivanja.

Naša oblika testa je potrdila začetno hipotezo in se izkazala za dovolj občutljivo za merjenje enega izmed učinkov vadbe TJQ. Na osnovi naše meritve ne moremo ugotoviti, zakaj prihaja do razlike med skupinama. Razlogov je lahko več. Skupina TJQ-S ima lahko boljše kontrolo nad refleksnimi mišičnimi reakcijami, boljše koaktivacijo in sinhronizacijo mišic. Boljša stabilnost in učinkovitost gibanja je lahko posledica ustrežnejše segmentacije gibanja, ki jo dosežemo s proksimalno stabilnostjo in distalno mobilnostjo. Na ta vprašanja bomo poskušali odgovoriti z obsežnejšimi merjenji, kjer bomo merili še strižne sile na podlago, premikanje telesa v prostoru in mišično aktivacijo. Z vodoravno obremenitvijo tudi višjih predelov telesa, bomo poskušali dobiti celovitejšo sliko refleksno mišičnih reakcij po nenadni razbremenitvi, njihovih učinkov in kontrole nad njimi ter vlogo posameznih delov telesa pri učinkovitem zoperstavljanju nenadnim zunanjim mehanskim motnjam.

## Zahvala

Operacijo delno financira Evropska unija in sicer Evropski socialni sklad. Številka pogodbe P-MR-10/31.

## Literatura

1. Ching, C. M. (1985). *Cheng Tzu's Thirteen Treatises on Tai Chi Ch'uan*. Berkeley, California: Blue Snake Books.
2. Mao, D.W., Hong, Y. (2006). The duration and plantar pressure distribution during one-leg stance in Tai Chi exercise. *Clinical Biomechanics*, 2006(21), 640-645.
3. Rosker, J., Markovic G., Sarabon N. (2011). Effects of vertical center of mass redistribution on body sway parameters during quiet standing. *Gait & Posture*, 2011(33), 452-456
4. Sever, J. (2012). Empirične in fenomenološke razsežnosti utelešenja in umeščenosti v okolje v tradiciji Taiji quana. *Analiza*, 2012/3, 43-57.
5. Strawberry K.Gatts, M. H. W. (2006). How Tai Chi improves balance: Biomechanics of recovery to a walking slip in impaired seniors. *Gait & Posture*, 2006(25), 205-214.
6. Yu, D-H., Yang, H-X. (2012). The effect of Tai Chi intervention on balance in older males. *Journal of Sport and Health Science*, 2012(1), 57-60.
7. Wile, D. (1996). *Lost Tai-chi Classics from the Late Ch'ing Dynasty*. New York: State University of New York Press, Albany.
8. Wu, G., Liu, W., Hitt, J., Millon, D. (2004). Spatial, temporal and muscle action patterns of Tai Chi gait. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2004(14), 343-354.
9. Wu, G. (2012). Biomechanical characteristics of stepping in older Tai Chi practitioners. *Gait & Posture*, 2012(36), 361-366.

Jernej Sever  
Tip-spin d.o.o., Center Premik d.o.o.  
e-pošta: jernej.sever@premik.si





Jerneja Terčon

# Odkrivanje petletnikov z razvojno motnjo koordinacije

## Izveček

Namen naše raziskave je bil s pomočjo izbranega nabora diagnostičnih inštrumentarijev izvesti presejalni postopek za odkrivanje razvojne motnje koordinacije (RMK) pri otrocih še pred vstopom v šolo. Želeli smo odkriti delež otrok z RMK v vzorcu 196 petletnih otrok iz ljubljanskih javnih vrtcev, ugotoviti razmerje med spoloma glede na delež RMK v danem vzorcu in ugotoviti razlike glede rezultatov posameznih delov presejalnega postopka med skupino otrok z RMK in skupino otrok brez RMK. Otroci so bili ocenjeni z ABC gibanja in VMI, vzgojiteljice pa so zanje izpolnile vprašalnik DCDQ'07-SI. Uporabili smo deskriptivno analizo, izračunali frekvence ter (zaradi kršitve pogojev normalne porazdelitve) ugotavljali razlike med aritmetičnimi sredinami s pomočjo Mann-Whitneyjevega preizkusa. Rezultati so pokazali statistično pomembne razlike med otroki z RMK in otroki brez RMK v okviru posameznih inštrumentarijev. Naš presejalni postopek se je izkazal za učinkovitega.



Foto: Bogdan Martinčič

## Identification of five-year-old children with a developmental co-ordination dysfunction

### Abstract

The aim of our research was to apply a screening process for identifying developmental coordination disorder (DCD) in children before entering school using selected assessment tools. We wanted to determine the prevalence of children with DCD in the sample of 196 five-year-old children from public kindergartens in Ljubljana, to obtain the gender ratio according to the existence of DCD in the sample, and to study the differences between children with DCD and children without DCD in regard to individual assessment tools. Children were assessed with the M-ABC and the VMI, and their preschool teachers completed the DCDQ'07-SI. Statistical analysis was made using descriptive analysis, calculation of frequencies, and the mean differences were assessed using the Mann-Whitney test (the criterion of normal distribution was not met). Research showed statistically significant differences between the DCD and the non-DCD group in individual diagnostic assessments. Our screening process was proved to be efficient.

### Key words:

## ■ Uvod

Razvojna motnja koordinacije (v nadaljevanju RMK) je specifična učna težava in predstavlja motnjo v senzorični obdelavi prispelih dražljajev, ki teži k cilju usmerjeno in smotrno delovanje. Temelji na motnji možganskega delovanja, kar ovira urjenje občutenj dotika, ravnotežja in globinskega občutenja in s tem moti sposobnost gibalnega načrtovanja. Je skriti primanjkljaj, ki povzroča težave z gibanjem, koordinacijo, organizacijo ter s predelovanjem senzornih informacij. Osebo, ki ima ta sindrom, lahko vodi v številne učne in socializacijske težave (Kremžar in Petelin, 2001). Znaki RMK se razlikujejo glede na starost in stopnjo razvoja: mlajši otrok lahko kaže znake nerodnosti in razvojnih zaostankov ter ne dosega mejnikov razvoja motorike (npr. hoja, plazenje, sedenje, zavezovanje čevljev, odpiranje in zapiranje gumbov, zadrg), starejši otrok pa ima lahko težave pri motoričnih vidikih sestavljanja sestavljanj, pri gradnji modelov, igri z žogo, prerinovanju in predvsem pri pisanju (Kirby in Drew, 2003).

Ameriška psihiatrična zveza je v DSM 5 podala štiri kriterije, na podlagi katerih najpogosteje opredelimo RMK pri otroku (*American Psychological Association* [APA], 2013):

- **Kriterij A:** Učenje in izvajanje koordiniranih motoričnih spretnosti sta izrazito pod pričakovanjem glede na starost posameznika in priložnosti, ki so mu bile omogočene za pridobivanje in uporabo dane spretnosti. Težave se odražajo kot nerodnost (npr. padanje iz rok, zaletavanje v predmete) oziroma kot upočasnjenost in nenatančnost pri izvajanju motoričnih aktivnosti (npr. pri lovljenju predmetov, uporabi škarij in pribora, pri zapisovanju, pri učenju vožnje s kolesom ali udeležbi pri športu).
- **Kriterij B:** Motoričen primanjkljaj iz kriterija A pomembno in vztrajno vpliva na aktivnosti v vsakdanjem življenju, ki so značilne za določeno kronološko starost (npr. skrb zase), ter na akademsko oziroma šolsko produktivnost, predzaposlitvene in zaposlitvene aktivnosti, prosti čas in igro.
- **Kriterij C:** Simptomi RMK se pojavljajo že v zgodnjem razvojnem obdobju.

- **Kriterij D:** Primanjkljaji z vidika motoričnih spretnosti niso bolje pojasnjeni preko motnje v duševnem razvoju ali motnje vida in ne pripadajo nevrološkemu stanju, ki vpliva na gibanje (npr. cerebralna paraliza, mišična distrofija ali degenerativna motnja).

Diagnostično ocenjevanje RMK pri otrocih se priporoča šele po petem letu otrokove starosti (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko in Wilson, 2012), pred tem pa lahko govorimo le o visokem tveganju za pojav RMK (Pridham, Hillier in Esterman, 2011) oziroma o pripadnosti k t. i. opazovalni skupini otrok (v izvorniku 'watch & see') za kasnejši pojav RMK (Rihtman idr., 2013).

Raziskave so pokazale, da se RMK pogosteje pojavlja pri otrocih z izjemno nizko porodno težo (Dewey idr., 2011; Holsti, Grunau in Whitfield, 2001; Lingam, Hunt, Golding, Jongmans in Emond, 2009), pri prezgodaj rojenih otrocih (Goyen in Lui, 2009; Lingam, Hunt, Golding, Jongmans in Emond, 2009), pri otrocih z govorno-jezikovnimi težavami (Gaines in Missiuna, 2007) ter pri otrocih iz družin z nižjim socialnoekonomskim statusom (Lingam, Hunt, Golding, Jongmans in Emond, 2009), zato se ti otroci obravnavajo kot rizični otroci in pri njih še pred vstopom v šolo preventivno ocenimo njihovo visoko tveganje za pojav RMK.

V strokovni literaturi šele v zadnjem času zasledimo posamezne raziskave s področja obravnave določenih vidikov RMK v predšolskem obdobju. Coleman, Piek in Livesey (2001) so izvedli longitudinalno študijo kinestetičnih sposobnosti pri otrocih z visokim tveganjem za pojav RMK in ugotovili, da z vidika kinestetičnih sposobnosti ti otroci pomembno zaostajajo za otroki brez tveganja za RMK. Gaines in Missiuna (2007) sta raziskovali povezanost govorno-jezikovnih težav in RMK v okviru zgodnje intervencije in odkrili pogostejšo prisotnost RMK pri otrocih z izrazitejšimi govorno-jezikovnimi težavami. Piek, Bradbury, Elsley in Tate (2008) so raziskovali odnos med motorično koordinacijo, prepoznavanjem čustev in ponotranjenimi vedenji pri predšolskih otrocih ter ugotovili povezanost med motorično koordinacijo in

anksioznim oz. depresivnim vedenjem pri predšolskih otrocih. Kalar (2009) je s pomočjo ZNA preizkusa (*Zürich Neuro-motor Assessment*) analizirala motorične spretnosti ter prisotnost pridruženih reakcij pri petletnih otrocih in odkrila, da pri dečkih obstaja povezanost med počasno izvedbo gibov in večjim številom pridruženih reakcij, poleg tega pa je ugotovila 7 % pojavnost RMK med obravnavanimi otroki. Pridham, Hillier in Esterman (2011) so se lotili raziskave o identifikaciji in prevalenosti visokega tveganja za pojav RMK pri štiriletnih avstralskih otrocih in ugotovili 6 % pojavnost visokega tveganja RMK pri obravnavanih štiriletnih otrocih s 3,6-krat večjo pojavnostjo pri dečkih. Rihtman idr. (2013) so izdelali vprašalnik za ugotavljanje visokega tveganja za pojav RMK pri 3-letnih in 4-letnih otrocih t. i. Mali DCDQ.

Zgodnja obravnava je po definiciji Evropske agencije za razvoj in specialno pedagogiko (2010) »skupek storitev za mlajše otroke in njihove družine, ki je na voljo glede na željo staršev v določenem obdobju otrokovega življenja in obsega vsako izvedeno dejanje, ko otrok potrebuje posebno podporo z namenom, da zagotovimo in spodbudimo njegov razvoj, utrdimo lastne zmožnosti njegove družine in spodbujamo socialno inkluzijo tako otroka kot njegove družine«.

Majnemer (1998) pravi, da je cilj zgodnje obravnave spodbujanje spretnosti na vseh razvojnih področjih z namenom preprečevanja oziroma zmanjševanja primanjkljajev ali sekundarnih težav, ki lahko nastanejo zaradi motnje v razvoju. Zgodnja obravnava omogoča tudi pomoč družinam pri soočanju z izzivi doma in v družbenem okolju, ki lahko prav tako nastanejo zaradi določenih razvojnih motenj. Zgodnja obravnava lahko sprosti anksioznost ali zmanjša verjetnost pridobljene nemoči, nizke motiviranosti in pomanjkanja opogumljenosti za sodelovanje v določeni aktivnosti (Fox in Lent, 1996). Dodati je tudi treba, da lahko šele takrat, ko je določena razvojna motnja tudi klinično prepoznana (diagnosticirana), začne-

mo z ustrežno obravnavo (Majnemer, 1998).

Zgodnja obravnava, ki vključuje tako odkrivanje morebitnih težav, diagnostično ocenjevanje in samo intervencijo, je osnova za učinkovito pomoč (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko in Wilson, 2012; Kirby in Drew, 2003). Pri otrocih z RMK lahko z zgodnejšo obravnavo preko prilagoditev in dodatne strokovne pomoči dovolj hitro spodbujamo večjo motivacijo za vključevanje v tipične aktivnosti v otroštvu in tako zmanjšamo tveganje za nizko samopodobo in slabšo socialno vključevanje (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko in Wilson, 2012; Dewey idr., 2011; Kirby in Drew, 2003; Missiuna, Rivard in Bartlett, 2003).

Otroci, ki so kasneje diagnostično ocenjeni kot otroci z RMK, po navadi dosejajo mejnike na področju grobe in fine motorike, vendar je pridobivanje teh spretnosti navadno upočasnjeno. Tovrstni zgodnji motorični zaostanki pomenijo, da so ti otroci že zgodaj zapostavljeni in tudi pri usvajanju nadaljnjih motoričnih spretnosti lahko vedno bolj zaostajajo za vrstniki (Chambers in Sugden, 2002). Ozbič (2006) poudarja, da do diagnoze včasih pride (pre) pozno, saj skušamo pomagati otroku z razvijanjem aktualnih vsebin (npr. pisanja in risanja v šoli), osnova za odpravljanje oz. zmanjševanje primanjkljajev pa je drugje – v osnovah praktične aktivnosti za organizacijo telesa, prostora in časa. Zgodnja obravnava otrok z RMK je zato bistvenega pomena.

Priporočila EACD glede diagnostičnega ocenjevanja RMK pri otrocih (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko in Wilson, 2012) navajajo, da je pri diagnosticiranju RMK potrebno izhajati iz standardiziranih nalog za preverjanje grobe in fine motorike v okviru standardiziranih motoričnih preizkusov, ob sočasnih uporabi opazovanja otroka v vsakodnevni situaciji (za kar so najbolj kompetentni ravno starši ali vzgojitelji) ter preizkusov za dodatno ugotavljanje težav na področju grobe in fine motorike in/ali grafomotorike. Zato smo se odločili izvesti raziskavo, v kateri bi odkrivali

RMK med petletnimi otroci ravno z uporabo inštrumentarijev, ki pokrivajo zgoraj navedena področja, tj. ABC gibanja (Henderson in Sudgen, 2005), Beery-Buktenica razvojni test vidno-motorične integracije – VMI (Beery, 1997) in vprašalnik razvojne motnje koordinacije – DCDQ'07 (Wilson, Kaplan, Crawford in Roberts, 2007). Slednjega smo za potrebe te raziskave prevedli in priredili v slovenščino (Terčon, Filipčič in Wilson, 2012).

Predmet naše raziskave je bil odkrivanje petletnih otrok z RMK s pomočjo izbranega presejalnega postopka. Osrednji cilji raziskave je bil odkriti delež otrok z RMK v vzorcu petletnih otrok iz ljubljanskih javnih vrtcev, ugotoviti razmerje med spoloma glede na delež RMK v danem vzorcu in ugotoviti razlike glede rezultatov posameznih delov presejalnega postopka med skupino otrok z RMK in skupino otrok brez RMK v danem vzorcu petletnih otrok. Pri slednjem nas je zanimalo predvsem, ali so statistično pomembne razlike med otroki z RMK in otroki brez RMK v danem vzorcu pri rezultatih posameznih presejalnih inštrumentarijev, tj. pri motoričnem testu (ABC gibanja), pri testu vidno-motorične integracije (VMI) in pri vzgojiteljevem zaznavanju otrokovih morebitnih težav pri motoriki (DCDQ'07-SI).

## Metode dela

Izvedli smo kvantitativno raziskavo in uporabili tako deskriptivno kot kavzalno neeksperimentalno metodo.

### Preizkušanci

Uporabili smo naključni vzorec. K sodelovanju v raziskavi smo povabili vse ljubljanske javne vrtce. Sodelovanje je potrdilo devet vrtcev, ki so bili porazdeljeni po celi Ljubljani, tako v urbanih okoljih kot na obrobju mesta.

Naš vzorec so predstavljali otroci, stari od 5 let in 0 mesecev do 5 let in 11 mesecev. S pomočjo svetovalnih služb oziroma ravnateljic smo glede na velikost vrtcev v posameznih vrtcih izbrali 1–3 oddelke, v katere so bili vključeni petletni otroci. V teh oddelkih smo vse starše pisno pozvali k sodelovanju, tj.

za skupno 483 otrok. K sodelovanju je pisno privolilo 276 otrok. Ker niso zadoščali našim kriterijem glede starosti, smo jih iz raziskave izločili 53. 27 otrok je bilo na dan testiranja odsotnih (bolezni, druge dejavnosti v vrtcu). V presejalni postopek je bilo na koncu vključenih 196 petletnih otrok (dobrih 40 % vseh otrok), in sicer 105 dečkov in 91 deklic.

V presejalnem postopku je sodelovalo tudi 34 strokovnih delavcev v oddelku, in sicer 21 vzgojiteljic, 11 pomočnic vzgojiteljic in en pomočnik vzgojiteljice v skupno 21 oddelkih.

### Pripomočki

V presejalnem postopku smo uporabili naslednji merski inštrumentariji:

- ABC gibanja (Henderson in Sudgen, 2005), testne naloge prve starostne skupine (od 4 do 6 let), ki vključujejo naloge spretnosti rok, spretnosti z žogo in statičnega ter dinamičnega ravnotežja, z zanesljivostjo na podlagi deleža skladnih ocen na dveh testiranjih 0,97 pri petletnikih; sum na RMK smo opredelili pri otrocih, katerih rezultati so bili pod 15. centilom; čas testiranja je bil 15–20 minut na otroka;
- Beery-Buktenica razvojni test vidno-motorične integracije – VMI (Beery, 1997), prvi del, namenjen ugotavljanju vidno-motorične integracije otrok med 2. in 8. letom starosti, z zanesljivostjo: Rasch-Wright koeficient je med 0,95 in 1,00, Cronbachov alfa koeficient za petletne otroke je 0,84; odstopanja s področja vidno-motorične integracije smo opredelili pri otrocih z rezultati pod 13. centilom; čas testiranja je bil do 5 minut na otroka;
- vprašalnik razvojne motnje koordinacije – DCDQ'07-SI (Terčon, Filipčič in Wilson, 2012; Wilson, Kaplan, Crawford in Roberts, 2007), namenjen ocenjevanju otrok, starih od 5 do 15 let, s strani staršev – izpolnili so ga strokovni delavci v oddelku; čas izpolnjevanja je bil 5–10 minut na otroka.

### Postopek

Ocenjevanje otrok s pomočjo ABC gibanja in VMI v okviru presejalnega postopka je potekalo jeseni 2012. Testiranje je bilo opravljeno skupinsko v matičnih vrtcih otrok ter ob pomoči dveh v naprej usposobljenih ocenjevalcev in raziskovalke. Pri vseh testiranjih smo poskrbeli za enakovredne testne pogoje (v dopol-



danskem času, v prezračnem prostoru, z ustrezno svetlobo, istim testnim materialom, istimi ocenjevalci ipd.). Sočasno so strokovni delavci v izbranih oddelkih izpolnili pisno posredovane vprašalnike DCDQ'07-SI.

Najprej smo v oddelkih posameznih otrok izvedli testiranje s pomočjo VMI. Testiranje je izvedla raziskovalka sama. Hkrati so testno polo izpolnjevali po trije otroci. Nato smo v prostorih izven oddelka, tj. v skupnih prostorih – garderobah, telovadnicah, sejnih sobah vrtca ipd. izvedli motorično testiranje z ABC gibanja. Testiranja so prav tako potekala v ciklih po tri otroke, tako da je vsak ocenjevalec ocenjeval enega otroka naenkrat. Ocenjevalci so opravljali testiranja po postajah, pri čemer so bili isti ocenjevalci vedno zadolženi za iste testne naloge, da bi se zmanjšal vpliv različnih ocenjevalcev na same rezultate.

### Obdelava podatkov

Za obdelavo pridobljenih podatkov smo uporabili MO Excel 2007 in SPSS Statistics 17.0. Na celotnem vzorcu je bila narejena deskriptivna analiza podatkov. Izračunali smo aritmetične sredine, standardne odklone posameznih delov presejalnega postopka in preverili normalnost porazdelitve podatkov s Shapiro-Wilkovim preizkusom. Izračunali smo frekvence, na podlagi katerih smo ugotavljali delež otrok z RMK in razmerje med spoloma v našem vzorcu. Razlike med skupinama otrok z RMK in otrok brez RMK glede rezultatov posameznih delov presejalnega postopka smo analizirali s pomočjo Mann-Whitneyjevega preizkusa.

### Rezultati

V danem vzorcu petletnih otrok je bilo 13 otrok, katerih rezultati na ABC gibanja so pokazali odstopanja v smeri RMK, kar predstavlja 6.6 % pojavnost RMK med petletniki v danem vzorcu. Razmerje med spoloma med otroki z RMK je bilo 1.6:1 (8 dečkov in 5 deklic) v prid dečkov.

V Tabeli 1 so predstavljeni osnovni statistični pokazatelji spremenljivk v okviru posameznih delov presejalnega postopka, v Tabeli 2 pa primerjava opisnih vrednosti posameznih delov

presejalnega postopka glede na prisotnost RMK v vzorcu petletnih otrok iz ljubljanskih javnih vrtcev.

Shapiro-Wilkov preizkus je pokazal približno normalno porazdelitev pri rezultatih otrok z RMK pri VMI ( $W = .945$ ,  $p = .522$ ) in pri DCDQ'07-SI ( $W = .978$ ,  $p = .969$ ), pri ostalih skupinah v okviru posameznih inštrumentarijev glede na prisotnost RMK pa se porazdelitve pomembno razlikujejo od normalne porazdelitve, in sicer pri ABC gibanja za skupino otrok z RMK ( $W = .866$ ,  $p = .047$ ) in za otroke brez RMK ( $W = .854$ ,  $p < .001$ ) ter skupino otrok brez RMK pri VMI ( $W = .975$ ,  $p = .002$ ) in pri DCDQ'07-SI ( $W = .944$ ,  $p < .001$ ), zaradi česar smo se pri ugotavljanju statistične pomembnosti razlik med skupinama otrok z RMK in brez RMK raje poslužili Mann-Whitneyjevega preizkusa.

Mann-Whitneyjev preizkus je pokazal, da se rezultati otrok z RMK statistično pomembno razlikujejo od rezultatov otrok brez RMK pri vseh treh inštrumentarijih. Povprečni rezultati otrok brez RMK ( $M = 2.51$ ) se statistično pomembno razlikujejo od povprečnih rezultatov otrok z RMK ( $M = 15$ ) pri ABC gibanja ( $U = .000$ ,  $p < .001$ ). Z minimalnim tveganjem ugotavljamo, da dosegajo otroci z RMK statistično pomembno slabše rezultate pri ABC gibanja. Povprečni rezultati otrok brez RMK ( $M = 12.47$ ) se prav tako statistično pomembno razlikujejo od povprečnih rezultatov otrok z RMK ( $M = 9.77$ ) pri VMI ( $U = 557$ ,  $p = .001$ ). Z .05 % tveganjem sklepamo,

da otroci z RMK dosegajo statistično pomembno nižje rezultate pri VMI. In nazadnje, povprečni rezultati otrok brez RMK ( $M = 62.14$ ) se tudi statistično pomembno razlikujejo od povprečnih rezultatov otrok z RMK ( $M = 42$ ) pri DCDQ'07-SI ( $U = 127.5$ ,  $p < .001$ ). Z minimalnim tveganjem sklepamo, da so vzgojitelji obravnavanih otrok z RMK slabše ocenili njihove spretnosti, kot so ocenili spretnosti otrok brez RMK.

### Razprava

Ugotovili smo 6.6 % pojavnost otrok z RMK med obravnavanimi petletniki, kar je skladno s Kirby in Drew (2003), ki navajata, da je pri otrocih, starih od 5 do 11 let, pojavnost RMK ocenjena nekje do 6 %, pri čemer je po različnih raziskavah različna in odvisna od tega, katere mejne rezultate za opredelitev RMK so raziskovalci uporabili. Do podobnih zaključkov so prišli Kadesjö in Gillberg (1998), ki sta ugotovila 7.3 % pojavnost zmerne do težke oblike RMK pri sedemletnih otrocih, Kalar (2009), ki je opredelila 7 % pojavnost v svojem vzorcu petletnikov, ter Pridham, Hillier in Esterman (2011), ki so prav tako ugotovili 7 % pojavnost visokega tveganja za pojav RMK pri štiriletnikih. Pri tem je potrebno upoštevati, da je bil naš vzorec petletnikov delno presejan že preko staršev, ko so se odločali za morebitno sodelovanje v raziskavi, prav tako so možnosti, da bi lahko bili otroci z RMK med manjkajočimi otroki na dan testiranja, kar pa predvidoma ne bi bi-

**Tabela 1:** Opisne vrednosti posameznih delov presejalnega postopka

	min.	maks.	M	SD	SE
ABC gibanja	0	23	3.342	4.120	0.294
VMI	5	17	12.29	2.263	0.162
DCDQ'07-SI	25	75	60.80	10.214	0.730

**Tabela 2:** Primerjava opisnih vrednosti posameznih delov presejalnega postopka glede na prisotnost RMK v vzorcu petletnikov

	prisotnost RMK	N	M	SD	SE
ABC gibanja	brez RMK	183	2.514	2.622	.194
	RMK	13	15.000	3.736	1.036
VMI	brez RMK	183	12.470	2.117	.156
	RMK	13	9.770	2.803	.778
DCDQ'07-SI	brez RMK	183	62.140	8.955	.662
	RMK	13	42.000	8.307	2.304



stveno vplivalo na delež pojavnosti, saj bi ta verjetno ostal v okvirjih, ki so jih že opredelili drugi raziskovalci.

Razmerje med spoloma med otroki z RMK je bilo 1.6:1 v prid dečkov. Tudi drugi avtorji navajajo večjo pojavnost pri dečkih, pri čemer pa je razmerje v okviru naše raziskave glede na tuja dognanja presenetljivo nizko, saj sta denimo Kadesjö in Gillberg (1998) ugotovila razmerje 5.3:1, Pridham, Hillier in Esterman (2011) pa 3.6:1. Blank, Smits-Engelsman, Polatajko in Wilson (2012) so povzeli raziskave različnih avtorjev in ugotovili, da se razmerje navadno giblje nekje od 2:1 do kar 7:1. Razlike v razmerjih so lahko posledica različnih vzorčenj. V primeru, da raziskovalci niso ugotavljali razmerja v okviru presejalnega postopka, temveč v klinični praksi, kjer so otroci napoteni k strokovnjaku, se večja pojavnost pri dečkih v okviru drugih raziskav lahko izraža na račun večje opaženosti težav pri motoriki ravno na račun kulturnih pričakovanj do dečkov z vidika spretnosti pri motoričnem udejstvovanju in uveljavljenih stereotipih (Piek, Hands in Licari, 2012; Venetsanou in Kambas, 2010), zaradi česar deklice z RMK pogosto ostajajo neopažene. Malina (2004) poudarja, da je pri razlikah med spoloma glede motoričnih kompetenc potrebno vzeti v ozir tudi priložnosti in pogostost za usvajanje in utrjevanje določene kompetence, ustreznost pristopov, posredovanih navodil itd. Bala (2010) je povzel različne raziskave o motoričnem vedenju otrok in izpostavil, da večinoma ni razlik med spoloma pri predšolskih otrocih. Po drugi strani pa so Lingam, Green, Mattocks, Riddoch, Ness in Emond (2010) v okviru avnonske longitudinalne študije o starših in otrocih med drugim ugotovili, da so pomembne razlike v vseh vidikih gibalne aktivnosti med dečki in deklicami, pri čemer naj bi bile deklice na splošno manj gibalno aktivne kot dečki ne glede na njihove motorične spretnosti.

Glede na navedene raziskave bi lahko torej predvidevali, da razmerje med dečki in deklicami z RMK ne bi smelo biti tolikšno, kot je v tujih raziskavah, in so morda naše ugotovitve bolj realen

posnetek stanja glede motoričnih (ne) spretnosti pri predšolskih otrocih ali pa le izjema, ki potrjuje pravilo. Dejstvo je tudi, da deklice bolje zamaskirajo svoje primanjkljaje na motoričnem področju z drugačnim izborom aktivnosti v vsakodnevnem življenju, drugačno igro, interesi itd. V praksi večkrat lahko zasledimo upravičevanje staršev in strokovnih delavcev, da si deklice izbirajo bolj igre vlog, so bolj verbalne, raje rišejo itd., zato niso bili toliko pozorni na njihove motorične spretnosti oziroma gredo še dlje, da zaradi pomanjkanja izkušenj (Malina, 2004; Venetsanou in Kambas, 2010) ravno zaradi prej navedenih stereotipnih pogledov deklice niso tako motorično spretno kot dečki pri določenih aktivnostih, kot so skakanje, tek, igre z žogo.

Dalje, uporabljen nabor diagnostičnih inštrumentarijev se je izkazal za ustreznega, saj je statistično pomembno znotraj posameznih inštrumentarijev razlikoval otroke z RMK od otrok brez RMK v danem vzorcu petletnih otrok iz ljubljanskih javnih vrtcev. Naš nabor inštrumentarijev se je v tujini že izkazal za uspešnega (Dewey idr., 2011; Wilson, Crawford, Green, Roberts, Aylott in Kaplan, 2009), kjer so za diagnostično ocenjevanje RMK uporabili ABC gibanja, VMI in DCDQ, ki so ga izpolnili starši. Pri slednjem je potrebno upoštevati, da je vprašalnik DCDQ namenjen staršem in ga po navadi izpolnjujejo starši in ne strokovni delavci v vrtcu ali šoli (Wilson, Kaplan, Crawford in Roberts, 2007), tako da je naša potrditev ustreznosti uporabe vprašalnika pri vzgojiteljih za ugotavljanje njihove ocene otrokovih gibalnih zmožnosti dodaten doprinos k znanosti.

Pri naboru inštrumentarijev pa je potrebno biti posebno pazljiv, še posebej, ko razmišljamo o samem vzorčenju. Missiuna idr. (2011) so odkrili, da ima uporaba ABC gibanja (Henderson in Sugden, 1992) kot kriterijskega standarda in prvotne oblike vprašalnika DCDQ (Wilson idr., 2000) sprejemljivo občutljivost (81.6 %) pri vzorcih otrok, napotnih v klinično obravnavo, a zelo šibko občutljivost (28.9 %) na vzorcu splošne populacije. Naša raziskava je bila izve-

dena ravno na vzorcu splošne populacije, zato so naši rezultati o ustreznosti nabora še toliko bolj dobrodošli.

## ■ Sklep

Naša raziskava je pokazala, da je dokaj visoka pojavnost otrok z RMK v danem vzorcu petletnikov (predvidoma je podoben delež otrok z RMK tudi v populaciji slovenskih otrok) in kot taka predstavlja breme za družbo (Blank, Smits-Engelsman, Polatajko in Wilson, 2012), saj RMK pri otroku zaznatno vpliva na njegovo delovanje pri aktivnostih v vsakdanjem življenju, na njegove razvojne in kasneje tudi na akademske dosežke ter sekundarno na njegovo socialno vključenost.

Pomembna ugotovitev je tudi, da delež RMK pri deklicah ni tako zanemarljiv, zato bi se v prihodnosti morali temu tudi bolj posvečati, dalje raziskati, zakaj odkrivanje RMK pri deklicah ni tako učinkovito, in uvesti ustrezne ukrepe, da bo bolj učinkovito.

Presejalni postopek za odkrivanje otrok z razvojno motnjo mora biti čim bolj ekonomičen, po drugi strani pa mora zajeti čim širši spekter spretnosti, ki so pomembne pri ugotavljanju morebitnih odstopanj. Naš nabor diagnostičnih inštrumentarijev, ki smo ga uporabili v presejalnem postopku, vključuje tako motorični test, kjer s standardiziranimi postopki preverimo določene otrokove motorične spretnosti, vprašalnik, ki poleg ocene otrokovih motoričnih zmožnosti ugotavlja tudi ocenjevalčovo zaznavanje otrokovega delovanja v okviru vsakodnevnih aktivnosti, ki je pomemben kriterij pri samem diagnosticiranju RMK (B kriterij po APA, 2013), in test vidno-motorične integracije, na podlagi katerega še dodatno ocenimo dodaten vidik motoričnih spretnosti (vidno-motorične integracije, ki je osnova za razvoj grafomotorike). Slednji je pomemben za otroka ob vstopu v šolo in pri usvajanju akademski veščin, kot sta branje in pisanje.

Vsak inštrumentarij sam zase ne zadosti diagnostičnim kriterijem in le na podlagi uporabe enega inštrumenta-

rija ne moremo diagnostično oceniti prisotnosti RMK pri otroku, zato je nabor tovrstnih inštrumentarijev najbolj optimalna izbira.

## Zahvala

Prispevek predstavlja del raziskave, ki je bila sofinancirana po Inovativni shemi, ki se 85 % sofinancira iz Evropskega socialnega sklada in 15 % iz proračuna Republike Slovenije.

## Literatura

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th Edition)*. Washington, D.C.: American Psychiatric Publishing.
- Bala, G. (2010). Some problems and suggestion in measuring motor behaviour of preschool children. *Kinesiologija Slovenica*, 5(1-2), 5–10.
- Beery, K. E. (1997). *The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration, VMI (4th Edition, Revised)*. New Jersey: Modern Curriculum Press.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. in Wilson, P. H. (2012). European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54, 54–93.
- Chambers, M. in Sugden, D. A. (2002). The Identification and Assessment of Young Children with Movement Difficulties. *International Journal of Early Years Education*, 10(3), 157–176.
- Coleman, R., Piek, J. P. in Livesey, D. J. (2001). A longitudinal study of motor ability and kinesthetic acuity in young children at risk of developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20(1-2), 95–110.
- Dewey, D., Creighton, D. E., Heath, J. A., Wilson, B. N., Anseeuw-Deeks, D., Crawford, S. W. in Sauve, R. (2011). Assessment of Developmental Coordination Disorder in Children Born With Extremely Low Birth Weights. *Developmental Neuropsychology*, 36(1), 42–56.
- European Agency for Development in Special Needs Education (2010). *Early Childhood Intervention. Progress and Developments 2005–2010*. Pridobljenonahttp://www.european-agency.org/publications/ereports/early-childhood-intervention-progress-and-developments/early-childhood-intervention-progress-and-developments.
- Fox, A. M. in Lent, B. (1996). Clumsy Children: Primer on Developmental Coordination Disorder. *Canadian Family Physician*, 42, 1965–1971.
- Gaines, R. in Missiuna, C. (2007). Early identification: are speech/language-impaired toddlers at increased risk for Developmental Coordination Disorder? *Child: Care, Health & Development*, 33(3), 325–332.
- Goyen, T. A. in Lui, K. (2009). Developmental coordination disorder in »apparently normal« schoolchildren born extremely preterm. *Archives of Disease in Childhood*, 94(4), 298–302.
- Henderson, S. E. in Sugden, D. A. (2005). *Baterija za oceno otrokovega gibanja - ABC gibanja*. Ljubljana: Center za psihodiagnostična sredstva.
- Holsti, L., Grunau, L. V. in Whitfield, M. F. (2001). Developmental coordination disorder in extremely low birth weight children at nine years. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 23(1), 9–15.
- Kadesjö, B. in Gillberg, C. (1998). Attention deficits and clumsiness in Swedish seven-year-old children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 796–804.
- Kalar, Ž. (2009). *Prepoznavanje petletnih otrok z razvojno motnjo koordinacije s pomočjo testov za oceno hitrosti in kakovosti gibanja* (Doktorska disertacija). Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Kirby, A. in Drew, S. (2003). *Guide to Dyspraxia and Developmental Coordination Disorders*. New York: David Fulton Publishers.
- Kremžar, B. in Petelin, M. (2001). *Otrokovo gibalno vedenje*. Ljubljana: Društvo za motopeagogiko in psihomotoriko.
- Lingam, R., Green, D., Mattocks, C., Riddoch, C., Ness, A. in Emond, A. (2010). *Gender differences in motor coordination and physical activity within ALSPAC*. Pridobljeno na http://www.bacch.org.uk/conferences/documents/Free-Genderdifferencesinmotorcoordandphysactivity.pdf.
- Lingam, R., Hunt, L. P., Golding, J., Jongmans, M. J. in Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), 693–700.
- Majnemer, A. (1998). Benefits of Early Intervention for Children with Developmental Disabilities. *Seminars in Pediatric Neurology*, 5(1), 62–69.
- Malina, R. (2004). Motor development during infancy and early childhood: Overview and suggested directions for research. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 50–66.
- Missiuna, C., Cairney, J., Pollock, N., Russell, D., Macdonald, K., Cousins, M., ... Schmidt, L. (2011). A staged approach for identifying children with developmental coordination disorder from the population. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 549–559.
- Missiuna, C., Rivard, L. in Bartlett, D. (2003). Early Identification and Risk Management of Children with Developmental Coordination Disorder. *Pediatric Physical Therapy*, 15(1), 32–38.
- Ozbič, M. (2006). Prepoznavanje razvojne dispraksije in pomoč otrokom z dispraksijo. V M. Kavkler, M. Klug, M. Košak Babuder, in M. Štrbenk (ur.), *Druga mednarodna konferenca o specifičnih učnih težavah v Sloveniji. Otroci in mladostniki s specifičnimi učnimi težavami - spodbujanje, podpiranje in učinkovita pomoč* (str. 96–102). Ljubljana: Društvo Bravo.
- Piek, J. P., Bradbury, G. S., Elsley, S. C. in Tate, L. (2008). Motor Coordination and Social-Emotional Behaviour in Preschool-aged Children. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2), 143–151.
- Piek, J., Hands, B., in Licari M. K. (2012). Assessment of Motor Functioning in the Preschool Period. *Neuropsychology Review*, 22, 402–413.
- Pridham, E., Hillier, S. in Esterman, A. (junij 2011). *Identification and Prevalence of Four-year-old Australian Children at Risk for DCD*. Referat predstavljen leta 2011 na konferenci DCD IX Conference. Izvleček pridobljen na http://www3.unil.ch/wpmu/RMK-9/files/2011/06/abstract-OP-def-23-june\_v3.pdf.
- Rihtman, T., Wilson, B. N., Cermak, S., Rodger, S., Schoemaker, M., Cantell, M., ... Coetzee, D. (julij 2013). *Can a Little instrument make a big noise? A cross-cultural collaboration for identifying motor delay in young preschoolers*. Referat predstavljen leta 2013 na konferenci DCD X Conference. Izvleček pridobljen na http://www.eeffto.ufmg.br/DCD/material/conference\_book.pdf.
- Rihtman, T., Wilson, B. N. in Parush, S. (2011). Development of the Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire for preschoolers and preliminary evidence of its psychometric properties in Israel. *Research in Developmental Disabilities*, 32(4), 1378–1387.
- Sugden, D. A. (ur.). (2006). *Leeds Consensus Statement: Developmental Coordination Disorder as a Specific Learning Difficulty*. Leeds: DCD-UK/Dyscovery Center.
- Terčon, J., Filipčič, T. in Wilson, B. N. (2012). Slovenska priredba Vprašalnika razvojne motnje koordinacije – pilotska študija. V R. Pišot, P. Dolenc, I. Retar in S. Pišot (ur.), *7. Mednarodni znanstveni in strokovni simpozij Otroci v gibanju. Gibanje za zdravo staranje*. (str. 194–201). Koper: ZRS, Annales.
- Venetsanou, F. in Kambas, A. (2010). Environmental Factors Affecting Preschoolers' Motor Development. *Early Childhood Education Journal*, 37, 319–327.
- Wilson, B. N., Crawford, S. G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A. in Kaplan, B. J. (2009). Psychometric Properties of the Revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Journal of Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 29(2), 182–202.
- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G. in Roberts, G. (2007). *The developmental coordination disorder questionnaire – revised*. Pridobljeno na www.dcdq.ca.

Jerneja Terčon, prof. defektologije  
Zdravstveni dom Ljubljana, Metelkova 9,  
1000 Ljubljana  
e-pošta: nejajk\_t@yahoo.co.uk

# **Uporabniški vidiki šolskih športnih dvoran**







Gregor Jurak,  
Marjeta Kovač

## Pomen šolske športne dvorane za razvoj športne kulture

### Povzetek

V prispevku predstavljamo pomen šolskih športnih dvoran za gibalno dejavnost ljudi, značilnosti športne dvorane kot učnega okolja in nekatere osnovne pojme, ki so povezani s šolsko športno dvorano, njihovo razumevanje pa predstavlja osnovo za preučevanje različnih značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika; to je iz vidika učencev in učiteljev ter drugih uporabnikov šolske športne dvorane v času izven pouka.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, učno okolje, športna vzgoja, gibalna dejavnost.



## ■ Športni objekti kot dejavnik gibalne dejavnosti prebivalstva

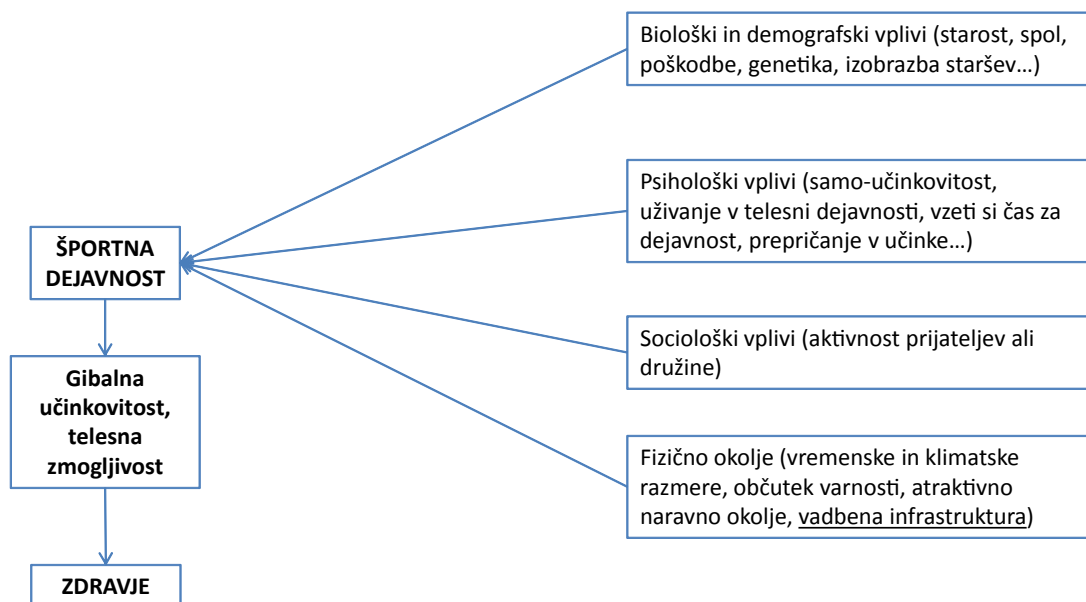
Spremenjeni življenjski slogi se v razvitih državah kažejo v povečanem deležu ljudi, posebej mladih, s prekomerno telesno težo (Currie idr., 2004; James, 2004; Starc, Strel in Kovač, 2010; Starc in Strel, 2010; Strel idr., 2007; Wedderkopp idr., 2004;) in zmanjšanju njihovega gibalnega potenciala, zlasti vzdržljivosti in moči (Beunen idr., 1992; Ortega idr., 2011; Strel idr., 2007). Povečani telesni masi ne sledi ustrezno povečanje aerobnih sposobnosti (Armstrong in Welsman, 1994), zato izsledki kažejo tudi na upad rezultatov v dejavnostih, ki zahtevajo premikanje telesne mase (Ortega idr., 2011; Strel idr., 2007; Wedderkopp idr., 2004:). Navedeni trendi zmanjšanja telesne zmogljivosti pomenijo dejavnike tveganja za kardiovaskularne bolezni, ki so eden najpogostejših vzrokov umrljivosti (Daniels, Morrison, Sprecher, Khoury in Kimball, 1999). Longitudinalne študije (Andersen, Henckel in Saltin, 1989; Kemper idr., 1999) kažejo na pomemben vzajemni vpliv dejavnikov tveganja, medtem ko je vpliv izoliranih dejavnikov manjši (Brettschneider idr., 2004). Eden zelo pomembnih dejavnikov tveganja za kardiovaskularne bolezni je telesna oziroma športna nedejavnost ljudi (Brettschneider idr., 2004; Ferreira idr., 2007; Strel idr., 2007). Raziskovalni izsledki kažejo različne povezave športne dejavnosti z raznimi dejavniki (Ferreira idr., 2007; Sallis, Prochaska in Taylor (2000) (Prikaz 1). Eden pomembnih dejavnikov je materialno okolje. Sallis, Prochaska in Taylor (2000) ugotavljajo na podlagi pregleda številnih tovrstnih študi-

dij, da obstaja konsistenten pozitiven vpliv možnosti za športno vadbo na športno udejstvovanje.

Glede na prikazani vpliv bi morale strategije spodbujanja gibalne in športne dejavnosti vključevati tudi ukrepe na področju športnih objektov. Nacionalni program športa (v nadaljevanju: NPŠ) za obdobje 2000–2010 (Uradni list RS, št. 24/00 in 31/00) je med prednostne razvojne naloge postavil načrtovanje in gradnjo novih ter posodobitev obstoječih športnih objektov in gospodarjenja z njimi. Posebno skrb je namenil gradnji in vzdrževanju večnamenskih športnih objektov in spremljajoče infrastrukture, zlasti športnega prostora v šoli, ki bi naj bil kar najbolje izkoriščen tudi zunaj šolskih delovnih dni za potrebe, ki jih imajo učenci, starši in društva. Tako je mogoče namreč ustvariti povezave med športom v družini, šoli in družtvih. Zaradi dostopnosti vsem skupinam prebivalstva NPŠ izpostavlja tudi urejenost naravnega prostora za športne namene.

Analiza navedenega NPŠ (Jurak, 2010) kaže, da smo v preteklem desetletju najbolje zgradili ustrezno mrežo športnih površin ravno na omenjenih dveh področjih. Zagotovili smo dobre infrastrukturne pogoje za športno dejavnost znotraj osnovnošolskega izobraževanja in športno-rekreativno dejavnost na prostem. Povezave med rastjo športno dejavnih prebivalcev in obsegom športnih površin kažejo, da so bili ukrepi na področju gradnje športnih objektov zastavljeni v pravi smeri, saj je bil strateški cilj povečanja števila športno dejavnih dosežen ali celo presežen. Slovenci smo med telesno najbolj dejavnimi narodi v Evropi, takoj za Skandinavci,

**Prikaz 1:** Model dejavnikov vpliva na gibalno dejavnost



Vir: prirejeno po Sallis, Prochaska in Taylor (2000).

ustrezna uporaba narave kot največje športne površine pa se zrcali v tem, da smo prvi v koriščenju naših naravnih danosti za ta namen (83 % Slovencev je športno ali telesno dejavnih v naravi; Eurobarometer Sport and Physical Activity, 2010).

Velika večina navedenih športnih objektov in površin je v lasti lokalnih skupnosti, zato je razumljivo, da so največje investicijsko breme pri gradnji mreže športnih objektov in površin nosile občine (Jurak, 2010). To ima lahko poleg pozitivnih učinkov tudi negativne posledice, če investicije niso dovolj domišljene z vidika vseh tveganj. Takšni športni objekti lahko namreč predstavljajo preveliko breme za občinske proračune še dolga desetletja, saj njihovo delovanje zahteva ustrezna sredstva za obratovanje in vzdrževanje.

S pospešenim povezovanjem šolskega in športnega prostora v preteklem desetletju so pridobile ustrezne vadbene pogoje zlasti tiste športne panoge, ki potekajo v športnih dvoranah (npr. košarka, rokomet, odbojka, gimnastika, borilni športi, badminton, namizni tenis, ples, mali nogomet). Zaradi različnih sofinancerjev in nadgrajen šolskega standarda s športnim nimamo popolnega pregleda nad zgrajenim, kar otežuje oblikovanje optimalne mreže pokritega športnega prostora. Hkrati so bili objekti, zgrajeni pred leti, energetsko potratni in manj prijazni do različnih skupin uporabnikov. Tako imajo številni objekti slabo rešeno akustiko, kar predstavlja težave pri sporazumevanju med uporabniki vadbene prostora, neprimerni športni podi povzročajo okvare ali poškodbe gibalnega aparata udeležencev vadbe, slabo prezračevanje in slabo načrtovani spremljajoči sanitarni prostori pa odvrčajo udeležence od vadbe. Problem predstavlja tudi slaba izkoriščenost objektov v določenih delih dneva, tedna ali leta oziroma prezasedenost v času, ko poteka šolski pouk.

Eden od ciljev naslednjega NPŠ bi zato moral biti zagotavljanje ustrezne prostorske umeščenosti športnih objektov, kakovostne izkoriščenosti in učinkovitega ravnanja z njimi (Jurak idr., 2010). Zato je bil glavni namen našega raziskovalnega dela ovrednotiti stanje najobsežnejšega dela športne infrastrukture, tj. pokritega šolskega športnega prostora z vidika nadgradnje s športnim standardom (povezanost s civilno in zasebno športno sfero) in racionalnosti takšne gradnje s športno-strokovnega vidika. Na podlagi tega smo pripravili smernice za nadaljnje ukrepanje, zlasti za javna vlaganja v stare in gradnjo novih šolskih športnih dvoran in telovadnic, analiza pa lahko predstavlja tudi osnovo za spremljavo uspešnosti ter učinkovitosti prihodnjih NPŠ.

Na tej podlagi je mogoče zasnovati športno-tehnološki premik, ki bo zagotovil kakovostne športne prostore in s tem možnost sodobnejše športne ponudbe.

## ■ Športna dvorana kot učno okolje

Predmet našega preučevanja je bila šolska športna dvorana oziroma telovadnica. Za namen našega dela opredeljujemo športno dvorano kot prostor, ki je namenjen več različnim športnim vsebinam, zlasti pa je v njem mogoče izvajati športne igre (košarka, odbojka, mali nogomet, rokomet idr.). Optimalna velikost večnamenske vadbene športne dvorane je 47x28x7 m, z dvema dvžnima pregradnima stenama (trije vadbene prostori 28x15 m) in pomičnimi tribunami (Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju, 1979). V preteklosti smo gradili tudi t. i. dvoprekatnice, tj. večnamenske športne dvorane z dvema vadbena enotama. Najbolj pogoste, a pogosto neustrezne, so večnamenske športne dvorane z eno vadbena enoto. Poleg navedenih dvoran v šolskem prostoru poznamo še telovadnice, ki jih opredeljujemo kot športne prostore običajno manjših dimenzij, ki so namenjeni mlajšim starostnim skupinam ali pa ožji uporabi z vidika športne vadbe (npr. plesna dvorana, gimnastična dvorana, dvorana za namizni tenis, borilnica ipd.). V njih običajno udeleženci vadbe ne izvajajo športnih iger.

Vadbene športne objekte, med katere v prvi vrsti sodi šolska športna dvorana, lahko ovrednotimo skozi prizmo učenja in poučevanja. Kot učno oz. trenažno okolje je pomemben dejavnik kakovostnega procesa športne vadbe. Učitelji<sup>1</sup> stalno iščejo strategije za izboljšanje vadbene procesa, pri tem pa so večinoma osredotočeni na didaktične postopke, manj pa na učno okolje. Učno okolje lahko razumemo kot rezultat dinamičnega razmerja med različnimi fizičnimi elementi in odnosi ter dejavnostmi različnih uporabnikov učne skupnosti. Ustrezno učno okolje olajša komunikacijo, zagotovi prijetno vzdušje in ugodno vpliva na zdravje ter zmogljivosti vadečih in učiteljev.

Šolska športna dvorana in telovadnica predstavljata učno okolje, v katerem delata športni pedagog in razredna učiteljica ali v popoldanskem času oziroma ob pouka prostih dnevih tudi drug športni strokovnjak. Primernost učnega okolja označujejo številni dejavniki: izbor športnih naprav in orodja, njihova razporeditev v prostoru, shranjevanje ter funkcionalnost postavi-

<sup>1</sup>Učitelj je v tem kontekstu strokovno izobražen ali usposobljen strokovnjak, ki vodi športno vadbo.

tve z vidika pogostosti njihove uporabe, športni pod, osvetljenost, odmevni čas v telovadnici, prezračevanje, število in kakovost športnih pripomočkov ter njihova primernost razvojni stopnji. Slabši pogoji zahtevajo improvizacijo učitelja pri poučevanju, večkrat pa tudi negativno vplivajo na zdravje učencev in učitelja. Podatki raziskav kažejo, da se več kot 50 % vseh nesreč v šoli zgodi na igriščih ali v telovadnici (Pangrazi, 1999, str. 187), v zadnjih letih pa je v šolah opazen tudi izrazit porast poškodb (Nelson, Alhajj, Yard, Comstock in McKenzie, 2009). Predvidevamo, da je poleg spremenjenih telesnih značilnosti in slabše gibalne pripravljenosti učencev (Brettschneider in Naul, 2004; Starc, Strel in Kovač, 2010) pomemben vzrok nesreč in poškodb manj primerna organizacija pouka v danem učnem okolju oziroma neustrezno učno okolje. Slabši pogoji dela vplivajo tudi na vrsto zdravstvenih težav, tudi okvar, ki jih navajajo učitelji. Najpogostejše so bolečine v križu in okvare hrbtenice, sledijo pa težave z glasom (hripavost, izguba glasu), prehladi in težave s sluhom (Kovač, Leskošek, Hadžić in Jurak, 2011). Dolžnost učitelja športne vzgoje je, da poskrbi za varne vadbene pogoje, v katerih bo možnost nesreč in z njimi povezanih poškodb čim manjša, sebi pa zagotovi ustrezno zdravo delovno okolje. Med te pogoje v prvi vrsti sodi športna dvorana z vsemi svojimi značilnostmi.

Materialna opremljenost šol v Sloveniji je s kvantitativnega vidika zadovoljiva, saj smo v zadnjih letih zgradili številne nove šolske športne dvorane in obnovili stare (Jurak, 2010), s kakovostnega vidika pa opažamo tudi nekatere slabosti, saj so normativna izhodišča za gradnjo, opremo in vzdrževanje športnih dvoran pomanjkljiva (Jurak, 2010), zato se pojavljajo nekatere neustrezne rešitve (npr. nefunkcionalna razporeditev prostorov, športnih naprav in opreme ter skladišč opreme, slaba akustika, nekakovosten športni pod, nezaščitene naletne površine ipd.). Zaznane pomanjkljivosti so opazne tudi pri prostoru in opremi za športno vzgojo na razredni stopnji, saj pouk poteka najpogosteje v premajhnih prostorih in z neprilagojenimi športnimi pripomočki glede na značilnosti razvojne stopnje mlajših šolarjev (Štemberger, 2002), izpeljavi športnovzgojnega procesa v srednjih šolah in na ljubljanski univerzi v najetih prostorih (prostori niso prilagojeni izpeljavi procesa za to populacijo; v njih so hkrati tudi drugi udeleženci vadbe ipd.), izpeljavi športnovzgojnega procesa na podružničnih šolah (večina nima primernih športnih površin), preslabi opremljenosti šol s pripomočki, ki bi bili prilagojeni različnim sposobnostim učencev (npr. lahke, mehke žoge, nižji koši, pregibne ovire ipd.),

zastarelih in iztrošenih športnih napravah in opremi v približno tretjini šol in neurejenosti zunanjih površin, kot so predmeti na igriščih, s katerimi se lahko učenci poškodujejo, zanemarjene atletske naprave, napačno pričvrščeni goli, neurejena in nevarna otroška igrišča s poškodovanimi igrali (Čuk, Bučar, Videmšek in Hosta, 2007).

## Literatura

- Andersen, B. L., Henckel, P. in Saltin, S. (1989). Risk factors for cardiovascular disease in 16 – 19 year-old teenagers. *Journal of Internal Medicine*, 225, 157–163.
- Armstrong, N. in Welsman, J. (1994). Assessment and interpretation of aerobic function in children and adolescents. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22, 435–476.
- Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A. L., Lysens, R., Maes, H., Renson, R. idr. (1992). Age-specific correlations analyses of longitudinal physical fitness in men. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 64, 538–545.
- Brettschneider, W. D., Naul, R., Armstrong, N., Diniz, H. A., Froberg, K., Laakso, L. idr. (2004). *Study on young people's lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. Final report.* Paderborn: EC, Directorate-General for Education and Culture, Unit Sport.
- Currie, C., Roberts, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O. idr. (2004). *Young people's health in context. Health behavior in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey.* (Health policy for children and adolescents, no. 4). Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
- Čuk, I., Bučar, M., Videmšek, M. in Hosta, M. (2007). Poškodbe otrok na otroških igriščih. *Šport, priloga Otroška igrišča*, 55(1), 26–28.
- Daniels, S.R., Morrison, J.A., Sprecher, D.L., Khoury, P. in Kimball, T.R. (1999). Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation*, 99: 541–5.
- Eurobarometer Sport and Physical Activity, 2010, Brussels: European Commission. Dosegljivo 1.9.2012 na [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_334\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_334_en.pdf).
- Ferreira, I., Van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F. in Brug, J. (2007). Environmental correlates of physical activity in youth – A review and update. *Obes Rev*; 8: 129–54.
- James, P.T. (2004). Obesity: the worldwide epidemic. *Clinics in Dermatology* 22: 276–80.
- Jurak, G. (2010). Analiza materialne podstrukture športa v Republiki Sloveniji. V: Kolar, E., Jurak, G., Kovač, M. (ur), *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000-2010*, str. 287–306. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J., Štrumbelj, B., Kolenc, M. (2010). Predlog nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. *Šport*, 58(1-2), str. 133–172.
- Kemper, H. C., Post, G. B., Twisk, J. W. in Van Mechelen, W. (1999). Lifestyle and obesity in adolescent and young adulthood: results from Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study (AGAHL). *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 23 (Suppl 3), 34–40.
- Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V. in Jurak, G. (2011). S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost. *Šport*, 59 (3/4), 9–14.



15. National Programme of Sport in the Republic of Slovenia. (2000). Ljubljana: Ministry of Education and Sport.
16. Nelson, N. G., Alhaji, M., Yard, E., Comstock, D. in McKenzie, L. B. (2009). Physical Education Class Injuries Treated in Emergency Departments in the USA in 1997–2007. *Pediatrics*, 124(3), 918–925.
17. Ortega, F.B., Artero, E.G., Ruiz, J.R., Espana-Romero, V., Jimenez-Pavon, D., Vicente-Rodriguez, G. idr. (2011). Physical fitness levels among European adolescent: the HELENA study. *BJSM*, 45: 20–9.
18. Pangrazi, R. P. (1999). *Dynamic Physical Education for Elementary School Children*. 12<sup>th</sup> Edition. Boston: Allyn and Bacon.
19. Sallis, J. F., Prochaska, J. J. in Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(5), 963–975.
20. Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju (1979). *Telesna kultura* 1979, 3: 5–8.
21. Starc, G. in Strel, J. (2010). Tracking excess weight and obesity from childhood to young adulthood: a 12-year prospective cohort study in Slovenia. *Public Health Nutrition*, 14: 49–55.
22. Starc, G., Strel, J. in Kovač, M. (2010). Telesni in gibalni razvoj slovenskih otrok in mladine v številkah. Šolsko leto 2007/08 [Physical and motor development of Slovenian young people in numbers. School year 2007/2008]. Ljubljana: Fakulteta za šport.
23. Strauss, R. S. in Pollack, H. A. (2001). Epidemic in childhood overweight. *Journal of the American Medical Association*, 2845–2848.
24. Strel, J., Kovač, M. in Jurak, G. (2007). Physical and motor development, sport activities and lifestyles of Slovenian children and youth – Changes in the last few decades. In: Brettschneider WD, Naul R, eds. Obesity in Europe: Young people's physical activity and sedentary lifestyles. Chapter 13. *Sport Sciences International vol 4*. Frankfurt am Main [etc]: Peter Lang; p. 243–64.
25. Strel, J., Starc, G. in Kovač, M. (2010). *Analiza telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine slovenskih osnovnih in srednjih šol v šolskem letu 2009/2010*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
26. Štemberger, V. (2002). Varnost v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole z vidika doseganja normativov in standardov. V M. Kovač in B. Škof (ur.), *Razvojne smernice športne vzgoje. Zbornik 15. strokovnega posveta Zveze društev športnih pedagogov Slovenije*, str. 211–215. Ljubljana : Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.
27. Wedderkopp, N., Froberg, K., Hansen, H. S. in Andersen, L. B. (2004). Secular trend in physical fitness and obesity in Danish 9-years old girls and boys. An Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 14(3), 150–155.

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko športno vzgojo

e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si



Gregor Jurak,  
Bojan Leskošek, Janko Strel

## Metodologija preučevanja značilnosti šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika

### Povzetek

Predstavljamo metodologije, ki smo jih uporabili pri preučevanju značilnosti šolskih športnih dvoran iz različnih uporabniških vidikov v okviru raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije (Jurak idr., 2012). Uporabili smo dve skupini metod dela za analizo stanja šolskih športnih dvoran: a) analizo osnovnih značilnosti šolskih športnih dvoran na večjem vzorcu, zbranim prek uporabnikov šolskih športnih dvoran; b) kakovostne podatke, zbrane prek različnih merilnih tehnologij in vprašalnikov na izbranem vzorcu tipičnih šolskih športnih dvoran.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, učno okolje, športna vzgoja.



## ■ Uvod

Preučevanje šolskih športnih dvoran iz različnih uporabniških vidikov je redko obravnavana tema v našem in mednarodnem prostoru. Pri nas je bila zadnja študija glede stanja šolskih športnih dvoran, ki je vključevala bolj celovit pregled, opravljena pred več kot dvajsetimi leti (Kovač in Slana, 1991). V mednarodnem prostoru smo zasledili nekaj študij, ki obravnavajo posamezne uporabniške vidike. Te študije predstavljamo pri obravnavi teh problemov.

Namen našega raziskovanja je bil ugotoviti stanje šolskih športnih dvoran, tako iz številčnega vidika športnih dvoran kot tudi njihove kakovosti. Skladno z navedenim in pa finančnimi omejitvami smo za preučevanje različnih problemov šolskih športnih dvoran iz uporabniškega vidika izvedli več metod dela. V nadaljevanju opisujemo značilnosti glavnih dveh metod, na katerih je temeljilo zbiranje podatkov. Podrobno je metodologija predstavljena v zaključnem poročilu našega raziskovalnega projekta (Jurak idr., 2012).

Analizo stanja šolskih športnih dvoran smo izvedli z zbiranjem podatkov na dva načina:

- Analiza osnovnih značilnosti šolskih športnih dvoran na večjem vzorcu, zbranim prek uporabnikov šolskih športnih dvoran (spletna aplikacija v sodelovanju z Javnim zavodom RS za šport Planica).
- Kakovostni podatki, zbrani prek merilne tehnologije in vprašalnikov na izbranem vzorcu tipičnih šolskih športnih dvoran (sodelovanje s partnerji iz gospodarstva).

## ■ Opredelitev osnovnih pojmov, povezanih s šolsko športno dvorano

Za razumevanje besedila najprej opredeljujemo osnovne pojme, povezane s šolskimi športnimi dvoranami.

<i>Športna infrastruktura</i>	Med športno infrastrukturo štejemo športne objekte in površine (športni centri, individualni objekti), prometno infrastrukturo (dovozne ceste, križišča, parkirišča, signalizacija), komunalno infrastrukturo (vodooskrba, kanalizacija, ravnanje z odpadki), oskrbo z energijo (kotlovnice, oskrba z električno energijo, kurilnim oljem in plinom), telekomunikacijsko infrastrukturo (internet, telefon, kabelski priključki) ter druge sisteme, ki zagotavljajo delovanje športnih objektov in površin.
<i>Športni objekt</i>	Športni objekti so za športno dejavnost opremljeni in urejeni prostori ali površine, ki jih sestavljajo vadbeni, spremljajoči in javni prostori. Pokrit športni objekt je običajno omejen na stavbo, v kateri se nahajajo vadbeni in drugi prostori (npr. športna dvorana). Odprt športni objekt sestavlja skupina povezanih športnih površin (npr. športni park z več zunanjimi igrišči).
<i>Vadbeni prostor</i>	Vadbeni prostor je funkcionalno opremljen prostor ali površina, ki omogoča izvajanje športne vadbe. V pokritem šolskem športnem objektu je to športna dvorana ali telovadnica. Vadbeni prostor ima lahko več vadbenih enot.
<i>Športna dvorana</i>	Športna dvorana je vadbeni prostor, ki je namenjen več različnim športnim vsebinam, zlasti športnim igram (košarka, odbojka, mali nogomet, rokomet idr.). Optimalna velikost večnamenske vadbene športne dvorane je 47x28x7 m, z dvema dvižnima pregradnima stenama (trije vadbeni prostori 28x15 m) in pomičnimi tribunami.
<i>Telovadnica</i>	Telovadnica je vadbeni prostor običajno manjših dimenzij, namenjen športni vadbi mlajših starostnih skupin ali ožji uporabi z vidika športne vadbe (npr. plesna dvorana, gimnastična dvorana, dvorana za namizni tenis, borilnica, fitnes ipd.). V telovadnicah se običajno ne izvajajo športne igre.
<i>Vadbena enota</i>	Vadbena enota je funkcionalno opremljen vadbeni prostor ali površina, ki omogoča izvajanje pouka športne vzgoje eni vadbeni skupini. Vadbene enote so običajno ločene ena od druge ali od drugih prostorov s trdno steno ali premično pregrado). Normirana površina vadbene enote je neto površina do linije trdnih ovir, lahko pa je različna po velikosti, namembnosti in vgrajeni opremi. Vadbena enota predstavlja osnovo za načrtovanje gradnje športnega objekta. V šolski športni dvorani je optimalna vadbena enota opredeljena z mero 28x15 m. Telovadnice so lahko glede na svojo namembnost tudi drugačnih velikosti. Vadbene enote imajo lahko izrisanih več vadbenih površin.
<i>Vadbena površina</i>	Vadbena površina je znotraj vadbenega prostora z linijami opredeljen vadbeni ali tekmovalni prostor.
<i>Vadbena enota in število vadečih</i>	Optimalna površina vadbene enote je 25 m <sup>2</sup> vadbene površine na osebo. Optimalno število vadečih v eni vadbeni enoti je torej med 15 in 20 oseb. V posebnih primerih je lahko število vadečih manjše, tj. 10 oseb v eni vadbeni enoti.
<i>Športni pod</i>	Športni podi so za športne dejavnosti oblikovane talne obloge oz. konstrukcije, sestavljene iz več slojev. Spodnji sloj mora omogočiti predpisano prožnost poda, vmesni sloj je namenjen razporejanju teže, površina pa mora biti odporna proti obrabi in imeti pravilno drsnost.

<i>Prožnost športnega poda</i>	Togost podlage nam določa, kolikšna bo navpična reakcijska sila podlage na športnika. Pri športih prihaja do različnih sil vadečih na podlago. Največkrat se te prenašajo prek mišične verige od stopala navzgor. Pri teh gibanjih so največje obremenitve na ligamentih spodnjih okončin. Pri padcih se ta sila prenese od tistih delov telesa, ki pridejo najprej v stik s tlemi (npr. zapestje, glava), pa naprej po mišični verigi. Športni pod mora torej imeti ustrezne značilnosti blažitve tovrstnih gibanj. Veliko blaženje pa je v nasprotju s potrebami po ustrezni odbojnosti, zato mora športni pod imeti ustrezno razmerje med tema dvema značilnostma. To razmerje bi lahko poimenovali prožnost športnega poda.
<i>Drsnost športnega poda</i>	Drsnost športnega poda predstavlja trenje med športnim copatom in podlago. Pri tem mora pri športnih gibanjih pod zagotavljati oprijem športnega copata s podlago, nadzorovan zdrs copata v isti smeri in spremeni-njanje smeri gibanja. Prevelika drsnost lahko povzročili padce, premajhna drsnost pa prevelike obremenitve na sklepe spodnjih okončin.
<i>Športno funkcionalne oznake</i>	Športno-funkcionalne oznake so oznake v športni dvorani, ki označujejo igralne (predpisane tekmovalne in prilagojene) površine ali pa imajo druge didaktične namene. Nameščene so na tleh, steni ali na orodju in pripomočkih.
<i>Akustika</i>	Akustika je področje, ki preučuje nihanje in širjenje valovanja zvoka. V športni dvorani se govor prenaša od učitelja do učencev prek kombinacije neposrednega in odbojnega zvoka. Odbojni zvok je znan kot odmevni čas. Preveč odbojnega zvoka slabo vpliva na razumljivost govora. Športna dvorana je zahtevno slušno okolje, saj so to veliki prostori, zgrajeni iz trdih odbojnih elementov, večinoma gladkih površin sten, tal in stropa, da vzdržijo dolga leta uporabe za različne športne dejavnosti. To pa povzroča dolg odmevni čas, ki vpliva na razumljivost govora in na raven hrupa v prostoru.
<i>Športna oprema</i>	Športna oprema vključuje športne pripomočke (športne naprave, orodja, drobne športne pripomočke in merilne naprave), osebno športno opremo in učne pripomočke za proces športne vzgoje (pomagala, učila). Ob dobri organizaciji naj bi zagotavljala z didaktičnega vidika optimalno izpeljavo vadbenelega procesa.
<i>Športni pripomočki</i>	Športni pripomočki pomagajo učitelju ali trenerju pri izpeljavi kakovostne športne vadbe. Vključujejo fiksne ali premakljive športne naprave, orodja in drobne športne pripomočke. Športne naprave so ali v celoti graje-ne (npr. jama za skok v daljino, konstrukcija za košarkarski koš) ali pa morajo imeti vgrajena sidrišča za postavi-tev (npr. konstrukcija za odbojgarsko mrežo z mrežami in antenami). Sidranje naprave mora zagotavljati njeno popolno stabilnost tudi pri večjih naletih. Športna orodja so večji premični športni pripomočki (npr. klopi, bradlje, koze), ki jih običajno ne premikamo iz ene dvorane v drugo in na katerih (s katerimi) vadi skupina vadečih; med drobne pripomočke pa uvrščamo manjše pripomočke (stojala, stožci, žoge, kolebnice ...), ki so premakljivi in jih lahko prenašamo iz prostora v prostor. Zaradi varnosti in didaktične učinkovitosti morajo biti vsi pripomočki izdelani skladno s predpisanimi standardi, primerni razvojni stopnji vadečih in redno vzdrže-vani. Merilne naprave so namenjene diagnosticiranju in spremljavi vadbe (merilniki srčne frekvence, merilniki porabe energije, tehtnica, kaliper). V didaktični izpeljavi pouka imajo funkcijo učil.
<i>Osebna športna oprema</i>	Osebna športna oprema predstavlja oblačilo in obuvalo ter drugo zaščitno ali dodatno opremo udeležena športne vadbe. Odvisna je od značilnosti posameznega športa. Za vadbo v športnih dvoranah v okviru rednega pouka naj bi učenci imeli kratke hlače, majico s kratkimi rokavi in obuvalo z nedrsečim podplatom. Za posebne dejavnosti (plavanje, pohodništvo) pa potrebujejo tudi drugo zaščitno (npr. čelado) in dodatno športno opremo (npr. nahrbtnik). Obveznosti glede osebne športne opreme šola opredeli v hišnem redu šole in z njimi seznanjeni starše v publikaciji za starše. Učitelj, ki poučuje športno vzgojo, naj bi imel trenirko ali dolge, športne hlače ter majico s kratkimi ali dolgimi rokavi. Njegova oprema naj bo funkcionalna in estetska.
<i>Učni pripomočki</i>	Učni pripomočki pomagajo učitelju pri didaktični izpeljavi pouka. Delimo jih na pomagala (npr. zapisnik, piščalka, računalnik, kamera ...), nosilce informacij – učila (računalniški programi, kartoni, plakati, knjige, e-gradiva ...).
<i>Požarna varnost</i>	Požarna varnost je varnost ljudi in premoženja ob požaru. Ukrepi varstva pred požarom zagotavljajo varnost in preprečujejo nastanek večjih požarov. Ukrepi so različni (gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski) in se delijo na preventivne in aktivne ukrepe. Med preventivne ukrepe sodijo vsi tisti ukrepi, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara, ob njegovem nastanku pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje, med aktivne ukrepe pa spadajo vsi tisti ukrepi, ki so namenjeni gašenju požara.
<i>Energetska učinkovitost</i>	Energetska učinkovitost stavbe pomeni izračunano ali izmerjeno količino energije, potrebno za zadovoljevanje potreb po energiji, povezanih z običajno uporabo stavbe, ki med drugim vključuje energijo za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, toplo vodo in razsvetljavo.
<i>Arhitekturne ovire</i>	Arhitekturne ovire so fizične ovire, ki gibalno oviranim otežujejo dostopnost, mobilnost in s tem obvladovanje vsakodnevnih aktivnosti. Te ovire preprečujejo neovirano gibanje. Pri športnih dvoranah so najpogostejši problemi povezani z dostopnostjo do športnih dvoran, dostopnostjo in ustreznostjo garderob in sanitarij ter dostopnostjo do športnih orodij/pripomočkov in zunanjih športnih igrišč.



## ■ Analiza osnovnih značilnosti šolskih športnih dvoran

Podatke o osnovnih značilnostih šolskih športnih dvoran smo pridobili prek spletne aplikacije Športni objekti, ki jo je pripravil Javni zavod RS za šport Planica. S tem delom raziskave smo nagovorili vse šolske uporabnike športnih dvoran. Najprej smo izvedli pilotski vnos, na podlagi katerega smo predlagali dopolnitve aplikacije. Za pospeševanje zbiranja podatkov smo usposobili skupino ljudi, ki je pomagala pri vnosu podatkov v aplikacijo na terenu. Tovrstna analiza je narejena na vzorcu 995 šolskih športnih dvoran, za katere smo pridobili podatke do konca maja 2012.

Poleg osnovnih značilnosti smo prek enake metode dela zbrali še podatke o dejavnostih v 585-ih šolskih športnih pokritih objektih in investicijskih potrebah v pokrit šolski prostor za 139 objektov.

## ■ Kakovostna analiza značilnosti tipskih šolskih športnih dvoran

Analizo na izbranih značilnostih šolskih športnih dvoran smo opravili na ekspertno opredeljenem vzorcu 41 tipičnih športnih dvoran v Sloveniji (Preglednica 1), ki predstavljajo različne arhitekturne značilnosti športnih dvoran. Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižje število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje. Skupine športnih dvoran izhajajo iz dejanskega uresničevanja normativov iz leta 1979 (Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju, 1979). Ti normativi so ponostavljeno opredeljevali naslednje športne dvorane:

- Vrtci: telovadnica velikosti 15x10x4 m.
- Šola s 4–8 oddelki: športna dvorana 28x15x7 m.
- Šola z 9–16 oddelki: športna dvorana velikosti 31x26x7 m z dvizno pregradno steno in pomičnimi tribunami.
- Šola s 17–24 oddelki: športna dvorana velikosti 47x28x7 m z dvema dviznima pregradnima stenama (trije vadbeni prostori 28x15 m) in pomičnimi tribunami.
- Šola z več kot 24 oddelki: športna dvorana velikosti 47x28x7 m in za vsakih nadaljnjih 8 oddelkov še en vadbeni prostor v velikosti 28x15x7 m; ta je lahko

samostojen ali v sklopu večjih prostorov, ki so opremljeni z dviznimi pregradnimi stenami.

Za namen naše analize smo šolske športne dvorane razvrstili v naslednje štiri skupine:

1. Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m).
2. Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m).
3. Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitnes, gimnastiko).
4. Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28–20 m dolžine in manj kot 20 m širine).

Kot vadbeni enota je tukaj opredeljena najmanj velikost odbojarskega igrišča (18x9 m) z malim varnostnim prostorom okoli igrišča. Takšna vadbeni enota sicer ne zagotavlja optimalnih, temveč minimalne pogoje dela.

Kakovostna analiza na opredeljenem vzorcu tipičnih šolskih športnih dvoran (Preglednica 1) je zajemala merjenje z ustrezno tehnologijo več različnih značilnosti dvorane: akustike, osvetljenosti, drsnosti poda, elastičnosti poda in opremljenosti športne dvorane.

Poleg navedenih značilnosti smo opravili še analizo arhitektonskih ovir na poti do in v športni dvorani na vzorcu 94 osnovnih šol in 13 srednjih šol, študijo gradbene fizike z vidika učinkovite rabe energije na eni tipični 25 let stari športni dvorani ter analizo poklicnih obolenj in poškodb povezanih s šolskimi športnimi dvoranami na vzorcu 468 učiteljev športne vzgoje iz osnovnih in srednjih šol.

Metodologije za preučevanje vseh navedenih posameznih značilnosti šolskih športnih dvoran so podrobno opisane pri analizah posameznih značilnosti šolskih športnih dvoran.

## ■ Literatura

1. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf).
2. Kovač, M., Slana, N. (ur.) (1991). *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.
3. Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju (1979). *Telesna kultura* 1979, 3: 5–8.

**Preglednica 1:** Pregled športnih dvoran, na katerih so bile opravljene kakovostne analize izbranih značilnosti

objekt	kraj	športna površina	leto izgradnje, leto zadnje posodobitve	mere dvorane (m)			tip	posebnost	merjena značilnost			
				dolžina	širina	višina			akustika	drsnost poda	elastičnost poda	osvetljenost
OŠ 16. decembra Mojstrana	Mojstrana	športna dvorana	2008	30,0	20,0	8,0	2	sodobna 2-prekatna športna dvorana	x			x
OŠ kette Murn	Ljubljana	mala telovadnica	1961, 2010	23,0	11,5	5,0	4	stara športna dvorana, ki je zaradi potreb postala manjša telovadnica na šoli	x			x
OŠ kette Murn	Ljubljana	športna dvorana	1986, 2010	28,0	17,0	7,0	4	25 let stara športna dvorana	x			x
OŠ Pivka	Pivka	športna dvorana	2006	44,1	23,8	9,7	1	sodobna 3-prekatna rokometna dvorana	x			x
SŠTS Šiška	Ljubljana	športna dvorana	1993	25,8	13,6	7,2	4	20 let stara športna dvorana	x			x
SŠTS Šiška	Ljubljana	plesna delavnica	1993	15,6	10,3	4,0	3	mala telovadnica kot pomožni vadbeni prostor	x			x
OŠ Hinko Smrekar	Ljubljana	športna dvorana	2001	26,0	21,5	7,0	2	10 let stara športna dvorana z dvema vadbenima enotama	x			x
OŠ Hinko Smrekar	Ljubljana	mala telovadnica					3	10 let stara mala telovadnica				x
OŠ Koper	Koper	športna dvorana	2006	44,0	33,0	11,0	1	sodobna 3-prekatna športna dvorana	x			x
Športna dvorana Slovan	Ljubljana	športna dvorana	1974, 2004	43,5	24,0	10,6	1	35 let stara vkopana rokometna dvorana z zidanimi tribunami brez pregrad	x	x		x
Fakulteta za šport	Ljubljana	športna dvorana Krn	1963, 2010	28,2	16,1	7,0	4	50 let stara prenovljena športna dvorana s pregradno zaveso, novim športnim podom, položenim na prvotni plastični pod	x	x		x
Fakulteta za šport	Ljubljana	športna dvorana Škrlatica	1963, 2009	20,1	14,5	5,8	4	50 let stara prenovljena športna dvorana z novim športnim podom, položenim na prvotni plastični pod	x	x		x
Fakulteta za šport	Ljubljana	Gimnastična dvorana	1963	15,6	16,9	5,9	3	50 let stara specialna telovadnica	x			x
Fakulteta za šport	Ljubljana	športna dvorana Mangart	1989, 2008	38,4	19,2	6,4	2	20 let stara prenovljena športna dvorana, plavaočji parket	x			x
Fakulteta za šport	Ljubljana	športna dvorana Grintovec	1989, 2011	38,4	19,2	6,4	2	20 let stara prenovljena športna dvorana, tartanski pod Polytan			x	
Športna dvorana Rožna dolina	Ljubljana	športna dvorana	1973, 2009	44,1	25,1	8,0	1	40 let stara delno obnovljena športna dvorana s tremi vadbenimi enotami	x			x
Biotehnični izobraževalni center	Ljubljana	športna dvorana	2008	43,0	27,0	8,0	1	nova 3-prekatna športna dvorana, parket Fingar Sinel klasik 21	x	x		x
Srednja elektro Vegova	Ljubljana	športna dvorana	1874, 2002	19,0	16,0	11,0	4	zelo stara prenovljena športna dvorana	x			x
OŠ Gorišnica	Gorišnica	športna dvorana	1997	47,0	26,0	8,0	1	dobrih 10 let stara športna dvorana s tremi vadbenimi enotami	x			x
OŠ Petrovče	Petrovče	športna dvorana	2000	32,1	24,9	8,7	2	športna dvorana z dvema vadbenima enotama starosti 10 let s PMD Golob parketom	x	x		x
Srednja zdravstvena šola	Ljubljana	športna dvorana	1998	27,9	18,8	7,0	2	športna dvorana z dvema vadbenima enotama starosti nekaj čez 10 let z Mabo parketom, dvorana je v gabaritih šolske stavbe	x	x		x

objekt	kraj	športna površina	leto izgradnje, leto zadnje posodobitve	mere dvorane (m)			tip	posebnost	merjena značilnost			
				dolžina	širina	višina			akustika	drsnost poda	elastičnost poda	osvetljenost
OŠ Davorina Jenka	Cerklje na Gorenjskem	športna dvorana	2000	43,9	27,4	11,0	1	3-prekatna športna dvorana starosti 10 let, kjer je bil zaradi reklamacije rekonstruiran parket	x	x		
OŠ Šenčur	Šenčur	športna dvorana	2001	46,2	29,2	10,8	1	3-prekatna športna dvorana starosti 10 let, kjer je bil zaradi reklamacije rekonstruiran parket	x	x	x	
OŠ Ivana Groharja	Škofja Loka	športna dvorana	1972	31,9	21,0	8,2	2	športna dvorana z dvema vadbenima enotama starosti 15 let s športnim parketom Gradles	x	x	x	
Gimnazija Poljane	Ljubljana	športna dvorana	1899	19,8	9,8	7,8	3	zelo stara akustično neustrezna mala športna dvorana, kjer je bil pri prenovi položen Herkulan plastični pod	x	x	x	
OŠ Božidar Jakac	Ljubljana	športna dvorana	1981, 2002	28,0	16,0	7,0	4	30 let stara šolska dvorana s plastičnim športnim podom Pulastik	x	x	x	x
OŠ Božidar Jakac	Ljubljana	mala telovadnica	1981, 2002	11,0	10,0	3,5	4	30 let stara mala šolska telovadnica	x			x
OŠ Nove Fužine	Ljubljana	športna dvorana	1988, 2010	31,0	23,0	7,0	2	prva dvoprekatna športna dvorana s športnim parketom Elastan	x	x	x	x
OŠ Ig	Ljubljana	športna dvorana	2002	43,9	29,2	10,7	1	3-prekatna športna dvorana starosti 10 let, kjer je bil zaradi reklamacije rekonstruiran parket	x	x	x	
OŠ Savo Kladnik	Sevnica	športna dvorana	1994	45,0	23,0	7,0	1	15 let stara športna dvorana s tremi vadbenimi enotami in z več neustreznimi rešitvami, brez predelnih zaves	x	x	x	x
Hala Tivoli	Ljubljana	športna dvorana	1964, 1995	42	27	16	1	stara športna dvorana s tremi vadbenimi enotami, najstarejši Connor parket		x	x	
OŠ Vič	Ljubljana	športna dvorana	1974, 2010	29,5	16,3	8,5	4	slabih 40 let stara športna dvorana nekoliko večje višine stropa	x			x
OŠ Vič	Ljubljana	mala telovadnica	1974, 2011	13,3	10,5	4,5	3	slabih 40 let stara mala telovadnica	x			x
Gimnazija Bežigrad	Ljubljana	velika dvorana	1995, 2010	32,0	22,9	7,5	2	dvoprekatna športna dvorana (ločena s pregradno zaveso) starosti 15 let	x			x
Gimnazija Bežigrad	Ljubljana	srednja dvorana	1936, 2010	20,0	12,9	6,2	4	stara prenovljena športna dvorana	x			x
Gimnazija Bežigrad	Ljubljana	plesna dvorana	1995	15,1	11,3	4,4	3	posebej urejena dvorana za ples	x			x
Gimnazija Bežigrad	Ljubljana	večnamenska dvorana	1995	20,2	7,6	4,5	3	slaba opremljenost dvorane, akustika	x			x
OŠ Cirila Kosmača	Piran	namizni tenis	1993	12,0	6,0	3,0	3	pomožni vadbeni prostor za namizni tenis				x
OŠ Cirila Kosmača	Piran	velika dvorana	1993	28,0	25,0	8,0	2	20 let stara športna dvorana z dvema vadbenima prostoroma	x			x
OŠ Cirila Kosmača	Piran	gimnastična dvorana	1993, 1998	19,0	12,0	6,0	3	posebni vadbeni prostor za gimnastiko				x
OŠ Cirila Kosmača	Piran	baletna dvorana	1993	15,0	9,0	3,5	3	posebni vadbeni prostor za ples in balet				x



Gregor Jurak,  
Bojan Leskošek, Janko Strel

## Prostorska razpršenost in starost šolskih športnih dvoran ter skupine njihovih uporabnikov

### Povzetek

Eden pomembnih vidikov skrbi za mrežo športnih objektov je učinkovito ravnanje z njo, zato je zelo pomembno, da imamo vpogled v njeno razpršenost, starost, dotrajanost in uporabo. Na populaciji 995 šolskih športnih dvoran smo prek spletne aplikacije zbrali podatke o osnovnih značilnostih šolskih športnih dvoran v Sloveniji. Ugotavljamo, da je njihova prostorska razpršenost precej neenakomerna. V osnovnih šolah je dvakrat več vadbenih površin na učenca kot v srednji šoli. Razlike med posameznimi deli Slovenije so zelo velike. Na Spodnjeposavskem in Pomurskem je skoraj dvakrat večji obseg vadbenega prostora v osnovni šoli kot v Osrednjeslovenski in Obalno-kraški regiji ter Jugovzhodni Sloveniji. Murska Sobota ima med mestnimi občinami daleč najboljše pogoje za osnovnošolsko populacijo. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca, imata Maribor in Ljubljana. Tudi v srednješolskem prostoru je razpršenost velika. Velenje, Slovenj Gradec in Murska Sobota imajo skoraj trikrat več pokritih vadbenih površin kot Ljubljana. Okolja, kjer imajo največji obseg vadbenih površin, imajo praviloma tudi najnovejše športne objekte.

Dejavnikov za tako velika nesorazmerja je več, njihovi vplivi pa se verjetno prepletajo: negativni vpliv komercialnega športa na obseg pokritih šolskih športnih prostorov, decentralizacijski kriteriji spodbujanja gradnje šol na državni ravni, ki so imeli negativni vpliv na vlaganja v športne dvorane v največjih mestih, slabo sodelovanje med državo in največjimi občinami pri zasnovi in gradnji šolskih športnih objektov.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, regije, mestne občine.





## ■ Uvod

Eden pomembnih vidikov skrbi za mrežo športnih objektov je učinkovito ravnanje z njo, zato je zelo pomembno, da imamo vpogled v njeno razpršenost, starost in dotrajanost. Glavni namen te študije je bil ugotoviti, kakšna je prostorska razporeditev, obseg in starost pokritih šolskih športnih prostorov glede na statistične regije in mestne občine. Poleg tega nas je zanimalo, s katerimi uporabniškimi skupinami oz. dejavnostmi so ti prostori zasedeni. Ustrezna prostorska razporeditev vadbenih prostorov namreč omogoča enakovredne pogoje za razvoj potrebnih organiziranih in neorganiziranih oblik športne vadbe po celotnem področju Slovenije. Pomemben dejavnik vrednotenja izgrajene mreže šolskih športnih objektov pa je tudi koriščenje teh objektov za dejavnosti civilne in zasebne športne sfere, ki kaže na smotrnost tovrstne gradnje.

Cilji našega raziskovanja so bili:

- Ugotoviti prostorsko razpršenost (regije, mestne občine) šolskih športnih dvoran po posameznih skupinah dvoran.
- Ugotoviti prostorsko razpršenost (regije, mestne občine) obsega šolskih športnih prostorov.
- Ugotoviti starost šolskih športnih prostorov glede na prostorsko razpršenost (regije, mestne občine).
- Ugotoviti, katere dejavnosti potekajo v šolskih športnih dvoranah.

## ■ Metode dela

Podatke o osnovnih značilnostih šolskih športnih dvoran smo pridobili prek spletne aplikacije Športni objekti, ki jo je pripravil Javni zavod RS za šport Planica. S tem delom raziskave smo nagovorili vse šolske uporabnike športnih dvoran. Najprej smo izvedli pilotski vnos, na podlagi katerega smo predlagali dopolnitve aplikacije. Za pospeševanje zbiranja podatkov smo usposobili skupino ljudi, ki je pomagala pri vnosu podatkov v aplikacijo na terenu. Tovrstna analiza je narejena na vzorcu 995 šolskih športnih dvoran (785 osnovnošolskih in 210 srednješolskih), za katere smo pridobili podatke do konca maja 2012.

Za namen analize smo opredelili naslednje skupine šolskih športnih dvoran:

1. Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m).

2. Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m).
3. Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28–20 m dolžine in manj kot 20 m širine).
4. Mala telovadnica.
5. Posebne športne dvorane (npr. za ples, fitnes, gimnastiko, namizni tenis, borilne športe, streljanje, tenis).

V analizi so za celotno Slovenijo, posamezne statistične regije in mestne občine prikazane naslednje značilnosti športnih dvoran: število, površina in starost vadbenih prostorov. Pri starosti smo se omejili na starost izgradnje športne dvorane in ne tudi morebitnih njenih posodobitev, saj nam podatki trenutno ne omogočajo dovolj kakovostne analize posodobitev.

Poleg navedenih značilnosti smo prek enake metode dela zbrali še podatke o dejavnostih, ki potekajo v 585-ih šolskih športnih pokritih objektih (497 osnovnošolskih in 88 srednješolskih). Oblikovali smo naslednje skupine dejavnosti (izhajajoč iz poimenovanja v NPŠ):

- osnovna šola (kurikularne dejavnosti),
- srednja šola (kurikularne dejavnosti),
- vrtec (kurikularne dejavnosti),
- visokošolski zavod (kurikularne in ekstrakurikularne dejavnosti),
- športna vzgoja otrok in mladine (prostočasna športna vzgoja otrok in mladine, športna vzgoja otrok in mladine, usmerjenih v kakovostni in vrhunski šport),
- športna rekreacija (tovrstne dejavnosti društev, zasebnikov ter samoorganiziranost),
- kakovostni šport,
- vrhunski šport.

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Skladno z namenom jih v analizi prikazujemo za celotno Slovenijo, posamezne njene statistične regije in mestne občine.

## ■ Rezultati

### Število vadbenih prostorov

Preglednica 1 prikazuje regijsko razpršenost različnih skupin šolskih športnih dvoranah, ločeno po osnovnih in srednjih šolah. Vidno je, da imamo v Sloveniji največ

**Preglednica 1:** Regijska razpršenost šolskih športnih dvoran po skupinah dvoran, ločeno za osnovno in srednjo šolo

Statistična regija	DVORANA – VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)			DVORANA – VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)			DVORANA – VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)			TELOVADNICA – MALA			POSEBNE ŠPORTNE DVORANE			Skupna vsota
	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	
GORENJSKA	7	5	12	1	1	2	35	4	39	31	5	36	14	12	26	115
GORIŠKA	5	2	7	4	2	6	22	2	24	12	2	14	3	6	9	60
JUGOVZHODNA SLOVENIJA	4	3	7	3		3	24	1	25	14	7	21	4	6	10	66
KOROŠKA	4	1	5	3		3	16	2	18	10	1	11	2	6	8	45
NOTRANJSKO-KRAŠKA	3	1	4	2		2	10		10	7	1	8	5	1	6	30
OBALNO-KRAŠKA	4	1	5	3		3	15	4	19	4	2	6	4	2	6	39
OSREDNJSLOVENSKA	10	6	16	4	3	7	91	13	104	57	9	66	9	22	31	224
PODRAVSKA	13	2	15	5	3	8	62	7	69	34	3	37	11	15	26	155
POMURSKA	5	3	8	6		6	28	4	32	18	2	20	6	5	11	77
SAVINJSKA	10	3	13	11	2	13	51	6	57	26	5	31	5	4	9	123
SPODNJEPOSAVSKA	6	2	8	4		4	16	1	17	5	5	10	2		2	41
ZASAVSKA	3	1	4			0	7	1	8	4	2	6	1	1	2	20
Skupna vsota	74	30	104	46	11	57	377	45	422	222	44	266	66	80	146	995

večnamenskih športnih dvoran z eno vadbeno enoto (42,6 %), največ pa jih je v najbolj gosto poseljeni regiji – Osrednjeslovenski. Velika večina teh športnih dvoran je v osnovnošolskem prostoru. V srednješolskem prostoru po deležu prednjačijo posebne športne dvorane.

Preglednica 2 prikazuje število posameznih vrst šolskih športnih dvoran v mestnih občinah. V teh občinah je 40 % vseh šolskih športnih dvoran v Sloveniji. Glede na gosto poseljenost v mestnih občinah bi lahko pričakovali večji delež večjih športnih dvoran v primerjavi s slovenskim povprečjem, vendar je ravno obratno – v

teh občinah je zlasti večji delež malih telovadnic in posebnih športnih dvoran, kar je v veliki meri povezano z značilnostmi srednješolskega športnega prostora.

## ■ Obseg vadbenih prostorov

Po zbranih podatkih imamo v Sloveniji 363.917 m<sup>2</sup> vadbenih površin v šolskih športnih dvoranah, od tega 289.359 m<sup>2</sup> ali 79,5 % v osnovnih šolah in 74.557 m<sup>2</sup> ali 20,5 % v srednjih šolah. V povprečju to pomeni 1,81 m<sup>2</sup> površine na učenca v osnovni šoli in pol manj v srednji šoli (Preglednica 3).

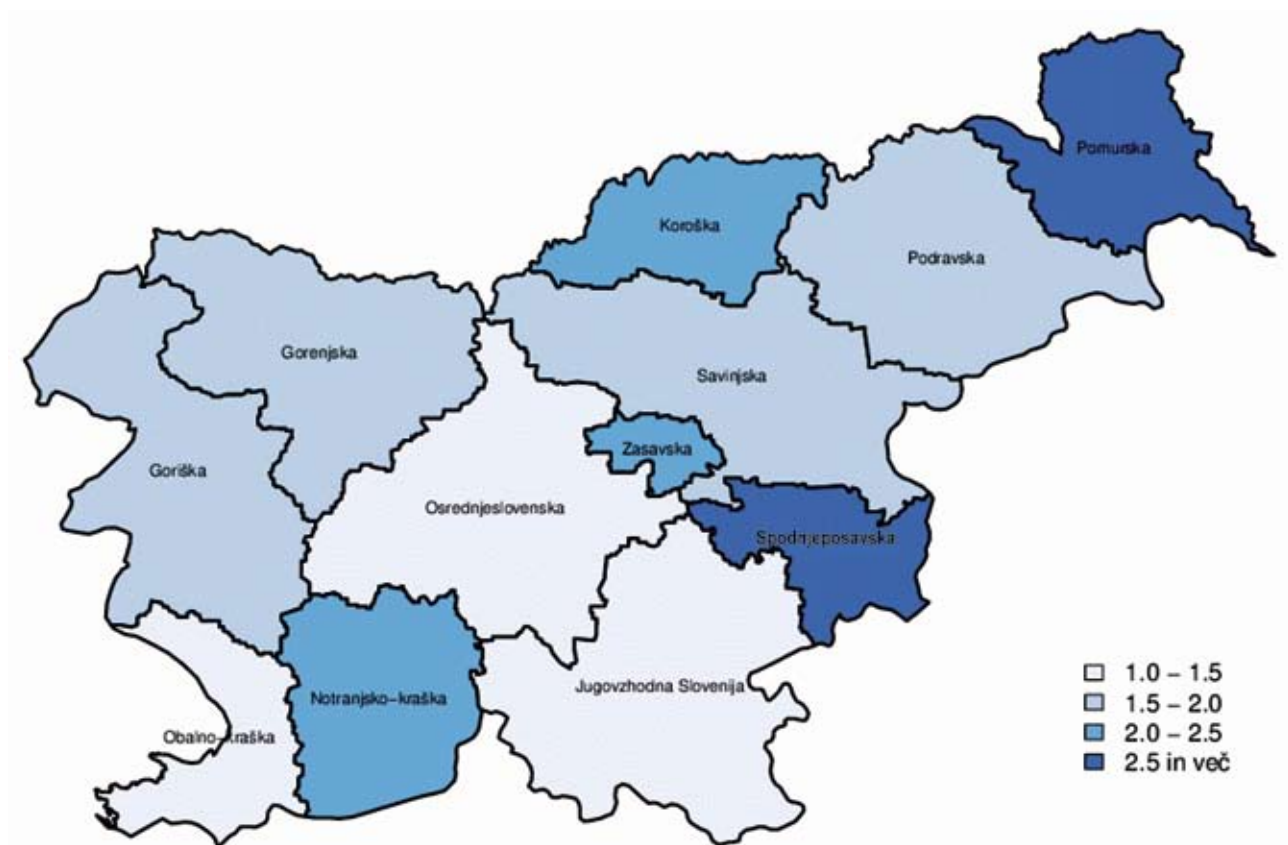
**Preglednica 2:** Število posameznih vrst šolskih športnih dvoran po mestnih občinah

Občina	DVORANA – VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)			DVORANA – VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)			DVORANA – VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)			TELOVADNICA – MALA			POSEBNE ŠPORTNE DVORANE			Skupna vsota
	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	OŠ	SŠ	sk.	
CELJE		2	2	2	2	4	9	3	12	6	1	7	1	3	4	29
KOPER	1	1	2	1		1	12	3	15	2	1	3	1		1	22
KRANJ	1	2	3				10	3	13	9	2	11	3	6	9	36
LJUBLJANA	2	4	6	2	3	5	47	11	58	36	8	44	5	18	23	136
MARIBOR		1	1	2	3	5	17	6	23	14	3	17		12	12	58
MURSKA SOBOTA	2	2	4	2		2	2	2	4	3	2	5	2	5	7	22
NOVA GORICA	1	1	2	2	1	3	4	1	5	4	2	6		5	5	21
NOVO MESTO	1	2	3	1		1	8	1	9	1	7	8	2	5	7	28
PTUJ	1	1	2				5		5	2		2	5	2	7	16
SLOVENJ GRADEC		1	1				4	1	5	2		2	2	4	6	14
VELENJE	1	1	2				7	2	9	2	4	6		1	1	18
Skupna vsota	10	18	28	12	9	21	125	33	158	81	30	111	21	61	82	400

**Preglednica 3:** Regijska razpršenost obsega športnih prostorov v osnovnih in srednjih šolah

	Število učencev		Skupna površina vadbenih prostorov (m <sup>2</sup> )		Površina na učenca	
	OŠ	SŠ	OŠ	SŠ	OŠ	SŠ
Gorenjska	17.045	7.511	29.654	9.612	1,74	1,28
Goriška	9.066	4.618	17.062	4.997	1,88	1,08
Jugovzhodna Slovenija	11.855	6.116	17.690	6.536	1,49	1,07
Koroška	5.837	2.606	13.596	3.419	2,33	1,31
Notranjsko-kraška	4.036	1.337	10.043	1.292	2,49	0,97
Obalno-kraška	7.440	3.405	10.951	2.844	1,47	0,84
Osrednjeslovenska	42.866	23.700	58.278	16.474	1,36	0,70
Podravska	23.095	13.451	44.257	10.093	1,92	0,75
Pomurska	8.674	3.760	22.839	5.164	2,63	1,37
Savinjska	21.223	10.615	41.852	9.023	1,97	0,85
Spodnjeposavska	5.502	1.667	16.885	2.960	3,07	1,78
Zasavska	3.055	1.115	6.253	2.143	2,05	1,92
Povprečje					1,81	0,93

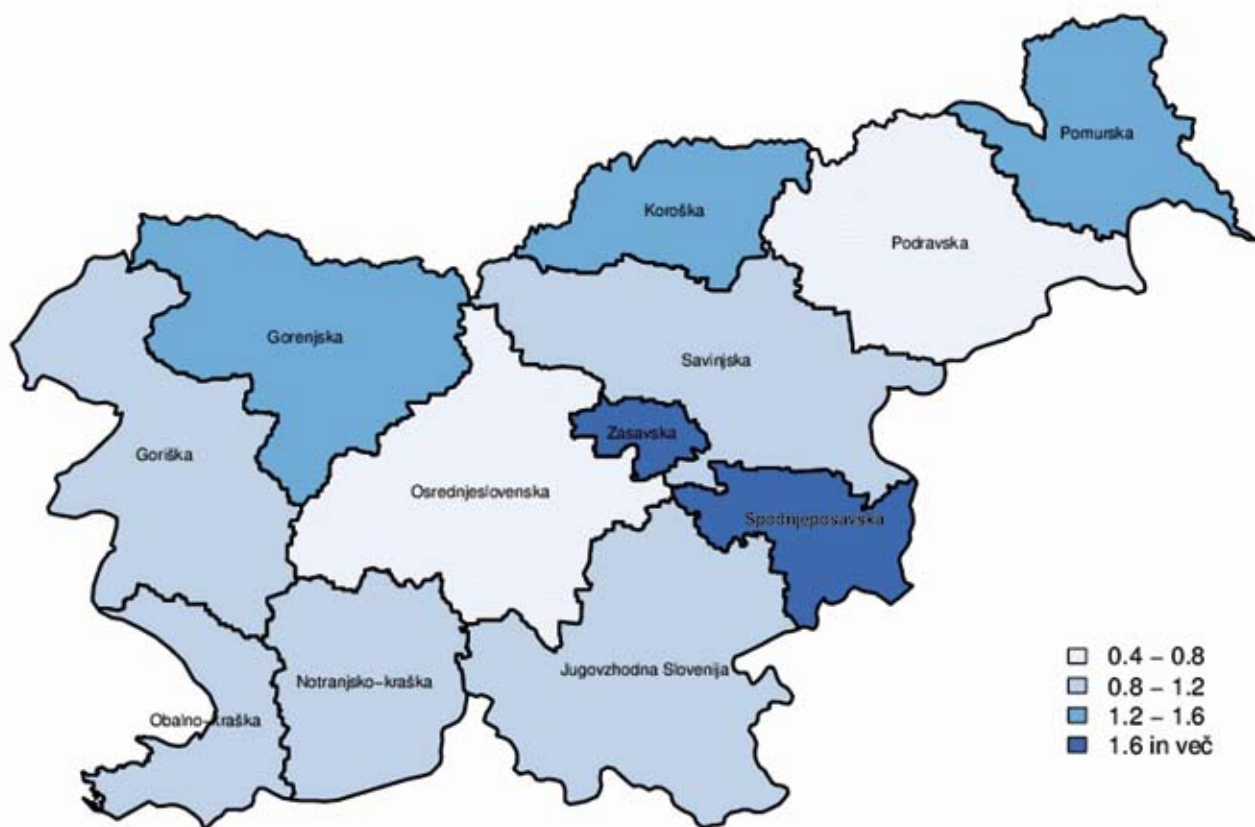
**Prikaz 2:** Regijska razpršenost obsega športnih prostorov v osnovnih šolah (m<sup>2</sup>/učenca)



Razlike med regijami so zelo velike. Najboljši prostorski pogoji dela za športno vzgojo v osnovni šoli so na Spodnjeposavskem in Pomurskem, najslabši pa v Osre-

dnjeslovenski in Obalno-kraški regiji ter Jugovzhodni Sloveniji, kjer je število učencev na obseg vadbenega prostora skoraj dvakrat večje (Preglednica 3, Prikaz 2).

**Prikaz 3:** Regijska razpršenost obsega športnih prostorov v srednjih šolah (m<sup>2</sup>/učenca)



Pri regijski razpršenosti obsega športnih prostorov v srednjih šolah prednjačita Zasavska in Spodnjeposavska (Prikaz 3), medtem ko je razporeditev tega prostora sicer pod precejšnjim vplivom srednješolskih središč, ki jih je v nekaterih regijah precej manj. Najmanj vadbenega prostora za dijake je v Osrednjeslovenski regiji.

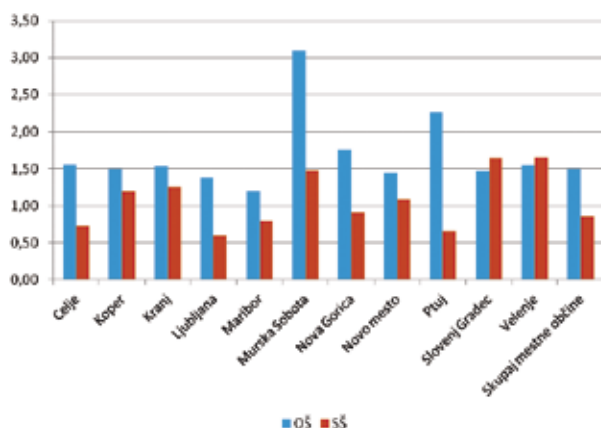
V mestnih občinah je po obsegu 35,5 % vseh vadbenih površin v šolskih športnih dvoranah. V mestnih občinah je manj površin na učenca, kot je republiško povprečje (Preglednici 3 in 4), zlasti na račun manjšega standarda v osnovnih šolah, medtem ko je večina srednjih šola tako v mestnih občinah.

**Preglednica 4:** Obseg športnih prostorov v osnovnih in srednjih šolah po mestnih občinah

Občina	Število učencev		Skupna površina		Površina na učenca	
	oŠ	sŠ	oŠ	sŠ	oŠ	sŠ
Celje	3.475	7.786	5.400	5.656	1,55	0,73
Koper	3.757	1.738	5.633	2.079	1,50	1,20
Kranj	4.498	3.348	6.922	4.200	1,54	1,25
Ljubljana	20.282	21.028	27.840	12.464	1,37	0,59
Maribor	7.061	9.929	8.427	7.934	1,19	0,80
Murska Sobota	1.567	2.460	4.847	3.625	3,09	1,47
Nova Gorica	2.387	3.080	4.181	2.800	1,75	0,91
Novo mesto	3.161	5.193	4.568	5.641	1,45	1,09
Ptuj	1.677	2.463	3.802	1.624	2,27	0,66
Slovenj Gradec	1.435	1.463	2.103	2.401	1,47	1,64
Velenje	2.556	1.840	3.962	3.054	1,55	1,66
Povprečje MO					1,50	0,85



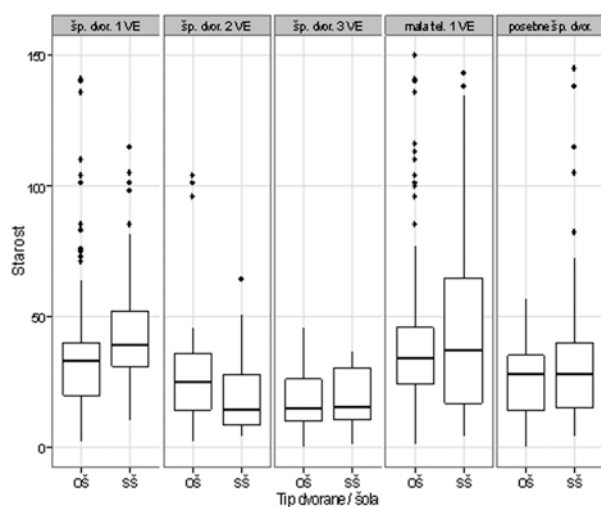
**Prikaz 4:** Obseg športnih prostorov v osnovnih in srednjih šolah po mestnih občinah



Po obsegu pokritih športnih površin v osnovnošolskem prostoru med mestnimi občinami izstopa Murska Sobota z daleč najboljšimi pogoji za osnovnošolsko populacijo, z zelo dobrimi pogoji pa sledi Ptuj. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca kot Murska Sobota, imata Maribor in Ljubljana. Tudi v srednješolskem prostoru je razpršenost velika. Velenje, Slovenj Gradec in Murska Sobota imajo skoraj trikrat več pokritih vadbenih površin kot Ljubljana (Prikaz 4, Preglednica 4).

## Starost vadbenih prostorov

**Prikaz 5:** Starost različnih vrst šolskih športnih dvoran, ločeno po osnovnih in srednjih šolah



Povprečna starost zgradb šolskih športnih dvoran v Sloveniji je 33,3 leta. Zaradi asimetrične razpršenosti so nekoliko boljše primerjave srednjih vrednosti (me-

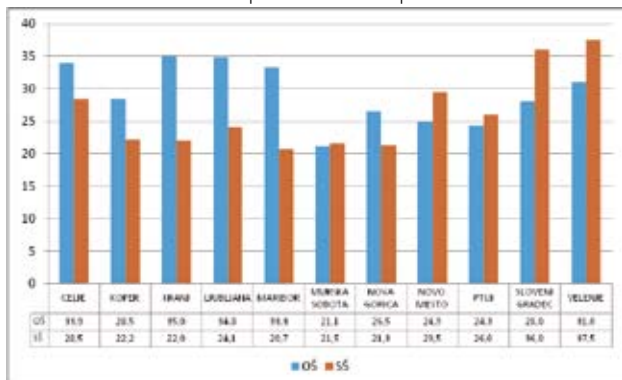
dian – Me). Ta je 32 let, tako pri osnovnošolskih kot srednješolskih športnih dvoranah. Najstarejše so male telovadnice (Me = 34 let) in večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto (Me = 33 let), najmlajša skupina športnih dvoran pa so večnamenske dvorane s tremi vadbenimi enotami (Me = 15 let). Podatki nam trenutno ne omogočajo, da bi analizirali natančno starost notranje opremljenosti šolskega športnega pokritega prostora, saj nimamo zanesljivih podatkov o posodobitvah športnih dvoran. Razpon starosti stavb športnih dvoran se giblje od 150 let navzdol (Prikaz 5). Stare športne dvorane se pojavljajo največ v največjih mestih (Mariboru in Ljubljani), zato smo za realnejšo primerjavo po regijah in mestnih občinah upoštevali, da so bile športne dvorane, ki so bile izgrajene pred letom 1950 (takšnih je 80 dvoran), v tem času popolnoma prenovljene. Pri teh dvoranah smo izračunali t. i. popravljeno starost, pri kateri smo upoštevali, da je bila dvorana po 50-ih letih popolnoma prenovljena. Tako smo dobili oceno starosti notranje opremljenosti šolskih športnih dvoran, kar je mnogo bolj pomemben podatek za izvajanje športne vadbe, kot sama starost stavbe.

**Preglednica 5:** Starost šolskih športnih dvoran po regijah

Regija	OŠ	SŠ	Skupaj
GORENJSKA	30,8	23,7	29,1
GORIŠKA	28,5	18,2	26,1
JUGOVZHODNA SLOVENIJA	26,3	29,9	27,2
KOROŠKA	26,7	40,4	29,8
NOTRANJSKO-KRAŠKA	32,6	32,7	32,6
OBALNO-KRAŠKA	25,8	25,2	25,6
OSREDNJESLOVENSKA	32,3	24,1	30,3
PODRAVSKA	24,7	23,2	24,4
POMURSKA	24,1	23,0	23,9
SAVINJSKA	28,2	33,3	29,1
SPODNJEPOSAVSKA	21,1	20,6	21,0
ZASAVSKA	31,7	18,8	28,5
Skupaj Slovenija	28,2	25,5	27,6

Pri tako izračunani popravljeno vrednosti vidimo, da je povprečna starost naših šolskih športnih dvoran še vedno 27,6 let (Preglednica 5). Vidno najmlajšo tovrstno športno infrastrukturo imajo v Spodnjeposavski regiji, sledita pa Pomurska in Podravska.

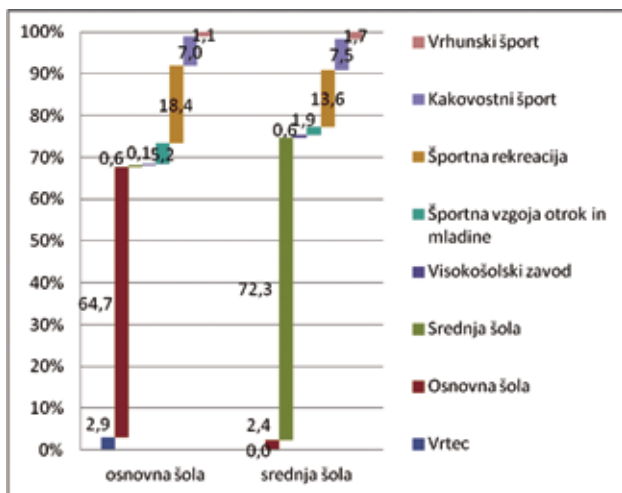
**Prikaz 6:** Starost šolskih športnih dvoran po mestnih občinah



Mestne občine imajo starejše športne dvorane kot ostala Slovenija, saj je povprečna starost osnovnošolskih dvoran v mestnih občinah 31,7 let, srednješolskih pa 25 let. Najstarejše osnovnošolske športne dvorane so v Kranju in Ljubljani s povprečno starostjo okoli 35 let, več kot 10 let mlajše pa v Murski Soboti, Ptuj in Novem mestu. Najstarejše srednješolske športne dvorane so v Velenju in Slovenj Gradcu s povprečno starostjo okoli 37 let (Prikaz 6).

## ■ Dejavnosti v šolskih športnih dvoranah

**Prikaz 7:** Dejavnosti v športnih dvoranah pri osnovnih in srednjih šolah



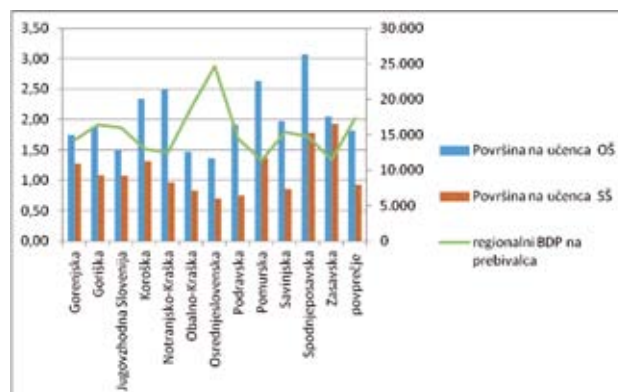
Redni pouk v osnovni ali srednji šoli predstavlja okoli dve tretjini (v osnovni šoli nekoliko manj, v srednji šoli nekoliko več) zasedenosti šolskih športnih dvoran (Prikaz 7). Druga večja dejavnost je športna rekreacija, ki zasede več časa kot ves tekmovalni šport skupaj. V osnovnih šolah je struktura dejavnosti nekoliko bolj pestra kot v srednješolskih športnih dvoranah.

## ■ Razprava

Ključna ugotovitev naše analize je, da je prostorska razpršenost šolskih športnih dvoran precej neenakomerna. V osnovnih šolah je dvakrat več vadbenih površin na učenca kot v srednji šoli. Razlike med posameznimi deli Slovenije so zelo velike. Na Spodnjeposavskem in Pomurskem je skoraj dvakrat večji obseg vadbenega prostora v osnovni šoli kot v Osrednjeslovenski in Obalno-kraški regiji ter Jugovzhodni Sloveniji. Murska Sobota ima med mestnimi občinami daleč najboljše pogoje za osnovnošolsko populacijo. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca, imata Maribor in Ljubljana. Tudi v srednješolskem prostoru je razpršenost velika. Velenje, Slovenj Gradec in Murska Sobota imajo skoraj trikrat več pokritih vadbenih površin kot Ljubljana. Okolja, kjer imajo največji obseg vadbenih površin, imajo praviloma tudi najnovejše športne objekte.

Glede na poznavanje razvoja šolskih športnih dvoran (Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju, 1979) pričakovano po najvišji starosti izstopajo male telovadnice in večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto, saj so se te dvorane gradile pred 30 in več leti kot standardne šolske športe dvorane. Z razvojem programov, povečanjem števila šolarjev in novimi didaktičnimi zahtevami so se kasneje začele graditi t. i. dvoprekatnice, v zadnjih dveh desetletjih pa t. i. troprekatnice. Tudi posebne dvorane se pospešeno gradijo v zadnjem obdobju, nekatere pa so bile zgrajene tudi več desetletij nazaj.

**Prikaz 8:** Prikaz obsega vadbenih površin v šolskih športnih dvoranah v regijah in regionalnega BDP



Vir: Regionalni BDP, [http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=4368](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4368)

Postavlja se vprašanje, kaj so bili dejavniki, ki so pripeljali do tako neenakomerne prostorske razpršenosti pokritih šolskih športnih površin? Iz Prikaza 8 je vidno, da obstajajo precejšnja razhajanja med regionalnim

BDP in obsegom vadbenih površin v športnih dvoranah. Regije z nižjim BDP (npr. Pomurska, Zasavska, Koroška, Notranjsko-Kraška) imajo namreč precej večji obseg vadbenih površin kot regije z višjim BDP (npr. Osrednjeslovenska, Obalno-Kraška). Iz tega lahko sklepamo, da ekonomske zmožnosti regije niso odločujoč dejavnik pri zagotavljanju vadbenih površin.

Glede na velika odstopanja menimo, da so v nekaterih regijah pretiravali z obsegom gradnje, drugod pa niso uspeli izgraditi zadostnega obsega vadbenih prostorov. V regijah z izstopajočim deležem vadbenih površin na učenca, kjer gre tudi za sorazmerno najnovejše objekte, bodo verjetno kmalu imeli težave s stroški investicijskega vzdrževanja in obratovanja objektov. Zaradi finančnih omejitev bo verjetno v teh regijah iz strani javnih virov manjše financiranje strokovnega kadra, ki je sicer eden najpomembnejših dejavnikov razvoja športa (Kolar, Jurak in Kovač, 2010). Za preverjanje te domneve bi bilo sicer potrebno izdelati ustrezno študijo, ki bi pokazala vpliv gradnje športnih objektov tudi v tej smeri.

V strokovnih krogih smo že pred leti opozarjali na velik zaostanek pri gradnji šolskih športnih objektov v nekaterih regijah, še posebej pa v nekaterih mestnih občinah (tu izstopata Ljubljana in Maribor), kar potrjujejo tudi izsledki naše analize. Te razlike bo potrebno pospešeno zmanjševati, da bi tudi v nekaterih regijah in mestnih občinah lahko hitreje napredovali na različnih segmentih športa.

Dejavnikov za tako velika nesorazmerja je več, njihovi vplivi pa se verjetno prepletajo. Na podlagi več pokazateljev razvitosti športa (več v: Kolar idr., 2010) domnevamo, da je v tistih regijah, kjer je komercialni šport dosegel visoko stopnjo razvoja, obseg pokritih šolskih športnih prostorov bistveno manjši kot v drugih regijah. Eden od vzrokov za nesorazmerja je tudi v kriterijih spodbujanja gradnje šol na državni ravni, kjer je dolga leta veljalo načelo, da občine s šibko finančno močjo (v okviru šolstva) lahko za sofinanciranje izgradnje šole, in s tem seveda tudi šolskih športnih objektov, prejmejo tudi 90 % državne pomoči in same prispevajo zelo majhen delež. Najbogatejše občine pa so lahko za gradnjo in obnovo šol ter šolskih športnih objektov prejele finančno pomoč v deležu največ 10 % od vrednosti objekta. Kot negativen primer velja tukaj izpostaviti mesto Ljubljana, ki v največjem razmahu gradnje športnih objektov sploh ni obnavljalo ali gradilo šolskih športnih objektov. Drugi možni vzrok je v ugotovitvi, da v nekaterih občinah, zlasti v Ljubljani in Mariboru, razen zelo redkih izjem država in mestna občina nista

sodelovali, skupaj zasnovali, gradili in finančno realizirali postavitev racionalnih šolskih športnih objektov. Poznamo številne primere gradenj športnih dvoran z dvema vadbenima enotama, čeprav je s športnega vidika racionalna rešitev gradnja športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Zadnji tak primer je Gimnazija Vič v Ljubljani, kjer bo zgrajena športna dvorana z dvema vadbenima enotama (gradilo je pristojno ministrstvo za izobraževanje), le nekaj metrov stran pa se mesto Ljubljana pripravlja na gradnjo športne dvorane z eno vadbeno enoto, morda tudi z dvema. Vzrok za takšno neracionalnost je v ne dovolj veliki prožnosti države, da pravočasno spreminja kriterije in v nesposobnosti obeh lastnikov, da dosežeta dogovor o racionalni gradnji pokritih šolskih športnih objektov.

Pregled dejavnosti, ki potekajo v šolskih športnih dvoranah, kaže na mnogotero uporabnikov teh dvoran, kar je skladno z usmeritvami NPS o izgradnji večnamenskih športnih objektov v šolskem prostoru, ki naj bodo dobro izkoriščeni za potrebe učencev, pa tudi staršev in društev zunaj časa pouka. S takšnim pristopom so objekti za športno rekreacijo bolj dostopni vsem skupinam prebivalstva. Vidno je, da se športni rekreaciji namenja več časa, kot vsem tekmovalnim športnim dejavnostim skupaj. Vzroki za to so v razmahu športno rekreativne ponudbe zasebnikov in društev ter v komercializaciji upravljanja športnih dvoran. Z oddajanjem terminov športno rekreativnim ponudnikom lahko šola pridobi dodatna lastna sredstva. V šolah, kjer so tako pridobljena sredstva vlagali v ohranjanje in bogatenje športne dvorane in njene opremljenosti, imajo danes kljub starosti dvoran še vedno spodobne pogoje dela. Ponekod pa so bila ta sredstva namenjena za druge potrebe, zato se je ta infrastruktura osiromašila.

Lokalne skupnosti, kot največji lastnik šolskih športnih dvoran in tudi sofinancer delovanja športnih društev, se ponekod soočajo s težavo glede prednosti pri uporabi športnih objektov v njihovi lasti. Tako je npr. mestna občina Ljubljana omejila možnosti osnovnim šolam za komercialno oddajanje njihovih športnih dvoran, saj je mestna občina prek razpisa o letnem programu športa opredelila koriščenje občinskih športnih objektov za potrebe matičnih športnih društev. S tem načinom pa so se zmanjšale možnosti športno rekreativnega udeleževanja Ljubljančanov v cenovno dostopnih športnih dvoranah, zato bo potrebno poiskati ustrezne odgovore tudi v tej smeri. Eden od možnih pristopov se poraja ob odgovarjanju na drugo, bolj je pomembno vprašanje, ki je vezano na zasedenost šolskih športnih dvoran. To pa je, kakšna je učinkovitost njihove zasede-

nosti iz vidika zdravja vadečih. Množične aerobne vadbene imajo vsekakor največji tovrstni pozitivni učinek.

### Omejitve študije

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati, da verjetno obstajajo šolske športne dvorane, ki jih z našo analizo nismo uspeli zajeti, in da podatki o starosti z izračunom t. i. popravljene starosti predstavljajo oceno starosti notranje opremljenosti športnih dvoran. Predpostavljamo pa, da se ti podatki pojavljajo s podobno variabilnostjo po celotnem področju Slovenije, zato to ne bi smelo vplivati na prostorski prikaz šolskih športnih dvoran.

## ■ Sklep

Izsledki naše študije kažejo, da moramo k gradnji šolskih športnih dvoran pristopali na bolj odgovoren način. Oblikovali moramo program gradnje šolskih športnih objektov, ki bo odpravil obstoječa nesorazmerja pri obsegu pokritih šolskih športnih površin. V ta namen bo potrebno s sistematičnim strokovnim pristopom spremeniti kriterije o sofinanciranju izgradnje teh objektov, tako na ravni države, mestnih občin in regijskih struktur, ko bodo le te vzpostavljene. Z vidika obsega obstoječih vadbenih prostorov in možnih negativnih posledic pa bo verjetno še pomembnejši program energetske in tehnološke posodobitve obstoječih šolskih športnih dvoran. Naša analiza (Jurak idr., 2012) je pokazala, da bi bilo mogoče samo z energetske obnove polovice več kot 10 let starih šolskih športnih dvoran prihraniti slabih 10 milijonov letno samo pri rabi energije. Tehnološka posodobitev pa lahko bistveno izboljša kakovost dela.

Pomemben element ravnanja z mrežo športnih objektov predstavljajo točne, ažurne in aktualne informacije

o športnih objektih, zato bi bilo treba nujno izboljšati podatke o šolskih športnih objektih tako količinsko (vsi objekti) kot vsebinsko (kakovost, točnost posameznih podatkov). Za to imamo dobre možnosti, saj smo v okviru našega dela pomagali pri razvoju spletne aplikacije Športni objekti na Zavod RS za šport Planica, prek katere je mogoče pridobiti te podatke. Najboljša možnost je pogojevanje potrebnih podatkov lastnikom in upravljalcem objektov pri pridobivanju javnih sredstev in sprotno preverjanje teh podatkov in informiranje javnosti z javnimi objavami podatkov in analizami teh podatkov.

## ■ Literatura

1. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J., Štrumbelj, B. in Kolenc, M. (2010). Predlog nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. *Šport*, 58(1-2), str. 133-172.
2. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M. idr. (2012). *Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije: zaključno poročilo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
3. Kolar, E., Jurak, G. in Kovač, M. (ur.) (2010). *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000-2010*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
4. Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji (2010). *Uradni list RS*, št. 24/00 in 31/00.
5. Sallis, J. F., Prochaska, J. J. in Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 32(5), 963-975.
6. Sklepi posvetovanja o telesni vzgoji v osnovnem in usmerjenem izobraževanju (1979). *Telesna kultura 1979*, 3: 5-8.

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
športno vzgojo  
e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si





Gregor Jurak,  
Janko Strel

## Prožnost športnih podov v športnih dvoranah

### Povzetek

Z vidika varnosti vadečih se pri športnih podih pojavljajo zahteve po ustrezni blažitvi sil gibanja na podlago in oprijemu, po drugi strani pa igre z žogo zahtevajo ustrezno odbojnost od površine. Glede na strukturo, kakovost vgradnje in spreminjanje z leti uporabe imajo športni podi različno prožnost. Skladno z namenom naše študije smo na vzorcu 15 športnih podov, ki smo jih razvrstili v tri skupine (prvotno vgrajeni, zamenjani, rekonstruirani), na šestih merskih mestih v športni dvorani izmerili dve lastnosti prožnosti športnega poda: ublažitev udarca (z umetnim športnikom tipa Stuttgart) in navpični odboj žoge (merjenje višine odboja). Posebna vrednost naše študije je, da so izmerjene lastnosti prožnosti športnih podov v športnih dvoranah na mestu vgradnje, t. i. »in situ«, nekatere tudi po večletni uporabi. Ugotavljamo, da športni podi z leti uporabe spremenijo z vgradnjo zahtevani lastnosti prožnosti. Te spremembe niso enake po celotni površini športnega poda, zato se pojavljajo odstopanja, ki pomembno vplivajo na kakovost športne vadbe. Posledično so takšni športni podi neustrezni za vadbo. Manjše spremembe so sicer pri točkovno elastičnih športnih podih, katerih ublažitev udarca pa je precej nižja od ploskovno elastičnih. Na podlagi ugotovitev predlagamo standard prožnosti športnih podov za vgradnjo v naše šolske športne dvorane, da se zmanjša tveganje za poškodbe vadečih. Torvrstni športni podi bi morali po svojih lastnostih soditi v razred 4 po SIST EN 14904, takšne lastnosti pa bi morali imeti še najmanj 10 let po vgradnji.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, ublažitev udarca, navpični odboj žoge, parket, umetna masa.



## ■ Uvod

Športni podi so za športne dejavnosti oblikovane talne obloge oz. konstrukcije, sestavljene iz več slojev. Spodnji sloj mora omogočiti predpisano prožnost poda, vmesni sloj je namenjen razporejanju teže, površina pa mora biti odporna proti obrabi in imeti pravilno drsnost.

Iz vidika vadečega je športni pod verjetno najpomembnejši element opreme v vsakem športnem objektu. Izbira športnega poda je odvisna od namena športnega objekta. V večnamenskih športnih objektih, med katere sodijo šolske športne dvorane, je optimalna izbira bolj zapletena kot pri specialnih objektih. Potrebno je preučiti nabor športnih dejavnosti, ki bodo potekle v dvorani (športi z različnimi zahtevami), raven morebitnih tekmovanj (zahteve mednarodnih športnih federacij glede športnega poda ali pa obseg mest za gledalce – teleskopske tribune in problem ustrezne nosilnosti poda), obseg uporabe in predvideno programsko shemo delovanja športne dvorane (tudi nešportna dejavnost, kot so različne družabne in komercialne prireditve).

Sitar in Stražičar (1991) navajata naslednja merila za vrednotenje kakovostnega športnega poda:

- ugodno počutje,
- hrupnost celotne konstrukcije poda,
- primerna toplota,
- odpornost na statične in dinamične obremenitve (primerna prožnost in nosilnost),
- primerna odbojnost (igre z žogo) – količina vrnjene energije,
- primerna drsnost,
- težja vnetljivost,
- ravnost vrhnjega sloja,
- minimalna občutljivost na nabiranje prahu,
- enostavno čiščenje,
- odprtine v podu morajo biti v ravnini s podom in morajo dobro tesniti,
- obstojnost talnih oznak za športne igre.

Poleg navedenih lastnosti mora imeti športni pod tudi določeno odpornost proti vlagi.

Gibanja, ki se odvijajo v športnih dvoranah, vključujejo veliko skokov in doskokov, sprememb smeri gibanja, ustavljanja, pa tudi padcev. To so gibanja, ki lahko ob neugodnem stiku s podlago povzročijo poškodbe vadečih. Reakcijska sila podlage ni odvisna le od gi-

banja vadečega, ko je v stiku s podlago, ampak tudi od mehanskih lastnosti športnega poda (Peikenkamp idr., 2002). Neustrezna prožnost in premajhna drsnost športnega poda vplivata na to, kakšne obremenitve se pojavljajo v predelu kolen in gležnjev. Najpogostejši poškodbi, povezani z lastnostmi športnega poda, sta zato zvin gležnja in poškodba sprednje kolenske križne vezi (ACL) vadečega. Poleg teh se pojavljajo še druge, kot so: odrgrnine, opekline zaradi trenja, deformacije in okvare stopal zaradi ponavljajočih se obremenitev in zlomi kosti zaradi povečane mišične utrujenosti. Zaradi slabe elastičnosti so naši učitelji v preteklosti beležili tudi pogoste poškodbe ahilovih tetiv pri vadbi na športnih podih iz umetne mase (grajeno v začetku osemdesetih let).

Športni pod ima pomembno vlogo tudi pri zmanjšanju tveganja pred poškodbami ob padcih (Shields in Smith, 2009). Življenjsko nevarni so lahko zlasti udarci z glavo ob tla (US Consumer Product Safety Commission, 1995). Sposobnost ublažitve udarca je tako ena pomembnih lastnosti športnega poda.

Z vidika varnosti vadečih se pri športnih podih torej pojavljajo zahteve po ustrezni blažitvi sil gibanja na podlago in oprijemu, po drugi strani pa igre z žogo zahtevajo ustrezno odbojnost od površine. S športnega vidika so zato pomembne zlasti naslednje značilnosti športnih podov: odbojnost žoge, ravnost, drsnost in togost površine.

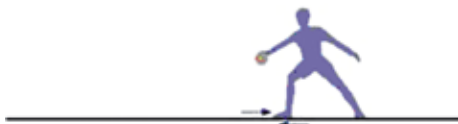
*Odbojnost žoge.* Športne igre vključujejo različna gibanja žoge (navpični in kotni odboji, kotaljenja), žoge pa imajo različne značilnosti (obseg, trdota, oblika idr.) glede na lastnosti igre (zahteva po večjem ali manjšem odboju). Pri tej lastnosti gre torej za ustrezne značilnosti navpičnega in kotnega odboja žoge od športnega poda glede na zahteve posameznega športa. Zelo pomembna je enakomerna odbojnost po celotni igralni površini.



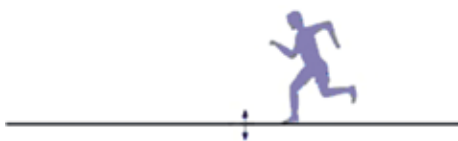
*Ravnost površine.* Vsi športi zahtevajo, da so podlage ustrezno ravne in enakomerne, tako da ne vplivajo na gibanje vadečega po njem.

*Drsnost površine.* Pri drsnosti športnega poda gre dejansko za trenje med športnim copatom in podlago. Pri tem gre z vidika športnih gibanj za značilnosti, ki zagotavljajo oprijem športnega copata s podlago,

nadzorovan zdrs copata v isti smeri in spreminjanje smeri gibanja. Prevelika drsnost lahko povzročili padce, premajhna drsnost pa prevelike obremenitve na sklepe spodnjih okončin. Stopnja trenja med športnim copatom in podlago opredeljuje, ali bo noga športnika zadržala po podlagi ali ne. Vendar pa ta stopnja ne sme biti tako visoka, da se omeji gibanje stopala pri nadaljevanju iste smeri ali pa onemogoči nadzorovano drsenje stopala pri spremembi smeri gibanja. Če je sila lepenja višja od horizontalne sile, s katero športnik vpliva na podlago, potem bo noga ostala pri miru in ne bo zadržala. Vsota vseh navorov v sklepih bi v takem primeru morala biti enaka nič. Večja, kot je horizontalna sila športnika na podlago, večje navore morajo sklepi uravnavati. Ti veliki navori v sklepih pa predstavljajo dejavnike tveganja, zlasti za travmatske poškodbe.



*Togost podlage* nam določa, kolikšna bo vertikalna reakcijska sila podlage na športnika. Pri športih prihaja do različnih sil vadečih na podlago. Največkrat se te prenašajo prek mišične verige od stopala navzgor. Pri teh gibanjih se največje obremenitve na ligamentih spodnjih okončin. Pri padcih se ta sila prenese od tistih delov telesa, ki pridejo najprej v stik (npr. zapestje, glava), pa naprej po mišični verigi. Športni pod mora torej imeti ustrezne značilnosti blažitve tovrstnih gibanj. Veliko blaženje pa je v nasprotju s potrebami po ustrezni odbojnosti, zato mora športni pod imeti ustrezno razmerje med tema dvema značilnostma. To razmerje bi lahko poimenovali kot *prožnost* športnega poda.



Športni podi morajo torej imeti ustrezne značilnosti za izvajanje športnih gibanj, hkrati pa morajo biti sposobni varno vzdržati obremenitve vadečih in opreme (površinska deformacija), biti primerni za enostavno vzdrževanje, imeti ustrezne požarne lastnosti in ne smejo sproščati snovi, ki bi lahko škodovale zdravju. Nekakovosten športni pod ima lahko različne negativne posledice, kot so: velika hrupnost konstrukcije poda, neprimerna odbojnost, premajhna ublažitev udarca oz.

prevelika togost, neprimerna drsnost, težavno čiščenje in neodpornost.

Športni podi v športnih dvoranah so narejeni bodisi iz lesa ali umetnih mas. Ne glede na izbrani tip morajo športni podi v dvoranah izpolnjevati standarde mehanskih in biomehanskih lastnosti športnega poda. V EU velja standard EN 14904, ki določa tehnične in varnostne lastnosti športnih podov. Tehnične lastnosti opredeljujejo mehanske lastnosti športnih podov, npr. moč in upogibljivost, ki se merijo s testi odbojnosti žoge, odzivnosti na kotalno obremenitev in odzivnosti poda na direktno obremenitev. Biomehanske lastnosti, ki so z vidika možnosti pojavljanja poškodb vadečih bistvene, pa opisujejo stik vadečega s podlago, in sicer z opredeljevanjem primernih lastnosti ublažitve udarcev vadečega ob površino, parametrov drsnosti površine in navpičnega odboja (ASET Services, 2005). Glede na navedeno standard EN 14904 opredeljuje štiri skupine športnih podov:

- točkovno elastični pod (skupina P) je tisti, pri katerem točkovna obremenitev povzroči deformacijo samo v bližini vnosa sile,
- mešani pod (skupina M) je točkovno elastični pod s sestavino iz umetne snovi, ki povzroči ploskovno učvrstitev,
- ploskovno elastični pod (skupina A) je tisti, pri katerem točkovna obremenitev povzroči deformacijo na razmeroma veliki površini zraven vnosa sile,
- kombinirani elastični pod (skupina C) je ploskovno elastični pod s točkovno elastičnim zgornjim slojem, pri katerem točkovna obremenitev povzroči deformacijo v bližini vnosa sile ter tudi na širši površini.

**Preglednica 1:** Uporabljene površine glede na skupine športnih podov

Skupina		Parketi	Umetne mase	Tekstilne obloge
točkovno elastični pod	P		✓	✓
mešani pod	M		✓	
ploskovno elastični pod	A	✓		
kombinirani elastični pod	C		✓	✓

V športni dvorani lahko imamo torej različne pode po strukturi, glede na površino pa so ti iz parketa in umetnih snovi, najpogosteje iz poliuretana, precej redko pa iz tekstilnih oblog (Preglednica 1). Do večjih obremenitev v gležnju prihaja na umetnih podlagah (Wei idr., 2010), kjer prihaja do večjih točkovnih obremenitev športnega poda, zato te podlage predstavljajo večje tveganje za poškodbo gležnja kot naravne podlage.

Posledično so na umetnih masah v športnih dvoranah poškodbe pogostejše kot na parketih (Katkat, Bulut, Demir in Akar, 2009; Pasanen, Parkkari, Rossi in Kannus, 2008; Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme in Bahr, 2003). Pasanen idr. (2008) ugotavljajo, da je tveganje za nekontaktno poškodbo na umetnih masah dvakrat višje kot na parketu. Zaradi večje prožnosti ploskovno elastični in kombinirano elastični športni podi, med katere sodijo tudi parketi, zmanjšujejo tudi tveganje poškodb pri padcih, zlasti padcih na glavo (Shields in Smith, 2009). Vzroki za vgradnjo športnih podov iz umetnih snovi so zato v drugih značilnostih teh podov: velika odpornost, dober nadzor pri vzdrževanju čistoče, saj so tla nevpojna in protiprašna, velika izbira barvnih odtenkov in precej nižja cena od parketov. Opozoriti pa velja, da so razlike med športnimi podi z umetno maso zelo velike. Obstaja več tovrstnih športnih podov z različnimi lastnostmi, odvisno od trdote, prožnosti in debeline umetne mase in seveda od podkonstrukcije.

Pri izbiri ustreznega športnega poda je torej treba poznati značilnosti posameznih športnih podov in izbrati tistega, ki najbolj ustreza potrebam uporabnikov. Vendar pa se v praksi kaže, da to ni nujno dovolj. Mnogi športni podi imajo namreč ustrezne lastnosti pri laboratorijskih preizkusih, že z samo vgradnjo ali z leti uporabe pa se njihove lastnosti poslabšajo. Skladno z navedenim je bil namen naše študije, da ugotovimo, kakšna je prožnost športnih podov po večletni uporabi.

Glede na opisano problematiko smo zastavili dva glavna cilja naše študije:

- na različnih športnih podih izmeriti dve lastnosti, ki opredeljujeta prožnost športnega poda: ublažitev udarca in navpični odboj žoge;
- ugotoviti, kakšna so odstopanja v prožnosti športnih podov glede na njihove lastnosti ob vgradnji ali laboratorijske meritve.

## Metode dela

### Izbor enot

Prožnost športnih podov smo merili v 15 šolskih športnih dvoranah. Vzorec smo oblikovali na podlagi poznavanja najbolj pogosto vgrajenih športnih podov v Sloveniji, in sicer namensko glede na vrsto, posebnost vgradnje in starost športnega poda (Preglednica 2, Prikaz 1).

Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižjo število, da

podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

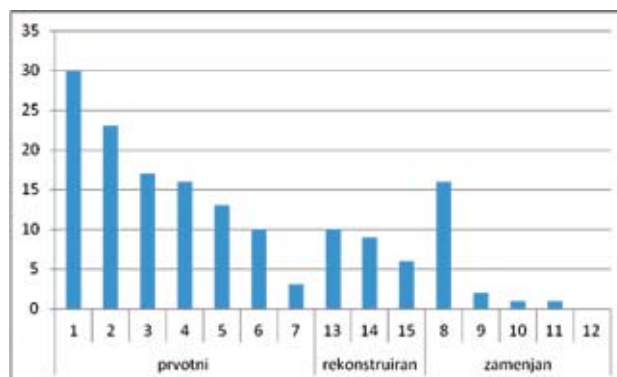
Posebnost vgradnje športnega poda so opredeljevale naslednje vrednosti:

- Prvotno vgrajeni pod je tisti pod, ki je bil vgrajen pri izgradnji športne dvorane.
- Zamenjani športni pod je tisti pod, ki je nadomestil prvotno vgrajenega ali predhodno zamenjani športni pod. Gre torej za športni pod, ki nadomesti iztrošen športni pod.
- Rekonstruiran športni pod je tisti pod, ki je bil vgrajen pri izgradnji športne dvorane, vendar je bil zaradi resnih težav saniran takoj po vgradnji. Ne gre torej za zamenjavo prvotnega športnega poda, temveč za njegovo popravilo.

**Preglednica 2:** Izbor športnih podov za merjenje njihove prožnosti

Posebnost vgradnje	Vrsta športnega poda in površina		Skupaj
	Točkovno elastični (umetna masa)	Ploskovno elastični (parket)	
Prvotni športni pod	1	5	6
Zamenjani športni pod	2	4	6
Rekonstruirani športni pod		3	3
Skupaj	3	12	15

**Prikaz 1:** Starost športnih podov po skupinah glede na posebnost njihove vgradnje



## Merjeni lastnosti

Meritve so bile opravljene v skladu s standardom SIST EN 14904: *Podloge za športne dejavnosti – Notranje podloge za večnamensko uporabo – Specifikacija*. Izmerjeni sta bili dve lastnosti prožnosti športnega poda: ublažitev udarca in navpični odboj žoge. Z izjemo ene (20. 12. 2011) so meritve potekale med 29. 8. in 2. 9. 2011.



Za vse izbrane športne pode z izjemo enega smo pridobili podatke o meritvah navedenih dveh lastnosti športnih podov ob njihovi vgradnji oziroma ob predhodnih laboratorijskih preiskavah. Vse meritve so bile izvršene na enak način kot po standard SIST EN 14904, saj ta standard povzema te meritve po takrat veljavnem standardu DIN V 18032-2.

## Ublažitev udarca

Meritve ublažitve udarca smo izvajali z umetnim športnikom tipa Stuttgart po DIN V 18032-2 z vzmetno konstanto vgrajene vzmeti  $c_e = 1786 \text{ kN/m}$ . Dajalnik sile smo priključili na merilni ojačevalnik tipa KWS 3082 in digitalni osciloskop HP 54601B. Izmerjeni napetostni signal na osciloskopu je bil proporcionalen ublažitvi udarca (izhod ojačevalnika je bil filtriran s 120 Hz). Uporabljena naprava je prikazana na sliki.



**Slika 1:** Naprava za meritev ublažitve udarca (umetni športnik).

Preiskavo ublažitve udarca z umetnim športnikom smo izvajali po standardu SIST EN 14808:2006 *Podloge za športne dejavnosti – Ugotavljanje ublažitve udarca*. Na izbranem merskem mestu smo izvedli tri udarce: poskusnega ter dva, iz katerih smo izračunali povprečno vrednost. Ker je test ublažitve udarca z umetnim športnikom relativna meritev športnega poda glede na trda referenčna tla, smo referenčno meritev izvedli na

trdih tleh v preskusni hali Laboratorija za konstrukcije na Zavodu za gradbeništvo Slovenije dne, 12. 8. 2011.

Iz razmerja med vrednostjo ublažitve udarca na podu in na referenčnih tleh smo izračunali koeficient ublažitve udarca (KA) po enačbi:

$$KA(\%) = KA_{55} + \frac{c_e - 2000}{250} \times (0.03 \times KA_{55} - 4),$$

pri kateri smo upoštevali dejansko konstanto vgrajene vzmeti  $c_e = 1786 \text{ kN/m}$ .

V analizi rezultatov smo upoštevali tudi kriterije ustreznosti športnega poda po SIST EN 14904:2006, in sicer:

- povprečna izmerjena vrednost koeficienta ublažitve udarca na podu mora za posamezne vrste poda ustrezati vrednostim, podanim v Preglednica 3,
- izmerjena vrednost na posameznem mestu ne sme odstopati za več kot  $\pm 5$  odstotnih točk od povprečne vrednosti.

**Preglednica 3:** Koeficienti ublažitve udarca (%) po standardu SIST EN 14904:2006

TIP	točkovno elastični pod (P)	mešani pod (M)	ploskovno elastični pod (A)	kombinirani elastični pod (C)
1	$\geq 25 < 35$			
2	$\geq 35 < 45$			
3	$\geq 45$	$\geq 45 < 55$	$\geq 40 < 55$	$\geq 45 < 55$
4		$\geq 55 < 75$	$\geq 55 < 75$	$\geq 55 < 75$

## Navpični odboj žoge

Preizkus obnašanja žoge pri navpičnem odboju je bil izvršen v skladu s SIST EN 12235:2005 *Podloge za športne dejavnosti – Ugotavljanje višine navpičnega odboja*. Košarkarsko žogo, ki je bila vpeta v stojalo, smo spustili z višine 1.8 m in vizualno merili višino odboja. Kot merilo navpičnega odboja (BR) služi koeficient med višino odboja žoge na športnem podu in višino odboja na togi podlagi. Referenčna trda tla smo pri vsaki meritvi poiskali znotraj objekta dvorane, saj je tlak v žogi odvisen od temperature med meritvijo.

Na izbranem merskem mestu smo izvedli serijo petih meritev in določili povprečno vrednost meritev. Iz razmerja med odbojem žoge na podu in odbojem na togi podlagi smo izračunali koeficient odboja žoge BR (%). V analizi rezultatov smo upoštevali kriterije ustreznosti športnega poda po SIST EN 14904:2006, in sicer:

- povprečna izmerjena vrednost koeficienta odboja žoge mora biti večja ali enaka 90 %,
- izmerjena vrednost na posameznem mestu ne sme odstopati za več kot  $\pm 3$  odstotne točke od povprečne vrednosti.



**Slika 2:** Naprava za preiskavo navpičnega odboja žoge in prikaz značilne meritve.

Meritve so bile izvedene sistematično na šestih merskih mestih, ki smo jih izbirali glede na dejansko obremenjenost. Mesta smo izbirali tudi na osnovi poskusnega odboja žoge v bližini izbranih mest, pri tem smo izbrali mesta s slabšim odbojem. Izbrana merska mesta so bila:

1. pod košem na prvi polovici košarkarskega igrišča (velike obremenitve pri košarki),
2. v bližini mesta za proste mete na prvi polovici košarkarskega igrišča,
3. v bližini sredine igrišča na robu igrišča za odbojko (velike obremenitve pri odbojki),
4. v bližini sredine igrišča v nevtralni coni igrišča (majhne obremenitve),
5. v bližini mesta za proste mete na drugi polovici košarkarskega igrišča,
6. pod košem na drugi polovici košarkarskega igrišča (velike obremenitve pri košarki).

Vsakemu izbranemu merilnemu mestu v športni dvorani smo izmerili razdalje do bližnjih sten oz. tribun. Lokacije merilnih mest za posamezne športne dvorane so prikazane v prilogah zaključnega poročila raziskave (Jurak idr., 2012).

### Postopek meritev

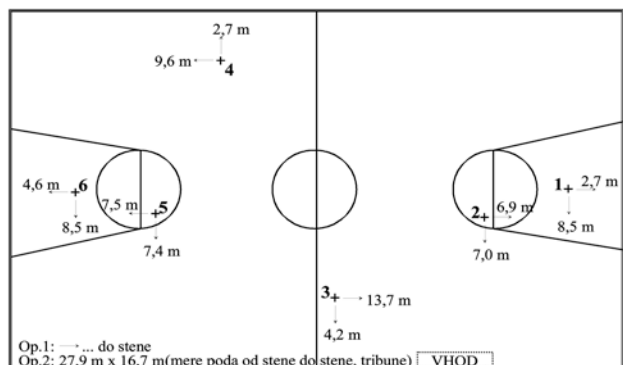
Pred izvedbo meritev smo izmerili prostorsko temperaturo s tekočinskim metrom (tip 2.85, proizvajalec Labortherm-N, točnost  $\pm 1$  % izmerjene vrednosti) in vlažnost zraka z lasnim higrometrom (tip Polymer, proizvajalec Tlos, točnost  $\pm 5$  %, izmerjene vrednosti).

V vseh športnih dvoranah smo pričeli s preiskavami ublažitve udarca na izbranih merskih mestih, po enournem klimatiziranju žoge pa smo izvedli še preiskavo odboja žoge na istih mestih. Da bi imeli enake klimatske pogoje za žogo tudi pri odboju na togi podlagi, smo te meritve izvedli v vsaki športni dvorani posebej.

### Statistične analize

Izračunane so osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Skladno z namenom jih v analizi prikazujemo po posameznih športnih dvoranah in skupinah glede na posebnost vgradnje športnega poda.

## Merska mesta



**Prikaz 1:** Skica merskih mest v športni dvorani

## Rezultati

Preglednica 4: Osnovne značilnosti preučevanih športnih podov

Športna dvorana	Vrsta površine	Tip športnega poda	Skupina športnega poda glede na vgradnjo	Leto izgradnje športne dvorane	Leto vgradnje merjenega športnega poda
Osnovna šola Božidarja Jakca v Ljubljani	umetna masa	PULASTIK: granulirana guma, vezana s poliuretanom	prvotni	1981	1981
Osnovna šola Nove Fužine v Ljubljani	parket	ELASTAN: sloj plošč iz poliuretanskega regenerata (kosmita), vodoodporne iverne plošče in masivni parket	prvotni	1988	1988
Osnovna šola Sevnica	parket	RESA (Elastan): sloj plošč iz poliuretanskega regenerata (kosmita), vodoodporne iverne plošče in masivni parket	prvotni	1994	1994
Osnovna šola Ivana Groharja v Škofji Loki	parket	GRADLES (Elastan): sloj plošč iz poliuretanskega regenerata (kosmita), vodoodporne iverne plošče in masivni parket	prvotni	1995	1995
Srednja zdravstvena šola v Ljubljani	parket	MABOFLOOR: sloj iz parne zapore, elastičnih čepov, dveh plasti vodoodporne vezane plošče in finalne parketne plasti, ki je finalno obdelana	prvotni	1998	1998
Osnovna šola Petrovče	parket	BERLIN 31: dvojni elastični nosilci iz zgornjih in spodnjih vzmetnih desk in distančnikov iz vezanega lesa, preko katerih je položen panelni parket	prvotni	2001	2001
Biotehnični izobraževalni center v Ljubljani	parket	Sinel Single Panel OSB: leseni nosilci enake upogibne togosti, postavljeni v eni smeri, preko njih so položene OSB plošče ter panelni parket	prvotni	2008	2008
Hala Tivoli v Ljubljani	parket	CONNOR NEO SHOK red: elastični blažilci (najtrša različica), lesena podkonstrukcija ter masivni parket	zamenjan	1964	1995
Fakulteta za šport – dvorana Škrlatica	parket	CONNOR NEO SHOK blue: elastični blažilci (najmehkejša različica), lesena podkonstrukcija ter masivni parket	zamenjan	1963	2009
Gimnazija Poljane v Ljubljani	umetna masa	HERCULAN MF 7+2: 2-3 mm poliuretana z zaščitno prevleko na 7 mm debelem sloju vezanega gumijevega granulata	zamenjan	1899	2010
Fakulteta za šport – dvorana Krn	parket	CONNOR NEO SHOK red: elastični blažilci (najtrša različica), lesena podkonstrukcija ter masivni parket	zamenjan	1963	2010
Fakulteta za šport – dvorana Grintovec	umetna masa	POLYTAN SE: 10-13 mm sendvič izvedba iz poroznega gornjega sloja 1 – 3.5 mm granulat iz EPDM gume, vezane s poliuretanskim lepilom ter spodnjega elastičnega sloja	zamenjan	1989	2011
Osnovna šola Davorina Jenka v Cerkljah na Gorenjskem	parket	SINEL PANEL: poliuretanska pena, mrežasta elastična konstrukcija iz lesenih nosilcev enake upogibne togosti s podložkami iz elastične plute na sečiščih vzdolžnih in prečnih nosilcev ter panelni parket	rekonstruiran	2002	2001
Osnovna šola Ig	parket	SINEL PANEL + sanacija: na spodnjo konstrukcijo (elastične nosilce, postavljene v dveh pravokotnih smereh) je bila položena plast OSB plošč ter nov parket	rekonstruiran	2002	2002
Osnovna šola Šenčur	parket	SINEL PANEL + sanacija: preko elastičnih nosilcev SINEL, položenih v dveh pravokotnih smereh, vgrajena vodoodporna vezana plošča in panelni parket	rekonstruiran	2002	2005

Preglednica 4 prikazuje osnovne značilnosti posameznih športnih podov. Zaradi teh značilnosti so bili podi tudi izbrani v vzorec.

**Preglednica 5:** Meritve elastičnosti športnih podov

Športna dvorana	Vrsta površine	Skupina športnega poda glede na vgradnjo	Predhodne meritve			Meritve 2011								Ustreznost poda v 2011 po SIST EN 14808
			Leto predhodne meritve	KA pov (%)	OŽ pov (%)	Temp. (oC)	RV (%)	KA pov (%)	KA min (%)	KA max (%)	OŽ pov (%)	OŽ min (%)	OŽ max (%)	
Osnovna šola Božidarja Jakca v Ljubljani	umetna masa	prvotni				25	55	33,5	29,6	37,7	100,1	99	100,7	DA (točkovni, razred 1)
Osnovna šola Nove Fužine v Ljubljani	parket	prvotni	1996	64	97	25	46	61,1	45	70,4	93,3	91,1	95,3	NE, preveliko lokalno odstopanje na pogosto obremenjenem vadbenem mestu
Osnovna šola Sevnica	parket	prvotni	1995	41	94	27	45	61,6	51,8	69,1	91,8	88,3	95,5	NE, prevelika odstopanja
Osnovna šola Ivana Groharja v Škofji Loki	parket	prvotni	1995*	45	96	27,5	47	50	46,1	54,8	96,5	95,7	97,1	DA (ploskovni, razred 3)
Srednja zdravstvena šola v Ljubljani	parket	prvotni	1998	55	95	26	48	47,6	32,4	62,7	95,4	86,7	99,5	NE, prevelika odstopanja
Osnovna šola Petrovče	parket	prvotni	1999	57	97	26,5	45	64,9	61,6	68,5	88,4	84,6	93,9	NE, prenizek odboj, odstopanja
Biotehnični izobraževalni center v Ljubljani	parket	prvotni	2006	60	94	25	53	66,1	63,1	69,8	92,6	91,9	93,6	DA (ploskovni, razred 4)
Hala Tivoli v Ljubljani	parket	zamenjan	2007	63	89	21,5	66	62,7	57,4	72,3	88,7	80,3	93,2	NE, lokalno prenizek odboj, odstopanja
Fakulteta za šport – dvorana Škratica	parket	zamenjan	2007	67	92	27	54	63,3	57,5	66,2	92,5	94,9	90,8	DA (ploskovni, razred 4 z manjšim odstopanjem)
Gimnazija Poljane v Ljubljani	umetna masa	zamenjan	2009	25	99	25	47	38,3	36,1	41	101,2	100,5	101,7	DA (točkovni, razred 2)
Fakulteta za šport – dvorana Krn	parket	zamenjan	2007	62	95	26,5	53	68	65,6	70,6	92,5	90,5	94	DA (ploskovni, razred 4)
Fakulteta za šport – dvorana Grintovec	umetna masa	zamenjan	2008	27	98	13,5	29	54,5	50,9	60	102,3	101,1	102,7	DA (točkovni, razred 3)
Osnovna šola Davorina Jenka v Cerkljah na Gorenjskem	parket	rekonstruiran	2001	54	94	24	52	62,2	53	69,3	89,7	83,5	98,9	NE, prevelika odstopanja
Osnovna šola Ig	parket	rekonstruiran	2005*	52	96	25,5	45	55,4	35,1	68	93,1	87,6	98,9	NE, prevelika odstopanja
Osnovna šola Šenčur	parket	rekonstruiran	2005*	55	95	24,5	52	63,8	60,9	66,6	93,8	89,8	96,8	DA (ploskovni, razred 4 z manjšim odstopanjem)

\* terenske meritve

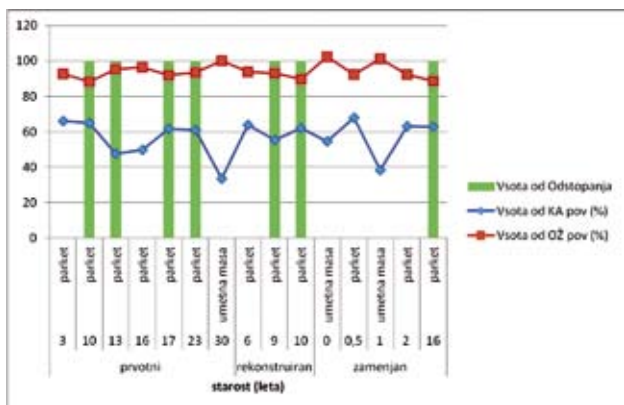
RV – relativna vlažnost; KA pov – povprečni koeficient ublažitve udarca; KA min – najnižja vrednost koeficienta ublažitve udarca; KA max – najvišja vrednost koeficienta ublažitve udarca; OŽ pov – povprečni koeficient odboja žoge; OŽ min – najnižja vrednost koeficienta odboja žoge; OŽ max – najvišja vrednost koeficienta odboja žoge.



Preglednica 5 predstavlja rezultate predhodno izmerjenih in sedanjih lastnosti ublažitve udarca in odboja žoge. Osenčeno so vrednosti sedanjih meritev, pri katerih posamezni športni podi odstopajo od kriterijev standarda SIST EN 14808. V zadnjem stolpcu je podana ocena ustreznosti posameznega športnega poda glede na kriterije standarda SIST EN 14808. Vidno je, da kar 7 od 15 športnih podov (46 %) ne ustreza kriterijem tega standarda. Rezultati meritev na posameznih točkah za leto 2011 so dosegljivi v zaključnem poročilu raziskave (Jurak idr., 2012).

Vidne so precejšnje razlike zlasti v koeficientu blažitve udarca. Najmanjši koeficient imajo pričakovano točkovno elastični športni podi, ki pa imajo po drugi strani najvišje koeficiente odboja žoge. Sledi skupina parketov z vrednostmi, ki ne zadoščajo za uvrstitev v skupino 4 (>55) po SIST EN 14808. Pri koeficientu odboja žoge sta vidni dve vrednosti, ki ne zadoščata za uvrstitev športnega poda v skupino 4 (>55) po SIST EN 14808. Največjo težavo pa ne predstavljajo omenjene mejne vrednosti standarda, temveč dovoljena odstopanja na posameznih merskih mestih, ki so opažena kar pri 7 od preučevanih 15 športnih podov.

Analiza razlik med predhodnimi terenskimi in laboratorijskimi meritvami na istih oz. enakih športnih podih kaže na mnogo večje spremembe v blažitvi udarca kot pa v lastnosti odboja žoge posameznih športnih podov. Pri večini športnih podov je vidno, da se z leti izboljša povprečna vrednost blažitve udarca, vendar pa nastopi problem večjih odstopanj te lastnosti po celotni površini poda, zato ti podi ne ustrezajo kriterijem standarda SIST EN 14808. Po drugi strani se pri istih podih zmanjša odboj žoge.



**Prikaz 2:** Prožnost športnih podov glede na starost

Iz Prikaza 2 je vidno, da prvotni in zamenjani športni podi, starejši od 10 let, ne dosegajo kriterijev za skupino 4 standarda SIST EN 14808 (obarvano zeleno). Pri rekonstruiranih športnih podih je še slabše, saj ti podi

večinoma nimajo ustreznih značilnosti pri manjši starosti. Najstarejši, 30 let star športni pod iz umetne mase, je skladen s kriterijem SIST EN 14808, ki pa ga glede na koeficient ublažitve odboja uvršča zgolj v razred 1.

## Razprava

Posebna vrednost naše študije je, da so izmerjene lastnosti prožnosti športnih podov v športnih dvoranah na mestu vgradnje (»in situ«), nekatere tudi po večletni uporabi. Najpomembnejša ugotovitev naše študije je, da športni podi z leti uporabe spremenijo z vgradnjo zahtevani lastnosti prožnosti, tj. vertikalnega odboja žoge in ublažitve udarca. Te spremembe niso enake po celotni površini športnega poda, zato se pojavljajo odstopanja, ki pomembno vplivajo na kakovost športne vadbe. Posledično so takšni športni podi neustrezni za vadbo. Manjše spremembe so sicer pri točkovno elastičnih športnih podih, njihova ublažitev udarca pa je precej nižja od ploskovno elastičnih.

Iz vidika varnosti vadečega je prožnost športnega poda v povezavi z drsnostjo površine najpomembnejša lastnost športnega poda. Še posebej pomembna je ta lastnost v šolskih športnih dvoranah, kjer poteka vadba otrok, ki še nimajo izoblikovanih in avtomatiziranih gibalnih vzorcev, zato so njihova gibanja večkrat neuskaljena. Posledica so lahko spotikanja in padci, tudi ko vadeči niso v stiku z drugimi. S tega vidika je ustrezna enakomerna ublažitev udarca po celotni vadbene površini prednostna lastnost športnega poda v šolski športni dvorani. Seveda mora biti ta lastnost takšna, da še vedno omogoča ustrezen odboj žoge, ki omogoča vrsto gibanj z žogo. Zdi se, da je takšen sporazum mogoč, saj večina preučevanih športnih podov dosega zahtevane povprečne vrednosti te lastnosti (Prikaz 2), težava pa nastane pri naslednji zelo pomembni značilnosti takšnih športnih podov, to pa je njihova trpežnost in s tem povezana uporabna doba.

## Točkovno elastični nasproti ploskovno elastičnim športnim podom

Rezultati kažejo, da imajo točkovno elastični športni podi precej nižje koeficiente ublažitve udarca kot ploskovno elastični športni podi, kar je skladno s tehničnimi lastnostmi teh podov, posledično pa tudi z ugotovitvami, da so poškodbe na umetnih masah v športnih dvoranah pogostejše kot na parketih (Katkat, Bulut, Demir in Akar, 2009; Pasanen, Parkkari, Rossi in Kannus, 2008; Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme in Bahr, 2003).

Umetna masa iz 10 mm gumijevega granulata sicer dosega podobne vrednosti kot najslabši ploskovno elastični pod, vendar pa je takšen športni pod iz vidika vzdrževanja v notranjih prostorih problematičen, saj zgornji sloj ni dovolj enovit, poleg tega pa ima za vsestransko uporabo premajhno drsnost. Nov športni pod iz površinsko enovitega, vendar tanjšega sloja gumijevega granulata (npr. 9 mm), pa dosega več kot 20 % nižje vrednosti pri ublažitvi udarca glede na 15 let star ploskovno elastični športni pod. Športni parketi zato mnogo ugodneje učinkujejo na vadečega.

Prikaz razlik v dejanski prožnosti točkovno elastičnih športnih podov glede na laboratorijske meritve (Prikaz 2) kaže, da ti podi celo presegajo laboratorijske vrednosti. Vzroke za to so zamenjani športni podi, zato ti podi niso položeni na povsem toge podlage, kot je to v laboratorijskih meritvah. Kljub temu lahko ugotovimo, da ima točkovno elastični športni pod iz granulirane gume tudi po tridesetih letih uporabe prožnost, ki ga uvršča v razred 1 po standardu SIST EN 14808. Ta predstavljena trajnost pa je omejena zgolj na prožnost, saj ravno pri tem športnem podu na površinskem sloju ugotavljamo obrabo (razpoke) in nepravilnosti (mehurji), ki jih je zelo težko sanirati (Jurak idr., 2012). Upravičeno se torej postavlja vprašanje smiselnosti in ustrezne varnosti točkovno elastičnih športnih podov za šolske športne dvorane.

### Vpliv starosti športnih podov

Kot smo že ugotovili, ima starost mnogo manjši vpliv na prožnost pri točkovno elastičnih športnih podih, kjer pa se s starostjo pojavijo druge težave. Najpomembnejši vpliv starosti na ploskovno elastične športne pade se kaže v tem, da z leti uporabe ti podi niso več enakomerno prožni (Preglednica 5). Večina jih sicer še vedno dosega povprečne mejne vrednosti po standardu SIST EN 14808, zaradi prevelikih odstopanj pa ne dosegajo tega standarda. Zaradi neenakomernega podajanja so ti športni podi nevarni za vadeče. Dowling in sodelavci (2010) ugotavljajo, da vadeči prilagajajo gibanje po podlagi glede na predvidevanje o oprijemu s podlago. Če je ta oprijem na posameznih mestih podlage različen, potem je tveganje za poškodbe večje.

Po desetih letih uporabe noben od ploskovno elastičnih športnih podov ne dosega kriterijev za skupino 4 standarda SIST EN 14808, kar kaže na prenizko trajnost prožnosti teh podov. Vzroke za odstopanja gre iskati največ v spodnjem sloju športnih podov. Pri nekaterih starejših ploskovno elastičnih podih je ta sestavljen iz poliuretanskega regenerata (kosmita), ki s starostjo

spremeni togost. Ta sloj je bil ob vgradnji teh športnih podov zelo različno opredeljen, zato se pojavljajo razlike laboratorijskih meritvah in v dejanski prožnosti podobno starih tovrstnih športnih podov. Pri drugih ploskovno elastičnih športnih podih je spodnji sloj iz elastičnih lesenih nosilcev, pri novejših športnih podih pa tudi iz elastičnih gumijastih blažilcev. Pri prvih se pojavlja mnogo več težav s prožnostjo (takšen spodnji sloj imajo tudi vsi rekonstruirani športni podi v vzorcu) kot pri gumijastih blažilcih, vendar pa bo za boljšo oceno trajnosti elastičnih gumijastih blažilcev potrebno narediti analizo čez nekaj let, ko bo več tovrstnih športnih podov uporabljenih več kot 10 let. Del razlik v prožnosti bi morebiti lahko pojasnjeval tudi vmesni sloj, ki je namenjen razporejanju teže, zato je sestavljen iz razdelilne konstrukcije, običajno ivernih plošč. Pri tem bi lahko razlike v prožnosti nastale zaradi razmikov med temi ploščami.

### Pomen ustrezne izvedbe športnega poda

Kakovost športnega poda je odvisna tudi od ustrezne vgradnje. Tako lahko po laboratorijskih meritvah ustrezen športni pod z vgradnjo spremeni lastnosti in ne dosega želenih standardov. To je najbolj očitno v skupini rekonstruiranih športnih podov, ki so bili sanirani prav iz tega razloga. Vsi ti podi v našem vzorcu imajo spodnji sloj iz elastičnih lesenih nosilcev, postavljenih v dveh pravokotnih smereh, kar bi lahko predstavljalo razlog za večje tveganje po tovrstnih odklonih. Iz uporabniškega vidika pa je ključen podatek, da rekonstruirani športni pod tudi takoj po sanaciji ni nujno, da dosega ustrezne lastnosti ublažitve udarca, z leti pa se enako kot pri prvotno vgrajenih podih odstopanja še povečujejo.

Po drugi strani meritve prožnosti zamenjanih športnih podov kažejo, da lahko takšni športni podi povzemajo dobre in slabe strani predhodne podlage. V več primerih na teh podih namreč opažamo lokalna nihanja prožnosti kot posledico lokalnih poškodb starega tlaka, ali pa izboljšanje prožnosti po celotni površini kot posledico polaganja novega športnega poda na starega (npr. polaganje parketa na umetno maso). Zamenjan športni pod lahko zato zelo dobro nadomesti iztrošen športni pod, če ustrezno pripravimo podlago, na katero polagamo nov športni pod.

### Pomen standarda

Ker so lahko vsi sloji športnega poda iz različnih materialov, npr. spodnji elastični sloj je lahko lesena konstrukcija ali sloj absorpcijske umetne snovi, razdelilni sloj in

obloga pa sta lahko lesena ali iz umetnih materialov, je poznavanje športnih podov precej kompleksno področje. Zanje so kot za vsak drugi gradbeni proizvod predpisane zahteve za obnašanje celotnega poda in ne posameznih komponent (izjema sta verjetno zahtevi glede odziva na ogenj in sproščanja nevarnih snovi, zaradi katerih nekatere obloge niso uporabne). Zato je za konstrukcijo športnega poda možno uporabiti najrazličnejše kombinacije materialov, različne pa so tudi debeline posameznih plasti in je vnaprej težko oceniti, katera sestava bo dala ustrezne rezultate (Srpčič, 2006).

Z željo po poenotenju posameznih nacionalnih standardizacij je EU v letu 2006 ratificirala standard EN 14904, ki je v veljavo stopil leta 2008. Pred tem je v Sloveniji veljal standard DIN 18032-2 nemškega izvora, ki sicer nikoli ni bil objavljen kot obvezen, vendar je bil relativno široko sprejet. Ministrstvo, pristojno za šport, je v svojih razpisih zahtevalo, da morajo športni podi za večnamenske dvorane ustrezati temu DIN.

Standard EN 14904 obravnava športni pod kot gradbeni proizvod, ki bo trajno vgrajen v objekt, zato morajo biti njegove lastnosti, povezane z varnostjo in zdravjem uporabnikov, usklajene z zahtevami Direktive o gradbenih proizvodih (CPD oz. 89/106/EEC), ki opredeljuje posamezne elemente zakonodaje tako, da je z njihovim delovanjem omogočen prost pretok gradbenih proizvodov po vsem notranjem trgu EU. Obravnava samo lastnosti, povezane z bistvenimi zahtevami za objekte, ki zadevajo varnost in zdravje uporabnikov. Tako imenovani harmonizirani standard je objavljen v *Uradnem listi EU RS*, omogoča pa označevanje z oznako CE. Standarde za podlage za športne dejavnosti v Sloveniji sprejema Tehnični odbor Slovenskega inštituta za standardizacijo *SIST TC SPO Šport*, ki je tudi sprejel harmonizirani standard za športne pode dvoran z oznako *SIST EN 14904:2006 Podloge za športne dejavnosti – Športni podi dvoran za večnamensko uporabo – Specifikacija*.

Standard SIST EN 14904 povzema zahtevane lastnosti športnih podov opisane že v standardu DIN 18032-2, poleg tega pa s svojimi zahtevami dovoljuje širši nabor športnih podov, ki strožjih določil standarda DIN niso dosegala. Standard SIST EN 14904 je namreč značilen standard za gradbeni proizvod. Navaja vse lastnosti, ki jih je na posameznem tipu proizvoda možno določiti, predpisane so metode, po katerih je preiskave treba izvesti, in navaja obvezne lastnosti glede na zahteve Direktive o gradbenih proizvodih. V tem se razlikuje od do sedaj uporabljanega nemškega standarda DIN

18032-2, v katerem so bili podani tako natančni opisi preiskav kot tudi minimalne zahtevane vrednosti preiskanih lastnosti (Srpčič, 2006).

Primerjava med standardoma (ASET Services, 2004, 2005, 2006; Srpčič, 2006) kaže na naslednje ključne razlike iz vidika vadečega. Medtem ko so bile po DIN standardu vse preiskave, ki so vezane na vsebino uporabe športnega poda (ublažitev udarca, odbojnost žoge, standardna navpična deformacija, ploskovna podajnost, odpornost proti kotalni obremenitvi, drsnost), obvezne, so po EN 14904 obvezne le tiste, ki vplivajo na bistvene lastnosti športnega poda glede na Direktivo o gradbenih proizvodih (mehanska odpornost in stabilnost, varnost pred požarom, higienska, zdravstvena zaščita in varovanje okolja, varnost pri uporabi, zaščita pred hrupom, varčevanje z energijo in ohranjanje toplote). Tako je večji poudarek dan požarnim lastnostim obloge ter vsebnosti snovi, ki škodujejo zdravju.

Način potrjevanja skladnosti športnih podov dvoran se je s standardom EN 14904 torej precej spremenil. Nekatere lastnosti, npr. ploskovna podajnost, ki so našim proizvajalcem povzročale veliko težav (Srpčič, 2006), sploh niso več omenjene, medtem ko so nekatere varnostne lastnosti, ki jasno opisujejo interakcijo med vadečim in športnim podom, npr. odboj žoge in velikost navpične deformacije, neobvezne. Kot obvezne lastnosti ostajajo ublažitev udarca, drsnost ter varnost pri uporabi, ki zajema odpornost proti kotalni obremenitvi in preverjanje odpornosti proti obrabi. S prvo preiskavo se ugotavlja, ali nastanejo pri prevozih težke opreme (tribun, orodij) poškodbe poda, z drugo pa, ali nastopi pri dolgotrajni uporabi obraba površinske obloge. Standard EN14904 uvaja tudi pomembno spremembo glede prožnosti športnih podov, saj omogoča izbirni sistem uvrščanja športnih podov s podobnimi lastnostmi vertikalne deformacije v iste razrede. V času vgradnje večine preiskovanih podov iz naše študije je veljal standard DIN 18032-2, po katerem je morala ublažitev udarca znašati vsaj 53 %, medtem ko standard SIST EN 14904 z drugačnim sistemom razvrščanja dovoljuje tudi ploskovno elastične športne pode z ublažitvijo med 40 % in 55 % (glej razred 3, Preglednica 3). Če bi upoštevali kriterij ublažitve udarca po nekdanjem veljavnem standardu DIN 18032-2, bi pogoje za ta standard po več kot petih letih uporabe izpolnjeval le en ploskovno elastičen športni pod (Preglednica 5). Standard SIST EN 14904 je tako dejansko znižal standard vgradnje športnih podov v šolske športne dvorane iz vidika njihove prožnosti.

## Vzdrževanje

Opažena odstopanja pri meritvah prožnosti športnih podov kažejo na njihove lokalne poškodbe. Iz pogovorov z upravljalci večina le-teh izhaja iz izliva vode (puščanje strehe) ali lokalnih obremenitev (npr. postavitev neustreznega odra). Pomembna elementa trajnosti športnega poda sta zato ustrezna skrb in vzdrževanje, ki sta povezana z managementom šolske športne dvorane. Zelo tipičen je primer v športni dvorana Hala Tivoli, kjer je na samo enem lokalnem mestu zelo nizek odboj, kar je posledica dlje časa trajajočega zamakanja (izliv vode iz tam postavljenega šanka za zabavo). Izvedena obnova športnega poda ni omogočila vzpostavitve prvotnega stanja. Površinsko poškodbo na parketih je namreč mogoče sanirati (prebrusiti in zlakirati zgornji sloj), konstrukcijsko pa mnogo težje, na kar kažejo izsledki rekonstruiranih športnih podov in odstopanj pri prvotnih športnih podih. Več možnosti za tovrstne poškodbe je pri uporabi šolskih športnih dvoran zunaj časa pouka. Zato je zelo pomemben ustrezen management šolskih športnih dvoran, ki zagotavlja čim večjo uporabo teh dvoran, ampak tudi stalno skrb zanje. Primeri dobre prakse kažejo, da mora imeti šolska športna dvorana gospodarja, ki ima celosten pregled na dogajanjem v dvorani in njenim stanjem.

## Omejitve študije

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati obseg in način vzorčenja športnih dvoran ter izbrane postopke merjenja. Terenske meritve prožnosti vseh športnih podov ob sami vgradnji bi lahko dale še boljši vpogled v obravnavano problematiko, vendar pa to ni bilo mogoče, ker za vse izbrane športne pode takšne meritve niso bile izvedene. Zavedamo se tudi, da so ugotovitve o ublažitvi udarca omejene na simulacijo udarca, medtem ko pri dejanskem gibanju vadečega lahko na padec vplivajo še mnogi drugi dejavniki.

## Sklep

Spoznanja naše študije so zelo pomembna za načrtovanje gradnje in posodabljanje šolskih športnih dvoran in izvedbo športne vzgoje, ki mora biti za učence čim bolj varna. Neustrezen športni pod sodi med t. i. objektivne nevarnosti, ki pretijo učencem pri športni vzgoji, saj predstavlja neko zunanjo nevarnost, ki izvira iz okolja in ni odvisna od udeležencev športno-vzgojnega procesa (Kovač in Jurak, 2010).

Z vidika izpeljave športne vadbe na že vgrajenih športnih podih je pomembno, da se učitelji športne vzgoje in zunanji uporabniki šolske športne dvorane zavedajo, da na starih športnih podih obstajajo določena tveganja. Najboljša rešitev je ustrezna zamenjava takšnih športnih podov. Do zamenjave pa je pomembno poznavanje lokalnih poškodb. Če je mogoče, učitelj do zamenjave športnega poda vadbo organizira tako, da se izogne manj varnim mestom.

Bolj sistemska rešitev je v sodelovanju športnih strokovnjakov pri opredelitvi zahtev in pravilnem izboru športnega poda. Skladno z izsledki predlagamo **opredelitev standarda prožnosti športnih podov za vgradnjo v šolske športne dvorane**, da se zmanjša tveganje za poškodbe vadečih. Tovrstni športni podi bi morali po svojih lastnostih **soditi v razred 4 po SIST EN 14904**, takšne lastnosti pa bi morali **imeti še najmanj 10 let po vgradnji**. To pomeni, da bi morali izvajalci dati garancijo za te lastnosti za takšno obdobje. V praksi večina izvajalcev sploh ni tako dolgo prisotna na slovenskem trgu, zato bi morale biti pri izboru izvajalcev najpomembnejše reference in ne najnižja cena. Takšen standard lahko predpiše ministrstvo, pristojno za šolstvo, še pred njegovim sprejemom pa priporočamo, da ga pogojujejo projektanti oz. lokalne skupnosti in šola, ko se v okviru investicijskega odločevanja (brez projekta) odloči za zamenjavo dvoranskega športnega poda.

Za prenos dobrih praks managementa šolskih športnih dvoran bi bilo smiselno pripraviti strokovne posvete, ministrstvo pa bi lahko izdalo priporočila za upravljanje s šolskimi športnimi dvoranami, katerih namen bi bil dobra izkoriščenost teh objektov ob hkratni skrbi za imetje.

## Literatura

1. *American Sports Engineering and Testing Services* (2004). The Performance Requirements of DIN 18032 Part II, Edu. Document DIN – 002.
2. *American Sports Engineering and Testing Services* (2005). The Performance Criteria of DIN 18032 Part II, Edu. Document DIN – 001.
3. *American Sports Engineering and Testing Services* (2006). EN 14904: Performance Criteria and Requirements, Edu. Document EN – 001.
4. DIN V 18032-2. *Sporthallen - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen* (2001). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V.
5. Dowling, A. V., Corazza, S., Chaudhari, A. M. W. in Andriacchi, T. P. (2010). Shoe-Surface Friction Influences Movement Strategies During a Side-step Cutting Task: Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury Risk. *American Journal of Sports Medicine*, 2010 (38), 478–485.
6. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za



- šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf).
7. Katkat, D., Bulut, Y., Demir, M. in Akar S. (2009). Effects of different sport surfaces on muscle performance. *Biology of Sport*, 2009 (26), 285--296.
  8. Olsen, O.E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., Bahr, R. (2003). Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scan J Med Sci Sports*, 13, 299--304.
  9. Pasanen, K., Parkkari, J., Rossi, L. in Kannus, P. (2008). Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball, *British Journal of Sports Medicine*, 2008 (42), 194--197.
  10. Peikenkamp, K., Fritz, M. in Nicol, K. (2002). Simulation of the vertical ground reaction force on sport surfaces during landing. *Journal of Applied Biomechanics*, 2002 (18), 122--134.
  11. Shields, B. J. in Smith, G. A. (2009). The potential for brain injury on selected surfaces used by cheerleaders. *Journal of athletic training*, 44(6), 595--602. Pridobljeno 13. 4. 2011 na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2775360/pdf/i11062-6050-44-6-595.pdf>
  12. SIST EN 14904: *Podloge za športne dejavnosti – Notranje podloge za večnamensko uporabo – Specifikacija* (2006). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
  13. Sitar, J., Stražišar, M. (1991). Materialna obdelava. V Kovač, M., Slana, N. (ur.), *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji*, str. 47--51. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.
  14. Srpčič, J. (2006). Nov evropski standard za športne pode dvoran. *Korak*, 2006 (6), 17--19.
  15. United States Consumer Product Safety Commission. Playground surfacing technical information guide. In: Christiansen ML, ed. *Points About Playgrounds*. 2nd ed. Ashburn, VA: National Recreation and Park Association; 1995:157--161.
  16. Wei, F., Powell, J.W. in Haut, R. (2010). A computational model to investigate shoe and shoe-surface interface effects on ankle ligament strains during a simulated sidestep cutting task. *International Symposium on Biomechanics in Sports: Conference Proceedings Archive*, 2010 (28), 1--4. Dosegljivo na <http://w4.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/4411/4101>

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
športno vzgojo  
e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si



Gregor Jurak,  
Janko Strel

## Drsnost športnih podov v športnih dvoranh

### Povzetek

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, kako varni so športni podi v šolskih športnih dvoranh iz vidika drsnosti tal v različnih pogojih uporabe. Drsnost športnih podov smo merili v štirinajstih šolskih športnih dvoranh na najbolj obremenjenem mestu, kjer smo izvedli tri meritve drsnosti: prašno, suho in mokro meritev. Meritve je izvajal posebej usposobljen merilec z digitalnim instrumentom za meritve drsnosti *American Slip Meter ASM 825*.

Ugotavljamo, da so ključna težava drsnosti športnih podov v naših šolskih športnih dvoranh prašna tla, kar je povezano s čiščenjem športne dvorane. Starost, vrsta zgornjega sloja športnega poda (parket, plastika) in prisotnost protidrsnega premaza ne vplivajo na mere drsnosti.

Skladno z navedenim priporočamo, da iz vidika varnosti in ugodja vadečih šola zagotovi ustrezen režim čiščenja, učitelji pa se morajo zavedati, da so t. i. prašni pogoji še posebej tvegani, zato nikakor ne smejo dovoliti učencem vaditi v nogavicah. Tudi tako imenovani telovadni copati niso najboljša izbira. Ustrezna obutev za športno dvorano so športni copati z gumijastim podplatom.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, parket, umetna masa, športni copati.

### Uvod

Športni podi so za športne dejavnosti oblikovane talne obloge oz. konstrukcije, sestavljene iz več slojev. Spodnji sloj mora omogočiti predpisano prožnost poda, vmesni sloj je namenjen razporejanju teže, površina pa mora biti odporna proti obrabi in imeti pravilno drsnost. Pomen športnih podov kot elementa opreme v šolski športni dvorani in posamezne lastnosti športnih podov so opisane v prispevku *Prožnost športnih podov v športnih dvoranh*, v tem prispevku pa se osredotočamo na drsnost športnega poda.

Pri drsnosti športnega poda gre dejansko za trenje med športnim copatom in podlago. Z vidika športnih gibanj to pomeni značilnosti, ki zagotavljajo oprijem športnega copata s podlago, nadzorovan zdrs copata v isti smeri in spreminjanje smeri gibanja. Prevelika drsnost lahko povzroči padce, premajhna drsnost pa prevelike obremenitve na sklepe spodnjih okončin. Stopnja trenja med športnim copatom in podlago opredeljuje, ali bo noga športnika zadržala po podlagi ali ne. Vendar pa ta stopnja ne sme biti tako visoka, da omeji nadaljevanje gibanje stopala v isti smeri ali pa onemogoči nadzorovano drsenje stopala pri spre-



membri smeri gibanja. Če je sila lepenja višja od vodoravne sile, s katero športnik vpliva na podlago, potem bo noga ostala pri miru in ne bo zadržala. Vsota vseh navorov v sklepih bi v takem primeru morala biti enaka nič. Večja, kot je vodoravna sila športnika na podlago, večje napore morajo uravnnavati sklepi. Ti veliki navori v sklepih predstavljajo dejavnike tveganja, zlasti za travmatske poškodbe.

Najpogostejši poškodbi vadečih, povezani s prožnostjo in drsnostjo športnega poda, sta zvin gležnja in poškodba sprednje kolenske križne vezi (ACL). Poleg teh se pojavljajo še druge, kot so: odrgnine, opekline zaradi trenja, deformacije in okvare stopal zaradi ponavljajočih se obremenitev ter zlomi kosti zaradi povečane mišične utrujenosti.

Dowling, Corazza, Chaudhari in Andriacchi (2010) ugotavljajo, da drsnost športnega poda vpliva na pojav poškodbe sprednje križne vezi (ACL), ki je zelo pogosta poškodba pri športnikih. Kar okrog 70 % teh poškodb se pripeti v nekontaktnih situacijah (kjer ni prisotnosti druge osebe). Eden od pomembnih vzrokov za to poškodbo je tudi vpliv trenja oz. drsnosti površine. Večje je trenje (manjša je drsnost), več je možnosti za poškodbo sprednje križne vezi. Oslabljenost stabilnosti kolena pa lahko vodi v degenerativni artritis oz. celo osteoartritis kolena. Študija podpira tezo, da stopnja drsnosti podlage vpliva na strategijo gibanja oz. na način postavljanja noge na tla. Če je drsnost majhna, potem nogo postavljamo tako, da imamo koleno skoraj iztegnjeno, kot upogiba kolena je torej majhen, poveča se tudi valgus kolena (odpiranje kolena navznoter). Te spremembe povečujejo tveganje za ACL poškodbo, še posebej je nevarna kombinacija valgusa in popolnoma iztegnjenega kolena. Rezultati študije, ki kažejo, da se valgus pojavlja pri nizki drsnosti, so pomembni, saj druge študije dokazujejo, da je prevelik valgus kolena eden najpomembnejših vzrokov za poškodbo ACL. Ugotovitve, da športniki spreminjajo strategijo gibanja glede na drsnost podlage, imajo velik pomen za razvoj metod za preprečevanje ali zmanjševanje poškodb. Če človeški organizem zazna zelo majhne spremembe v drsnosti podlage in lahko temu prilagodi svoje gibanje, lahko sklepamo, da bi z različnimi postopki treninga lahko vplivali na čimprejšnjo adaptacijo športnika, s tem pa bi lahko zmanjšali tveganje za poškodbe.

Spremembe v lastnostih površine in temu primerne značilnosti trenja nastanejo zaradi obrabe podlage, staranja podlage, umazanije in nepravilnega vzdrževanja. Povečanje trenja pa je vidno pri nekaterih na novo lakiranih parketih. Funkcionalno je drsnost vadečega seve-

da odvisna tudi od obutve. Največji koeficient trenja je pri gumijastem podplatu, sledi boso stopalo in stopalo v bombažni nogavici, najmanjši pa je pri sintetični nogavici (Ezzat, Hasounna in Ali, 2008). Koeficient trenja se sicer spreminja glede na silo, s katero deluje vadeči na podlago. Pri sili 800 N je koeficient trenja pri stopalu, oblečenem v sintetično nogavico, več kot polovico nižji, kot pri stopalu, obutem v športni copat. Zato je gibanje vadečih v športni dvorani, obutih v nogavice nevarno; učitelji ne smejo dovoliti takšne vadbe.

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, kako varni so športni podi v šolskih športnih dvoranah iz vidika drsnosti tal v različnih pogojih uporabe. Glede na opisano problematiko smo zastavili dva glavna cilja naše študije: a) izmeriti drsnost športnih podov; b) primerjati drsnost glede na vrsto poda (parket, poliuretanski pod) in prisotnost protidrsnega namaza na podu.

## Metode dela

Drsnost športnih podov smo merili v 14 šolskih športnih dvoranah. Vzorec smo oblikovali na podlagi poznavanja najbolj pogosto vgrajenih športnih podov v Sloveniji in sicer namensko glede na vrsto, posebnost vgradnje in starost športnega poda (Preglednica 2). Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižjo število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Mesto meritev v dvorani smo izbrali po posvetu s športnimi pedagogi, ki poučujejo na šoli. Iskali smo najbolj obremenjeno mesto, običajno je bilo to pod koši. Na izbranem mestu smo opravili po štiri ponovitve vsake od meritev drsnosti in izračunali povpreček vsake od meritev:

- Prašna meritev: meritev je bila izvedena na tleh, kot je bilo trenutno stanje športnega poda z vidika prašnosti.
- Suha meritev: tla so bila pred merjenjem pobrisana s suho krpo, nato se je izvedla meritev.
- Mokra meritev: tla so bila pred merjenjem pobrisana s suho krpo, nato navlažena s čisto vodo, sledila je izvedba meritev.

Meritve je izvajal posebej usposobljen merilec z digitalnim instrumentom za meritve drsnosti *American Slip Meter ASM 825*. Instrument dejansko meri torni koeficient drsnosti. Namenjen je hitremu preskusu statične-



Slika 2: Prikaz meritve in merskega pripomočka za merjenje drsnosti športnega poda

ga količnika trenja z uporabo zelo znanega materiala za preskušanje, to je neolita. Instrument ima namreč senzorje iz neolita. Neolite je registrirana blagovna znamka podjetja Goodyear Tire & Rubber Co. Uporaba neolita kot materiala za preskušanje je opisana v standardu ASTM. Tu so še referenčni standardi in sicer glede aparata: Tipala in priprava – ASTM F609, Uporaba naprave – ASTM D1894, F609, Postopki preskušanja – ASTM F609, Terminologija – ASTM F1646. Standard, ki sta ga sprejela laboratorij Underwriters Laboratory (UL) in ameriško meroslovno društvo American Society of Testing and Materials (ASTM).

Rezultate meritev smo ocenjevali na lestvici varnosti po OSHA standardu (Rosen, 1996). Da je površina zelo varna pred zdrsi in padci, mora imeti koeficient trenja nad 0,60 na ravni površini, na klančini pa 0,80.

Preglednica 1: Koeficienti trenja po OSHA standardu

Koeficient trenja	
0,00–0,50	Zelo nevarno
0,50–0,60	Dokaj varno
0,60–1,00	Zelo varno

Preglednica 2: Osnovne značilnosti spremenljivk

objekt	vrsta poda	leto vgradnje poda	protidrsni premaz	skupina poda	suha meritev	prašna meritev	mokra meritev
Biotehnični izobraževalni center Ljubljana	parket	2008	da	prvotni	0,82		0,74
Fakulteta za šport, dvorana Krn	parket	2010	ne	zamenjani	0,89		0,62
Fakulteta za šport, dvorana Škrlatica	parket	2009	ne	zamenjani	0,93	0,42	0,67
Gimnazija Poljane, Ljubljana	poliuretanski	2010	ne	zamenjani	0,62	0,47	0,77
Hala Tivoli, Ljubljana	parket	1995	da	zamenjani	0,89		0,74
OŠ Božidarja Jakca, Ljubljana	poliuretanski	1981	ne	prvotni	0,91	0,80	0,76
OŠ Davorina Jenka, Čerklje na Gorenjskem	parket	2004	da	rekonstruirani	0,78		0,87
OŠ Ig	parket	2005	da	rekonstruirani	0,45	0,37	0,78
OŠ Ivana Groharja, Škofja Loka	parket	1995	da	zamenjani	0,58		0,89
OŠ Nove Fužine, Ljubljana	parket	1988	ne	prvotni	0,89	0,72	0,66
OŠ Petrovče	parket	2001	ne	prvotni	0,36	0,32	0,86
OŠ SavaKladnika, Sevnica	parket	1994	ne	prvotni	0,28	0,23	0,81
OŠ Šenčur	parket	2005	ne	rekonstruirani	0,84		0,77
Srednja zdravstvena šola Ljubljana	parket	1998	ne	prvotni	0,94		0,69
Športna dvorana Ježica	parket	1991	da	zamenjani	0,77		
Športna dvorana Krim	parket	1984	da	prvotni	0,90		
Športna dvorana Slovan	parket	2004	da	zamenjani	0,88		



Izračunane so osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Razlike v drsnosti glede na vrsto meritve smo testirali s t-testom za odvisne vzorce. Razlike v drsnosti glede na vrsto poda (parket, poliuretanski pod) in prisotnost protidrnsnega namaza na podu smo testirali z ANOVA. Povezanost med posameznimi spremenljivkami drsnosti in starostjo športnih podov smo testirali s Pearsonovim koeficientom korelacije.

## Rezultati

Najnižjo povprečno vrednost ima prašna meritev drsnosti ( $0,48 \pm 0,21$ ), medtem ko sta povprečni vrednosti suhe ( $0,75 \pm 0,21$ ) in mokre meritve ( $0,76 \pm 0,08$ ) zelo podobni.

**Preglednica 3:** Analiza v merah drsnosti na istem mestu

	N	r	Sig.	t	df	p
prašno & suho	7	,814	,026	-2,585	6	,042
suho & mokro	14	-,649	,012	-,420	13	,681
prašno & mokro	7	-,546	,205	-2,921	6	,027

Analiza razlik v merah drsnosti na istem mestu (Preglednica 3) je pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike v meritvi na istem mestu v prašnih pogojih glede na očiščena suha in mokra tla.

Analiza razlik glede na vrsto zgornjega sloja športnega poda je pokazala, da pri nobeni od mer drsnosti ni statistično značilnih razlik glede na to, ali je zgornji sloj parket ali poliuretanski tlak. Analiza povezanosti ni pokazala povezav nobene od mer drsnosti s starostjo športnega poda.

Podi, ki imajo protidrnsni premaz na površini, se ne razlikujejo od tistih, ki ga nimajo. Največje razlike so bile sicer pri mokri meritvi  $F(4,209) = 0,022$ ,  $p < 0,079$ .

## Razprava in zaključek

Glavna ugotovitev naše študije je, da so ključna težava drsnosti športnih podov prašna tla, kar je povezano s čiščenjem športne dvorane. Starost, vrsta zgornjega sloja športnega poda (parket, plastika) in prisotnost protidrnsnega premaza ne vplivajo na mere drsnosti.

Primerjava posameznih mer drsnosti z OSHA standardom kaže, da samo dva od merjenih podov ustrezata standardu drsnosti pri prašni meritvi (29 % od preučevanih podov). Pri mokri meritvi prav vsi športni podi dosegajo najvišji standard (zelo varno), medtem ko suhe meritve kažejo, da so trije športni podi (18 % od

preučevanih) zelo nevarni z vidika drsnosti tudi v teh pogojih.

Iz rezultatov sklepamo, da je pomemben dejavnik ohranjanja primerne drsnosti vzdrževanje športnega poda. Na nekatere dejavnike ne moremo vplivati (npr. starost), s primernimi, vsakodnevnimi ukrepi pa lahko izboljšamo stanje. Iz vidika varnosti in ugodja vadečih mora šola zagotoviti ustrezen režim čiščenja. V športni dvorani je veliko prahu, prav tako je težko nadzorovati čistost podplatov udeležencev vadbe, saj ti pogosto pridejo v šolo v istih copatih, v katerih nato vadijo v telovadnici, zato je nujno, da športni pod čistimo tudi med vadbo v dopoldanskem času. Čistilka naj v glavnem odmoru (ki je namenjen malici učencev) pod obriše z vlažno krpo. Po dopoldanskem delu in zvečer (ali naslednje jutro pred poukom) pa naj sledi temeljitejša (strojno) čiščenje.

Učitelji se morajo zavedati, da so t. i. prašni pogoji še posebej tvegani, zato nikakor ne smejo dovoliti učenec vaditi v nogavicah. Tudi tako imenovani telovadni copati niso najboljša izbira. Ustrezna obutev za športno dvorano so športni copati z gumijastim podplatom.

## Literatura

1. Rosen, S. I. (1996). *ASTM D 2047-93 and the Slip and Fall Handbook*. Del Mar (US): Hanrow Press.
2. Dowling, A. V., Corazza, S., Chaudhari, A. M. W. in Andriacchi, T. P. (2010). Shoe-Surface Friction Influences Movement Strategies During a Side-step Cutting Task: Implications for Anterior Cruciate Ligament Injury Risk. *American Journal of Sports Medicine*, 2010 (38), 478–485.
3. Ezzat, F.H., Hassouna, A.T. in Ali, W. (2008). *Friction coefficient of rough indoor flooring materials*. JKAU: Eng. Sci., 19(2), 53–70.

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
športno vzgojo  
e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si



Marjeta Kovač,  
Maja Bučar Pajek, Gregor Jurak

## Športno-funkcionalne oznake v športnih dvoranh

### Povzetek

Cilj študije je bil oceniti nazornost oznak igralnih površin in športno funkcionalnih oznak ter didaktičnih gradiv na stenah in opremi športne dvorane. Analizo smo opravili v 25 šolskih športnih dvoranh. Učitelji športne vzgoje na šolah so ovrednotili nazornost oznak igralnih površin na tleh in oznak na stenah, tako da so označili enega od ponujenih odgovorov v posebej pripravljenem vprašalniku.

Ugotavljamo, da so najbolj problematične oznake na stenah, ki so v veliki meri z didaktičnega vidika neizkoriščen del športne dvorane. Pogoste težave, ki jih učitelji opažajo pri športno funkcionalnih oznakah, so pogoste črte na tleh, saj povzročajo nepreglednost označb in otežujejo vadbo. Skladno z ugotovitvami predstavljamo smernice za umeščenost športno funkcionalnih oznak v športne dvorane.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, parket, igrišče.



## ■ Uvod

V športni dvorani lahko najdemo številne oznake, ki se pojavljajo na tleh, stenah ali orodju oziroma pripomočkih. Razvrstimo jih lahko v športno-funkcionalne, varnostne, komunikacijske in reklamne.

Športno-funkcionalne oznake označujejo igralne (predpisane tekmovalne in prilagojene) površine ali pa imajo didaktične namene.

Varnostne (npr. oznake, ki označujejo omarico za prvo pomoč, protipožarne naprave ipd.; oznake, ki preprečujejo dostop do delov telovadnice; oznake, ki opozarjajo na nevarne točke ...) in komunikacijske oznake (oznake za orientacijo, namenjene osebam z okvaro sluha in vida; oznake zasilnih izhodov in poti evakuacije; oznake za dostop funkcionalno oviranim osebam) predpisuje zakonodaja (Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb; *Uradni list*, 97/2003); pri tem mora projektant upoštevati določila o obliki oznak in namestitvi v prostoru.

Reklamne oznake sodijo v področje marketinških dejavnosti; z njimi lastnik športne dvorane običajno pridobiva dodatna sredstva za dejavnost. Pri postavitvi je treba upoštevati, da reklamne oznake fizično ne ovirajo delo vadečih v športni dvorani, estetsko pa ne motijo izgled vadbenega prostora. Vsebina reklamnega sporočila je lahko sporna tudi z moralnega vidika (npr. oglaševanje nezdrave hrane).

Športno-funkcionalne oznake so lahko nameščene na tleh, steni ali na orodju in pripomočkih. Imajo različne namene:

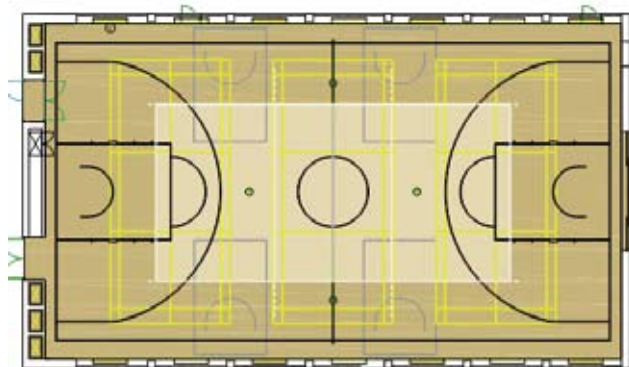
1. Označevanje igralne površine.
2. Dodatne športno-funkcionalne oznake, ki so uporabne kot didaktično pomagalo.

### Označevanje igralne površine

Oznake tekmovalnih igralnih površin so narisane na tleh skladno s pravili mednarodnih športnih zvez ali pa označujejo prilagojene igralne površine in njihove dele.

Športni pedagog in drugi uporabniki športne dvorane (trener) morajo opredeliti, katere igralne površine v telovadnici potrebujejo. Mere igrišč in s tem povezane črte so predstavljene skladno s pravili posameznega športa (Preglednica 1), športni pedagog pa lahko ob ustreznih prostorskih možnostih nekatere igralne površine tudi zmanjša tako, da so z didaktičnega vidika bolj prilagojene poučevanju. Tako omogoča boljše didaktično izpeljavo pouka, zavedati pa se mora, da s

tem lahko zmanjša ali celo popolnoma prepreči uporabo športne dvorane za športna tekmovanja v okviru nacionalnih panožnih zvez.



**Prikaz 1:** Prikaz možne razporeditve igralnih površin v šolski telovadnici

Najbolj pogoste igralne površine v šolski športni dvorani so (Prikaz 1):

- glavno košarkarsko igrišče,
- glavno odbojgarsko igrišče,
- pomožna košarkarska igrišča (majhna košarka),
- pomožna odbojgarska igrišča (majhna odbojka),
- badmintonska igrišča.

Športni pedagog mora skupaj s projektantom opredeliti lego posameznih igrišč in prednostni red igralnih površin, saj se skladno s tem izvede »liniranje« (križanje, barva in debelina črt) in morebitno toniranje (prosojno ali barvano). Pri tem je pozoren, saj lahko preveliko število črt naredi v športni dvorani zmedo. Zato pri pomožnih igriščih prilagaja dimenzije, tako da imajo nekatera igrišča iste črte (npr. malo odbojko je mogoče igrati tudi na igrišču za badminton). Barve črt so okvirno opredeljene, športni pedagog mora skupaj s projektantom glede na celostno podobo telovadnice izbrati ustrezne barve. Če je igrišče temno, potem so barve svetle in obratno.

### Dodatne športno-funkcionalne oznake, ki so uporabne kot didaktično pomagalo

Učitelj ali trener lahko uporablja tudi druge oznake, ki mu pomagajo pri izvedbi pouka ali pri procesu treninga, kot so dodatne črte (običajno označene z lepilnim trakom), puščice, krogi, kvadrati, tarče, plakati ... Oznake so lahko fiksne (obarvana površina, pritrjena tarča, črta na odrivni deski ...) ali premakljive (samolepljiva puščica, samolepljiva stopala, plakat ali druga didaktična gradiva, premakljiva tarča ...), tako da jim lahko spremenjamo lokacijo. Fiksne oznake so običajno na stenah ali

**Preglednica 1:** Dimenzije igralnih površin v športnih dvoranah

Šport	Dimenzija igralne površine (m)	Črte	Barve
Košarka	28 x 15, merjeno med notranjimi robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 5 cm.	Bela, rdeča, črna, rumena.
Rokomet	40 x 20, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 5 cm, le linija gola je široka 8 cm in je pomaknjena navznoter v igrišče.	Bela, oranžna, zelena, rdeča.
Odbojka	18 x 9, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 5 cm.	Bela, modra, rumena.
Badminton	13,4 x 6,1, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Vse črte so široke 3,6 cm.	Zelena, rumena, bela.
Dvoranski nogomet (futsal)	39-42 x 18-25, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Običajno se uporablja kar igrišče za rokomet z debelejšimi linijami. Vse črte so široke 8 cm.	Bela.
Mala košarka	Lahko pomanjšana velikost običajnega igrišča; razmerja ostanejo enaka, npr. 26 x 14 ali 12 x 7.	Kombiniramo s črtami drugih igralnih površin, črte male košarke so poljubno tanjše (npr. 2,5 cm) od črt prednostnih igrišč.	Bela, rdeča, črna, rumena.
Mala odbojka	10 x 6, merjeno med zunanji robovi mejnih črt.	Kombiniramo s črtami drugih igralnih površin, črte male odbojke so poljubno tanjše (npr. 2,5 cm) od črt prednostnih igrišč.	Bela, modra, rumena.

orodju, na tleh pa učitelj v didaktične namene uporabi kar črte igralnih površin. Premakljive oznake lahko učitelj namesti začasno pri izpeljavi določenih nalog na tla, steno ali na orodje.

Učitelj ali trener uporablja oznake zaradi različnih didaktično-metodičnih zahtev pouka oziroma treninga: na tleh ali na orodju označujejo npr. mesto odrida, doskoka; mesto prijema pripomočka; označujejo začetek izvedbe nekega gibanja (štartna črta ...); označujejo mesto, kjer pri gibanju vadeči spremeni smer, sprejme žogo ipd.; označujejo mesto zadevanja in tako spodbujajo natančnost metanja; posredujejo določene informacije (plakat, organizacijski karton, hišni red ...).

Izbira športno funkcionalnih oznak je odvisna od namena uporabe športne dvorane. Nekatere oznake je mogoče sicer umestiti v športno dvorano naknadno, vsekakor pa so bolj celovite rešitve tiste, ki imajo dobro opredeljen koncept že pri novogradnji ali posodobitvi športne dvorane. Namen naše študije je bil preučiti, kakšne so oznake v obstoječih šolskih športnih dvoranah. Cilj študije je bil oceniti nazornost oznak igralnih površin in športno funkcionalnih oznak ter didaktičnih gradiv na stenah in opremi športne dvorane.

## Metode dela

V okviru študije samo analizirali oznake v 25 šolskih športnih dvoranah. Vzorec izhaja iz ekspertno opredeljenega vzorca tipičnih športnih dvoran v Sloveniji (podrobneje v: Jurak idr., 2012), ki predstavljajo različne arhitekturne značilnosti športnih dvoran. Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran

zmanjšali na najnižjo število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Učitelji športne vzgoje na šolah so ovrednotili nazornost oznak igralnih površin na tleh in oznak na stenah, tako da so označili enega od ponujenih odgovorov v posebej pripravljenem vprašalniku. V rezultatih so prikazane frekvenčne porazdelitve odgovorov.

## Rezultati

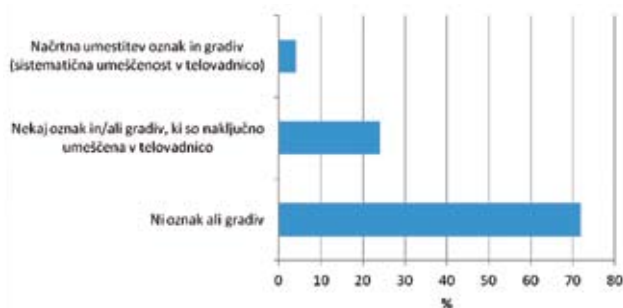


**Prikaz 2:** Ocena oznak igralnih površin na tleh

Dobri dve tretjini (68 %) vprašanih menita, da so oznake na tleh v njihovih športnih dvoranah dovolj nazorne za izpeljavo vadbe, 16 % na tleh nima oznak, 16 % pa poroča o prevelikem številu oznak, ki so moteče pri izpeljavi vadbe.

Na stenah in na opremi v večini športnih dvoran ni oznak ali didaktičnih gradiv, če pa so, so umeščena v dvorano naključno. Le 4 % poročajo o načrtni umestitvi gradiv in oznak na stenah športne dvorane.





**Prikaz 3:** Ocena športno funkcionalnih oznak in didaktičnih gradiv na stenah in opremi

## Razprava

Iz odgovorov lahko sklepamo, da so bistveno bolj problematične oznake na stenah, ki so v veliki meri iz didaktičnega vidika neizkoriščen del športne dvorane. Dve petini športnih dvoran ima zelo dobre, jasno vidne oznake igralnih površin. Verjetno so to šole, ki so v zadnjem obdobju zaradi sprememb oznak košarkarskega igrišča poskrbele za nove označbe na celotni površini športne dvorane. Nekaj več kot četrtnina vprašanih opaža nekatere moteče elemente (slabša vidnost nekaterih oznak zaradi iztrošenosti (obledelosti) barve ali tal oziroma zaradi neprimerne barve glede na barvo osnovne površine tal). Pogoste težave, ki jih učitelji opažajo pri športno-funkcionalnih oznakah, so črte na tleh, saj povzročajo nepreglednost označb in otežuje vadbo. To je opazno predvsem pri tistih večnamenskih športnih dvoranah, ki so bolj »obremenjene« v popoldanskem času z različnimi športnimi igrami. V manj kot petini, predvsem posebnih športnih dvoranah in malih telovadnicah, pa niti ni oznak. Pri tem velja opozoriti na nekatere spremembe v igralnih pravilih, ki povzročajo spremembo oznak (npr. košarka), kar zahteva naknadni poseg na talni površini in je finančno večji strošek, kot če vse oznake zarišemo naenkrat.

Manjše število oznak na stenah lahko pojasnimo z neprimernimi ali manj primernimi površinami sten (npr. mehkejša obloga, ki ima druge funkcije in ne omogoča dobre izvedbe gibalnih nalog zaradi slabe odbojnosti; namestitve drugega orodja ali instalacij a stene), skromne ponudbe že pripravljenih informacijskih didaktičnih gradiv (plakatov), nepripravljenostjo učiteljev za izdelavo lastnih didaktičnih gradiv.

Fiksne oznake na stenah lahko zmanjšujejo možnost prilagajanja vadbe različnim starostnim skupinam, pri prenosljivih pa zahteva njihova namestitve in pospravljanje določen čas, ki pa ga učitelji niso pripravljene nameniti pripravi na vadbeni proces.

## Smernice

- Najprej določimo namen športne dvorane (tekmovalna površina; tekmovalno-didaktična površina; didaktična površina). Glede na namen moramo opredeliti, katere igralne površine potrebujemo v športni dvorani. Če je športna dvorana namenjena pretežno pouku in v njej ne potekajo tekmovanja panožnih zvez, so lahko nekatere igralne površine manjše, saj tako omogoča boljše didaktično izpeljavo pouka.
- Določimo lego posameznih igrišč glede na lego športne dvorane in usmerjenost zunanje naravne svetlobe, prednostni red igralnih površin in barve linij oziroma tonirane površine. Upoštevamo kontrast: če je igrišče temno, potem so barve svetle in obratno.
- Izkoristimo stene tako, da bodo oznake in gradiva smiselno umeščena na stene.
- Opozorilna gradiva (organizacijski karton s prikazom vadbe in hišni red) naj bodo ob vstopu v telovadnico vedno na istem mestu. Učence navadimo, da ob vstopu vedno pogledajo organizacijski karton (seveda, če ga učitelj pripravi).
- Druga premakljiva gradiva in oznake postavimo tako, da so jasno vidna ob določeni vadbeni postaji (na steni, na stojalu). Premakljive funkcionalne oznake in didaktične gradiva si moramo pripraviti pred uro.
- Didaktična gradiva in oznake naj bodo prilagojena razvojni stopnji otrok. Če jih izdelamo sami, naj bodo čim bolj sporočilna (jasna in razumljiva, s ključnimi informacijami).

## Literatura

1. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport.
2. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M. in Bednarik, J. (2012). *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
3. Kovač, M. in Jurak G. (2010). *Izpeljava športne vzgoje – didaktični pojavi, športni programi in učno okolje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
4. Oprema za športne igre. Pridobljeno 10.7.2010 na [www.elan-inventa.com/index.php/sl/oprema-za-sportne-igre/zarisovanje-sportnih-igrisc.html](http://www.elan-inventa.com/index.php/sl/oprema-za-sportne-igre/zarisovanje-sportnih-igrisc.html).
5. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb. *Uradni list RS*, št. 97/2003.

izr. prof. dr. Marjeta Kovač, prof. šp. vzg.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Oddelek za športno vzgojo

e-pošta: marjeta.kovac@fsp.uni-lj.si



**Gregor Starc,  
Marjeta Kovač, Gregor Jurak**

## Varnost opreme v športnih dvoranh

### Povzetek

Namen naše študije je bil proučiti nekatere objektivne dejavnike varnosti pri športni vzgoji, ki izhajajo iz vadbenega prostora. Varnost opreme je bila ocenjena na ekspertno opredeljenem vzorcu 27 šolskih športnih dvoranh, razdeljenih v štiri skupine. Vidike varnosti opreme so ocenjevali štiri usposobljeni merilci, ki so si dvorane ogledali in ocenili nevarne točke v vsaki dvorani.

Ugotavljamo, da so ne glede na vrsto športne dvorane zlasti zaradi svoje velike površine največji dejavnik tveganja poškodb nezaščitene stene. Zaradi tega bi bilo potrebno tako v starih kot tudi v novejših objektih pristopiti k reševanju tega problema, saj se jih z novimi in relativno poceni materiali in funkcionalnimi rešitvami da ustrezno posodobiti.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, naletne površine, zaščita sten.

### Uvod

Eden od pomembnih dejavnikov kakovostne športne vzgoje je zahteva, da izpeljava športnih dejavnosti pri pouku športne vzgoje in v prostem času zagotavlja posameznikom varno udeležbo (Corbin, 2002). Pri športni vzgoji je zaradi posebnosti prostora in množice pripomočkov, ki se pri športni vzgoji uporabljajo, več možnosti kot pri drugih učnih predmetih, da se učenec poškoduje, ob tem pa je za varno izvedbo gibalnih nalog potrebna tudi ustrezna razvitost gibalnih sposobnosti in raven tehničnega znanja. Ustrezna opremljenost prostora in brezhibnost opreme sta tako ključna dejavnika, ki lahko zmanjšata možnost poškodb. Določene poškodbe se lahko pojavljajo tudi pri drugih šolskih predmetih (npr. tehnika, kemija, fizika, v srednjih šolah tudi pri praktičnih predmetih, povezanih s pripravo na bodoči poklic), a so pri športni vzgoji najpogostejše. Tako Pangrazi (1999, str. 187) navaja, da se nekaj več kot 50 % vseh nesreč v šoli zgodi na igriščih ali v telovadnici. V zadnjih letih je v šolah opazen celo izrazit porast poškodb (Nelson, Alhajj, Yard, Comstock in McKenzie, 2009). Naraščanje poškodb je verjetno v pretežnem delu posledica zmanjševanja gibalnih kompetenc otrok in mladine, zelo verjetno pa svoje prispeva tudi neustrezna opremljenost vadbenih prostorov in dotrajanost opreme.



V prostočasni športni dejavnosti je vsak posameznik odgovoren za svoja dejanja in odločitve, ki odražajo varnost in skrb za lastno zdravje. V organiziranih de-

javnostih, posebej še, če so obvezne (kot je npr. šolska športna vzgoja), pa je skrb za varnost predvsem odgovornost izvajalca športne vadbe. Nevarnosti poškodb pri športni vzgoji izhajajo iz subjektivnih in objektivnih vzrokov, z varnostjo prostorov in opreme pa so povezani predvsem objektivni dejavniki, ki jih je mogoče opaziti, predvideti in odstraniti ali nevtralizirati. Najpogostejše tovrstne objektivne nevarnosti so:

- neprimeren prostor (premajhen prostor za izpeljavo določenih vsebin; slaba osvetlitev; neprimerna toplota; drseča ali mokra tla; slaba prezračevnost prostora; pesek ali druge ovire na zunanjih igralnih površinah; pregloboka voda v bazenu ipd.);
- naprave, orodja in pripomočki niso primerni glede na razvojno stopnjo otrok;
- poškodovane in/ali nevzdrževane naprave, orodja in pripomočki (npr. smuči, kolesa, potapljaška oprema, fitness oprema, jame za skok v daljavo ipd.);
- neprimerna postavitev naprav, orodij in pripomočkov (ni zavarovano, npr. ni dodatnih blazin pod orodjem; preblizu stene ali drugih ovir; ni dobro pričvrščeno; blazine pod orodjem drsijo ipd.).

Namen te študije je proučiti tiste objektivne dejavnike varnosti pri športni vzgoji, ki izhajajo iz vadbenega prostora.

Eden izmed pogostih dejavnikov tveganja poškodb pri športni vzgoji je neustrezno stanje poda, ki lahko ob preveliki drsnosti privede do nenadzorovanih zdrsov, pri premajhni drsnosti do pretirane fiksacije stopal in prekomernih obremenitev gležnja in kolena, pri vbo-klinah in izboklinah na podu pa do spotikanja in posledičnih padcev vadečih. Vse tri slabosti podov so pri športni vzgoji še posebej izražene in nevarne, saj gibanja pogosto potekajo z veliko hitrostjo in so tudi posledice padcev ter drugih poškodb precej bolj resne.

Stene so drugi element športnih dvoran, ki predstavlja določeno tveganje za poškodbe, če niso ustrezno zaščiteni, če so nanje pritrjeni drugi nezaščiteni elementi, kot so stebri in niše, ali pa privijačeni neustrezno zaščiteni in v prostor izstopajoči letveniki.

Tretji pomemben element tveganja za varnost vadečih predstavlja športna oprema. Kot športno opremo prostorov smo opredelili športna orodja in plezalne stene, ki se nahajajo v športnih dvoranah. Neustrezna postavitev športnih orodij in plezalnih sten sta lahko precejšnja dejavnika tveganja ob njihovi uporabi ali pa

tudi takrat, ko zaradi svoje postavitve ali oblike predstavlja tveganje poškodb pri drugih gibanjih.

Odgovornost šole za varnost opreme nosi tako vodstvo šole kot učitelj. Vodstvo šole mora podpirati izpeljavo programa skladno s predpisano zakonodajo in strokovno doktrino ter zagotavljati, da so prostor, naprave, orodje in pripomočki redno pregledani in skladni z varnostnimi zahtevami izdelovalcev ter zakonodaje, ki posega na področje zaščite in urejenosti prostora, učitelj pa mora pri svojem delu zagotavljati nadzor nad prostorom, orodjem in pripomočki ter na morebitne novonastale nevarnosti, ki izhajajo iz prostora in pripomočkov, opozoriti vodstvo šole.

Cilj naše študije je bil iz vidika varnosti vadečega oceniti stanje poda, izboklin na stenah in zaščitenost sten, niš, stebrov in drugih elementov, pritrjenih na stene, ter športne opreme.

## Metode dela

Vidike varnosti opreme športnih dvoran so ocenjevali štirje usposobljeni merilci, ki so si dvorane ogledali in ocenili nevarne točke v vsaki dvorani. Varnost po posamezni vrsti opreme športne dvorane, ki lahko predstavlja varnostno tveganje, je bila ocenjena na lestvici od 1 do 5, pri čemer je 1 pomenila zelo nevarno, 5 pa popolnoma varno.

Varnost opreme je bila ocenjena v 27 šolskih športnih dvoranah, razdeljenih v štiri skupine (Preglednica 1). Nabor šolskih dvoran izhaja iz ekspertno opredeljenega vzorca (Jurak idr., 2012).

**Preglednica 1:** Skupine športnih dvoran

Okrajšava	Skupina dvorane
šp. dvor. 3 VE	Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m).
šp. dvor. 2 VE	Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m).
stara šp. dv. 1 VE	Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28–20 m dolžine in manj kot 20 m širine).
mala tel. 1 VE	Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitness, gimnastiko).

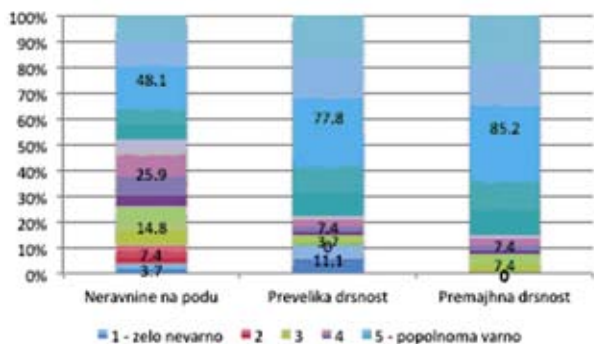
Za testiranje razlik v varnosti opreme glede na vrsto športne dvorane smo uporabili  $\chi^2$  test in Cramerjev V koeficient. Povezanost med posameznimi spremenljivkami varnosti opreme in starostjo športnih dvoran smo testirali s Spearmanovim koeficientom korelacije.

## Rezultati

### Stanje poda

Stanje varnosti poda smo ocenjevali s spremenljivkami prevelike drsnosti, premajhne drsnosti in neravnin poda, ki so bile ocenjene z vrednostmi od 1 do 5.

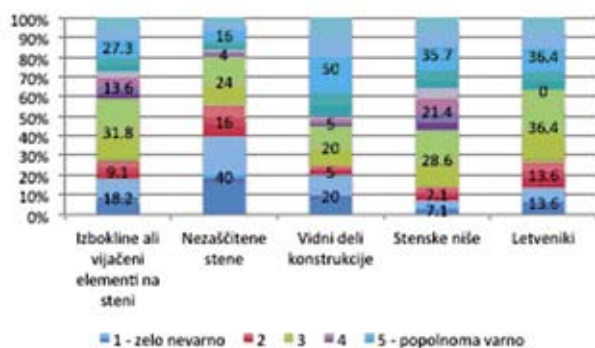
Prikaz 1. Ocene stanja poda



Za to spremenljivko smo zbrali podatke za 27 športnih dvoran. Ugotovili smo, da so najpogostejša in najresnejša nevarnost, povezana s stanjem poda, neravnine na podu, saj je manj kot polovica dvoran v tej spremenljivki prejela oceno popolnoma varno. Druga najbolj izražena nevarnost je prevelika drsnost, medtem ko premajhna drsnost ne predstavlja resnejše težave.

### Stanje sten

Prikaz 3. Ocene stanja sten

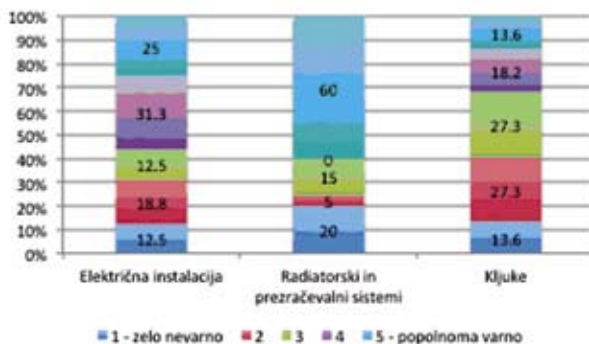


Najbolj izrazita varnostna težava, povezana s stanjem sten, je njihova nezaščitenost. V manj kot petini primerov proučevanih športnih dvoran so namreč stene ustrezno oblazinjene in na ta način varne, kar se tiče poškodb zaradi nenadzorovanih naletov. Precej izražena je tudi težava izboklin ali vijachenih elementov na steni ter izbočenih letvenikov, s katerimi se srečuje več kot dve tretjini športnih dvoran, medtem ko so stenske niše in vidni deli konstrukcije manj izražena težava.

### Stanje instalacijskih in drugih elementov

Športne dvorane so opremljene tudi z nadometnimi instalacijskimi elementi, kot so električna razpeljava s stikali, radiatorski sistemi, pa tudi drugih elementov, kot so kljuge na vratih. Tudi ti elementi lahko zaradi svoje izpostavljenosti predstavljajo določeno tveganje, še posebej zaradi svoje oblike, ki lahko v primeru nenadzorovanih naletov povzroči resne poškodbe.

Prikaz 5. Ocene stanja instalacijskih in drugih elementov



Najpogosteje so sicer ustrezno zaščiteni radiatorski in prežračevalni sistemi, čeprav v kar petini športnih dvoran predstavljajo zelo veliko nevarnost. Električna instalacija in kljuge predstavljajo večinoma manjšo nevarnost, čeprav so kljuge v skoraj polovici primerov precej nevaren element.

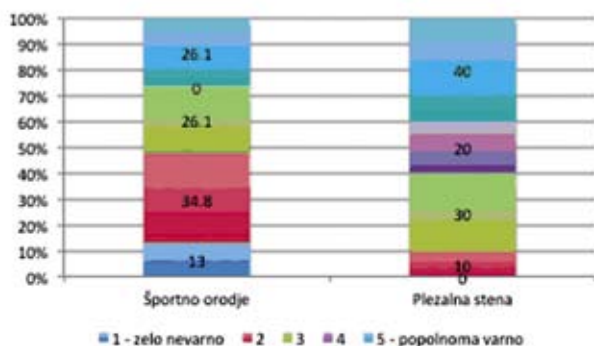


Slika 1. Nezaščiten in poškodovana hidrantna omarica v športni dvorani.



## Stanje športne opreme

Prikaz 6. Ocene stanja športne opreme



Glede na oceno tveganja plezalne stene večinoma ne predstavljajo velike nevarnosti poškodb, na drugi strani pa predstavlja v skoraj polovici primerov precejšnje tveganje športno orodje, ki ovira gibanje vadečih.



Slika 4. Primer nevarne postavitve športne opreme v športni dvorani.

### Razlike v varnosti opreme med skupinami dvoran ter povezanost starosti dvoran z njihovo varnostjo

Analiza razlik med posameznimi skupinami športnih dvoran v varnosti opreme kaže, da med njimi ni statistično značilnih razlik. Tudi analiza povezanosti varnosti opreme s starostjo športnih dvoran ni pokazala nobenih statistično značilnih povezav.

## Razprava

Glavna ugotovitev naše študije je, da so nezaščitene stene največji subjektivno zaznan dejavnik tveganja poškodb v športni dvorani.

Varnost opreme športnih dvoran je tisti objektivni dejavnik tveganja poškodb, na katerega se da najbolj vplivati, se ga da najlažje predvideti in se mu tudi izogniti. Zaradi tega je za poškodbe, ki bi nastale zara-

di neustrezne varnosti opreme, odgovornost šole še toliko večja. Do sedaj niti v Sloveniji niti v svetu še ni bilo narejene študije, ki bi preverjala vzroke poškodb zaradi neustrezne varnosti opreme športnih dvoran. Vse študije, ki se ukvarjajo s poškodbami pri športni vzgoji, namreč proučujejo le, pri kateri športni panogi se je poškodba zgodila oziroma kakšen je bil gibalni status ter športno znanje poškodovanih (Erčulj, 2003, 2007a, 2007b; Helms, 1997; Phelan, Khoury, Kalkwark in Lamphear, 2001). Tako žal nimamo niti ene reference, ki bi lahko dala jasnejšo sliko o vplivu varnosti opreme na poškodbe, seveda pa naša analiza odpira možnosti za nadaljnje raziskave na tem področju.

Iz naše analize je razvidno, da se s težavami glede varnosti srečujejo vse športne dvorane, tako tiste, zgrajene pred pol stoletja, kot tudi najnovejše. V vsaki športni dvorani namreč obstaja vsaj en dejavnik, ki povečuje možnost poškodb, seveda pa je v novih športnih dvoranah teh dejavnikov manj ali so manj izraženi zaradi večje kvalitete vgrajenih materialov in dvigu standardov gradnje tovrstnih objektov. Ne glede na to, da se niso pokazale statistično značilne razlike v varnosti opreme med športnimi dvoranami različnih tipov in da se ni pokazala statistično značilna povezanost posameznih dejavnikov tveganja z različnimi tipi športnih dvoran, pregled povprečne ocene varnosti opreme kaže, da so izmed vseh tipov športnih dvoran najmanj varne male telovadnice ali posebne športne dvorane, v katerih navadno poteka pouk športne vzgoje v prvi in drugi triadi. Tako bi lahko rekli, da so ravno najmlajši šolarji najbolj podvrženi tveganju poškodb z naslova varnosti opreme in bi veljalo temu problemu posvetiti posebno pozornost.

Ne glede na vrsto športne dvorane so zlasti zaradi svoje velike površine največji dejavnik tveganja poškodb nezaščitene stene. Zaradi tega bi bilo potrebno tako v starih kot tudi v novejših objektih pristopiti k reševanju tega problema, ki se jih z novimi in relativno poceni materiali in funkcionalnimi rešitvami da ustrezno posodobiti. Tovrstni primeri so podrobneje predstavljeni v knjigi *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe* (Jurak, Kolar, Kovač, Bednarik, 2012).

### Omejitve

Pri posploševanju izsledkov naše študije se je treba zavedati, da naša študija obravnava stanje športne opreme iz vidika varnosti vadečega s preprostim instrumentarijem, vzorec pa je bil opredeljen glede na omejena finančna sredstva, tako da še zadošča minimalnim metodološkim pogojem. Bolj kakovostne podatke bi vse-

kakor dobili s celostno obravnavo problema varnosti v športnih dvoranah, kjer bi izmerili nekatere mehanske lastnosti opreme. Nekatere tovrstne meritve smo opravili v okviru drugih delov naše raziskave (meritve drsnosti in prožnosti športnega poda).

## ■ Sklep

Športni pedagog si mora stalno prizadevati za odpravo tveganj za poškodbo vadečih. Ena od njegovih dolžnosti je stalno preverjanje in poročanje o stanju športne opreme. V sistem poročanja lahko vključi tudi učence. S stanjem mora seznaniti vodstvo šole in pripraviti predlog za izboljšanje stanja.

Ena od pomembnih lastnosti športnega poda je ravnost površine. Vsa gibanja zahtevajo, da so podlage ustrezno ravne in enakomerne, tako da ne vplivajo na gibanje vadečega po njem. Neravni in poškodovani športni pod je lahko velik dejavnik tveganja poškodb vadečih. Ključna je že ustrezna izbira športnega poda, nato pa ustrezna uporaba in njegovo vzdrževanje. Že pri načrtovanju mora športni pedagog razmišljati tudi o končnem izgledu športne vadbe z vidika zaščite naletnih površin v dvorani. Stene v športni dvorani morajo omogočati hitro gibanje ter z ustrezno obdelavo in zaščito preprečiti poškodbe uporabnikom (podrobneje v Jurak, Kolar, Kovač in Bednarik, 2012). Poleg njih pa je treba z mehкими oblogami zaščititi vse nevarne naletne površine, npr. radiatorje, konstrukcijske stebre, športne naprave ipd. Nekatere nevarne površine lahko zavarujemo tudi na drug način, ki omogoča estetski videz in praktično uporabo: npr. zaščita ogledal z blazinami ali oblazinjeno steno, ki se dviga in spušča; zaščita letvenikov z blazinami, izpopolnitev morebitnih niš z blazinami, oblazinjenje športne opreme, če se nahaja v naletnem prostoru, potopljive kljuge in vijaki, odstranljivi oprimki plezalne stene, stikala v zaščiteni niši ali ohišju ipd.

## ■ Literatura

1. Corbin, C. (2002). Physical activity for everyone: What every physical educator should know about promoting lifelong physical activity. *Journal of Teaching Physical Education* 21, 128–144.
2. Erčulj, L. (2003). Povezanost izbranih dejavnikov z vidika učenca in učitelja s poškodbami pri pouku športne vzgoje pri učencih in učenkah, starih od 7 do 14 let, nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
3. Erčulj, L. (2007a). Povezanost spola, starosti s poškodbami med poukom športne vzgoje nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. *Šport* 55(1), 57–62.
4. Erčulj, L. (2007b). Vpliv dolžine spanja na število in vrsto poškodb pri urah športne vzgoje. *Šport*, 55(2), 23–27.

5. Helms, P. J. (1997). *Sports injuries in children: should we be concerned?* Archives of Diseases in Childhood, 77, 161–163.
6. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
7. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M. in Bednarik, J. (2012). *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
8. Nelson, N. G., Alhaji, M., Yard, E., Comstock, D. in McKenzie, L. B. (2009). Physical Education Class Injuries Treated in Emergency Departments in the USA in 1997–2007. *Pediatrics* 124(3), 918–925.
9. Pangrazi, R.P. (1999). *Dynamic Physical Education for Elementary School Children. 12th Edition*. Boston: Allyn and Bacon.
10. Phelan, K. J., Khoury, J., Kalkwark, H. J. in Lamphear, B. P. (2001). Trends and patterns of playground injuries in UNited States children and adolescences. *Ambulatory Pediatrics* 1(4), 227–233.

doc. dr. Gregor Starc, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za organizacijo  
in management športa  
e-naslov: [gregor.starc@fsp.uni-lj.si](mailto:gregor.starc@fsp.uni-lj.si)



Maja Bučar Pajek,  
Marjeta Kovač, Gregor Jurak

## Obseg in kakovost športne opreme ter pripomočkov za izvedbo športne vzgoje

### Povzetek

Obseg in kakovost ustrezne športne opreme ter pripomočkov zagotavljata udejanjanje učnega načrta za športno vzgojo. Za preverjanje številčnosti in stanja športne opreme ter pripomočkov smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika po petstopenjski Likertovi lestvici izvedli študijo v 43 šolskih športnih dvoranah.

Ugotavljamo, da so šolske športne dvorane dobro opremljene, saj sta tako število kot kakovost športne opreme in pripomočkov skladna s strokovno predlaganim naborom. Kot pomanjkljivost se kaže zlasti opremljenost športnih dvoran z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo. Analiza stanja športne opreme kaže, da sta v najslabšem stanju opreми za gimnastiko in roket.

Priporočamo, da učitelji pred začetkom vsakega šolskega leta pregledajo opremo in popravila ter nove nakupe vključijo v letni delovni načrt šole. Tedensko naj preverijo, če je potrebno popravilo kakšne naprave, orodja ali pripomočka oziroma ali je treba kakšen pripomoček ali orodje odstraniti iz telovadnice.

**Ključne besede:** management športnih objektov, športna dvorana, telovadnica, šola, varnost, vzdrževanje.



## ■ Uvod

Eden od elementov uspešne in učinkovite športne vadbe je ustrezna športna oprema ter pripomočki. Na splošno je materialna opremljenost šol v Sloveniji zadovoljiva, saj smo predvsem v zadnjih letih zgradili številne nove telovadnice in obnovili stare (Kolar, Jurak in Kovač, 2010), še vedno pa se pojavljajo problemi, predvsem:

- pri prostoru in opremi za športno vzgojo na razredni stopnji, saj pouk poteka najpogosteje v premajhnih prostorih in z neprilagojenimi športnimi pripomočki,
- v pomanjkanju zaščitne opreme za izpeljavo določenih dejavnosti (npr. obvezna smučarska čelada pri smučanju in sankanju; ščitniki za zapestja, kolce in kolena pri rolanju ...),
- pri izpeljavi športnovzgojnega procesa v najetih prostorih v nekaterih srednjih šolah (prostori niso prilagojeni izpeljavi športnovzgojnega procesa; v njih so hkrati tudi drugi udeleženci vadbe ipd.),
- pri izpeljavi športnovzgojnega procesa na podružničnih šolah, saj večina nima primernih športnih površin in pripomočkov,
- pri preslabi opremljenosti šol s pripomočki, ki bi bili prilagojeni različnim razvojnim značilnostim in sposobnostim učencev (npr. lahke, mehke žoge, nizke kože, majhne, pregibne ovire),
- v neurejenosti zunanjih površin (npr. razbito steklo na igriščih, neurejene atletske naprave, napačno pričvrščeni goli, zanemarjena in nevarna otroška igrišča, poškodovana igrala ...).

Štembergerjeva (2002) je na vzorcu 31 osnovnih šol (od skupaj 42), ki so bile v šolskem letu 2002/03 že štiri leta vključene v vpeljavo devetletke, s pomočjo vprašalnika ugotavljala usklajenost normativov in standardov, ki veljajo na področju športne vzgoje, z dejanskim stanjem. Osredotočila se je na materialno opremljenost šol za izvajanje pouka športne vzgoje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju. Rezultati kažejo, da stanje z vidika skladnosti z normativi na nekaterih šolah, vključenih v vzorec, ni primerno. Tako dve podružnični šoli sploh nista imeli pokritih površin, namenjenih izvajanju pouka športne vzgoje. Glede na kvadrature vseh vadbenih površin je sicer izračunala, da pride na otroka 20,4 m<sup>2</sup> prostora pokrite vadbene površine (kar je priporočilo učnega načrta za športno vzgojo). Učenci prvega vzgojno-izobraževalnega obdobja imajo športno vzgojo predvsem v manjših telovadnicah, kjer

pouk poteka največkrat tako, da sta v prostoru (velikost v povprečju 100,2 m<sup>2</sup>) običajno dva oddelka; glede na te podatke je izračun pokazal, da je vsakemu otroku namenjenih le 6,1 m<sup>2</sup> pokrite površine, kar je nekaj več kot četrtnina priporočene površine oziroma polovica minimalne površine. Pri analizi potrebnih pripomočkov ugotavlja, da so na šolah velikokrat ti dostopni le učencem višje stopnje, ne pa mlajšim, predvsem pa orodja in pripomočki niso prilagojeni razvojni stopnji otrok. Na nekaterih šolah v telovadnici sploh ni opremljene omarice za prvo pomoč.

Čuk, Bučar, Hosta, Videmšek in Bricelj (2007) so ugotovili, da je večina slovenskih igrišč (analizirali so igrišča v različnih regijah, večina je v lasti države ali lokalne skupnosti) slabo urejenih in vzdrževanih, nimajo igrišč in previjališč, niso ograjena, slabo je poskrbljeno za parkiranje, nimajo razsvetljave in nadzornika; v povprečju imajo šest igral, od tega je vsaj eno pokvarjeno; nimajo tudi tabel o namembnosti in načinu uporabe igral.

Čuk, Bučar, Bricelj, Videmšek in Hosta (2007) navajajo tudi, da analiza 901 igrala na 124 igriščih kaže, da povprečno otroško igrišče ne dosega niti 60 % vseh možnih točk po ocenjevalni lestvici, ki so jo razvili avtorji. Ocenjevalni kazalniki kažejo, da je varnost in uporabnost igrišč slaba, igrišča pa ne nudijo nobene udobnosti. Najbolje so vzdrževana igrišča za starostno skupino 7- do 11-letnikov, najmanj pa za starostno obdobje do treh let. Avtorji predlagajo dva ukrepa: zamenjavo podlage pod igrali in postavitve tabel z navodili o uporabi igral in njihovi primernosti glede na starostno stopnjo otroka.

Učitelj mora imeti seznam vseh orodij, naprav in športnih pripomočkov ter poznati, v kakšnem stanju so (nova oprema, delno poškodovana oprema, iztrošena oprema). Tedensko mora preveriti, če je potrebno kakšno popravilo ali če je treba kakšen pripomoček ali opremo celo odstraniti iz telovadnice. Vsako preverjanje je treba pisno zabeležiti. Posebno kritična je tudi pritrditev orodja (npr. nogometni goli), zato naj pritrditev naprav in pregled opravi ustrezna institucija. Pozoren naj bo tudi na to, da določena orodja, ki so zanimiva za otroke (npr. mala prožna ponjava, žogice za mete), med odmori učencem niso dostopna (Kovač in Jurak, 2010).

Obseg in kakovost ustrezne športne opreme ter pripomočkov zagotavljata udejanjanje učnega načrta za športno vzgojo. Skladno z obravnavano temo smo pri našem raziskovalnem delu ugotavljali številčnost in



stanje športne opreme in pripomočkov za pouk športne vzgoje.

## Metode dela

Številčnost in stanje športne opreme ter pripomočkov smo preverjali v 43 šolskih športnih dvoranah, ki so bile opredeljene v ekspertno opredeljenem vzorcu (glej Jurak idr., 2012). Pri tem smo upoštevali standard športne opreme in pripomočkov za istočasno vadbo dveh vadbenih skupin (seznam športne opreme in pripomočkov v: Kovač in Jurak, 2012). Vse športne dvorane so pregledali strokovni ocenjevalci s pomočjo strukturiranega vprašalnika po petstopenjski Likertovi lestvici.

## Analiza podatkov

### Opremljenost s športno opremo in pripomočki

Med pregledom na terenu smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika ocenjevali opremljenost športnih dvoran s športno opremo in pripomočki, kjer ocena 1 pomeni, da je športne opreme in pripomočkov zelo malo, ocena 3 pomeni standardno opremo, ocena 5 pa pomeni, da je športne opreme in pripomočkov veliko več od standardne opreme.

Rezultati kažejo relativno velik delež slabše opremljenih (ocena »zelo malo« in »malo« ima več kot 50 % dvoran) za izvedbo plavanja in vodnih dejavnosti, izletništva,

pohodništva, gorništa, IKT-ja in pod rubriko drugo. Skupna ocena opremljenosti dvoran je v največjem odstotku standardna (36 %).

### Stanje športne opreme in pripomočkov

Med pregledom na terenu smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika ocenjevali stanje športne opreme in pripomočkov, kjer ocena 1 pomeni, da je stanje športne opreme in pripomočkov zelo slabo, ocena 5 pa pomeni, da je stanje športne opreme in pripomočkov zelo dobro (Preglednica 3).

Rezultati kažejo, da je relativno velik delež dvoran slabo opremljen (oceni »1« in »2«) za izpeljavo gimnastike (47 % dvoran) in rokomet (50 % dvoran). Za večino športnih panog oziroma dejavnosti (osnove gibanja, košarka, odbojka, nogomet, igre z loparji, ples in aerobika, spremljanje gibalnih sposobnosti, fitnes, IKT in drugo) so ocenjevalci ugotovili, da je stanje športne opreme in pripomočkov dobro ali zelo dobro (oceni »4« in »5«).

## Razprava

Podatke smo zbirali s pregledom stanja na terenu in hkratnim izpolnjevanjem strukturiranega vprašalnika. Ugotavljamo, da so šolske športne dvorane dobro opremljene, saj sta tako število kot kakovost športne opreme in pripomočkov skladna s strokovno predlaganim naborom. Večina dvoran (68 %) ima standardno

**Preglednica 2:** Opremljenost s športno opremo in pripomočki

panoga oz. dejavnost	zelo malo 1	malo 2	standardno 2	veliko 4	veliko več 5
Osnove gibanja		10 (45,5 %)	10 (45,5 %)	2 (9 %)	
Gimnastika	2 (9 %)	6 (27 %)	11 (50 %)	2 (9 %)	1 (4,5 %)
Atletika		8 (36 %)	8 (36 %)	5 (23 %)	1 (4,5 %)
Košarka		7 (32 %)	5 (23 %)	3 (14 %)	7 (32 %)
Odbojka		6 (27 %)	9 (41 %)	1 (4,5 %)	6 (27 %)
Rokomet	6 (27 %)	2 (9 %)	12 (55 %)		2 (9 %)
Nogomet	1 (4,5 %)	6 (27 %)	9 (41 %)	4 (18 %)	2 (9 %)
Igre z loparji		5 (23 %)	10 (46 %)	2 (9 %)	5 (23 %)
Ples in aerobika	5 (23 %)	3 (14 %)	8 (36 %)	1 (4,5 %)	5 (23 %)
Plavanje in vodne dejavnosti	11 (52 %)	9 (43 %)	1 (5 %)		
Pohodništvo	6 (29 %)	14 (67 %)			1 (5 %)
Spremljanje gibalnih sposobnosti			14 (64 %)	2 (9 %)	6 (27 %)
Fitnes	4 (27 %)	2 (13 %)	4 (27 %)		5 (33 %)
IKT	6 (29 %)	8 (67 %)	2 (9,5 %)		5 (24 %)
Drugo	1 (6 %)	9 (50 %)	3 (17 %)		5 (28 %)
Skupna ocena		7 (32 %)	8 (36 %)	6 (27 %)	1 (4,5 %)

\* n = število dvoran, (%) – delež znotraj tistih športnih dvoran, za katere smo pridobili podatke.

**Preglednica 3:** Stanje športne opreme in pripomočkov

disciplina	zelo slabo 1	slabo 2	povprečno 2	dobro 4	zelo dobro 5
Osnove gibanja		2 (12 %)	2 (12 %)	10 (59 %)	3 (18 %)
Gimnastika		8 (47 %)	3 (18 %)	4 (24 %)	2 (12 %)
Atletika		3 (20 %)	6 (40 %)	3 (20 %)	3 (20 %)
Košarka			6 (35 %)	4 (24 %)	7 (41 %)
Odbojka		2 (12 %)	4 (24 %)	4 (24 %)	7 (41 %)
Rokomet		8 (50 %)	1 (6 %)	4 (25 %)	3 (18 %)
Nogomet	1 (7 %)	5 (33 %)		6 (40 %)	3 (20 %)
Igre z loparji		1 (6 %)	6 (35 %)	5 (29 %)	5 (29 %)
Ples in aerobika		1 (7 %)	3 (21 %)	3 (21 %)	7 (50 %)
Plavanje in vodne dejavnosti	2 (20 %)	3 (30 %)	1 (10 %)	2 (20 %)	2 (20 %)
Izletništvo, pohodništvo, gornišstvo	1 (9 %)	2 (18 %)	3 (27 %)	3 (27 %)	2 (18 %)
Spremljanje gibalnih sposobnosti			2 (12 %)	7 (44 %)	7 (44 %)
Fitnes	2 (14 %)	1 (7 %)	1 (7 %)	8 (57 %)	2 (14 %)
IKT	1 (7 %)	4 (27 %)	1 (7 %)	3 (20 %)	6 (40 %)
Drugo		2 (14 %)	3 (21 %)	2 (14 %)	7 (50 %)
Skupna ocena		3 (14 %)	8 (36 %)	7 (32 %)	4 (18 %)

\* n = število dvoran, (%) – delež znotraj tistih dvoran, za katere imamo podatke (tj. »valid percent«).

ali celo nadstandardno opremo, še vedno pa je v tretjini dvoran športne opreme in pripomočkov relativno malo. Razveseljivo je, da nimamo športnih dvoran, kjer bi bilo zelo malo opreme, kar je pozitivna posledica investicij v nove športne objekte in obnove starih v zadnjih letih v celotni državi.

Podrobne analize številčnosti športne opreme razkrijejo, da se oceni »zelo malo« in »malo« pojavljata le pri nekaterih športnih panogah. Posebej izstopata plavanje in vodne dejavnosti ter pohodništvo in informacijsko-komunikacijska opremljenost.

Razumljivo je, da je številčnost športne opreme za poučevanje plavanja in izpeljavo drugih vodnih dejavnosti nekoliko slabša, saj večina šol za izvedbo najame zunanje izvajalce, ki imajo svojo plavalno opremo in pripomočke, česar pa znotraj naše raziskave nismo preverjali. Pri pohodništvu je pomembna predvsem osebna športna oprema udeležencev, rezultati pa kažejo, da se učitelji pri izpeljavi pohodniškega športnega dne zadovoljijo le s tem, da ponudijo učencem hojo, ne povežejo pa tega z orientiranjem v naravi (za kar bi šole morale imeti zemljevide, kompase ali GPS naprave) in spoznavanjem hoje po nekoliko zahtevnejših poteh (za kar bi potrebovale vrvi in varovalne komplete).

Težko pa pravzaprav razumemo, da je v sodobnem času modernih tehnologij opremljenost z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo tako slaba, kar kaže,

da je učitelji ne uporabljajo pri povečanju kakovosti poučevanja (nazornost predstavitve, takojšnja povratna informacija o gibanju, objektivnost rezultatov). Vsako učenje gibanja je s pomočjo IKT opreme lažje, saj učenci poleg notranjih občutkov o izvedbi gibanja in navodil športnega pedagoga dobijo še neposredno vidno informacijo o svojem gibanju (Čuk, Bolković, Bučar Pajek, Jakše in Bricelj, 2006). Na ta način je potrebnih manj neuspešnih poskusov pri učenju gibanja. S pomočjo IKT opreme lahko za vsakega učenca bolj učinkovito pripravimo individualne programe. Načinov uporabe IKT opreme je veliko, vendar ugotavljamo, da je kljub temu, da šole imajo IKT opremo, njena uporaba precej skromna.

Analiza stanja športne opreme kaže, da sta v najslabšem stanju opremi za gimnastiko (47 %) in rokomet (50 %).

Ugotavljamo tudi, da učitelji večinoma nimajo seznanov orodij, naprav in športnih pripomočkov ter podatkov o stanju športne opreme (nova oprema, delno poškodovana oprema, iztrošena oprema). Zato priporočamo, da učitelji pred začetkom vsakega šolskega leta pregledajo opremo in popravila ter nove nakupe vključijo v letni delovni načrt šole. Tedensko pa naj bi preverjali, če je potrebno popravilo kakšne naprave, orodja ali pripomočka oziroma ali je treba kakšen pripomoček ali orodje odstraniti iz telovadnice; to naj

pisno zabeležijo (Kovač in Jurak, 2010). Večkrat smo ugotovili, da bi bila pri popravilu kakšne manjše nepravilnosti na športni opremi ali v športni dvorani dovolj že dobra volja in interes učitelja ter pomoč hišnika, da jo odpravita.

Športna oprema in pripomočki pomembno prispevajo h kakovosti pouka, zato naj šole poskrbijo tako za zadostno številčnost pripomočkov, kot za njihovo primerno vzdrževanje in shranjevanje. Ko je pripomoček iztrošen, ga je treba zamenjati, nakup novega pa načrtovati pravočasno.

## ■ Novosti

Učitelj mora biti že zaradi vloge svojega poklica nagnjen k preizkušanju novosti pri svojem poučevanju. Enako se tudi učitelj športne vzgoje ne sme omejevati na dogme poučevanja in mora težiti k uvajanju nove športne opreme v športno dvorano in novih didaktičnih pripomočkov v pouk. Zato v knjigi *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe* (Jurak, Kolar, Kovač, Bednarik, 2012) predstavljamo nekaj novosti, za katere menimo, da lahko obogatijo šolsko športno dvorano. Kot nov standard pri vgradnji športne opreme pa predlagamo, da proizvajalec pripravi natančna, s sliko podkrepjena navodila za uporabo športnih naprav, orodij in opreme. S tem se omogoči pravilna priprava in uporaba opreme.

## ■ Literatura

1. Čuk, I., Bučar, M., Bricelj, A., Videmšek, M. in Hosta, M. (2007). Značilnosti igral na slovenskih igriščih. *Šport, priloga Otroška igrišča*, 55(1), 29–38.
2. Čuk, I., Bučar, M., Hosta, M., Videmšek, M. in Bricelj, A. (2007). Otroško igrišče v Sloveniji. *Šport, priloga Otroška igrišča*, 55(1), 6–10.
3. Jurak, G., Kovač, M. in Strel, J. (2011). Proti novim standardom uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije v šolski športni dvorani. *Šport*, 59(3-4), 15–24.
4. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
5. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M. in Bednarik, J. (2012). *Management športnih objektov: od zamisli do uporabe*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
6. Kolar, E., Jurak, G. in Kovač, M. (ur.) (2010). *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000–2010*. Ljubljana: Zveza za šport otrok in mladine Slovenije.
7. Kovač, M. in Jurak, G. (2012). *Izpeljava športne vzgoje – didaktični pojavi, športni programi in učno okolje*. Fakulteta za šport: Ljubljana.
8. Štemberger, V. (2002). Varnost v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole z vidika doseganja normativov in standardov. V M. Kovač in B. Škof (ur.), *Razvojne smernice športne vzgoje. Zbornik 15. strokovnega posveta Zveze društev športnih pedagogov Slovenije* (str. 211–215). Ljubljana: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.

doc. dr. Maja Bučar Pajek, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
[maja.bucar@fsp.uni-lj.si](mailto:maja.bucar@fsp.uni-lj.si)



Gregor Jurak,  
Maja Bučar Pajek

## Ogrevanje in prezračevanje športnih dvoran

### Povzetek

Na 29 ekspertno izbranih šolskih športnih dvoranah smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika preučili, kakšni so sistemi ogrevanja in prezračevanja ter kakšne so subjektivne ocene učiteljev športne vzgoje o kakovosti zraka v športnih dvoranah. Naša ključna ugotovitev je, da so sistemi ogrevanja in prezračevanja zastareli in zato zaradi načina delovanja energetsko potratni. Večina športnih dvoran se ogreva s stenskimi radiatorji in vpihovalniki zraka, hkrati pa se prezračuje z naravnim prezračevanjem v kombinaciji s prisilnim. Takšno prezračevanje je očitno ugodno za uporabnike, saj navajajo, da je zrak v dvoranah dober. V praksi pa to pomeni, da so v številnih športnih dvoranah celo leto odprta okna, da se dvorana uspešno prezračí. Pozimi so tako radiatorji pogosto prižgani na najvišjo stopnjo, topel zrak se dviguje pod strop in uhaja skozi odprta okna.

Predlagamo, da se za zmanjšanje porabe energije za obratovanje športne dvorane in zagotavljanje boljše varnosti uporabnikov športne dvorane obnovijo sistemi ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah. Takšne obnove zahtevajo večje gradbene in instalacijske posege, zato jih je smiselno izvesti skupaj z drugimi večjimi posegi v okviru energetske obnove stavbe in tehnološke posodobitve športne dvorane.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, klima, vzdrževanje.

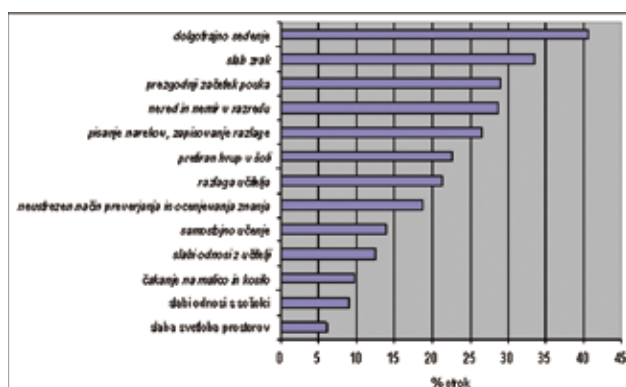




## Uvod

Učitelji in učenci so v šoli pod vplivom različnih obremenitev. Obremenilni dejavniki niso le učenje in slabi medsebojni odnosi, temveč tudi kemični in fizikalni dejavniki, kot so mikroklima, hrup, svetloba, temperatura in drugi vplivi na človeški organizem. Vse to lahko vodi do preobremenjenosti in posledično vedenjskih (nemir in slabo počutje) ali zdravstvenih težav otrok oziroma akutnih ali kroničnih zdravstvenih težav učiteljev.

Izsledki Strela, Kovačeve in Juraka (2004) kažejo presenetljivo sliko (Prikaz 1), saj učence višjih razredov osnovnih šol v pretežni meri obremenjujejo dejavniki, ki niso neposredno povezani z učenjem in ki jih je mogoče z ustreznimi organizacijskimi ukrepi nevtralizirati.



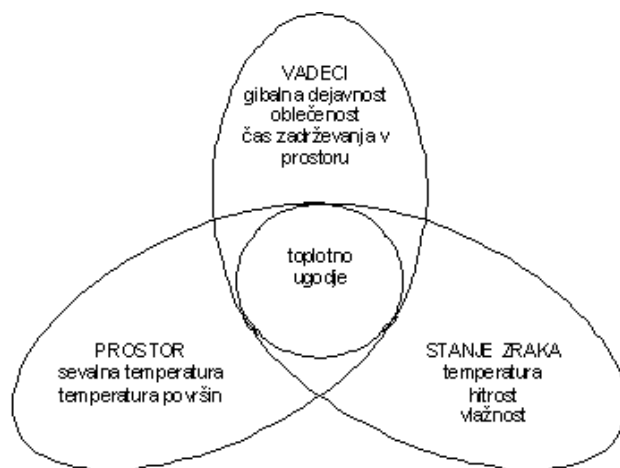
**Prikaz 1:** Dejavniki, ki v šoli najbolj obremenjujejo učence višjih razredov osnovne šole

Vir: Strel, Kovač in Jurak, 2004

Obremenjenost s takšnimi dejavniki nakazujejo tudi izsledki raziskave o izostankih od pouka športne vzgoje (Jurak, Kovač, Strel in Starc, 2005). Ugotavljamo, da je najpogostejši razlog za opravičevanje splošna slabost in glavobol. Sklepamo, da je to posledica dejavnikov, kot so: slab zrak, nemir, hrup, slaba svetloba, dehidracija, slaba prehrana ipd.

Ugodno počutje je pri opravljanju telesnega in umskega dela ključnega pomena. Veda, ki se ukvarja s preučevanjem zakonitosti dela skozi prilagajanje pogojev dela človeku, se imenuje ergonomija. Njen cilj je, da prilagodi pogoje dela, delovna sredstva, proces dela in proizvod kot rezultat dela človeku s psihološkega, fiziološkega in anatomskega vidika. Ergonomija je večdisciplinarna znanost, saj gre pri preučevanju zakonitosti dela za medsebojno vzajemno delovanje znanstvenih področij, kot so: kineziologija, biomehanika, medicina dela, varnost pri delu, organizacija dela, antropometrija, psihologija, fiziologija, oblikovanje in dizajn, strojništvo, gradbeništvo, antropologija, sociologija idr.

Analiza športne dvorane kot delovnega okolja in dejavnosti, ki potekajo v njej, kaže na določene posebnosti. V športni dvorani poteka pretežno mišično delo, ljudje pa se pri tem večinoma gibljejo. Temu primerni morajo biti tudi ustrezni fizikalni pogoji, zlasti toplotno okolje, ki ga sestavljajo vsi dejavniki okolja, ki usmerjajo izmenjavo toplote med okolico in človeškim telesom. Izmenjava toplote med telesom in okoljem je odvisna od štirih klimatskih veličin: temperature zraka, vlažnosti zraka, gibanja zraka in srednje temperatura sevanja (Polajnar, Verhovnik, Sabadin in Hrašovec, 2003).



**Prikaz 2:** Model vpliva toplotnega okolja na toplotno ugodje v športni dvorani

Za oceno toplotnega stanja in prvenstveno za oceno toplotnega udobja se najpogosteje uporablja efektivno temperaturo (ET) in korigirano efektivno temperaturo (KET). ET in KET sta indeksa za oceno toplotnega udobja, ki poskušata s številko opisati občutek toplote, ki ga ima človek v svojem okolju. Razlika med njima je v tem, da v ET ni upoštevan vpliv toplotnega sevanja. Efektivna temperatura je po opredelitvi tista temperatura zaprtega prostora, v katerem je hitrost gibanja zraka enaka nič in v katerem vlada nasičena vlažnost, pri kateri ne zaznamo razlike v občutku toplote pri prehodih v prostor (Sušnik, 1992).

Standard SIST EN 15251:2007 (merila notranjega okolja za načrtovanje in ocenjevanje toplotnih lastnosti stavb z upoštevanjem notranje kakovosti zraka, toplotnega okolja, svetlobe in hrupa) določa vplivne parametre in/ali kriterije za notranje okolje ter način upoštevanja letih v smislu zahtev EPBD direktive (direktive o energetski učinkovitosti stavb).

Priporočene ali zahtevane vrednosti parametrov notranjega okolja so podane glede na kategorijo pričakovane kakovosti notranjega okolja. Kategorizacija omo-

goča podajanje informacije o kompleksnem notranjem okolju na enostaven način. Športne dvorane niso posebna skupina notranjega okolja po SIST EN 15251:2007. Glede na razumevanje standarda lahko opredelimo, da je optimalna učinkovita temperatura za športne dvorane med 18 in 20°C, dopustna pa 26°C (pri tej temperaturi je potrebno začeti dvorano hladiti).

Skladno z navedenim uravnavanje toplotnega okolja v športni dvorani zagotavlja sistema ogrevanja in prezračevanja, glede na potrebe tudi pohlajevanja zraka. V novejših športnih dvoranah sta običajno dva sistema ogrevanja: radiatorsko in toplovodno sevalno gretje. Toplozračno gretje je mogoče povezati s sistemom prezračevanja.

Radiatorsko ogrevanje je priporočljivo predvsem za pomožne prostore, kjer so vgrajena okna (Urbanc, 1991). Temperatura mora biti skladna s predpisi za tovrstne prostore. Radiatorji so postavljeni praviloma pod okenskimi parapeti. V pomožnih prostorih je pomembna predvsem temperatura, ki naj bi bila nekoliko višja od temperature v osrednjem športnem prostoru. Postavitev radiatorjev je v pomožnih prostorih drugotnega pomena, vendar pa je vseeno treba paziti, da so postavljeni tako, da ne motijo ljudi, ki se tam zadržujejo, in da poskrbijo za primerno temperaturo celotnega prostora. Radiatorjev v vadbenih prostorih ne priporočamo, ker predstavljajo oviro in pomenijo tveganje z vidika varnosti; ker gre toplota radiatorjev pretežno pod strop, so spodnje plasti zraka premalo ogrete, zgornje pa preveč, posledično je poraba energije zato večja.

V preteklosti so se v športne dvorane pogosto vgrajevali toplozračni sistemi ogrevanja. Slabosti takšnih sistemov so močno kroženje zraka, kot so zračni tokovi s temperaturo, ki je občutno drugačna od okolja, kar vadeči, zlasti pa učitelj, čuti kot preprih, poleg tega pa se pojavi dviganje prahu, spor, plesni, bakterij in vsega, kar je v prostoru ter hrupnost ventilatorjev.

V zadnjem času se zato za osrednje vadbene prostore raje uporablja toplovodno sevalno gretje. Kot grelna telesa se uporabljajo nizkotemperaturna toplovodna sevala. Princip toplovodnih seval je, da ogrevajo predmete, stene, tla, le-ti pa potem ogrevajo prostor oz. zrak. Tako sami predmeti oddajajo toploto, za počutje vadečih pa je ta boljše porazdeljena. Toplovodna sevala so nameščena na stropu, običajno na način, ki omogoča hitro, preprosto in varčno nameščanje. Nizki investicijski vrednosti se pridružuje še varčno delovanje, kar omogoča izdelavo varčnih in higienskih napeljav za ogrevanje. Temeljno načelo delovanja je prenos to-

plote s sevanjem: stropne sevajoče plošče pozimi, ker imajo višjo temperaturo od predmetov v okolju, oddajajo toplotno sevanje, ki se v toploto spremeni ob stiku s predmetom (osebo, površino, tlakom in napravami). Hkrati vsak obsevan predmet postane vir toplote, saj s sevanjem ali konvekcijo toploto zopet oddaja. Med ogrevanjem pozimi je s povečanjem povprečne obsevane temperature površin v prostoru mogoče doseči zelo ugodno počutje kljub nižjim temperaturam zraka v prostoru: nižja temperatura zraka pa pomeni manjše izgube skozi obodne površine prostora. S takšnim načinom ogrevanja se v dvorani celovito odpravi značilne težave napeljav z močnim kroženjem zraka. Stropne plošče za ogrevanje s sevanjem nudijo vse prednosti statičnega ogrevanja brez potrebe po izdelavi zahtevnih napeljav in upravljanja, vgrajenih v strukturo stavbe.

Toplozračno gretje je mogoče vpeljati kot dogrevanje prostora v okviru prezračevalnega sistema. V preteklosti je bilo prezračevanje športnih dvoran največkrat načrtovano kot naravno prezračevanje skozi okna. To je energetsko potratna rešitev zlasti v hladnejših mesecih, običajno pa tudi problematična z drugih vidikov (vdora hrupa iz okolice, vstopa manjših ptic v dvorano). V sodobni športni dvorani je prezračevanje prisilno s prezračevalnimi napravami z namenom večje energetske varčnosti. Takšne prezračevalne naprave imajo vgrajene generatorje hladu in toplote, ki delujejo kot toplotne črpalke. Distribucija zraka poteka s prezračevalnimi kanali in cevmi ter končnimi prezračevalnimi elementi (vrtinčni difuzorji, vpihovalne šobe in prezračevalne rešetke). Parametri gibanja zraka in zvoka morajo biti omejeni v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (*Uradni list RS*, št. 42/02, 105/02). Razpored izpihovalnih elementov mora biti takšen, da ni ogrožena varnost vadečih (in morebiti gledalcev, če ima dvorana tribuno) in da je zagotovljena enakomerna porazdelitev temperature in svežega zraka.

Namen naše študije je bil ugotoviti zaznavanje toplotnega ugodja v šolskih športnih dvoranah, cilj pa ugotoviti, kakšni so sistemi ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah ter kakšne so subjektivne ocene učiteljev športne vzgoje o kakovosti zraka v športnih dvoranah.

## Metode dela

Sisteme ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah smo preverjali v 29 šolskih športnih dvoranah. Vzorec izhaja iz ekspertno opredeljenega vzorca tipičnih

športnih dvoran v Sloveniji (podrobneje v: Jurak idr., 2012), ki predstavljajo različne arhitekturne značilnosti športnih dvoran. Velikost vzorca športnih dvoran je bila v veliki meri odvisna od razpoložljivih finančnih sredstev, zato smo vzorec športnih dvoran zmanjšali na najnižje število, da podatki z omejitvami zadovoljujejo minimalne metodološke pogoje.

Za namen našega dela smo pripravili vprašalnik, s pomočjo katerega so učitelji športne vzgoje na šolah popisali značilnosti sistema ogrevanja in prezračevanja ter ocenili kakovost zraka v športni dvorani. Kakovost zraka so učitelji ocenjevali na lestvici od 1 do 5, kot je prikazano v Preglednici 1.

**Preglednica 1:** Ocenjevanje kakovosti zraka v športni dvorani

1	Zrak v športni dvorani je vse leto zelo slab, ob vadbi je v dvorani zadušljivo, širijo se neprijetne vonjave.
2	Zrak v športni dvorani je skozi celo leto precej slab.
3	Zrak v športni dvorani je zadovoljiv, le ob zelo toplem in vlažnem vremenu je slab.
4	Zrak v športni dvorani je dober, občasno se poslabša.
5	Zrak v športni dvorani je ves čas odličen.

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. V rezultatih so prikazane frekvenčne porazdelitve odgovorov. Povezanost sistemov ogrevanja in prezračevanja s starostjo športnih dvoran smo testirali s  $\chi^2$  testom, povezanost kakovosti zraka s starostjo dvoran pa s Spearmanovim koeficientom korelacije na ravni 5 % statistične značilnosti.

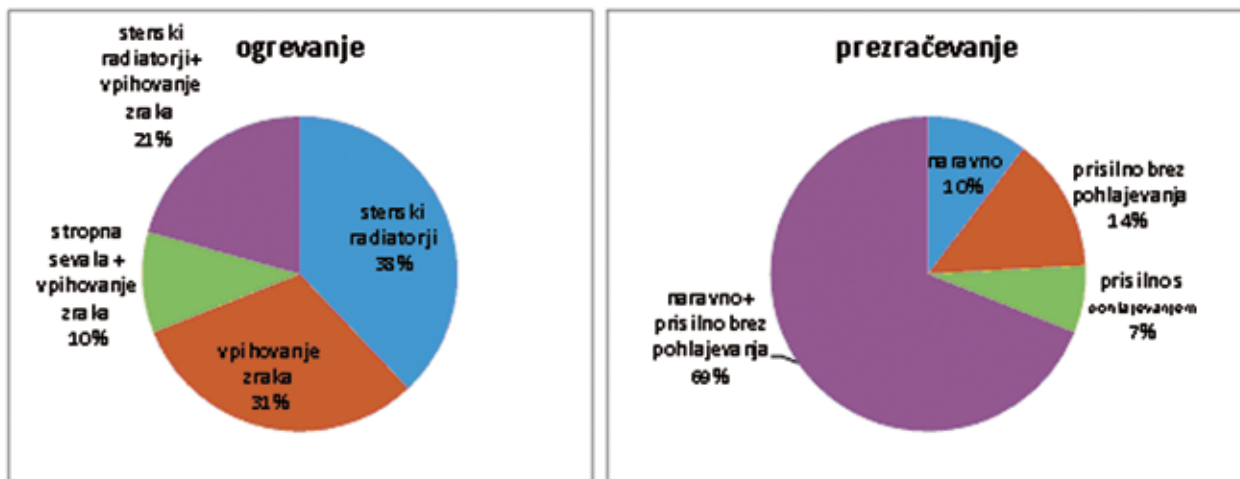
## ■ Rezultati

Kot sistem ogrevanja se v preučevanih športnih dvoranah najpogosteje pojavljajo stenski radiatorji in vpihovanje zraka, pri prezračevanju pa kombinacija naravnega in prisilnega prezračevanja (Prikaz 3). Pri dveh športnih dvoranah so učitelji navedli, da prisilno prezračevanje sploh ne deluje. Analiza ni pokazala statistično značilnih povezav sistemov ogrevanja in prezračevanja s starostjo.

Na Sliki 1 so vidni elementi ogrevanja in prezračevanja v tipični 30 let stari športni dvorani. Pod okni so za letveniki nameščeni radiatorji. Prezračevanje poteka



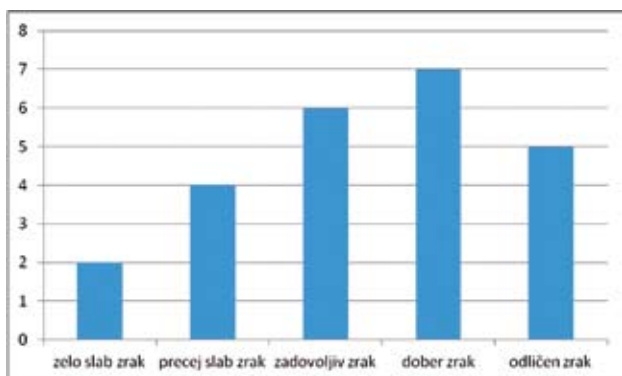
**Slika 1:** Tipični sistem ogrevanja in prezračevanja v 30 let stari športni dvorani.



Prikaz 3: Sistemi ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah

prek odprtih zgornjih oken in ventilatorja, vgrajenega v steno.

Toplozračno ogrevanje sicer lahko poteka prek grelne naprave (kaloriferja), ki je postavljena v športni dvorani, ali pa je ta naprava v drugem prostoru in je v dvorano pripeljan razvod cevi, prek katerih poteka upih toplega zraka.



Prikaz 4: Ocena kakovosti zraka v športnih dvoranah

Učitelji na splošno ocenjujejo, da je zrak v športnih dvoranah dober (Prikaz 4). Analiza povezanosti s sistemom prezračevanja ni pokazala statistično značilnih povezav, medtem ko obstajajo značilne povezave z letom izgradnje športnih dvoran ( $p = 0,003$ ,  $ro = -0,573$ ).

## Razprava

Naša študija je ena redkih, ki obravnava problematiko ogrevanja in prezračevanja športnih dvoran z uporabniškega vidika. Naša ključna ugotovitev je, da so sistemi ogrevanja in prezračevanja zastareli in zato zaradi načina delovanja energetsko potratni.

Ugotovljamo, da se večina športnih dvoran ogreva s stenskimi radiatorji in vpihovalniki zraka, hkrati pa se

prezračuje z naravnim prezračevanjem v kombinaciji s prisilnim. Takšno prezračevanje je očitno ugodno za uporabnike, saj navajajo, da je zrak v dvoranah dober. V praksi pa to pomeni, da so v številnih športnih dvoranah celo leto odprta okna, da se dvorana uspešno prezračuje. Pozimi so tako radiatorji pogosto prižgani na najvišjo stopnjo, topel zrak se dviguje pod strop in uhaža skozi odprta okna. To potrjujejo tudi povezave kakovosti zraka s starostjo športnih dvoran. Ta povezava je namreč negativna in kaže, da učitelji kakovost zraka pretežno uravnavajo z naravnim prezračevanjem, ki je najučinkovitejše v starih športnih dvoranah, kjer je prisilnega prezračevanja manj, naravno prezračevanje pa poteka prek velikih in bolj dosegljivih oken za odpiranje. Neznačilno povezanost sistemov ogrevanja in prezračevanja s starostjo pa razlagamo z manjkajočimi podatki o posodobitvah tovrstnih sistemov. Opisani način ogrevanja in prezračevanja športnih dvoran ima posledice na zdravje vadečih in učitelja ter vpliva na porabo energije.

Naši učitelji kot eno pogostih zdravstvenih težav navajajo prehlade in težave s sklepi (Kovač, Leskošek, Hadžić in Jurak, 2011), kar je povezano z izpostavljenostjo prepihu, ki nastaja v športni dvorani. Kar tretjina učiteljev tako poroča o zelo pogostih in pogostih prehladih, 56 % pa o občasnih, pri tem pa ne zaznavamo razlik med njimi glede na spol in starost. Prehladi so posledica premajhne zaščite pri spremembah mikroklimе, saj učitelj večkrat dnevno menja delovni prostor, ko prehaja iz kabineta, kjer je topleje, v hladnejšo športno dvorano, ali iz zaprtega prostora na zunanje športne površine in nazaj. Športne dvorane so hladnejše kot učilnice, saj se učenci med vadbo intenzivneje ogrejejo; stopnja temperature pa je premajhna za manj intenzivno vadbo.



oziroma za učitelje, ki so le del ure intenzivneje dejavni. Zaradi zaposlenosti z drugimi dejavnostmi so učitelji tako premalo pozorni na svoje ogrevanje, ustrezno zaščito z oblačilom, ko se ohladijo, kar v določenih delih leta lahko povzroči prehlade.

Težave s sklepi so lahko posledica manj pazljive izpeljave pouka (prikazi prvin brez predhodnega ogrevanja, pomoč učencem, hitri gibi) ali poškodb, ki so jih učitelji dobili pri svojem ukvarjanju s športom kot športniki v mlajših letih ali pa pri rekreativni vadbi, na njihov nastanek pa lahko vpliva tudi neugodna mikroklima z izpostavljenostjo prepihu. Za razliko od kanadskih učiteljev športne vzgoje, kjer zaznavajo več okvar pri učiteljicah (Lemoyne, Laurencelle, Lirette in Trudeau, 2007), pri nas poročajo o pogostejših okvarah sklepov moški. Večina raziskav (Erick in Smith, 2011; Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000) pa tako kot na slovenski populaciji učiteljev (Kovač idr., 2011) kaže na povečano tveganje za poškodbe sklepov pri starejših učiteljih, ki so dalj časa izpostavljeni neugodnim delovnim pogojem.

Opisan uveljavljen način prezračevanja pa je tudi energetsko zelo potraten, zato je nujno razmišljati o posodobitvah s sistemi prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka, ki lahko sočasno delno ali v celoti izvaja obe funkciji (ogrevanje, hlajenje). V zimskih mesecih takšen sistem ogreje prostor in glede na zaznane vrednosti CO<sub>2</sub> in vlage v prostoru dovaja svež, vendar ogret zrak. V toplejših mesecih čez noč intenzivno vpihuje svež in ohlajen zrak, čez dan pa s potrebnim dodajanjem manjše količine svežega zraka ustvarja prijetno delovno okolje. Pri tem sistemu se z vidika učinkovite rabe energije poraja zanimivo vprašanje, ali je mogoče povečano temperaturo v športni dvorani, ki nastaja zaradi izločanja toplote vadečih, izkoristiti za ogrevanje sanitarne vode?

## Omejitve

Pri posploševanju rezultatov naše študije je treba upoštevati omejitve pri vzorčenju in izboru postopkov merjenja. Kakovostnejše podatke bi lahko dobili na bolj reprezentativnem vzorcu z merjenjem korigirane efektivne temperature in kakovostnejšimi podatki o trenutnem stanju in delovanju sistemov ogrevanja in prezračevanja.

## Sklep

Zaradi zmanjšanja porabe energije za obratovanje športne dvorane in zagotavljanja boljše varnosti uporabnikov športne dvorane je treba obnoviti sisteme

ogrevanja in prezračevanja v športnih dvoranah. Takšne obnove zahtevajo večje gradbene in instalacijske posege, zato jih je smiselno izvesti skupaj z drugimi večjimi posegi v okviru energetske obnove stavbe in tehnološke posodobitve športne dvorane.

## Literatura

1. Erick, P.N. in Smith, D.R. (2011). A systematic review od musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 260. doi:10.1186/1471-2474-12-260.
2. Fošnarič, S. (2001). *Učenci in šolsko delovno okolje – Nekateri uporabni vidiki ergonomije v vzgoji in izobraževanju*. Maribor: Pedagoška fakulteta.
3. Jurak, G., Kovač, M., Strel, J. in Starc, G. (2005). Analiza opravičevanja pri športni vzgoji. *Šport*, 53(3), 13–20. Priloga Didaktika športa.
4. Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V. in Jurak, G. (2011). S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – razlike glede na spol in starost. *Šport*, 59 (3/4), 9–14.
5. Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M. in Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Applied Ergonomics*, 38(5), 625–634.
6. Polajnar, A., Verhovnik, V., Sabadin, A. in Hrašovec, B. (2003). *Ergonomija*. Maribor: Tiskarna Tehniških fakultet.
7. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb. *Uradni list RS*, št. 42/02, 105/02.
8. Sandmark, H. (2000). Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occupational and Environmental Medicine*, 57(10), 673–677.
9. Strel, J., Kovač, M. in Jurak, G. (2004). Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. The case of Slovenia. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport. Pridobljeno 30. 6. 2004 na <http://www.sp.uni-lj.si/didaktika/english.htm>.
10. Sušnik, J. (1992). *Ergonomska fiziologija*. Radovljica: Didakta.
11. Urbanc, J. (1991). Instalacijska in energetska oprema. V Kovač, M., Slana, N. (ur.), *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji*, str. 52–67. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
športno vzgojo  
e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si



Gregor Starc,  
Gregor Jurak

## Osvetlitev športnih dvoran

### Povzetek

Na ekspertno opredeljenem vzorcu 41 šolskih športnih dvoran smo s strukturiranim vprašalnikom preveriti pogoje osvetlitve iz vidika instalacij za umetno osvetljevanje in arhitekture športne dvorane iz vidika naravnega osvetljevanja ter z merilcem svetlobe Amprobe LM-120 izmerili osvetljenost športnih dvoran z umetno razsvetljavo.

Ključna ugotovitev naše študije je, da so športne dvorane neustrezno in v veliki meri nezadostno umetno osvetljene. Najboljše pogoje naravnega in umetnega osvetljevanja imajo najnovejše večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Na splošno je velika težava neenakomernost umetne osvetlitve, kar je lahko za vadeče zelo moteče in nevarno. Predlagamo, da se pri posodobitvah športnih dvoran poskrbi tudi za njihovo ustrežnejšo osvetlitev. Veliko lahko k temu pripomore že zamenjava svetilk, zlasti pa njihova ustrezná razporeditev. Športni pedagog se mora zavedati, da je osvetljenost vadbenega prostora pomemben element varnosti, zato mora skrbeti za zadostno osvetljenost v športni dvorani.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, svetloba, varnost.



## ■ Uvod

Osvetlitev športne dvorane poleg drugih dejavnikov, na katere vadeči nima vpliva (npr. nepravilnosti na športnem podu, nevarna oprema, neustrezna akustika), predstavlja enega od objektivnih dejavnikov tveganja poškodb pri športni vadbi.

Sistem osvetljevanja športnega objekta vsebuje tri elemente: dnevno svetlobo, umetno osvetljevanje in nadzor. Vsaka športna dvorana potrebuje umetno osvetlitev, njena izbira pa je odvisna od potreb, npr. glede na želeno energetske učinkovitost, enakomernost osvetlitve, vrsto luči, radiacijo toplote, prostorsko razporeditev luči, posebne pogoje televizijskih prenosov, vidno ugodje gledalcev, od začetnih stroškov in stroškov vzdrževanja, pa tudi od dostopa za čiščenje in zamenjavo sijalk.

Primerna naravna osvetlitev se doseže z okni v stenah ali pa s svetlobniki v strehi. Posebno pozornost je potrebno posvetiti enakomernosti osvetlitve prostora brez ostrih senc in bleščanja. Na izbiro primerne naravne osvetlitve vpliva orientacija celotnega objekta. Najbolj primerna je severna svetloba, najbolj učinkovita pa je stropna.

Svetila morajo biti odporna na odboj žoge in ne smejo posegati pod v normativu določeno svetlo višino prostora. Primerna je stopenjska regulacija svetlobe (športna vadba, tekmovanja, druge prireditve). V Sloveniji smo povzeli evropski standard *SIST EN 12193, Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava športnih objektov*, ki zajema minimalne pogoje osvetlitve pri izvajanju tekmovanj in treningov posameznih športov. Pretirano svetlobno onesnaževanje športnih objektov pa je omejeno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja (*Uradni list RS*, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010). Za

šolske potrebe so standardi osvetljevanja nekoliko nižji, kot so za športne prireditvene prostore (Preglednica 1; v Sloveniji se uporabljajo priporočila Slovenskega društva za razsvetljava – [www.sdr.si/](http://www.sdr.si/)). Športni pedagog določi te zahteve, nato pa projektant glede na druge potrebe z umetno svetlobo zagotovi ustrezne vidne pogoje:

- ustrezno jakost svetlobe,
- enakomerno razporeditev sijalk in njihovo usmeritev.

Športni pedagog naj opozori tudi na posebne zahteve glede zaščite svetil (odboji žog) in omejevanja bleščanja (npr. gledanje v strop pri odbojki). Bleščanje namreč slepi (fiziološko bleščanje) in povzroča utrujenost (psihološko bleščanje). Bleščanje se da odpraviti oz. omejiti s pravilnim načrtovanjem razsvetljave: z izborom svetil glede na svetlost površin in njihovo razporeditev.

Pri projektiranju svetil naj športni pedagog razmišlja tudi o njihovem vzdrževanju, energetski učinkovitosti sijalk, enostavnosti njihove zamenjave, ki ne sme zahtevati prevelikega izpada obratovanja telovadnice.

Nekatere športne dvorane imajo takšno lego in položaj oken, da v določenih delih dneva vanje prodira svetloba, ki je moteča za vadbo. Športne dvorane s takšno lego se pogosto tudi pregrejajo. V takšnih telovadnicah je smiselno na zunanji strani oken vgraditi zunanja senčila. Zaradi odpornosti (veter, dež, mraz) so primerne žaluzije, t. i. krpanke, najbolje v 'z' obliki, ki omogoča, da zaprte nepropustno nasedejo ena na drugo.

Namen naše študije je bil preveriti pogoje osvetlitve v šolskih športnih dvoranah. Pri raziskovanju smo si zastavili dva cilja:

**Preglednica 1:** Standardi za temperaturo in osvetlitev športnih dvoran

Področje športne dvorane	Temperatura (0C)	Osvetlitev (lux)	Prezračevanje (obrat zraka v prostoru na uro)
Glavna dvorana	12–20	300–400	1,5–3
Pomožna dvorana	18–21	300	1,5–3
Avla	21	200	
Veža	18	200	
Pisarna	21	500	
Bar	21	100–200	
Trgovina	10	100	
Kuhinja	18	500	20
Skladišče	10	100	
Stranišče, garderobe	20–21	100	6–10

Vir: Westerbeek idr. (2006)

1. Oceniti pogoje osvetlitve iz vidika instalacij za umetno osvetljevanje in arhitekture športne dvorane iz vidika naravnega osvetljevanja.
2. Izmeriti osvetljenost športnih dvoran z umetno razsvetljavo.

## Metode dela

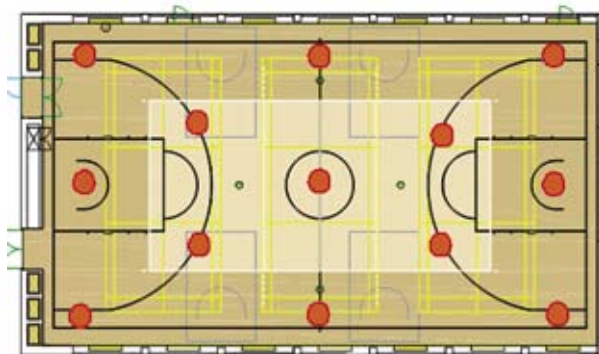
Meritve smo opravili na ekspertno opredeljenem vzorcu 41 šolskih športnih dvoranah (Jurak idr., 2012), ki smo jih za potrebe analiz razvrstili v naslednje štiri skupine:

1. Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m).
2. Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m).
3. Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitnes, gimnastiko).
4. Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28–20 m dolžine in manj kot 20 m širine).

Opremljenost športnih dvoran s svetlobnimi instalacijami in okni smo preverjali s spremenljivkami starosti električnih instalacij, deleža sten in strehe športne dvorane, pokritega z okni, spodnjo višino oken, bleščanja naravne svetlobe in bleščanja sijalk, režimom osvetljevanja (dan, noč) in vrsto uporabljenih sijalk, preverili pa smo tudi, na kakšne načine so luči zaščitene pred mehanskimi poškodbami. Te pogoje osvetljevanja smo ocenili s posebej strukturiranim vprašalnikom.



Slika 1: Merilec svetlobe Amprobe LM-120.



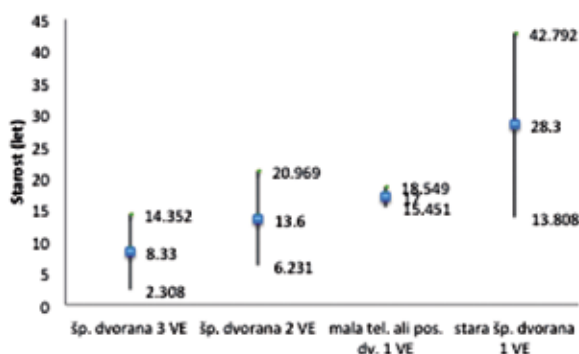
Prikaz 1. Shema točk merjenja osvetlitve v športni dvorani

V vsaki športni dvorani smo izvedli tudi meritve osvetljenosti športnih dvoran z umetno razsvetljavo ob nočnih pogojih. Usposobljen merilec je z merilcem svetlobe Amprobe LM-120 (Amprobe, Nemčija) izmeril osvetljenost na 13 točkah v dvorani.

Izračunali smo osnovno statistiko vseh spremenljivk ter povezanost osvetljevanja z različnimi tipi dvoran. Preverili smo tudi razlike med najbolj in najmanj osvetljenimi deli v posamezni športni dvorani. Za testiranje razlik v osvetlitvi glede na vrsto športne dvorane smo uporabili  $\chi^2$  test in One-Way ANOVA z Bonferronijevim testom, povezanost med posameznimi spremenljivkami in starostjo športnih dvoran pa smo testirali s Spearmanovim ali pa Pearsonovim koeficientom korelacije glede na vrsto podatkov.

## Rezultati

### Starost električnih instalacij



Prikaz 2. Starost električnih instalacij

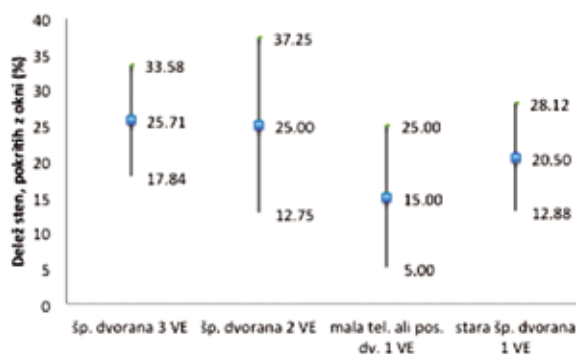
Povprečna starost električnih instalacij je bila več kot 18 let, največje razlike v starosti električnih instalacij pa so bile pričakovano pri najstarejših objektih, med katerimi so nekateri pred časom že doživeli prenovo teh instalacij, medtem ko imajo drugi še vedno originalno instalacijo. Test statistične povezanosti starosti električnih instalacij je pokazal, da obstaja statistično značilna po-



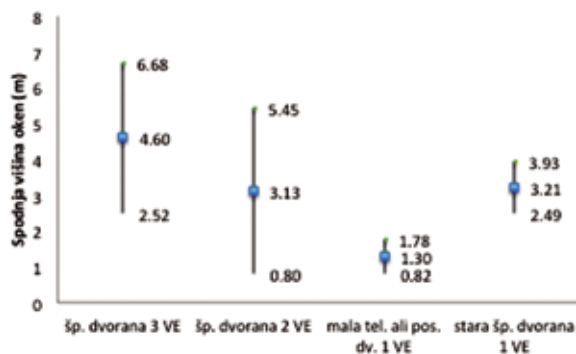
vezanost starosti električnih instalacij s tipom športne dvorane  $F(1, 43) = 0,635, p < 0,001$ , vendar pa je analiza razlik pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike le med šp. dvoranami 3 VE in starimi šp. dvoranami 1 VE ( $8,33 \pm 6,02$  ter  $28,30 \pm 14,49$ ) ( $P = 0,005$ ).

## Okna

Analiza je pokazala, da imajo novejši objekti večji delež sten, pokritih z okni, najmanjši delež pa male telovadnice ali posebne dvorane. Test povezanosti tipa dvorane z deležem sten, pokritih z okni, je pokazal, da ta povezanost ni statistično značilna  $F(1, 43) = -0,235, p = 0,249$ .



Prikaz 3. Delež sten, pokritih z okni



Prikaz 4. Spodnja višina oken

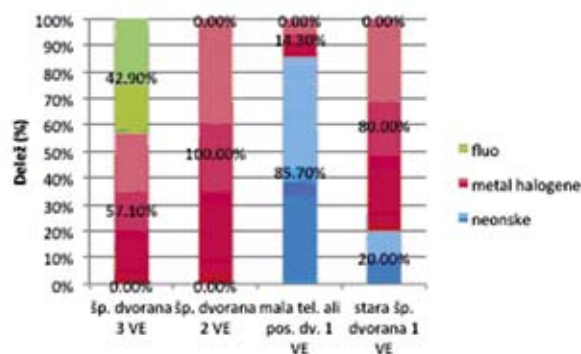
Najvišje vgrajena okna imajo novejši objekti, najnižje pa male telovadnice ali posebne dvorane. Analiza je pokazala, da ne obstaja statistično značilna povezanost tipa dvorane s spodnjo višino oken  $F(1, 43) = -0,276, p = 0,181$ . Podrobnejša analiza je pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike le med šp. dvoranami 3 VE in malimi telovadnicami ali posamičnimi dvoranami ( $4,60 \pm 2,08$  ter  $1,30 \pm 0,48$ ) ( $P = 0,013$ ).

## Režim osvetljevanja, vrste sijalk in njihova življenjska doba

Analiza režima osvetljevanja je pokazala, da imajo izmed dvajsetih športnih dvoran, za katere je bil na voljo

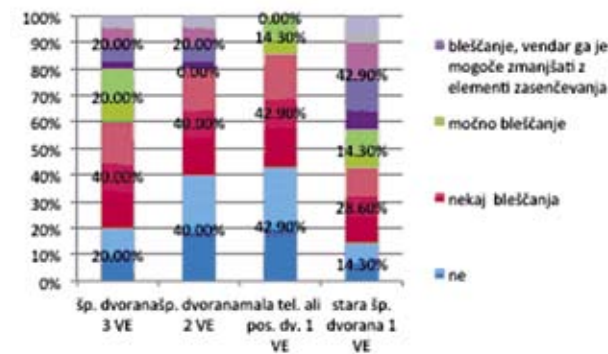
ta podatek, le v štirih športnih dvoranah različen režim osvetljevanja podnevi in ponoči. Dve izmed njih sta šp. dvorani 3 VE, dve pa stari šp. dvorani 1 VE.

Velika večina športnih dvoran uporablja metal halogene sijalke, medtem ko smo rabo varčnih fluo sijalk zasledili le v najnovejših športnih dvoranah. Neonske sijalke prevladujejo predvsem v starejših malih telovadnicah ali posebnih dvoranah, medtem ko jih v novejših objektih praktično ne najdemo. Primerjava z  $\chi^2$  testom je pokazala, da obstajajo statistično značilne razlike v rabi vrste sijalk med različnimi tipi dvoran  $\chi^2(6, 29) = 25,80, p < ,001$ , analiza povezanosti pa je pokazala, da sta tip dvorane in uporaba vrste sijalk statistično značilno povezana  $F(1, 29) = -0,40, p = 0,032$ .



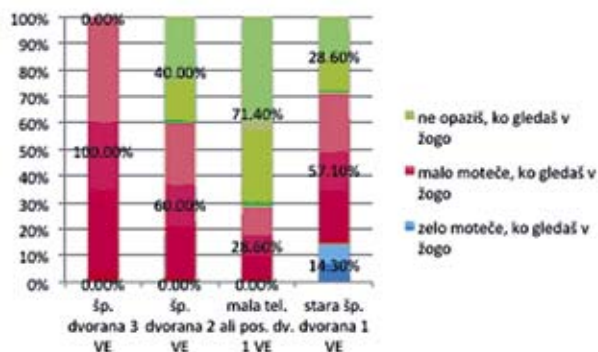
Prikaz 5. Vrsta sijalk

## Bleščanje naravne svetlobe in sijalk



Prikaz 6. Bleščanje naravne svetlobe v različnih tipih dvoran

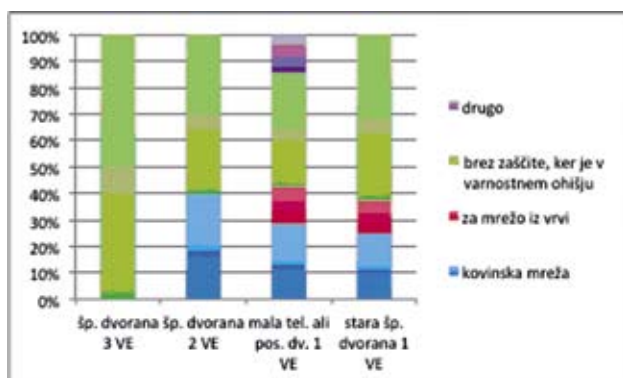
Močno bleščanje naravne svetlobe je večji problem v najnovejših dvoranah, čeprav ne obstaja statistično značilna povezanost tipa dvorane in bleščanja  $F(1, 24) = 0,15, p = 0,48$ . Glede na to, da se ni izrazila statistično značilna povezanost bleščanja in deleža sten, pokritih z okni  $F(1, 24) = 0,07, p = 0,77$ , je verjetni dejavnik bleščanja pozicija oken, pri čemer morda izstopajo stropna okna.  $\chi^2$  test je pokazal, da tudi ni statistično značilnih razlik v bleščanju naravne svetlobe med različnimi tipi dvoran  $\chi^2(9, 24) = 5,52, p = 0,79$ .



**Prikaz 7.** Bleščanje sijalk v različnih tipih dvoran

Analiza je pokazala, da ne obstajajo statistično značilne razlike v bleščanju sijalk v različnih tipih dvoran  $\chi^2(9, 24) = 9,17, p = 0,17$ , je pa razvidno, da v malih telovadnicah ali posebnih dvoranah največkrat ni težav z bleščanjem sijalk, kar verjetno izvira iz dejstva, da so to dvorane z nižjimi stropi, kjer žoge ne letijo nad glavo, po drugi strani pa v posebnih dvoranah igre z žogo tudi niso tako pogoste, da bi bil to izrazit moteči dejavnik. Ko smo preverili razlike v bleščanju med različnimi vrstami sijalk, se je pokazalo, da obstajajo statistično značilne razlike v bleščanju različnih sijalk  $\chi^2(4, 24) = 13,54, p = 0,009$ , pri čemer so se kot najbolj neproblematične izkazale neonske, kot najbolj pa metal halogene.

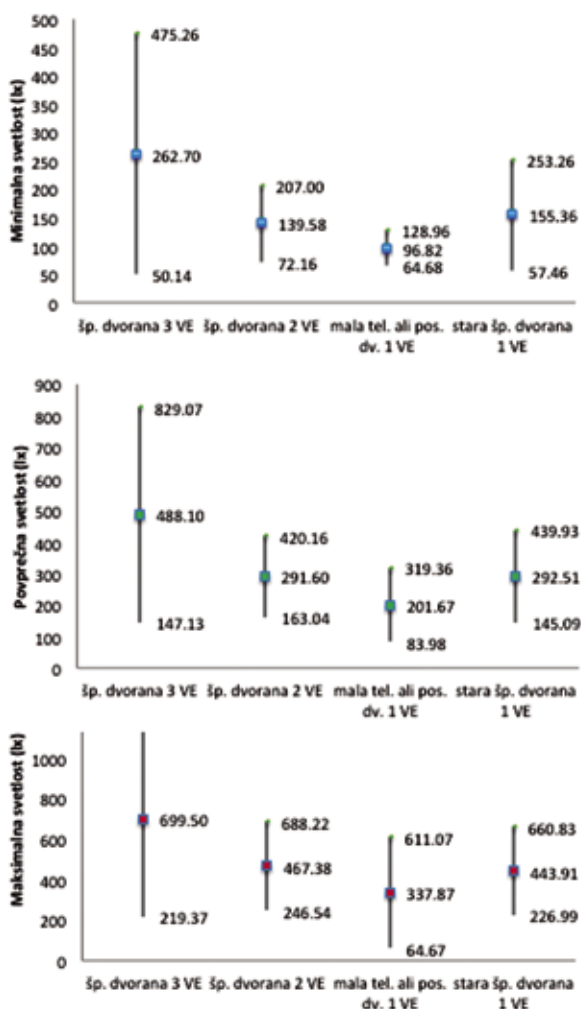
### Zaščita luči



**Prikaz 8.** Zaščita luči glede na tip dvorane

Analiza je pokazala, da so luči v vseh dvoranah zaščitene ali takšne vrste, da ne zahtevajo posebne zaščite. Takšne luči so v večini novejših objektov, sicer pa ne obstajajo statistično značilne razlike v zaščiti luči glede na različne tipe dvoran  $\chi^2(9, 25) = 7,23, p = 0,61$ .

### Svetlost različnih tipov dvoran



**Prikaz 9.** Minimalna, povprečna in maksimalna svetlost različnih tipov dvoran

Svetlost dvoran smo preverjali na način, da smo določili najboljše osvetljen, najslabše osvetljen in povprečno osvetljen del vsake dvorane. Meritve so bile izvedene v nočnem času ob umetni razsvetljavi. Analiza je pokazala, da minimalna, povprečna in maksimalna svetlost niso povezane s tipom dvoran  $F(1, 22) = -0,17, p = 0,45$ ,  $F(1, 22) = -0,20, p = 0,36$  oziroma  $F(1, 22) = -0,22, p = 0,23$ . Ravno tako se niso izrazile statistično značilne razlike v osvetljenosti različnih tipov dvoran  $\chi^2(3, 21) = 1,71, p = 0,20$ ,  $\chi^2(3, 21) = 1,02, p = 0,41$  ter  $\chi^2(3, 21) = 1,74, p = 0,20$ . Tudi povezanost osvetljenosti z vrsto sijalk ni bila statistično značilna. Iz Prikaza 9 je sicer razvidno, da največje razlike v svetlosti obstajajo v najnovejših in največjih športnih dvoranah (razlika med povprečno in najnižjo svetlostjo dvorane je v povprečju kar 226 luxov), medtem ko je pri ostalih treh tipih ta razlika manj izrazita. Podrobnejša analiza, ki je v prilogi zaključnega poročila raziskave (Jurak idr., 2012), pa kaže na izjemno

velike odklone osvetljenosti na posameznih mestih. Zgolj v eni športni dvorani so odkloni manj kot 25 %, v povprečju pa odkloni dosega 50 % povprečno izmerjenih vrednosti.

## Razprava

Ključna ugotovitev naše študije je, da so športne dvorane neustrezno in v veliki meri nezadostno umetno osvetljene. Najboljše pogoje naravnega in umetnega osvetljevanja imajo najnovejše večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Na splošno je velika težava neenakomernost umetne osvetlitve, kar je lahko za vadeče zelo moteče in nevarno.

Osvetlitev je zelo pomemben dejavnik uspešnosti izvajanja gibalnih nalog, še posebej tistih, ki so povezane z igrami z žogo. Raziskav o tem dejavniku v športu je sicer malo, do sedaj pa ni bilo narejene še nobene raziskave, ki bi proučevala vpliv osvetljenosti npr. na uspešnost učenja določene storitve pri športni vzgoji. Glede na to, da so mehanizmi vidne zaznave pri ljudeh podobni, lahko sklepamo, da se izsledki vpliva svetlosti na uspešnost pri eni športni panogi lahko prenašajo tudi na druge športne panoge. Martens s sodelavci (1996) je pokazal, da zmanjšanje osvetlitve na teniškem igrišču pod 200 luxov v povprečju zmanjša natančnost udarcev igralcev kar za eno četrtno, pri višanju osvetljenosti od 400 na 900 luxov pa se je natančnost linearno povečevala. Do podobnih izsledkov je na primeru odbojke prišel tudi Campbell s sodelavci (1987). Na drugi strani pa sta obe omenjeni študiji ugotovili, da so bili reakcijski časi pri nižji osvetljenosti boljši. Krajši reakcijski časi so verjetno posledica višje pozornosti posameznikov ob slabših pogojih (Owings idr., 2003). Zmanjšana svetlost namreč povzroča prilagajanje na temo ali Purkinjev preklon ter zmanjšuje ostrost vida (Boyce, 1973), vendar naj bi se bil človeški organizem na to sposoben uspešno prilagoditi tudi do te mere, da pogoji zmanjšane svetlobe ne vplivajo na njihovo uspešnost celo pri športih, kjer je potrebna posebna natančnost (Mann idr., 2007). Seveda pa se optična živčna vlakna hitreje odzivajo v pogojih svetlih dražljajev (Hartline in Graham, 1932; Lines idr., 1984). Zato bi se bilo treba slabši svetlobi pri poučevanju izogniti, saj naj bi bili vsaj v fazi podajanja novih vsebin in fazi urjenja pogoji za izvajanje gibalnih nalog olajšani. Začetna faza učenja je tudi koordinacijsko najzahtevnejša, saj se intenzivno vzpostavljajo novi vzorci gibanja, Schnell (1982, 1984, 1996), Jendrusch (1995, 1996), Jendrusch in Heck (1998)

ter Meister (1988) pa opozarjajo, da imajo pogoji premajhne osvetljenosti še posebej negativni vpliv na koordinacijske sposobnosti vadečih. Jendrusch in Heck (2000) tako priporočata, da naj bi bila povprečna osvetljenost prostorov, v katerih poteka športna vadba, vsaj 400 luxov, kar pa v pogojih umetnega osvetljevanja v naši študiji dosega le najnovejše športne dvorane s tremi vadbenimi enotami. Dodatna težava pri tem so tudi zelo velike razlike v osvetljenosti posameznih delov dvorane, saj prehodi iz enega dela na drugi del v hitrem gibanju pomenijo oteženo okoliščino zaznave.

Tudi bleščanje ima lahko zelo negativne vplive na izvedbo gibalnih nalog, ob tem pa predstavlja še določen dejavnik tveganja, saj nenadno bleščanje povzroči hitro krčenje zenic in posledično slabšo zaznavo tudi v normalno osvetljenih prostorih. Jendrusch in Heck (2000) namreč poročata, da že nenaden blišč jakosti 3,5 luxa, ki je primerljiv z bliščem dolgih avtomobilskih luči, zahteva od vadečih, starih do 16 let, skoraj 3-sekundni čas prilagoditve oči, pri 60-letnikih pa tovrstna prilagoditev traja tudi do 11 sekund. To je čas, ko je tveganje poškodb zaradi slabše zaznave okolice tudi najvišje. V naši študiji ugotavljamo, da je bleščanje povezano z vrsto svetilk. Najpogosteje so v naših športnih dvoranah metal halogene svetilke, ki so iz vidika bleščanja mnogo bolj problematične kot novejšje, varnejše, a nekoliko dražje fluo svetilke.

Iz vidika zaščite svetilk v športni dvorani ugotavljamo, da je ustrezna. Zlasti v novejših športnih dvoranah s tremi vadbenimi enotami so nameščene svetilke, ki so v varnostnem ohišju, zato ne potrebujejo dodatne zaščite.

Analiza pogojev naravnega osvetljevanja je pokazala, da imajo novejšje športne dvorane s tremi vadbenimi enotami boljše tovrstne pogoje. Imajo večje površine oken, ki so nameščena višje kot pri drugih dvoranah. S tem se poleg boljše naravne osvetlitve zmanjša možnost naleta žog v okna in poveča površina sten za nameščanje športne in druge opreme ter izkoristek stene za vadbo.

Kadar je dnevne svetlobe preveč, tega praviloma ne opazimo, vsekakor pa opazimo njeno pomanjkanje. Pomanjkanje dnevne svetlobe v naših krajih je najbolj opazno v zimskem času in ob slabšem vremenu. Takrat je nujno, da športni pedagog osvetli vadbeni prostor z lučmi. Ugotavljamo, da zadostne povprečne vrednosti zgolj umetnega osvetljevanja dosega samo novejšje športne dvorane. Ker pouk običajno ne poteka v nočnih pogojih, je sicer mogoče s kombinacijo naravnega

in umetnega osvetljevanja doseči ustrezno povprečno osvetljenost vadbene površine, vendar pa naše ugotovitve kažejo, da je največji problem umetnega osvetljevanja zelo neustrezna enakomernost te osvetlitve.

## ■ Sklep

Pri posodobitvah športnih dvoran je potrebno poskrbeti tudi za njihovo ustrežnejšo osvetlitev. Veliko lahko k temu pripomore že zamenjava svetilk, zlasti pa njihova ustrežna razporeditev.

Športni pedagog se mora zavedati, da je osvetljenost vadbenega prostora pomemben element varnosti, zato mora skrbeti za zadostno osvetljenost v športni dvorani.

## ■ Literatura

1. Boyce, P.R. (1973) Age, illumination, visual performance and preference. *Lighting Research Technology* 5, 125–144.
2. Campbell, F.W., Rothwell, S.E. in Perry, M. J. (1987). Bad light stops play. *Ophthalmic and Physiological Optics* 7(2), 165–167.
3. Hartline, H.K. in Graham, C.H. (1932). Nerve impulses from single receptors in the eyes. *Journal of Cell Comp Physiology* 1, 277–295.
4. Jendrusch, G. (1995). *Visuelle Leistungsfähigkeit von Tennisspieler(inne)n*. Köln: Verlag Sport und Buch Strauß.
5. Jendrusch, G. (1996). Aspekte der visuellen Leistungsfähigkeit in den Großen Spielen und Rückschlagspielen. V: Bartmus, U., Heck, H., Mester, J., Schumann, H. in Tidow, G. (ur.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport - In memoriam Horst de Marées*, str. 287–303. Köln: Verlag Sport und Buch Strauß.
6. Jendrusch, G. in Heck, H. (2000). Unfallverhütung im Sport: Gutes Sehen, Gefahren erkennen, richtig reagieren. V: Alt, W., Schaff, P. in Schumann, H. (ur.), *Neue Wege zur Unfallverhütung im Sport*, str. 97–121. München: Arbeitsgemeinschaft Sicherheit im Sport.
7. Jendrusch, G., Heck, H. (1998). Gutes Sehen als Voraussetzung für sportlichen Erfolg? *Optometrie* 44(3), 4–10.
8. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
9. Lines, C.R., Rugg, M.D. and Milner, A.D. (1984). The effect of stimulus intensity on visual evoked potential estimates of inter hemi- spheric transmission time. *Experimental Brain Research* 57, 9.
10. Mann, D.L., Ho, N.Y., De Souza, N.J, Watson, D.R. in Taylor, S.J. (2007). Is optimal vision required for the successful execution of an interceptive task? *Human Movement Science* 26(3): 343–356.
11. Martens, O., Jendrusch, G. and Heck, H. (1996). The influence of illumination conditions in tennis. *International Journal of Sports Medicine* 17(Suppl. 1), S58.
12. Mester, J. (1988). *Diagnostik von Wahrnehmung und Koordination im Sport*. Schorndorf: Verlag Hofmann.
13. Owings, T.M., Lancianese, S.L., Lampe, E.M. in Grabiner, M.D. (2003). Influence of ball velocity, attention, and age on response time for a simulated catch. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 35(8), 1397–1405.
14. Schnell, D. (1996). Sehorgan und Sport. V: Bartmus, U., Heck, H., Mester, J., Schumann, H. in Tidow, G. (ur.), *Aspekte der Sinnes- und Neurophysiologie im Sport - In memoriam Horst de Marées*, str. 175–240. Köln: Verlag Sport und Buch Strauß.
15. Schnell, D. (1982). Die Bedeutung des Sehens bei sportlicher Betätigung in verschiedenen Lebensaltern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* (33)3, 77–87.
16. Schnell, D. (1984). Die Sehanforderungen an Hochleistungssportler der Olympiakader. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* (35)7, 249–56.
17. SIST EN 12193, *Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava športnih objektov* (2009). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
18. Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesaženja okolja. *Uradni list RS*, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010.
19. Westerbeek, H., Smith, A., Turner, P., Emery, P., Green, C. in van Leeuwen, L. (2005). *Managing Sport Facilities and Major Events*. New York: Routledge.

doc. dr. Gregor Starc, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za organizacijo  
in management športa  
e-naslov: gregor.starc@fsp.uni-lj.si





Gregor Jurak,  
Marjeta Kovač, Bojan Leskošek

## Akustika v športnih dvoranah

### Povzetek

Na ekspertno opredeljenem vzorcu 35 šolskih športnih dvoran smo preučevali akustične pogoje za poučevanje v različnih vrstah šolskih športnih dvoran v Sloveniji. S preciznim analizatorjem zvoka Nor140 (Norsonic, Norway) smo izmerili odmevni čas, nato pa smo izračunali indeks razumljivosti govora.

Ugotavljamo, da učitelji športne vzgoje delajo v slabih akustičnih pogojih, saj ima več kot 80 % športnih dvoran slabo ali zadovoljivo razumljivost govora. Akustika je odvisna od starosti in vrste športnih dvoran. Najboljše akustične odzive imajo večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, najslabše pa stare športne dvorane z eno vadbeno enoto.

Izboljšanje akustičnih pogojev v športnih dvoranah zahteva akustične spremembe prostora in ustrežnejše načine poučevanja. Glede na izsledke naše študije in primerjavo standardov v nekaterih drugih državah predlagamo standard za govorno razumljivost v naših športnih dvoranah ter vgradnjo ustrezne informacijsko-komunikacijske tehnologije v športne dvorane, ki bo učiteljem omogočala lažjo pripravo in posredovanje vidnih informacij.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, učno okolje, zvok, odmevni čas, razumljivost govora.



## ■ Uvod

Učitelji stalno iščejo strategije za izboljšanje izobraževalnega procesa, pri tem pa so večinoma osredotočeni na didaktične postopke, manj pa na učno okolje. Učno okolje lahko razumemo kot rezultat dinamičnega razmerja med različnimi fizičnimi elementi in odnosi ter dejavnostmi različnih uporabnikov učne skupnosti. Ustrezno učno okolje olajša komunikacijo, zagotovi prijetno vzdušje in ugodno vpliva na zdravje ter zmogljivosti učencev in učiteljev. Pomemben del učnega okolja so elementi, ki vplivajo na govorjenje in poslušanje. Pri tem gre fizikalno za prenos zvoka po prostoru. Vsak zvok nosi neko določeno informacijo, ki je lahko razumljiva ali nerazumljiva, koristna ali nekoristna. Če v informaciji prevladuje nerazumljiva in/ali nekoristna komponenta, govorimo o motnji ali hrupu. *Hrup* je torej v učnem okolju neželena oblika zvoka, ki ima sicer subjektivno zaznavanje, odvisno od mnogih dejavnikov, tako nas npr. hrup, ki ga proizvajamo sami, manj moti, kot če ga proizvajajo drugi.

Slišnost učiteljev in vrstnikov je pomemben dejavnik akademske uspešnosti (Berg, Blair in Benson, 1996; Čarič in Čudina, 2003; Knecht, Nelson, Whitelaw in Feth, 2002; Nelson, 2000). Slabi akustični pogoji vplivajo tudi na nemir in negativno psihosocialno vedenje otrok (Crandell, Smaldino in Flexer 1995). Po drugi strani zmanjšanje hrupa (z akustičnimi prilagoditvami) vpliva na izboljšanje pozornosti otrok in poveča njihovo sodelovanje pri pouku (Lehman in Gratiot, 1983). Kljub navedenemu pa so akustični pogoji v večini učilnic daleč od optimalnih (McSporran, Butterworth in Rowson 1997; Knecht, Nelson, Whitelaw in Feth, 2002) in celo ogrožajo zdravje otrok (Bess idr., 1998; Niskar idr., 1998, 2001; Massi, Theodoros, McPherson, in Smaldino, 2004). Zaradi svojih značilnosti so akustične razmere še posebej zahtevne v športni dvorani.

Učitelji športne vzgoje med pomembne negativne dejavnike šolskega okolja uvrščajo izpostavljenost hrupu, ki je posledica slabe akustike športnih prostorov, velikega števila vadečih v prostoru ter drugih, za slišnost motečih dejavnikov (glasba, odbijanje velikega števila žog, rezki zvoki piščalk ipd.) (Bruck Marçal, in Peres, 2011; Kovač, Leskošek, Hadžič in Jurak, 2011; Lemoyne, Laurencelle, Lirette, in Trudeau, 2007). Posledice so težave z glasom in sluhom. Težave z glasom so ena najpogostejših poklicnih težav učiteljev različnih predmetov (Roy, Merrill, Thibeault, Gray in Smith, 2004; Soklič in Hočevvar-Boltežar, 2004), saj o njej poroča kar tretjina učiteljev, med običajno populacijo pa ima težave

z glasom le 1 % zaposlenih (Smith idr., 1998b). Roy in sodelavci (2004) ugotavljajo, da delež učiteljev, ki imajo težave z glasom, v zadnjih dveh desetletjih narašča, saj o težavah poroča kar 58 % anketirancev. Slovenski učitelji športne vzgoje uvrščajo tovrstne težave (hripavost in izguba glasu) na drugo mesto takoj za bolečinami v hrbtu (Kovač idr., 2011).

Pri športni vzgoji poučevanje v večji meri kot pri ostalih predmetih poteka prek prikaza, kljub temu pa je slišnost pomemben element učnega okolja, saj je učinkovitost prikaza večja, če ga kombiniramo z ustrezno razlago. Slišnost je pomembna zlasti pri pojasnjevanju novega gibanja, podajanju povratnih informacij vadečemu in razumevanju navodil pri organizaciji pouka. Izsledki namreč kažejo, da je mogoče izboljšanje učne uspešnosti pri športni vzgoji doseči z vadbo, pri kateri učitelj podaja individualne povratne informacije vadečim (Silverman, Tyson in Krampitz, 1992). Prav tako pa raziskave kažejo, da je mogoče povečati čas vadbe z zmanjšanjem časa, potrošenega za organizacijo pouka (Evertson in Harris, 1992; Siedentop, 2002). Zato je bil namen te študije ugotoviti, kakšni so specifični akustični pogoji v učnem okolju športne vzgoje. Ti pogoji lahko namreč pomembno vplivajo na učenčeve učne zmožnosti in na učiteljeve sposobnosti za poučevanje.

### Akustika v športni dvorani

Akustika je multidisciplinarno področje, ki obravnava nihanje in širjenja valovanja zvoka. V športni dvorani se govor prenaša od učitelja do učencev prek kombinacije neposrednega in odbojnega zvoka. Neposredni zvok potuje od učitelja in postane odbojni zvok, ko trči v enega ali več predmetov ali podlag v prostoru. Ta odbojni zvok je znan kot *odmevni čas*. Položaj učenca v dvorani ustvarja posebno kombinacijo neposrednega in odbojnega zvoka, ki ga sliši učenec. Razdalja med učiteljem in učenci določa potrebno količino akustične energije neposrednega in odbojnega zvoka. Zaradi velikosti športne dvorane je ta razdalja večja kot v običajni učilnici. Energija govora, ki jo prejmejo učenci prek neposrednega in odbojnega zvoka, je bolj intenzivna, kot takrat, ko slušatelja doseže le neposredni zvok. Vendar pa lahko preveč odbojnega zvoka slabo vpliva na *razumljivost govora*. Športna dvorana je zahtevno slušno okolje, saj so to veliki prostori, zgrajeni iz trdih odbojnih elementov, večinoma gladkih površin sten, tal in stropa, da vzdržijo dolga leta uporabe za različne športne dejavnosti. To pa povzroča dolg odmevni čas, ki vpliva na razumljivost govora in na raven hrupa v prostoru.

Navedene akustične značilnosti pridejo posebej do izraza, ker je dejavnost v športnih dvoranah zaradi njihove narave glasna (Bruck Marçal in Peres, 2011; Lemoyné idr., 2007; Palma, Mattos, Almeida in Oliveira, 2009). Športne dejavnosti so hrupne zaradi odbojev žog, glasnejšega govorjenja, včasih kričanja in navijanja, skakanja, uporabe piščalke, tekanja ali glasbe, število vadečih v športni dvorani pa je veliko, večkrat lahko istočasno vadi celo več skupin in to različne vsebine (npr. košarka, ples, elementarne igre). Velik hrup in slabi akustični pogoji pripomorejo k temu, da raven hrupa v športni dvorani narašča, saj zaradi slabe razumljivosti govora in slabše pozornosti učencev povzdigujejo glas učiteljski in učenci.

**Preglednica 1:** Jakost hrupa pri različnih dejavnostih

Jakost hrupa	Jakost dBA	Dejavnost
	20–30	Tiktakanje ure v zelo tihi sobi.
Majhna	30–40	Študijski prostori, osnovni hrup v hiši.
	40–50	Mirne pisarne, hladilnik.
Zmerna	50–60	Običajen govor.
	60–70	Avto, glasnejše pisarne, pomivalni stroj.
Glasno	70–80	Fino brušenje, budilka, prometna cesta.
Zelo glasno	80–90	Varjenje, mehanska obdelovalnica, glasna restavracija.
	90–100	Tkalnica, brusilnica, kosilnica.
	100–110	Ročno brušenje kovin, šolska telovadnica.
Skrajno glasno	110–120	Hrupna glasba, zvok avtomobilske hupe.
	120–130	Hrup reaktivnih letal, rezanje s plazmo.
Boleča akustična poškodba	130–140	Eksplozija.

Hrup se meri v decibelih (dB) na skali od nič do 140. Višja vrednost pomeni večji hrup (Preglednica 1). Večji in pogostejši je hrup, večje je tveganje za izgubo sluha. Mera dB(A) izraža časovno vrednoteno povprečje izpostavljenosti hrupu za osemurni delovni dan, mera dB(C) pa konično raven zvočnega tlaka. Izguba sluha lahko nastane pri hipni izpostavljenosti izjemno visokemu hrupu ali redni izpostavljenosti hrupu na 110 dB(C) za več kot minutno obdobje. Prav tako pa lahko povzroči izgubo sluha tudi dolgotrajna (dnevna ali tedenska) izpostavljenost hrupu, ki presega 85 dB(A). Strokovnjaki priporočajo, da nismo nezaščiteni izpostavljeni več kot 15 minut hrupu jakosti 100 dB(C).

Preučevanje hrupa v športnih dvoranah je pokazalo, da so športne dvorane izredno hrupni prostori. Raziskave namreč kažejo, da v športnih dvoranah, v katerih poteka pouk, povprečna raven hrupa dosega med 74 dB(A) in 101 dB(A), konična raven pa sega vse do 111 dB(C) 135 dB(C) (Augustynska, Kaczmarska, Mikulski in Radosz, 2010; Čarič in Čudina, 2003; Maffei, Iannace in Masullo, 2011; Mirbod idr., 1994; Palma idr., 2009).

Posledično vse več državnih in mednarodnih uredb in smernic priporoča omejevanje hrupa in predlaga ali zahteva minimalne vrednosti zvočne izolacije med prostori in na zunanjih stenah (Palma idr., 2009). Predlagajo tudi optimalni odmevni čas in zgornjo mejo emisije hrupa, ki ga povzroča oprema v prostoru (Maffei, Iannace in Masullo, 2011). V Evropi Direktiva 2003/10ES določa kot mejno vrednost dnevne izpostavljenosti hrupu 85 dB(A).

Kot je bilo predstavljeno, je hrup v veliki meri odvisen od akustičnih pogojev prostora. Akustični pogoji v izobraževalnih prostorih se merijo kot hrup v ozadju. Tako smernice ASHA<sup>1</sup> priporočajo, da hrup v ozadju ne sme presegati 30 dB(A), ANSI<sup>2</sup> standardi in britanski standard Building Bulletin 93 (2003) pa predpisujejo 40 dB(A) tovrstnega hrupa. Pri nas tovrstne zahteve določa Pravilnik o zvočni zaščiti stavb. Športna dvorana ni navedena posebej, zato jo lahko uvrstimo v skupino učilnic z omejitvijo 40 dB(A) hrupa v ozadju. Raziskava hrupne izpostavljenosti športnih dvoran na Floridi v ZDA je pokazala, da nimajo ustreznih akustičnih pogojev, saj so zabeležene povprečne vrednosti hrupa v ozadju 56,1 dB(A), samo ena športna dvorana pa je imela hrup nižji od 40 dB(A) (Ryan in Lucks Mendel, 2010).

Najpogosteje uporabljen pokazatelj prostorske akustike je odmevni čas. Z meritvijo odmevnega časa in z analizo izmerjenih vrednosti lahko določimo kakovost akustičnih pogojev prostora. Ponekod imajo določene najvišje možne vrednosti odmevnih časov (Building Bulletin 93, 2003; ÖNORM B 2608, 2012), pri nas pa obstajajo zgolj priporočila. V splošnem velja, da čim daljši je odmevni čas, tem slabša je akustična kakovost prostora, vendar pa na optimalni odmevni čas vpliva več dejavnikov: volumen prostora, geometrija prostora, namembnost športne dvorane (pouk športne vzgoje, prireditve) in število skupin uporabnikov dvorane istočasno (ena vadbeno skupino, ena dejavnost, komunikacija z eno vadbeno skupino ali več vadbenih skupin, več dejavnosti, hkratna komunikacija več skupin).

<sup>1</sup>American Speech-Language-Hearing Association

<sup>2</sup>American National Standards Institute



Standard v Veliki Britaniji (Building Bulletin 93, 2003) za posamezne športne objekte določa naslednji odmevni čas:

- šolske športne dvorane < 1,5 s,
- bazeni < 2 s,
- plesne dvorane < 1,2 s,
- večnamenske športne dvorane < 0,8–1,2 s.

Avstrijski standard (ÖNORM B 2608, 2012) je natančnejši, saj odmevni čas opredeljuje glede na posamezne prostornine, od 0,85 sekunde za majhne telovadnice do 1,94 sekunde za velike športne dvorane s štirimi vadbenimi enotami.

Akustiko prostora pa je mogoče opisati tudi z različnimi akustičnimi indeksi, izpeljanimi iz odmevnega časa. Med njimi je široko uporabljen indeks razumljivosti govora<sup>1</sup>.

### Vpliv akustike na učence

Preprost model obravnave učenčeve slišne zaznave in razumevanja posredovane učne snovi opredeljuje, da je pravilno dojetje govora rezultat prepleta dohodnih informacij in shranjenega znanja (Crandell, Smaldino in Flexer, 2005). Vsako izkrivljanje dohodnih informacij ali nepopolnega shranjevanja znanja lahko zmanjša učenčevo sposobnost za učenje.

Številne študije so pokazale, da so pri šolskih otrocih ustrezni akustični pogoji še posebej pomembni.

Prepoznavanje razumljivosti govora je pri otrocih v hrupnih razmerah slabše kot pri odraslih (Nilsson, Soli in Sullivan 1994; Soli in Sullivan, 1997; Stelmachowicz idr., 2000). Mlajši, kot so otroci, manj učinkovito slišijo v hrupu (Elliott, 1979; Werner in Boike, 2001) in slabše razumejo govor v odmevnih pogojih (Litovsky, 1997; Johnson, 2000). S povečevanjem razdalje otroci izgubljajo razumljivost govora (Leavitt in Flexer, 1991; Crandell in Smaldino, 1994). Otroci so tudi zelo dovzetni za vnetja srednjega ušesa, kar povzroči začasno poslabšanje sluha (Stoll in Fink, 1996). Posebne zahteve za učno okolje z jasno komunikacijo pa zahtevajo učenci z motnjami pozornosti, učnimi težavami, jezikovno-govornimi motnjami (Cunningham idr., 2001), slušnimi težavami (Bess, Dodd-Murphy in Parker, 1998; Niskar idr., 2001) in otroci, pri katerih jezik poučevanja ni materni jezik (Ėriks-Brophy in Ayukawa, 2000).

Studebaker idr. (1999) ugotavljajo, da poslušalci govora ne razumejo dobro, ko skupna raven zvoka preseže

<sup>1</sup>Ang. Speech Transmission Index (STI)

69 dB(A). Glede na ugotovljene ravni hrupa v športnih dvoranah učenci torej zelo slabo razumejo razlago. Še več, prevelik in prepogost hrup lahko vpliva na njihov sluh. Študije v ZDA (Bess idr., 1998; Niskar idr., 1998, 2001) so odkrile, da ima 12,5–15 % otrok rahlo izgubo sluha. V nasprotju z začasno izgubo sluha zaradi ušesnih vnetij je stalna izguba sluha povezana s trajno poškodbo senzoričnih celic notranjega ušesa ali slušnega živca. Senzorinevralna izguba sluha ne pomeni samo slabšega zaznavanja intenzivnosti zvoka, temveč izkrivlja tudi zvok. Vzroki za izgubo sluha so zelo različni. Lahko so posledica bolezni ali genetike, povzroči jo lahko tudi prekomerni hrup v kombinaciji z drugimi dejavniki. Bess idr. (1998) ugotavljajo, da se otroci z rahlo izgubo sluha sploh ne zavedajo primanjkljaja sluha, medtem ko se v primerjavi z drugimi otroki spremeni njihovo vedenje, socialno vključevanje, energičnost in samopodoba.

### Vpliv akustike na učitelje

Slaba akustika prostorov ne povzroča težav samo učencem, temveč še bolj učiteljem. Če imajo učenci probleme, ker zaradi hrupne okolice in manjše pozornosti v večjem prostoru ne slišijo učitelja, imajo učitelji probleme, ker morajo to isto hrupno okolico preglasiti s svojim glasom. Lemoyne idr. (2007) navajajo, da učitelji športne vzgoje na vseh stopnjah šolanja (osnovna, srednja in višja šola) zaznavajo hrup kot najpomembnejši dejavnik poklicnega tveganja. Pri tem je subjektivno zaznavanje pomembnosti negativnih vplivov hrupa največje med osnovnošolskimi učitelji in najmanjše med učitelji na višjih šolah.

Če učitelj želi, da ga bodo učenci učinkovito slišali, mora biti njegov govor vsaj 10 dB višji od hrupa okolja (Steward, 2009). Da bo učiteljev govor dobro razumljiv za učence, mora biti učitelj od njih oddaljen približno dva metra (Crandell in Smaldino, 1994). Doseganje te razdalje pri pouku športne vzgoje zahteva ustrezno organizacijo dela, večkrat pa je to praktično nemogoče, ker so učenci razpršeni po večjem prostoru. To pomeni, da mnogi učitelji športne vzgoje pogosto povzdigujejo glas, pri tem pa kot vzrok pretirano glasnega govorjenja poleg slabe akustike in velikega števila učencev v prostoru poudarjajo še nedisciplino učencev (Lemoyne idr., 2007). Povprečno intenziven nivo govora je do 65 dB. Glasno govorjenje ali celo kričanje pri učiteljih športne vzgoje in trenerjih pa zaradi akustičnih pogojev prostora ojači glas tudi do 100 dB.

Poleg glasovne obremenitve v šoli so nekateri učitelji tudi trenerji v popoldanskih urah, kar še poveča njihovo



vo dnevno glasovno obremenitev (Lemoyne idr., 2007). Da bi učitelji svoje delo dobro opravljali, bi morali biti v dobri glasovni formi. Nekateri učitelji so sicer sposobni dolgo časa vzdrževati močan/dvignjen glas, vendar bodo v vsakem primeru na koncu šolskega dne zato bolj utrujeni (Berg idr., 1996). Maffei, Iannace in Masullo (2011) ugotavljajo, da je več kot 80 % učiteljev športne vzgoje tedensko izpostavljen več kot 75 dB hrupa, 25 % pa jih je izpostavljen več kot 80 dB. Tako imata predolga raba glasu in zloraba resne zdravstvene posledice, ki lahko pripeljejo do začasnih ali celo stalnih izgub glasovnih funkcij (Trout in Mccoll, 2007). Največkrat je rezultat prevelike obremenitve glasilk njihovo zatekanje in vnetje. Glas postaja hripav in šibak, učitelj športne vzgoje pa z namenom, da bi bil slišan, še dodatno obremenjuje glasilke, kar privede do resnih disfoničnih motenj. Razvijejo se vozlički, ki jih lahko pozdravi samo glasovna terapija logopeda. Takšne ali drugačne težave z glasom naj bi imelo kar 32–58 % učiteljev, medtem ko ima te težave le 1 % ostale populacije (Roy, idr., 2004; Smith, Lemake, Taylor, Kirchner in Hoffman, 1998b).

Skladno z navedenim večina študij, ki so preučevale poklicna obolenja učiteljev športne vzgoje, navajajo težave z glasom (Lemoyne idr., 2007; Simberg, Sala, Vehmas in Laine, 2005; Smith, Kirchner, Taylor, Hoffman in Lemke, 1998a; Smith, Lemke, Taylor, Kirchner in Hoffman, 1998b) in sluhom (Lemoyne idr., 2007) kot ene najbolj pogostih v tem poklicu. Zaradi že opisanih akustičnih pogojev dela imajo učitelji športne vzgoje večje tveganje za težave z glasom v primerjavi z drugimi učitelji (Smith, Kirchner, idr., 1998; Jonsdottir, Boyle, Martin in Sigurdardottir, 2002). Težave z glasom in izguba glasu so pogostejše med ženskami (Bruck Marçal in Peres, 2011; Jonsdottir, idr., 2002; Kovač idr., 2011; Smith, Kirchner, idr., 1998; Russell, idr., 1998). Rezultati študij o teževah z glasom in starostjo pa so si nasprotujoči. Medtem ko nekatere študije ugotavljajo večje težave med starejšimi učitelji športne vzgoje (Roy idr., 2004; Kovač idr., 2011), drugi izpostavljajo, da pogostost težav z glasom ni odvisna od starosti učiteljev športne vzgoje

(Smith in Kirchner idr., 1998). Izpostavljenost hrupu daljše obdobje povzroča med delavci različnih poklicev tudi druge zdravstvene probleme, kot so povišan krvni tlak, večja možnost poklicnih nesreč, akutni stres in poškodbe notranjih ušesnih delov (Melamed, Fried in Froom, 2004). Augustynska, Kaczmaska, Mikulski in Radosz (2010) pa ugotavljajo tudi dolgoročne učinke izpostavljenosti hrupu učiteljev v obliki motenj pozornosti in koncentracije. Poleg tega, da imajo težave z glasom negativne vplive na opravljanje poklica in posledično na kakovost življenja tistih, ki imajo težave (Ma in Yiu, 2001; Roy idr., 2004; Smith idr., 1996; Yiu, 2002), pomenijo tudi pomembne stroške za zdravstveno varstvo (Smith, Lemke idr., 1998; Verdolini in Ramig, 2001). Tako Smith, Lemke idr. (1998) poročajo, da je bilo odsotnih z dela zaradi težav z glasom okoli 20 % učiteljev, med drugimi poklici pa je bilo zaradi te težave odsotnih le 4 % zaposlenih.

Ob hripavosti in izgubi glasu se pojavljajo težave s sluhom ali celo večje okvare sluha. Težave s sluhom imajo v večji meri moški učitelji športne vzgoje in s starostjo se težave povečujejo oziroma jih ima vedno več učiteljev (Kovač idr., 2011). Slišno polje (slišnost ušesa med 20Hz in 20kHz) se sicer lahko zmanjša zaradi zdravstvenih, dednih, starostnih ali profesionalnih vzrokov, vendar so najpogostejši prav profesionalni ali delovni vzroki. Tveganje za pojavnost teh težav pri učiteljih športne vzgoje še poveča pogosta uporaba piščalke in neuporaba ušesne zaščite.

Skladno s predstavljeno problematiko smo pri našem raziskovalnem delu želeli ugotoviti akustične pogoje za poučevanje v različnih vrstah šolskih športnih dvoran v Sloveniji.

## Metode dela

### Izbor enot

Akustika je bila merjena na 35 šolskih športnih dvoranah, razdeljenih v štiri skupine (Preglednica 2).

**Preglednica 2:** Skupine športnih dvoran, kjer je bila merjena akustika

Okrajšava	Skupina dvorane	Število dvoran	Starost v letih
šp. dvor. 3 VE	Športna dvorana s 3 vadbenimi enotami (najmanjše velikosti 42x23x7 m)	10	15,9 (12,6)
šp. dvor. 2 VE	Športna dvorana z 2 vadbenima enotama (približne velikosti 30x20x7 m)	9	18,2 (10,3)
stara šp. dv. 1 VE	Stara športna dvorana z 1 vadbeno enoto (nekoč 2 vadbeni enoti, velikosti 28–20 m dolžine in manj kot 20 m širine)	10	50,8 (34,7)
mala tel. 1 VE	Mala telovadnica ali posebna športna dvorana (npr. za ples, fitness, gimnastiko)	6	46,8 (39,5)

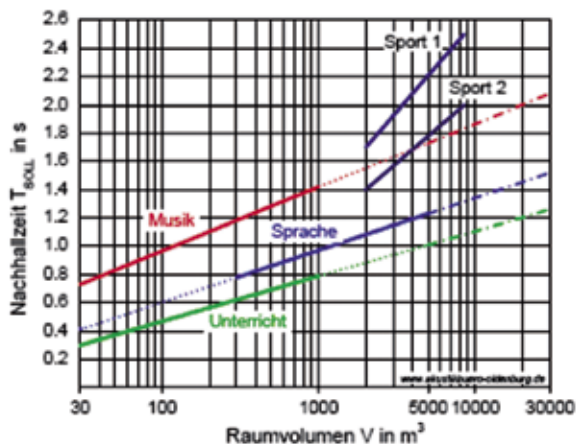
## Merjene značilnosti

Z laserskim merilnikom smo izmerili prostornino športne dvorane. Merjen pokazatelj akustike športne dvorane je bil odmevni čas zvoka, sproženega s pokom signalne pištole. Meritve so bile izvedene na več mestih v športni dvorani, v kateri ni bilo učencev in učiteljev. Število mest merjenja je bilo odvisno od velikosti in oblike športne dvorane. Tako dobljene akustične odzive prostora (zvočne signale) smo zaznali s preciznim analizatorjem zvoka Nor140. Zvočno datoteko smo prenesli v računalnik, kjer smo jo obdelali z akustičnim računalniškim programom DIRAC Room Acoustic Software (Bruel&Kjaer) in izračunali odmevne čase posamezne merilne točke po celotnem, za človeka slišnem frekvenčnem spektru. Meritve in analize je izvedel usposobljen merilec.

## Analiza podatkov

Z meritvijo odmevnega časa v posamezni športni dvorani smo dobili podatek, koliko sekund zvok v prostoru, po prenehanju zvočnega dogodka, še vztraja (se odbija, preden zamre). Ta čas smo primerjali z optimalnim

odmevnim časom glede na značilnosti športne dvorane. Referenčne vrednosti optimalnega odmevnega časa smo izračunali po DIN 18041 (prikaz 1).



**Prikaz 1:** Optimalni odmevni časi glede na volumen in namembnost prostora po DIN 18041

Elementa za računanje oz. določanje optimalnega odmevnega časa sta bila prostornina dvorane ( $V$  m<sup>3</sup>) ter število vadbenih skupin s hkratnim izvajanjem enega



**Slika 1:** Prikaz merjenja odmevnega časa.

ali več športov istočasno v športni dvorani. Slednje podatke smo pridobili od učiteljev športne vzgoje, ki poučujejo v športnih dvoranah.

Izračun optimalnega odmevnega časa za eno vadbeno skupino hkrati v dvorani (Šport-1):

Optimalni odmevni čas za Šport-1 =  $1,27 \times \log V - 2,49$  (sek).

Izračun optimalnega odmevnega časa za več vadbenih skupin hkrati v dvorani (Šport-2):

Optimalni odmevni čas za Šport-2 =  $0,95 \times \log V - 1,74$  (sek).

Standard DIN 18041 navaja, da je še dopustno odstopanje od optimalnega odmevnega časa +/- 20 %.

Standard za prostore z volumnom nad 8.500 m<sup>3</sup> in pod 2.000 m<sup>3</sup> ne navaja kriterija oz. formule za izračun. Za volumne nad 8.500 m<sup>3</sup> se kot optimalni čas vzame maksimalne vrednosti za Šport-1 (2,5 sekunde) in za Šport-2 (2,0 sekunde) z dodatnim kriterijem, ali v prostoru pretežno poteka pouk ene ali več vadbenih skupin istočasno. Za prostore volumna pod 2.000 m<sup>3</sup> se za optimalni odmevni čas vzame srednje vrednosti med Šport-1 in Šport-2 ne glede na to, ali je v prostoru ena ali več vadbenih skupin istočasno.

Akustične pogoje za poučevanje v posamezni športni dvorane smo ovrednotili po štirih kriterijih.

- Odmevni čas. Izmerili smo odmevni čas (v stotinkah sekunde) pri 500Hz in 2000Hz, ker območje med tema dvema frekvencama predstavlja za človeško uho najbolj slišne frekvence. Izmerjen odmevni čas smo nato primerjali z optimalnim odmevnim časom posameznega prostora, da smo ugotovili kakovost akustike športne dvorane.
- Potek krivulj (izmerjenih odmevnih časov). Čim bolj vodoraven je potek krivulj izmerjenih odmevnih časov, tem bolj enakomeren je odmevni čas po frekvenčnem spektru in tem boljša je akustična kakovost prostora. Potek krivulj smo ocenili na sedemstopenjski lestvici: močno nevodoravne, zelo nevodoravne, precej nevodoravne, rahlo nevodoravne, precej vodoravne in vodoravne krivulje.
- Indeks razumljivosti govora (indeks STI) je izračunan iz izmerjenega odmevnega časa posameznega prostora in posamezne merilne točke v prostoru. STI indeks ima lahko vrednosti od 0 do 1. Čim višji je indeks STI, tem boljša je govorna razumljivost v prostoru (Preglednica 3).

**Preglednica 3:** STI indeks in ocena govorne razumljivosti

Indeks STI	Ocena govorne razumljivosti
0,00–0,30	nezadostno
0,30–0,45	slabo
0,45–0,60	zadovoljivo
0,60–0,75	dobro
0,75–1,00	odlično

– Ponavljajoči odmev je pojav večkratnega odboja zvoka od mejnih, med seboj vzporednih ploskev prostora, pri katerem se refleksije zvoka hitro vrstijo druga za drugo. Ponavljajoči odmev pomeni akustično motnjo v prostoru in poslabšuje akustično kakovost prostora. Kadar je prisoten, ga ocenjujemo s šibek (manj moteč), močan (moteč) in zelo močan (zelo moteč) ponavljajoči odmev.

Učinkovitost akustične posodobitve športne dvorane smo ovrednotili na podlagi zgoraj navedenih akustičnih pogojev pred in po posodobitvi dveh možnih rešitev: z vpojniki (absorberji) zvoka in akustičnimi stropnimi ter stenskim oblogami. Rešitev smo preverili tudi z uporabniškega vidika trajnosti, motnje v prostoru pri izvajanju dejavnosti in videza.

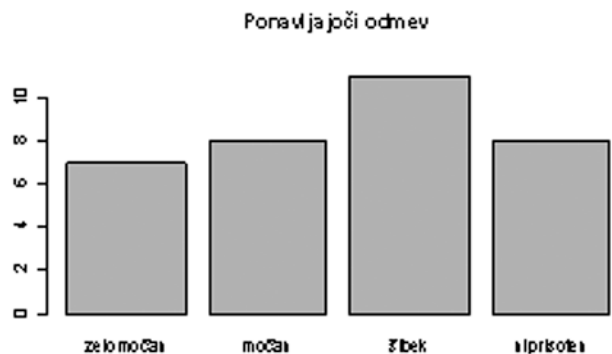
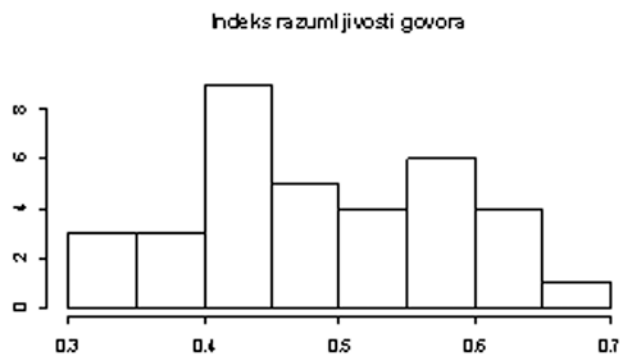
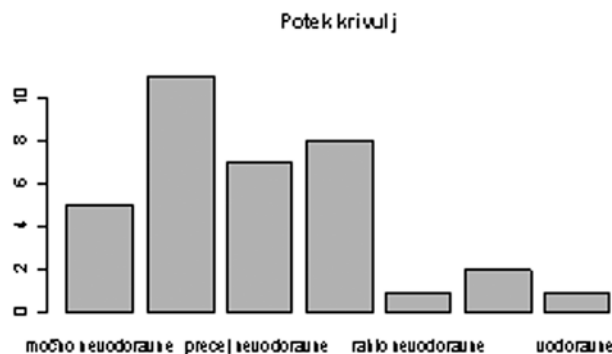
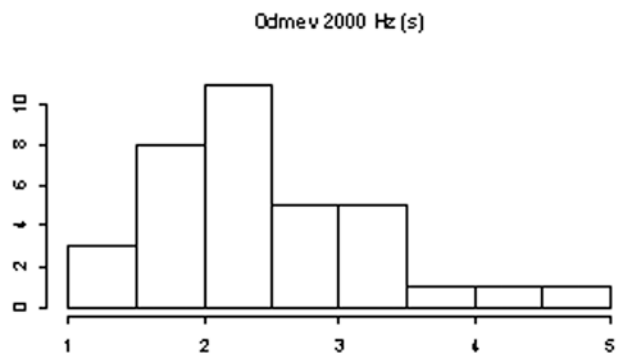
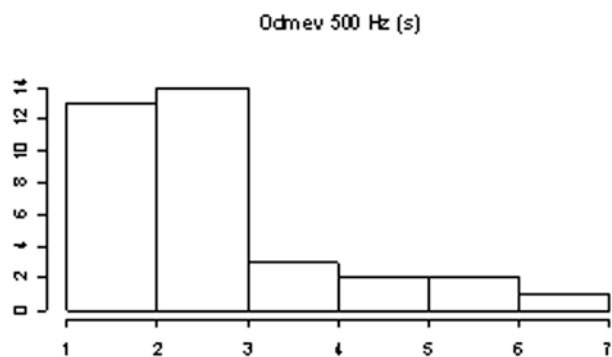
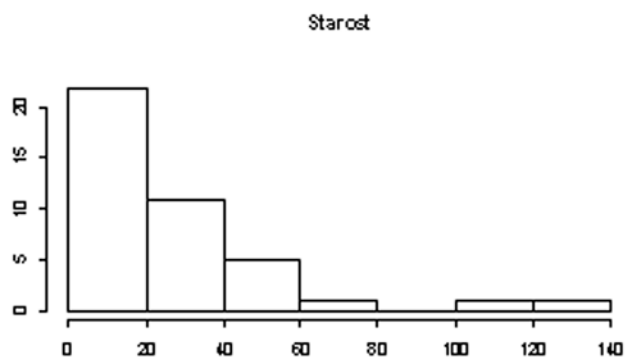
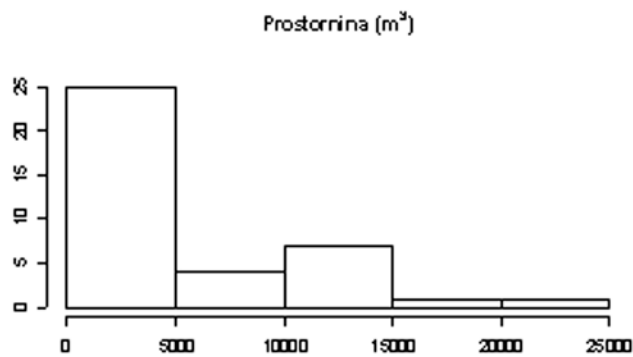
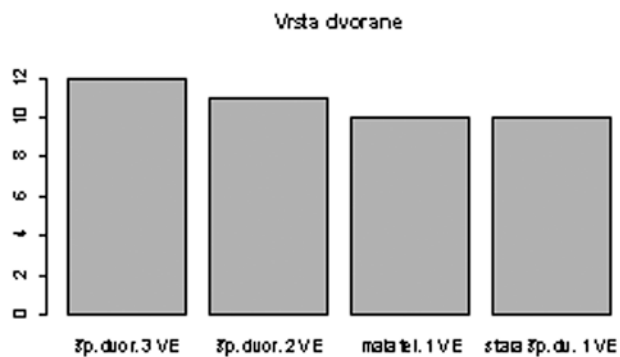
## Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Za testiranje razlik v akustičnih spremenljivkah glede na vrsto športne dvorane smo uporabili  $\chi^2$  test in Cramerjev V koeficient. Povezanost med posameznimi akustičnimi spremenljivkami in starostjo športnih dvoran smo testirali s Spearmanovim koeficientom korelacije.

Podrobne analize akustičnih pogojev v posameznih športnih dvoranah so prikazane v prilogi raziskovalnega poročila (Jurak idr., 2012).

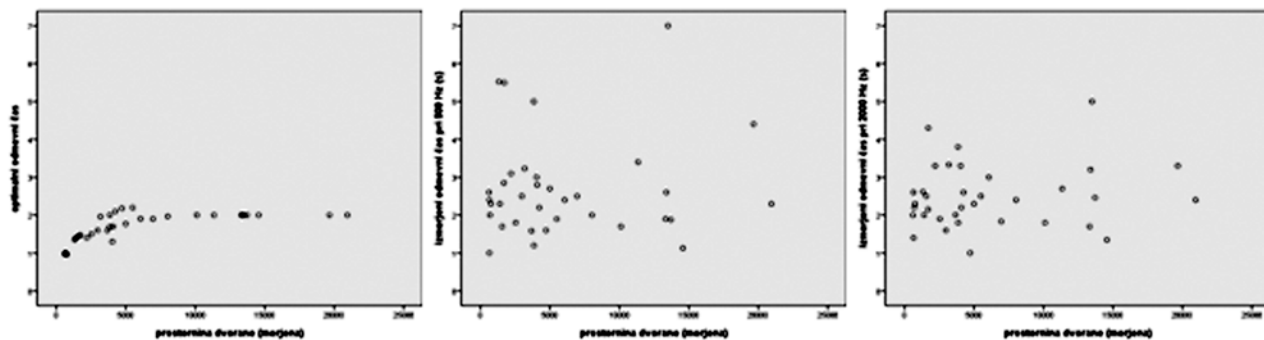
## Rezultati akustičnih pogojev v športnih dvoranah

Primerjava optimalnih in dejansko izmerjenih odmevnih časov (Prikaz 3) kaže na precejšnja odstopanja. Optimalni odmevni časi se glede na prostornino gibljejo med 1,7 in 2,2 sekunde, nekateri izmerjeni časi pa segajo tudi do 7 sekund. Vidno je, da so dejanski odmevni časi ponekod zelo dolgi tudi v manjših športnih dvoranah.

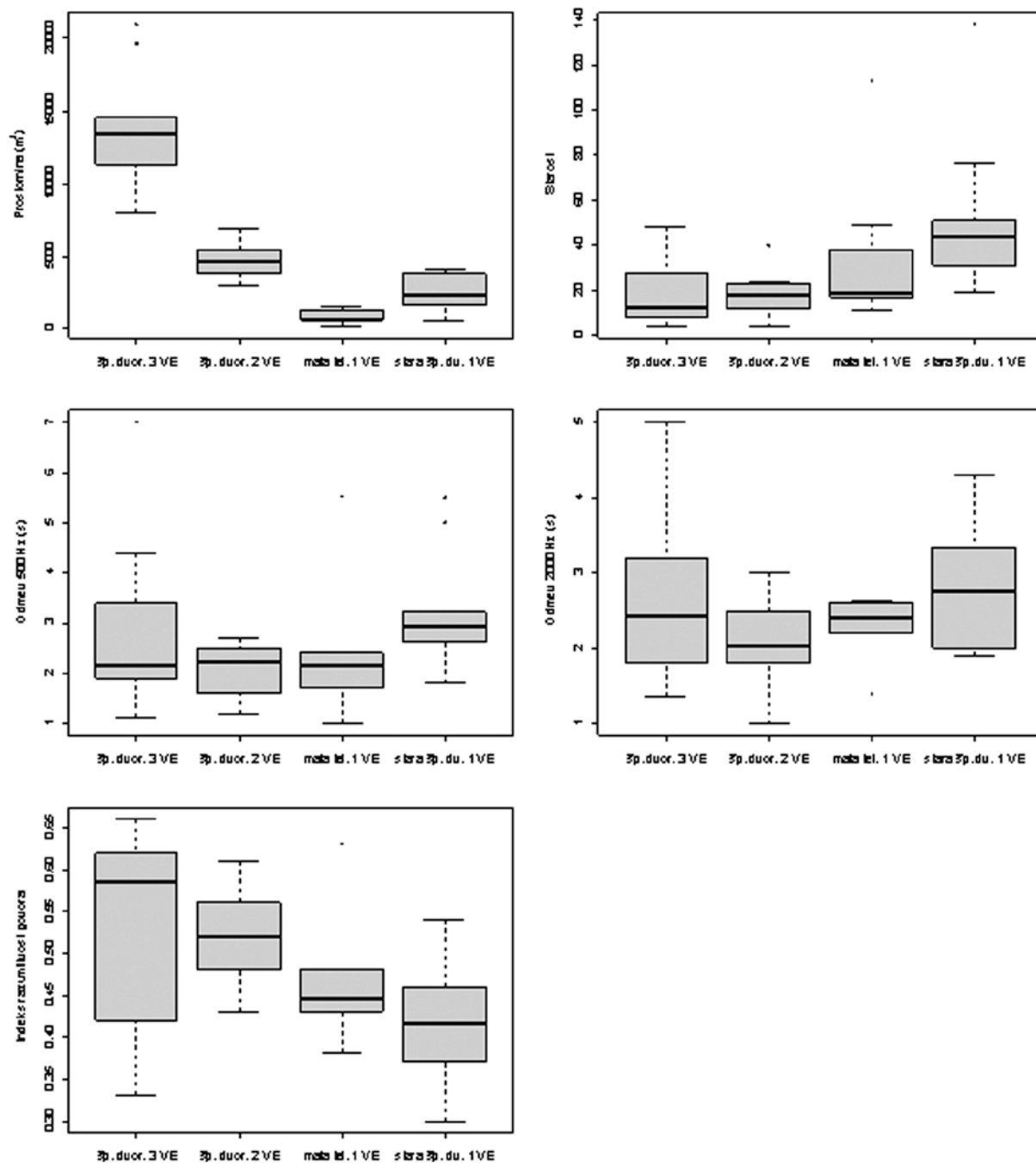


Prikaz 2: Porazdelitev spremenljivk akustičnih pogojev v športnih dvoranah





Prikaz 3: Optimalni in izmerjeni odmevni čas pri 500 in 2000 Hz v primerjavi s prostornino športne dvorane



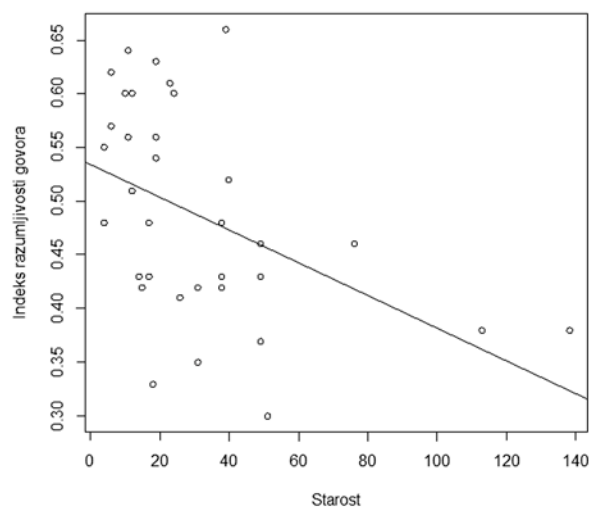
Prikaz 4: Razlike v akustičnih pogojih glede na vrsto športne dvorane

**Preglednica 4:** Delež športnih dvoran v posamezni skupini glede na oceno govorne razumljivosti

Indeks STI	Ocena govorne razumljivosti	Število športnih dvoran	Delež
0,00–0,30	nezadostno	1	2,9 %
0,30–0,45	slabo	14	40,0 %
0,45–0,60	zadovoljivo	15	42,9 %
0,60–0,75	dobro	5	14,3 %
0,75–1,00	odlično	0	0,0 %

Primerjava ocen govorne razumljivosti z razredi po STI indeksu (Preglednica 3) kaže, da niti ena dvorana ni dosegla ocene odlično, saj je najvišja ocen 0,66. Velika večina športnih dvoran (več kot 80 %) se uvršča v skupini slabo in zadovoljivo. Analiza razlik med posameznimi skupinami športnih dvoran v STI indeksu kaže, da med njimi obstajajo statistično značilne razlike na ravni  $p < 0,019$  ( $\chi^2 = 9,924$ ;  $sp = 3$ ). Te razlike nastajajo zlasti zaradi odmevnih časov pri 500 in 2000 Hz, saj ni statistično značilnih razlik v spremenljivkah potek krivulj (Cramer's  $V = 0,437$ ;  $p < 0,330$ ) in ponavljajoči odmev (Cramer's  $V = 0,337$ ;  $p < 0,251$ ).

Prikaz vrednosti median po posameznih skupinah športnih dvoran (Prikaz 4) kaže, da imajo športne dvorane s tremi vadbenimi enotami precej večjo prostornino od drugih dvoran, zato so optimalni odmevni časi tam daljši. Kljub temu izmerjeni odmevni časi pri 500 in 2000 Hz v teh dvoranah niso večji, kar omogoča boljšo razumljivost govora. Iz prikaza je vidno, da so te dvorane v povprečju najmanj stare.



**Prikaz 5:** Povezava med starostjo športnih dvoran in indeksom razumljivosti govora

Analiza povezav akustičnih pokazateljev s starostjo dvoran je pokazala, da obstajajo statistično značilne povezave starosti dvoran z indeksom STI ( $p = 0,003$ ,  $ro = -0,49$ ; Prikaz 5), potekom krivulj ( $p = 0,000$ ;  $ro = 0,04$ ) in izmerjenim odmevnim časom pri 500 Hz ( $p = 0,013$ ;  $ro = -0,42$ ), medtem ko je izmerjeni odmevni čas pri 2000 Hz na meji statistične značilnosti ( $p = 0,057$ ;  $ro = -0,32$ ).

Indeks STI je v visoki korelaciji z izmerjenima časoma pri 2000 Hz ( $ro = 0,75$ ) in 500 Hz ( $ro = 0,74$ ), prav tako pa med tema spremenljivkama obstaja visoka povezanost ( $ro = 0,73$ ).

## Razprava

Študija dodaja znanje o akustičnih pogojih dela v športnih dvoranah. Najpomembnejša ugotovitev naše študije je, da so akustični pogoji v slovenskih šolskih športnih dvoranah slabi, kar otežuje izvajanje pedagoškega procesa v njih, posledično pa vpliva na to, da športni pedagogi prepoznavajo težave z glasom kot drugo najpomembnejšo poklicno zdravstveno težavo (Kovač idr., 2011). Med posameznimi skupinami športnih dvoran obstajajo razlike v akustiki. Najboljše akustične odzive imajo večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, najslabše pa stare športne dvorane z eno vadbeno enoto. Ugotavljamo, da je akustika športnih dvoran povezana z njihovo starostjo.

Če gledamo na akustiko kot pomemben dejavnik učnega okolja pri športni vzgoji ali drugi športni vadbi, potem lahko opredelimo naslednje dejavnike tega okolja: govorec (učitelj, trener ali učenec), zvok v ozadju (kričanje, odbijanje žog, škripanje copat, škripanje tal, piščalka, glasba, prezračevanje), akustični pogoji prostora in slušatelj. Učitelj lahko z organizacijo vadbe v športni dvorani vpliva na zvok v ozadju, z uporabo pomagal pa na glasnost oz. slišnost govora, ne more pa z organizacijo pouka vplivati na akustične pogoje. Ti pogoji so namreč odvisni od arhitektonskih značilnosti športne dvorane. Na te pogoje lahko učitelj vpliva posredno s prizadevanji za ustrezne akustične lastnosti ob sami izgradnji dvorane ali za njihovo izboljšanje ob prenovi dvorane.

Naši izsledki kažejo, da športna vadba v šolskih športnih dvoranah poteka v slabih akustičnih pogojih. Niti ena športna dvorana v obravnavanem vzorcu po kriterijih SIT indeksa ne dosega odličnih akustičnih pogojev. Dejansko izmerjeni odmevni časi v športnih dvoranah so precej daljši od optimalnih (Prikaz 3), potek krivulj izmerjenih odmevnih časov je neenakomeren,

v skoraj polovici dvoran se pojavlja tudi močan ponavljajoči odmev (Prikaz 2), zato je govorna razumljivost v športnih dvoranah na splošno nezadovoljiva (Preglednica 4). Navedene akustične lastnosti pa so različne glede na posamezne skupine športnih dvoran (Prikaz 4) in so odvisne od starosti športnih dvoran (Prikaz 5). Najboljše akustične lastnosti imajo večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, ki so tudi v povprečju najmlajše, najslabše pa večnamenske stare športne dvorane z eno vadbeno enoto. Opozoriti pa velja, da je pri dvoranah s tremi vadbenimi enotami viden največji razpon vrednosti, saj med njimi najdemo dvorane z najboljšimi akustičnimi pogoji, pa tudi takšne z najslabšimi. To kaže, da so ponekod pri projektiranju novejših dvoran posvetili večjo skrb ustrezni akustično obdelavi prostora, drugod pa ne. Glede na posledice neustreznih akustičnih pogojev se sprašujemo, zakaj podobno kot ponekod v tujini tudi pri nas ne obstaja standard, ki bi učiteljem in vadečim zagotavljal prijetno učno okolje? Opozorili bi še na izjemno slabo akustiko majhnih telovadnic, ki so namenjene predvsem izvajanju pouka športne vzgoje v prvem in delu drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja. V teh dvoranah poučuje učiteljica razrednega pouka z manjšim organizacijskim znanjem (Kovač, Strel in Jurak, 2008), število učencev v vadbeni skupini pa lahko skladno s Pravilnikom o normativih in standardih za izvajanje programa osnovne šole (2007, 2008, 2010) dosega tudi 28. Pri mlajših učencih, kjer pouk poteka v velikih skupinah na omejenem prostoru, pa je tudi disciplina bolj problematična (Lemoyne idr., 2007). Zato ni čudno, da Štembergerjeva (2003) ugotavlja, da je kakovost gibalnega znanja učencev prvega triletja v veliki meri povezana s kakovostjo materialnih pogojev, ki jih ima šola za izvedbo športne vzgoje. Pri izboljšanju akustičnih lastnosti slovenskih športnih dvoran se je treba zavedati, da so precej manjši problem novogradnje in precej širši akustična posodobitev obstoječih športnih dvoran. V Sloveniji smo namreč v preteklosti zgradili ustrezno mrežo šolskih športnih dvoran; njihova srednja starost pa je 32 let (Jurak idr., 2012). Največ imamo majhnih telovadnic, njihova srednja starost pa je celo 34 let. Glede na ugotovitve naše študije o akustični ustreznosti posameznih skupin športnih dvoran lahko torej sklepamo, da so potrebe po akustični posodobitvi športnih dvoran zelo velike po celotni Sloveniji. Prikazani študiji primerov možnih posodobitev kažeta, da je mogoče z vgradnjo različnih akustičnih vpojnikov zagotoviti ustrezne akustične pogoje, vendar pa je vprašanje primernosti takšnih elementov glede na izvedbo vsebin, ki potekajo v športnih dvoranah (naleti

žog in drugih pripomočkov ter vadečih). Takšne obloge morajo biti ustrezno prostorsko in estetsko umeščene, da ne omejujejo izvajanja vsebin v dvorani, in morajo biti trepžne.

Druga smer za izboljšanje akustičnih pogojev v športni dvorani je ustrežnejša organizacija pouka in uporaba informacijsko-komunikacijske opreme pri pouku. Nekateri avtorji za izboljšanje slišnosti učitelja zagovarjajo tehnične pripomočke, kot so ojačevalci glasu učitelja ali pa slušalke vadečih (Ryan, 2009). Menimo, da lahko uporaba ojačevalcev zvoka v športnih dvoranah ali zvočnikov povzroči še večje težave, saj se tako še poveča raven hrupa. Slušalke vadečih pa so manj primerne pri vrsti gibanj, ki so del programa športne vzgoje, lahko so celo nevarne pri naletu žoge v glavo. Rešitev vidimo v organizaciji dela, pri kateri učitelj skrbno načrtuje izvedbo ure. Pri tem upošteva število in posebnosti učencev, pripomočke, ki jih bo uporabil (npr. žoge), površino, ki jo ima na voljo, pa tudi istočasne dejavnosti drugih skupin v športni dvorani.

Skladno s tem učitelj opravi največji del razlage že na samem začetku ure, ko je hrupa v športni dvorani najmanj. Pri tem naj učence posede v polkrogu, tako da so vsi enakomerno oddaljeni od učitelja, zvok pa prehaja od zgoraj navzgor. Če mora učitelj kaj razložiti med uro, naj najprej ustvari komunikacijski tok: poskrbi, da z določenim dogovorjenim znakom (plosk, žvižg, besedni znak, npr. stoj ali pozor) ustavi gibanje učencev, jih zbere okoli sebe in kratko ter razumljivo razloži snov ali poda dodatne informacije. Pri tem mora učitelj neprestano spremljati odziv učencev, da preveri, če ga vsi učenci res razumejo. Pri popravljanju napak učenca naj bo pozoren, da govori takrat, ko učenec lahko sprejme povratno informacijo; običajno mora učitelj prekiniti učenčevo gibanje, učenčev pogled pa naj bo usmerjen na učitelja, saj smer govorjenja poveča razumljivost govora. Pomembna je tudi tehnika govora: govor učitelja naj bo čim bolj razločen (ne sme momljati, požirati glasov, uporabljati preveliko število mašil, uporabljati več vrinjenih stavkov ...), naj ne bo monoton, pazi naj tudi na tempo govora (ne prehitro in ne prepočasi). Pozornost naj pritegne tudi z neverbalno govorico telesa. Kot pomoč pri razlagi lahko uporabi tudi vsebinske oziroma organizacijske kartone, na katerih je opisana tehnična izvedba gibanja ali so podane dodatne informacije. Tako je hitrost prenosa informacij bistveno večja, učitelj pa se izogne pretirani razlagi.

Zmanjšanje glasovne obremenitve pa lahko učitelj doseže tudi z ustrezno uporabo informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Sodobna športna dvorana bi morala

s svojo opremljenostjo učitelju omogočati enostavno organizacijo pri posredovanju vidnih informacij (Jurak Kovač in Strel, 2011). S smelim načrtovanjem je mogoče v steno športne dvorane vgraditi LCD zaslon, ki je povezan z računalnikom, s spletom in premično kamero, ki jo namestimo pod strop. Z dokaj preprosto rešitvijo tako učitelj pridobi sistem za posredovanje vsebin, povratnih vidnih informacij vadečim in še mnogo drugega (npr. prikaz pravilnega ogrevanja za popoldanske uporabnike, prikaz priprave in pospravljanja opreme v dvorani). Določene vsebine lahko učitelj predstavi tudi v spletni učilnici v obliki e-gradiv (Sitar, 2010), ena najnaprednejših oblik pa je izobraževanje na daljavo (Repolusk, 2009), kar lahko uspešno izpelje npr. v srednji šoli tudi pri pouku športne vzgoje.

Ker je učiteljev govor vir zvoka in je kot takšen pomemben element slinosti, pa mora učitelj izšolati in skrbeti tudi za svoj glas (Bruck Marçal in Peres, 2011; Simberg, Sala, Sellman, Tuomainen in Rönnemaa, 2006). Prav tako pa morajo fakultete posredovati študentom – bodočim učiteljem ustrezna znanj o govorni higieni.

## ■ Sklep

Izboljšanje akustičnih pogojev v športnih dvoranah zahteva akustične spremembe prostora in ustreznejše načine poučevanja.

Boljše akustične pogoje v športnih dvoranah lahko zagotovimo s postavitvijo standarda akustične odzivnosti športne dvorane in posodobitvijo ter novogradnjo športnih dvoran skladno s tem standardom. Glede na izsledke naše študije in primerjavo standardov v nekaterih drugih državah predlagamo, da se s standardom predpiše, da mora biti indeks govorne razumljivosti v športnih dvoranah na ravni 0,60 in več. Standard bi bilo mogoče opredeliti tudi glede na optimalni odmevni čas odvisnosti od prostornine športne dvorane, vendar pa indeks govorne razumljivosti vključuje tudi druge akustične kriterije, zato bolj celovito opisuje akustične pogoje v športni dvorani.

Trenutne funkcionalno akustične rešitve za športne dvorane, ki zagotavljajo doseganje navedenega standarda, so cenovno precej zahtevne, zato bo potrebno preučiti oz. razviti rešitev, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša.

Ustreznejše načine poučevanja lahko zagotovimo z zagotavljanjem kompetentnosti učiteljev (izobraževanje in stalno strokovno spopolnjevanje) in vgradnjo ustrezne informacijsko komunikacijske tehnologije v špor-

ne dvorane, ki bo učiteljem omogočala lažjo pripravo in posredovanje vidnih informacij. Na Fakulteti za šport že nekaj let uspešno uporabljamo sistem tehnologije, ki učitelju to omogoča in ga je mogoče še nadgraditi (Jurak idr., 2011).

## ■ Literatura

1. Augstynska, D., Kaczmarek, A., Mikulski, W. in Radosz, J. (2010). Assessment of Teachers Exposure to Noise in Selected Primary Schools. *Archives of Acoustics*, 35 (4), 521–542.
2. Berg, F. S., Blair, J. C. in Benson, P. V. (1996). *Classroom Acoustics: The Problem, Impact, and Solution. Language, Speech, And Hearing Services In Schools*, 27(1), 16–20.
3. Bess, F.H., Dodd-Murphy, J. in Parker, R.A. (1998). *Children with minimal sensorineural hearing loss. far and Hearing*, 19, 339–354.
4. Bruck Marçal, C.C. in Peres, M.A. (2011). Self-reported voice problems among teachers: prevalence and associated factors. *Revista de Saúde Pública*, 45(3), 503–511.
5. Building Bulletin 93. Acoustic design of schools (2003). London: Department for Education. Dosegljivo 20.9.2012 na [https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/BB93-Acoustic\\_Design.pdf](https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/BB93-Acoustic_Design.pdf).
6. Crandell, C. in Smaldino, J. (1994). The importance of room acoustics. V R. Tyler in D. Schum (Eds.), *Assistive listening devices for the hearing impaired* (pp. 142–164). Baltimore, MD: Williams & Wilkins.
7. Crandell, C. in J.J. Smaldino. (1994). An update of classroom acoustics for children with hearing impairment. *The Volta Review* 96: 291–306.
8. Crandell, C., Smaldino, J. in Flexer, C. (1995). *Sound field FM amplification: Theory and practical applications*. San Diego, CA: Singular Press.
9. Crandell, C., Smaldino, J.J. in Flexer, C. (2005). *Sound-field applications: Applications to speech perception and classroom acoustics*, 2nd ed. New York: Thomson.
10. Cunningham, J., Nicol, T., Zecker, S.G., Bradlow, A. in Kraus, N. (2001). Neurobiologic responses to speech in noise in children with learning problems: Deficits and strategies for improvement. *Clinical Neurophysiology* 112, 758–767.
11. Čarič, I., Čudina, M. (2003). *Vpliv hrupa pri pouku v osnovni šoli*. EGES, 7(3), 86–89.
12. *DIN 18041: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgrossen Räumen* (2004). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V.
13. Direktiva 2003/10ES (2003). Uradni list L 42/03, L 165/07, L 311/08. Dosegljivo 1.9.2012 na <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003L0010:20081211:SL:PDF>
14. Elliott, L.L. (1979). Performance of children aged 9 to 17 years on a test of speech intelligibility in noise using sentence material with controlled word predictability. *Journal of the Acoustical Society of America*, 66, 651453.
15. Eriks-Brophy, A., and H. Ayukawa. (2000). The benefits of sound field amplification in classrooms of Inuit students of Nunavik: A pilot project. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 31, no. 4: 324–35.
16. Evertson, C., & Harris, A. (1992). What we know about managing classrooms. *Educational Leadership*, 7, 74–78.
17. Johnson, C.E. (2000). Children's phoneme identification in reverberation and noise. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 43, 144–157.
18. Jonsdottir VI, Boyle BE in Martin PJ idr. (2005). Prevalence and incidence studies of voice disorders among teaching staff of LA Rioja, Spain. Clinical study: questionnaire function vocal examination, acoustic



- analysis and videolaryngostroboscopy. *Acta Otorinolaringol Esp*, 56, 202–10.
19. Jurak, G., Kovač, M. in Strel, J. (2011). Proti novim standardom uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije v šolski športni dvorani. *Šport*, 59(3-4), 15–24.
  20. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
  21. Knecht, H. A., Nelson, P. B., Whitelaw, G. M. in Feth, L. L. (2002). Background Noise Levels and Reverberation Times in Unoccupied Classrooms: Predictions and Measurements. *American Journal Of Audiology*, 11(2), 65–71.
  22. Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V. in Jurak, G. (2011). S poklicem povezane zdravstvene težave slovenskih učiteljev športne vzgoje – različne glede na spol in starost. *Šport*, 59 (3/4), 9–14.
  23. Kovač, M., Strel, J. in Jurak, G. (2008). Competences of general teachers for teaching physical education—contrasts between implicit and explicit. V: Prskalo, I., Strel, J., Findak, V. in Šimović, V. (ur.), Conference proceedings of the First Special Focus Symposium on Kinesiology Education in Pre-School and Primary Education. Zagreb: ECNSI-The European Center for Advanced and Systematic Research, 2008, 23–35.
  24. Leavitt, R., and C. Flexer. (1991). Speech degradation as measured by the Rapid Speech Transmission Index (RASTI). *Ear and Hearing* 12: 115–18.
  25. Lehman, A. in Gratiot, A. (1983). *Effects du bruit sur les enfants a l'ecole. In Proceedings of the 4th Congress on Noise as a Public Health Problem* (pp. 859–862). Milano: Centro Ricerche e Studi Amplifon.
  26. Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M. in Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Applied Ergonomics*, 38(5), 625–634.
  27. Litovsky, R.Y. (1997). Developmental changes in the precedence effect: Estimates of minimal audible angle. *Journal of the Acoustical Society of America* 102, 1739–1745.
  28. Ma, E.P. in Yiu, E.M. (2001). Voice activity and participation profile: Assessing the impact of voice disorders on daily activities. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 511–524.
  29. Maffei, L., Iannace, G. in Masullo, M. (2011). Noise exposure of physical education and music teachers. *Noise & vibration worldwide*, 42 (11), 9–16.
  30. Massie, R., Theodoros, D., McPherson, B. in Smaldino, J. (2004). Sound-field amplification: Enhancing the classroom listening environment for aboriginal and Torres Strait Islander children. *The Australian Journal of Indigenous Education*, 33, 47–53.
  31. McSporry, E., Butterworth, Y. in Rowson, V.J. (1997). Sound field amplification and listening behavior in the classroom centre for audiology, education of the deaf and speech pathology. *British Educational Research Journal*, 23(1), 81–96.
  32. Melamed S, Fried Y, Froom P. (2004). The joint effect of noise exposure and job complexity on distress and injury risk among men and women: the cardiovascular occupational risk factors determination in Israel study. *J Occup Environ Med*. 2004; 46(10):1023-32. DOI:10.1097/O1.jom.0000141661.66655.a5
  33. Mirbod, S.M., Lanphere, C., Fujita, S., Komura, Y., Inaba, R. in Iwata, H. (1994). Noise in aerobic facilities. *Industrial Health*, 32(1), 49–55.
  34. Nelson, P. B. (2000). Improving Acoustics in American Schools. *Language, Speech, And Hearing Services In Schools*, 31(4), 352–393.
  35. Nilsson, M., Soli, S.D., in Sullivan, J.A. (1994). Development of the Hearing in Noise Test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 95: 1085–99.
  36. Niskar, A.S., Kieszak, S.M., Holmes, A.E., Esteban, E., Rubin, C. in Brody, D.J. (2001). Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: The third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Pediatrics* 108(1), 40–43.
  37. Niskar, A.S., Kieszak, S.M., Holmes, A., Esteban, E., Ruben, C., Brody, D.J. (1998). Prevalence of hearing loss among children 6 to 19 years of age. *Journal of the American Medical Association* 279(14), 1071–1075.
  38. ÖNORM B 2608. *Sporthallen. Richtlinien für Planung und Ausführung* (2012). Vienna: Austrian Standards Institute.
  39. Palma, A., Mattos, U.A., Almeida, M.N. in Oliveira, G.E. (2009). Level of noise at the workplace environment among physical education teachers in indoor bike classes. *Rev Saude Publica*, 43(2), 345–51.
  40. Pravilnik o normativih in standardih za izvajanje programa osnovne šole. *Uradni list RS*, št. 57/2007; 65/2008; 99/2010.
  41. Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999). *Uradni list RS*, št. 14/1999.
  42. Repolusk, S. (2009). *E-učna gradiva pri pouku matematike*. Magistrsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko.
  43. Russell, A., Oates, J. in Greenwood, K.M. (1998). Prevalence of voice problems in teachers. *Journal of Voice*, 12(4), 467–479.
  44. Ryan, S. (2009). The Effects of a Sound-Field Amplification System on Managerial Time in Middle School Physical Education Settings. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 40, 131–137.
  45. Ryan, S. in Lucks Mendel, L. (2010). Acoustics in physical education settings: the learning roadblock. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(1), 71–83.
  46. Siedentop, D. (2002). Ecological perspectives in teaching research. *Journal of Teaching Physical Education*, 21, 427–440.
  47. Silverman, S., Tyson, L., Krampitz, J. (1992). Teacher feedback and achievement in physical education: Interaction with student practice. *Teaching and Teacher Education*, 8, 333–344.
  48. Simberg, S. (2004). Prevalence of vocal symptoms and voice disorders among teacher students and teachers and a model of early intervention. Doktorska disertacija, Helsinki: Hakapaino Oy.
  49. Simberg, S., Sala, E., Tuomainen, J., Sellman, J. in Rönnemaa, A.-M. (2006). Effectiveness of Group Therapy for Students: A Controlled Clinical Trial. *Journal of Voice*, 20(1), 97–109
  50. Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K. in Laine, A. (2005). Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. *Journal of Voice*, 19(1), 95–102.
  51. Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K. in Laine, A. (2005). Changes in the prevalence of vocal symptoms among teachers during a twelve-year period. *Journal of Voice*, 19(1), 95–102.
  52. SIST EN ISO 3382-2 *Akustika - Merjenje parametrov prostorske akustike - 2. del: Odmevni čas v običajnih prostorih* (2008). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
  53. Sitar, B. (2010). *Uporaba e-gradiv pri športni vzgoji*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.
  54. Smith, E., Kirchner, H.L., Taylor, M., Hoffman, H. in Lemke, J.H. (1998). Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics. *Journal of Voice*, 12(3), 328–334.
  55. Smith, E., Lemke, J., Taylor, M., Kirchner, H.L. in Hoffman, H. (1998). Frequency of voice problems among teachers and other occupations. *Journal of Voice*, 12(4), 480–488.
  56. Smith, E., Verdolini, K., Gray, S., Nichols, S., Lemke, J.H., Barkmeier, J., Hove, H., & Hoffman, H. (1996). Effects of voice disorders on quality of life. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 4, 223–244.

57. Soklič, T. in Hočevar-Boltežar, I. (2004). Glasovne motnje med pedagoškimi delavci v Sloveniji: prevalenca in nekateri dejavniki tveganja. *Zdravstveni vestnik*, 73, 493–497.
58. Soli, S.D. in J.A. Sullivan. (1997). Factors affecting children's speech communication in classrooms. *Journal of the Acoustic Society of America* 101: 3070.
59. Stelmachowicz, P.G., B.M. Hoover, D.E. Lewis, R.W. Kortekaas, and A.L. Pittman. (2000). The relation between stimulus context, speech audibility, and perception for normal-hearing and hearing-impaired children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 43: 902–14.
60. Steward, W. (2009). *The Components of Good Acoustics in a High Performance School*. *Educational Facility Planner*, 43 (4), 28–30.
61. Studebaker, G.A., Sherbecoe, R.L., McDaniel, D.M. in Gwaltney, C.A. (1999). Monosyllabic word recognition at higher-than-normal speech and noise levels. *Journal of the Acoustical Society of America* 105, 2431–2444.
62. Štemberger, V. (2003). *Kakovost športne vzgoje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
63. Trout, J. in Mccoll, D. (2007). Vocal Health for Physical Educators. *Joperd*, 78 (8), 12–15.
64. Verdolini, K. in Ramig, L.O. (2001). Review: Occupational risks for voice problems. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology* 26, 37–46.
65. Werner, L. in Boike, K. (2001). Infants' sensitivity to broadband noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 109, 2103–2111.
66. Yiu, E.M. (2002). Impact and prevention of voice problems in the teaching profession: Embracing the consumers' view. *Journal of Voice*, 16, 215–228.

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
 športno vzgojo  
 e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si



Gregor Jurak

## Študiji primerov akustične prenove športnih dvoran Škrlatica in Krn na Fakulteti za šport

### Povzetek

V prispevku predstavljamo izkušnje z dvema različnima primeroma akustične prenove športnih dvoran na Fakulteti za šport: a) z vpojniki zvoka, ki jih je mogoče namestiti brez večjih gradbenih posegov; b) s stropnimi in stenski akustičnimi oblogami.

Ugotavljamo, da sta lahko obe rešitvi iz vidika akustike učinkoviti, razlike pa se pojavijo v uporabnosti rešitve glede na vrsto dejavnosti, ki potekajo v športnih dvorani, in nekaterih drugih značilnosti dvorane. Šole morajo upoštevati opisane prednosti in slabosti akustičnih rešitev v povezavi z značilnostmi svojih šolskih športnih dvoran. Športna stroka bi morala spodbuditi in sodelovati pri razvoju akustične rešitve, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša, kot so obstoječe na trgu.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola, akustika, zvok, odmevni čas, razumljivost govora.

### ■ Vpojniki zvoka v športni dvorani Škrlatica

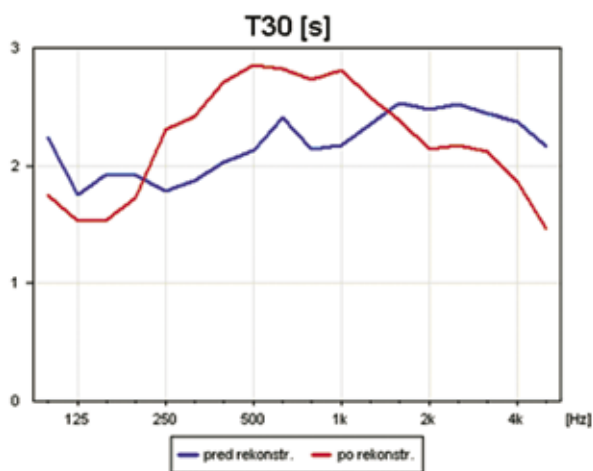
Zaradi različnih vzrokov (slabega sodelovanja strokovnjakov pri načrtovanju gradnje športne dvorane, porenitev gradnje) so uporabniki večkrat soočeni z delom v ne tako dotrajanih, a z vidika akustičnih pogojev slabih športnih dvoranah. V takšnih dvoranah se kot racionalna rešitev kaže namestitev vpojnikov (absorberjev) zvoka, ki jih namestimo glede na predhodno opremljeno dvorano. Takšni vpojniki so lahko različnih oblik: plošče, valji, kocke, jadra.

Ob snovanju temeljite tehnološke posodobitve skoraj 50 let stare športne dvorane Škrlatica na Fakulteti za šport v Ljubljani, površine 291,45 m<sup>2</sup>, smo ugotovili, da zaradi nekaterih omejitev (obstoječi razvod prezračevanja na stropu, finančni pogoji) ne moremo celostno reševati tudi akustičnih težav. Zato smo se odločili, da poskušamo te težave reševati postopoma: najprej smo izvedli tehnološko posodobitev z opremo, nato pa akustično sanacijo v prenovljenih prostorskih pogojih. Izmerili smo akustične pogoje v stari dvorani, prenovljeni dvorani brez vpojnikov zvoka in dvorani z nameščenimi vpojniki zvoka.



Stara dvorana je vsebovala dotrajano športno opremo in stenske obloge ter škripajoč pod. S prenovo je dvorana poleg popolne tehnološko-didaktične posodobitve doživela tudi arhitekturno spremembo, saj je bila ponovno vzpostavljena prvotna zasnova osrednjega vadbenega prostora in galerije (podrobneje na: [http://www.fsp.uni-lj.si/o\\_fakulteti/skrlatica/](http://www.fsp.uni-lj.si/o_fakulteti/skrlatica/)). Ker je galerija ločena s steklom, je to pomembno vplivalo na akustične pogoje v dvorani. Zaradi tega smo že ob načrtovanju galerije zastavili koncept, kjer so stekla galerije nagnjena pod kotom proti tlom (da ploske niso vzporedne), na strop pa smo naknadno namestili t. i. akustična jadra.

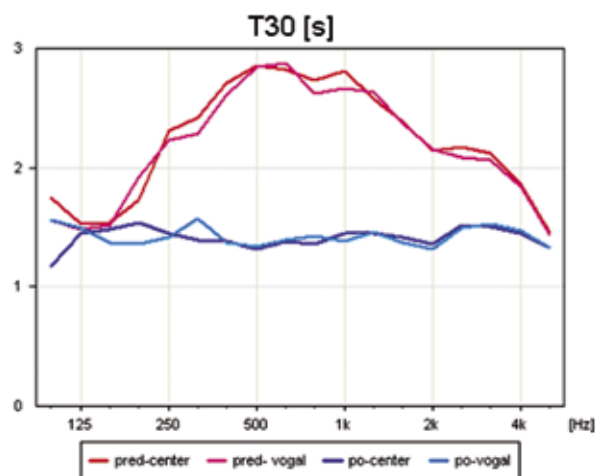
**Prikaz 1:** Odmevni čas pred tehnološko posodobitvijo športne dvorane Škrlatica in po njej



Primerjava rezultatov meritev akustičnega odziva prostora pred posodobitvijo in po njej (Prikaz 1) je pokazala, da se je odmevni čas po posodobitvi športne dvorane Škrlatica nekoliko povečal. Posledično se je znižal indeks razumljivosti govora iz 0,46 na 0,43, saj je podaljšanje odmeva predvsem v govornem frekvenčnem območju 250–2000 Hz. Glavni razlog za podaljšanje odmevnega časa je bil v zasteklitvi galerije.

Po analizi akustičnih pogojev z zastekljeno galerijo smo pripravili načrt akustične sanacije prostora. Z izračuni po DIN 18041 standardu smo izračunali, da je optimalni odmevni čas v tej dvorani okoli 1,3 sekunde. Na podlagi funkcionalnih možnosti smo z akustičnim strokovnjakom opredelili vgradnjo akustičnih jader na stropu dvorane, ki imajo vlogo vpijanja in razprševanja zvoka enakomerno po prostoru.

**Prikaz 2:** Odmevni čas v športni dvorani Škrlatica pred in po akustični prenovi



Po namestitvi akustičnih jader smo ponovno izmerili odmevni čas na več točkah v dvorani. Ugotovili smo, da se odmevni čas giblje precej blizu optimalne vrednosti in da je potek krivul odmevnega časa skoraj linearen (Prikaz 2), kar pomeni, da se barva tona glasu ne spreminja. Posledično se je indeks razumljivosti govora povzpela za dve oceni iz 0,43 (slab) na 0,66 (dober). Podrobni rezultati meritev so predstavljeni v prilogi raziskovalnega poročila (Jurak idr., 2012).

Uporaba športne dvorane z nameščenimi akustičnimi jadri je pokazala na določene slabosti te rešitve. Zaradi precej nizke višine stropa (5,8 m) so v jadra občasno prileteli športni pripomočki (zlasti žoge), ki so na določenih legah pogosto izmaknili jadra iz prvotno opredeljenih ležišč. Prvotno so bila jadra vpeta na profile, ki so bili zavijačeni v spuščeni strop, nato smo jih obesili na kratke verige, ker pa se ni obnesla niti ta rešitev, smo jih nazadnje pričvrstili z moralom na določeni razdalji do stropa. S tem so vpojniki verjetno izgubili nekaj svoje predvidene vloge. Iz navedenega sklenemo, da so lahko akustični vpojniki dobra rešitev v športnih dvoranah, kjer v kratkem ni pričakovati celovite posodobitve in kjer je strop tako visoko, da le-ti ne bodo moteči za izvajanje dejavnosti ali pa ne bodo na udaru žog (npr. pod stropom dvoran s paličnimi stropnimi nosilci).

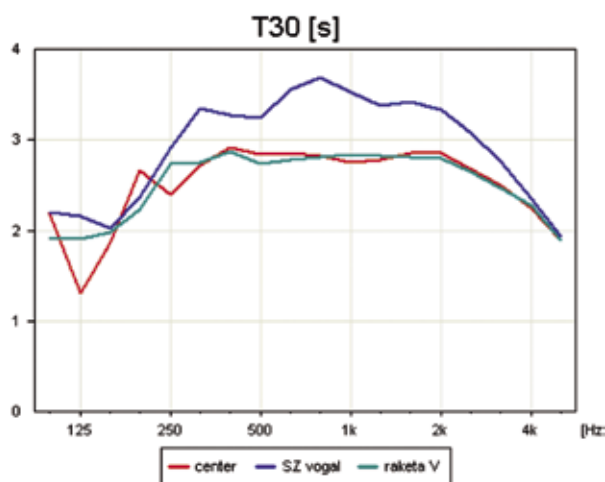
## ■ Akustične stropne in stenske obloge v športni dvorani Krn

Pred začetkom tehnološke posodobitve skoraj 50 let stare športne dvorane Krn na Fakulteti za šport v Ljubljani, površine 454,02 m<sup>2</sup>, smo preverili akustične po-



goje v dvorani, saj so se uporabniki pritoževali nad zelo oteženimi akustičnimi pogoji dela.

**Prikaz 3:** Odmevni čas v športni dvorani Krn pred posodobitvijo



Z izračuni po DIN 18041 standardu smo izračunali, da je optimalni odmevni čas v tej dvorani med 1,96 sekunde (za eno vadbeno skupino) in 1,5 sekunde (dve

vadbeni skupini v dvorani). Meritve po že opisani metodologiji so pokazale, da so odmevni časi od 2,8 do 3,6 sekunde, kar predstavlja celo do 2 sekundi daljši čas od optimalnega (Prikaz 3). Predvsem so bili opaženi predolgi odmevni časi v frekvenčnem pasu od 250 Hz (nizek moški glas) do 2000 Hz (visok ženski glas, piski, škripanje športnih copat). Indeks razumljivosti govora je v tej dvorani dosegal 0,36–0,37, kar je označeno kot slaba razumljivost govora. Podrobni rezultati meritev so predstavljeni v prilogi.

Na podlagi funkcionalnih možnosti smo z akustičnim strokovnjaki preučili možnosti rešitve težav. Ena od možnosti je bila rešitev z vpojniki; druge možnosti pa so bile bolj celovite rešitve, ki posegajo v načrt drugih delov gradnje ali posodabljanja športne dvorane in vključujejo naslednje sisteme in materiale:

- lesene akustične obloge (z režami ali perforacijo),
- na udarce odporne suhomontažne akustične stropne in stenske obloge,

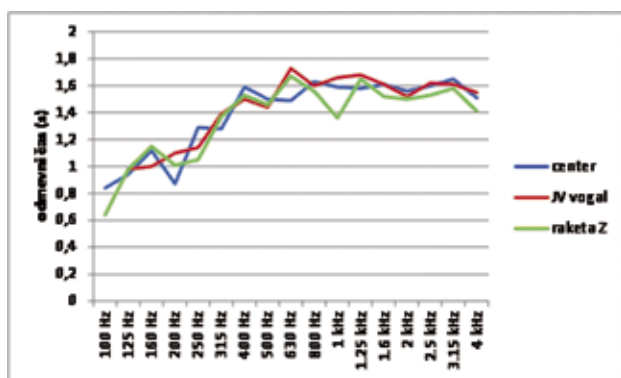


**Slika 2:** Akustične stropne in stenske obloge v športni dvorani Krn.

- akustični omet, akustične tapete, akustične mehke obloge,
- akustične strešne konstrukcije,
- posebne rešitve (akrilni vpojniki za steklene površine, mikro akustične folije ipd.).

Glede na obstoječe arhitektonske značilnosti (prostor za obloge med stropnimi nosilci in na čelnih stenah), zasnovi opreme (parket kot športni pod, naletne obloge iz velurja, na stene obešene konstrukcije koša), trajnost rešitve, ceno in reference smo se odločili za lesene perforirane stropne in stenske obloge iz iverne plošče s polnilom iz mineralne volne (Slika 2).

**Prikaz 4:** Odmevni čas v športni dvorani Krn po posodobitvi



Rezultati meritev po akustični sanaciji so pokazali, da so odmevni časi v celotnem spektru za človeško uho najbolj slišnih frekvenc padli celo nižje od optimalnega časa, vendar pa je potek krivulj precej nevedoraven

(Prikaz 4), na določenem mestu pa se je pojavil tudi moteč ponavljajoči odmev, zato je indeks razumljivosti govora 0,56, kar predstavlja zadovoljivo oceno. Podrobni rezultati meritev so predstavljeni v prilogi raziskovalnega poročila (Jurak idr., 2012).

Akustična posodobitev športne dvorane s stropnimi in stenskimi akustičnimi oblogami je pokazala, da je takšna rešitev trajna, saj tudi močni naleti težkih žog ne poškodujejo obloge, vendar pa smo morali v nadaljevanju z dodatnimi akustičnimi elementi rešiti težavo poteka krivulj in ponavljajočega odmeva. Opisana rešitev je lahko tudi precej estetska. Slabost opisane rešitve pa je njena cena. Kljub temu da takšna rešitev ne sodi med najdražje, je cena na kvadratni meter še vedno približno toliko, kot je cena kvadratnega metra najbolj kakovostnega športnega poda. Zato bo potrebno v prihodnje preučiti oz. razviti rešitev, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša.

## Literatura

1. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M., Filipčič, T. idr. (2012). Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. Dosegljivo na: [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf).

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko športno vzgojo  
e-naslov: [gregor.jurak@fsp.uni-lj.si](mailto:gregor.jurak@fsp.uni-lj.si)



Maja Bučar Pajek,  
Gregor Jurak

## Požarna varnost v športnih dvoranah

### Povzetek

Na ekspertno opredeljenem vzorcu 43 šolskih športnih dvoran smo prek strukturiranega vprašalnika preučevali, v kakšnem stanju so oznake požarnih poti in požarne razsvetljave v šolskih športnih dvoranah ter prisotnost in športno funkcionalna umeščena ročnih javljalnikov požara in protipaničnih kljuk v šolskih športnih dvoranah.

Ugotavljamo, da je za požarno varnost v športnih dvoranah poskrbljeno nezadostno in neustrezno tako iz vidika evakuacije kot varnosti pri vadbi. Primernejšo požarno varnost ugotavljamo v objektih, ki so mlajši od 20 let. Pri vseh športnih dvoranah ugotavljamo, da oprema požarne varnosti ni usklajena s projektom športne opreme. Tako lahko elementi požarne varnosti (npr. ročni javljalnik) predstavljajo celo varnostno tveganje za vadeče zaradi svoje izpostavljenosti ali pa jih je treba posebej zaščititi pred naleti žog (npr. zasilna varnostna razsvetljava).

Predlagamo sodelovanje projektantov in športnih strokovnjakov pri posodabljanju športne dvorane, tako da se izberejo ustrezne rešitve umeščanja elementov požarne varnosti glede na posamezne funkcionalne značilnosti športne dvorane. Poleg tega je treba z vlogo vseh elementov požarne varnosti seznaniti uporabnike dvorane.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola.

### Uvod

Požarna varnost je varnost ljudi, živali in premoženja ob požaru. Z zakonom zahtevani ukrepi varstva pred požarom zagotavljajo varnost in preprečujejo nastanek večjih požarov. Ukrepi varstva pred požarom so različni (gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski) in se delijo na preventivne in aktivne ukrepe. Med preventivne ukrepe sodijo vsi tisti ukrepi, ki zmanjšujejo možnost za nastanek požara, ob njegovem nastanku pa zagotavljajo varno evakuacijo ljudi in premoženja ter preprečujejo njegovo širjenje, med aktivne ukrepe pa sodijo vsi tisti ukrepi, ki so namenjeni gašenju požara (sistemi, naprave, oprema in postopki za odkrivanje in gašenje požara ter odvajanje dima in toplote ob požaru) (Zakon o varstvu pred požarom, 1993).

Ukrepi varstva pred požarom se morajo upoštevati in izvajati tako pri graditvi kot pri rekonstrukcijah objektov, hkrati pa je treba izdelati študijo požarne varnosti, ki vsebuje opis načrtovanega posega, oceno požarnega tveganja in oceno ustreznosti načrtovanih ukrepov varstva pred požarom in požarne varnosti. Vsak objekt, vključno s šolskimi športnimi dvoranami, mora biti za-



snovan tako, da se zagotovijo minimalni pogoji zahtev požarne varnosti.

Pri načrtovanju varnih poti za nove objekte in rekonstrukcije se večinoma uporabljajo predpisi, tehnične smernice in standardi, katerih podlaga je Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (*Uradni list RS*, št. 31/2004, 10/2005, 83/2005) in Smernica TSG-1-001: 2010, Požarna varnost v stavbah (2010). Slednja smernica opredeljuje štiri elemente požarne varnosti v stavbah: širjenje požara na sosednje objekte, nosilnost konstrukcije in širjenje požara po stavbah, evakuacijske poti in sistemi za javljanje ter alarmiranje, naprave za gašenje in do-stop gasilcev. Skladno z navedenimi elementi bi morali biti izpeljani tudi ukrepi požarne varnosti v šolskih športnih dvoranah.

V letu 2002 je bil celostno opravljen pregled objektov vzgojno varstvenih zavodov in šol v državi. Inšpektorji so pregledali skupno 815 objektov, od tega 328 vrtcev in 487 šol. Ugotovitve opravljenih pregledov kažejo zaskrbljujoče stanje na področju požarne varnosti, predvsem pri elementih varne evakuacije (Bošnar idr., 2003).

V objektu, kot je športna dvorana, je najpomembnejša ravno evakuacija. V ta namen mora biti športna dvorana opremljena z ustrezno velikimi in glede na opredeljene požarne sektorje protipožarnimi vrati s protipanično kljuko. Vrata morajo biti znotraj športne dvorane ustrezno označena in sicer z lučmi za usmerjanje (varnostno razsvetljava), lučmi za pomožno razsvetljava in ustreznimi oznakami (piktogrami). Vrata na evakuacijskih poteh se morajo odpirati v smeri evakuacije in morajo biti v tej smeri stalno odklenjena (možna je namestitvev električnih ključavnic ali magnetov, ki v primeru požara avtomatsko odklenejo vrata) in opremljena s protipaničnimi kljukami. Požarna vrata so opremljena s samozapiralom.

Varnostna razsvetljava omogoča varno evakuacijo ljudi v različnih primerih naravnih in drugih nesreč (požar, potres itd.) na prosto ali drugo varno mesto. Varnostna razsvetljava je lahko izvedena s svetilkami s posameznim akumulatorskim napajanjem, ki imajo vgrajeno indikacijo polnjenja, ali pa s centralnim akumulatorskim napajanjem (Jeromel, 2009).

Ustrezne oznake evakuacijskih poti so standardni piktogrami (označba bežečega človeka s smerjo evakuacije – označba mora biti bele barve na zeleni podlagi). Označbe evakuacijskih poti (piktogrami) morajo biti ponoči ob izpadu 230 V AC dobro vidne. Po priporočilih o požarni varnosti naj bodo piktogrami na eva-

kuacijskih poteh nameščeni pri spremembah smeri, pri spremembah nivoja in pri oziroma nad izhodnimi vrati. Priporočila se vgradnjo piktogramov z notranjo osvetlitvijo. Piktogrami, ki nimajo notranje osvetlitve, morajo biti osvetljeni minimalno 5 luxov, postavljeni pa naj bodo navpično in pravokotno na smer gibanja (Jeromel, 2009). Piktogrami so lahko na svetilkah (pri tem se bistveno zmanjša osvetljenost evakuacijske poti), pritrjeni na zid ali viseči na stropu.

Javljanje požara se izvrši avtomatsko prek javljalnikov v instalacijah (npr. v prezračevalnem sistemu) ali prek ročnih javljalnikov. Ročni javljalnik požara je sestavljen iz ohišja, požarne tipke in stekla. Javljalnik se običajno uporablja na mestih, kjer se nahaja večje število ljudi, kamor sodijo tudi šolske športne dvorane. Ročni javljalniki požara delujejo s pritiskom na gumb v posebnem ohišju in veljajo za zanesljive (Mulej, 2010). Težava pri ročnih javljalnikih iz vidika uporabe športnih dvoran je ta, da projektanti praviloma ne načrtujejo njihove umestitve iz vidika uporabe prostora, zato so javljalniki praviloma nameščeni nad omet. Njihova zgradba je takšna, da lahko skupaj z varnostnim ohišjem posegajo v prostor od stene tudi več kot 10 cm, kar lahko predstavlja tveganje za vadeče.

Skladno s preučevanjem opremljenosti športnih dvoran smo preverjali elemente požarne varnosti. Pri tem je bil pomemben tudi športno funkcionalni vidik teh elementov. Ugotavljali smo:

- a) v kakšnem stanju so oznake požarnih poti in požarne razsvetljave v šolskih športnih dvoranah ter
- b) prisotnost in športno funkcionalna umeščenoost ročnih javljalnikov požara in protipaničnih kljuk v šolskih športnih dvoranah.

## Metode dela

### Izbor enot

Dejavniki varnih poti za umik so bili ocenjevani na eksperimentalno opredeljenem vzorcu 43 šolskih športnih dvoran (Jurak idr., 2012), razdeljenih v dve skupini (Preglednica 1).

**Preglednica 1:** Skupini športnih dvoran za preverjanje dejavnikov varnih poti za umik

Okrajšava	Skupina dvorane	Število dvoran	odstotek
< 20	dvorane, mlajše od 20 let	23	53,5 %
> 20	dvorane, starejše od 20 let	20	46,5 %



## Merjene značilnosti

Vse vključene dvorane so pregledali strokovni ocenjevalci. S pomočjo strukturiranega vprašalnika so preverili prisotnost ter značilnost oznak požarnih poti, požarno razsvetljavo, ročne javljalnike požara in protipanične kljuge.

## Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Razlike med starostnima skupinama športnih dvoran smo analizirali z  $\chi^2$  testom na ravni 5 % statistične značilnosti.

## Rezultati

### Oznake požarnih poti

Med pregledom na terenu smo s pomočjo vprašalnika določali, v kakšnem stanju so v izbranih šolskih športnih dvoranah oznake požarnih poti: oznak požarnih poti v šolski športni dvorani ni (ni), oznake požarnih poti so slabo vidne in v slabem stanju (slabo vidne) in oznake požarnih poti so dobro vidne in v dobrem stanju (dobro vidne) (Preglednica 2). Preglednica 3 kaže stanje oznak požarnih poti glede na starost športnih dvoran.

**Preglednica 2:** Oznake požarnih poti

stanje požarnih poti	Število dvoran	odstotek
ni	6	22,2%
slabo vidne	4	14,8%
dobro vidne	17	63,0%

Večina šolskih športnih dvoran (63 %) ima dobro vidne oznake požarnih poti; več kot petina pa jih takšnih oznak nima. Starejše dvorane imajo statistično značilno slabše označene požarne poti oziroma jih sploh nimajo označenih ( $p = 0,001$ ).

### Požarna razsvetljava

Med pregledom na terenu smo s pomočjo strukturiranega vprašalnika določali tudi, v kakšnem stanju je v izbranih šolskih športnih dvoranah požarna razsvetljava: požarne razsvetljave v šolski športni dvorani ni (ni), požarna razsvetljava je slabo vidna in v slabem stanju (slabo vidna) in požarna razsvetljava je dobro vidna in v dobrem stanju (dobro vidna) (Preglednica 3).

**Preglednica 3:** Požarna razsvetljava

požarna razsvetljava	Število dvoran	odstotek
ni	6	24 %
slabo vidna	4	16 %
dobro vidna	15	60 %

Tako kot pri požarnih poteh ima večina dvoran požarno razsvetljavo dobro vidno in v dobrem stanju (60 %); podobno kot pri oznakah pa jih skoraj četrtina nima požarne razsvetljave. Tudi pri požarni razsvetljavi so starejše dvorane statistično značilno v slabšem stanju oz. požarne razsvetljave ni ( $p = 0,002$ ).

**Preglednica 4:** Zaščita požarne razsvetljave v šolskih športnih dvoranah

zaščita požarnih luči	Število dvoran	odstotek
kovinska mreža	14	58,3 %
potopljene	1	4,2 %
brez zaščite	6	25,0 %
drugo	3	12,5 %

Zanimalo nas je še, na kakšen način je požarna razsvetljava zaščiten v pregledanih šolskih športnih dvoranah. Ugotavljamo, da je v večini športnih dvoran (58 %) zaščiten s kovinsko mrežo (Preglednica 4).

### Ročni javljalniki požara

Pri pregledu na terenu smo preverjali, ali imajo v izbranih šolskih športnih dvoranah ročne javljalnike požara: ročnega javljalnika požara ni (ni), ročni javljalnik požara je v športni dvorani in je dobro viden (dobro viden) (Preglednica 5).

**Preglednica 5:** Ročni javljalniki požara

Ročni javljalniki požara	Število dvoran	odstotek
ni	19	79,2 %
je (dobro viden)	5	20,8 %

Ugotavljamo, da večina dvoran (79 %) nima ročnih javljalnikov požara. Pri tem ni statistično značilnih razlik glede na starost športnih dvoran ( $p = 0,158$ ).

### Protipanične kljuge

**Preglednica 6:** Protipanične kljuge

Protipanične kljuge	Število dvoran	odstotek
ni	18	75 %
je (dobro vidne)	6	25 %

Pri pregledu na terenu smo preverjali tudi, ali imajo v izbranih šolskih športnih dvoranah na vratih protipanične kljuge: protipaničnih kljuk na vratih ni (ni), proti-

panične kljuko na vratih so (dobro vidne) (Preglednica 6). Ugotovljamo, da  $\frac{3}{4}$  športnih dvoran nima na vratih proti paničnih kljuk, ki pa manjkajo ne glede na starostno skupino dvoran ( $p = 0,320$ ).

## ■ Razprava

Ključna ugotovitev naše študije je, da je za požarno varnost v športnih dvoranah poskrbljeno nezadostno in neustrezno tako iz vidika evakuacije kot varnosti pri vadbi. Primernejšo požarno varnost ugotovljamo v objektih, ki so mlajši od 20 let. Pri vseh športnih dvoranah ugotovljamo, da oprema požarne varnosti ni usklajena s projektom športne opreme. Tako lahko elementi požarne varnosti (npr. ročni javljalik) predstavljajo celo varnostno tveganje za vadeče zaradi svoje izpostavljenosti ali pa jih je treba posebej zaščititi pred naleti žog (npr. zasilna varnostna razsvetljava).

Pri delitvi športnih dvoran na starejše in mlajše od dvajsetih let smo pri analizah upoštevali dejansko leto izgradnje dvorane. Kar nekaj dvoran je bilo med tem že obnovljenih, vendar smo pri podrobnem pregledu obnovljenih dvoran ugotovili, da so bile celostno obnovljene le tri dvorane, zato je delitev glede na leto izgradnje smiselna. Podroben pregled zbranih podatkov kaže, da so v celostno obnovljenih dvoranah, za katere je bilo treba izdelati celotno tehnično dokumentacijo, upoštevani tudi elementi varnih poti, kot so oznake in razsvetljava poti. Pri ostalih športnih dvoranah so bile opravljene manjše posodobitve, kot so menjava strehe, lakiranje poda, beljenje ipd.

Od vseh elementov požarne varnosti je najboljše stanje oznak požarnih poti, kjer ugotovljamo, da so oznake dobro vidne pri 63 % šolskih športnih dvoran. Stanje je precej slabše pri dvoranah, ki so starejše od dvajsetih let. Rezultati so presenetljivi. Kljub temu da je bil zakon o požarni varnosti, ki predpisuje označbo varnih poti za umik, sprejet leta 1993 (mnoge športne dvorane so bile zgrajene pred tem), bi morale šole poskrbeti za te oznake. Teh oznak namreč ni težko namestiti naknadno, športna dvorana pa je javni prostor, kjer je potrebno poskrbeti za učinkovito evakuacijo učencev in učiteljev. Podobno stanje je pri požarni razsvetljavi: dvorane, mlajše od dvajset let, ki imajo oznake požarnih poti dobro vidne, imajo praviloma urejeno tudi požarno razsvetljava. Ročnih javljalnikov požara ni v 80 % pregledanih dvoranah, kar nakazuje na to, da so zlasti v starejših šolah poskrbeli zgolj za najlažje izvedljive in najcenejše ukrepe požarne varnosti. Ročni javljalniki požara zahtevajo ožičenje s povezavo na požarno cen-

tralo. Na podlagi tega postavljamo domnevo, da mnoge starejše športne dvorane nimajo ustrezno delujočih sistemov javljalnikov požara v instalacijah.

Požarna vrata s protipanično kljuko smo zasledili le v 25 % športnih dvoran, pri tem pa nismo zasledili razlik glede na starostno skupino. Poleg tega pa smo na terenu ugotovili, da so bila prav vsa požarna vrata, tudi tista s protipanično kljuko, zaklenjena. Po pogovorih s športnimi pedagogi smo izvedeli, da je razlog, ker so jih učenci med pedagoškim procesom odpirali, z zaklepanjem pa so preprečili učencem zapuščenje dvorane. To kaže na očitno pomanjkljivo rešitev, ki omogoča, da se požarna vrata, ki vodijo neposredno iz dvorane, odpirajo tudi v primeru, ko ni sproženega požarnega alarma. Ustrezna rešitev je namestitev električnih ključavnic ali magnetov na ta vrata.

## ■ Omejitve

Pri posploševanju izsledkov naše študije se je treba zavedati, da naša študija obravnava funkcionalni vidik umeščanja elementov požarne varnosti v športno dvorano iz vidika športne vadbe. Skladno s tem je bil narejen tudi instrumentarij, vzorec pa je bil opredeljen glede na omejena finančna sredstva, tako da še zadošča minimalnim metodološkim pogojem. Bolj kakovostne podatke bi vsekakor dobili z bolj celostno in širšo obravnavo problema požarne varnosti v športnih dvoranah.

## ■ Sklep

Šole lahko izboljšajo požarno varnost v šolskih športnih dvoranah, ne da bi bila pri tem okrnjena funkcija športne dvorane. Potrebno je sodelovanje projektantov in športnih strokovnjakov pri posodabljanju športne dvorane, tako da se izberejo ustrezne rešitve umeščanja elementov požarne varnosti glede na posamezne funkcionalne značilnosti športne dvorane, npr.: izbira negorljivih stenskih oblog za zaščito sten, konceptualno (glede na postavitev športne in druge opreme) umeščen prostor za označevanje požarnih poti, varnostne razsvetljave in javljalnikov požara, za vadeče varna umestitev ročnih gasilnih aparatov v dvorano, uporabnikom prijazne rešitve protipožarnih vrat.

Drug pomemben del zagotavljanja varnosti je poznavanje vloge vseh elementov požarne varnosti iz strani uporabnikov dvorane. Učenci se morajo zavedati in spoštovati pomen posameznih elementov, ne pa da šola uredi požarne poti in javljanje, nato pa zaradi vedenja učencev izniči vse ukrepe (zaklene zasilni izhod,

zaščiti javljalik požara, tako da ga ni mogoče prosto aktivirati). Šola mora učence redno seznanjati s požarnim redom, priporočljivo je, da enkrat letno izvede tudi simulacijo evakuacije, tako da bi v primeru požara vsi učenci poznali poti za izhod in postopke evakuacije.



**Slika 1:** Prostor za oznake, umestitev javljalnika požara na steni in požarna vrata s protipanično kljuko v športni dvorani Krn na Fakulteti za šport v Ljubljani.

## Literatura

1. Borštnar idr. (2003). Analiza stanja požarne varnosti v šolstvu. Pridobljeno 14.9.2012 na <http://www.varnost-solstva.com/pozarnavarnost.html>
2. Mulej, J. (2010). *Sistemi za odkrivanje in javljanje požara*. Diplomsko delo. Univerza v Mariboru: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
3. Zakon o varstvu pred požarom (1993). Uradni list RS št. 71/1993, št. 87/2001, 110/2002-ZGO-1, 105/2006, 3/2007-UPB1, 9/2011. Pridobljeno dne 14.9.2012 iz: <http://www2.gov.si>
4. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (2004). *Uradni list RS*, št. 31/2004, št. 10/2005, št. 83/2005.
5. Tehnična smernica TSG-1-001: 2010. Požarna varnost v stavbah (2010). Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor. Dosegljivo 25.9.2012 na <http://www.szpv.si/doc/smernice/TSG-2010.pdf>.
6. Tehnično poročilo (2002). *Telovadnica OŠ Vojnik*. Pridobljeno 14.9.2012 na [http://www.vojnik.si/dmddocuments/tehnino\\_poroilo\\_idz\\_telovadnica\\_vojnik.pdf](http://www.vojnik.si/dmddocuments/tehnino_poroilo_idz_telovadnica_vojnik.pdf)
7. Jeromel, G. (2009). Požarna varnost. Pridobljeno 20.9.2012 na [http://www.pozarnavarnost.si/dokumenti/PRIPRAVA\\_VR\\_MAX.pdf](http://www.pozarnavarnost.si/dokumenti/PRIPRAVA_VR_MAX.pdf)

doc. dr. Maja Bučar Pajek, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
[maja.bucar@fsp.uni-lj.si](mailto:maja.bucar@fsp.uni-lj.si)



Gregor Jurak,  
Jakob Bednarik, Edvard Kolar

## Študija primera energetske učinkovitosti športne dvorane

### Povzetek

Na primeru tipične 25 let stare šolske športne dvorane z eno vadbeno enoto smo izračunali možne prihranke energije in stroškov ob energetske prenovi športne dvorane. Da bi ocenili dejanske razlike v obratovalnih stroških športnih dvoran z različno gradbeno fiziko, smo naredili še primerjavo dveh enako vsebinsko zasnovanih večnamenskih športnih dvoran s tremi vadbenimi enotami, ki sta bili zgrajeni v časovnem razmiku 10 let.

Na podlagi izračunov iz študije primerov in poznavanja obsega mreže šolskih športnih dvoran smo pripravili konservativno oceno potrebne energije za ogrevanje šolskih športnih dvoran v Sloveniji in možnih energetskih prihrankov ob ustrezni izolaciji športnih dvoran, ki so starejše od 10 let. Ocenjujejo, da bi bil letni prihranek energije 234.000 MWh, kar predstavlja več kot 100.000 ton manj CO<sub>2</sub> izpusta letno oz. 9,36 milijona evrov prihrankov pri letnih stroških obratovanja. Glede na predvidena vlaganja bi to pomenilo osemletno enostavno dobo povračila vlaganja.

Predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program »Energetska in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja«, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane.

**Ključne besede:** management športnih objektov, trajnostni razvoj, telovadnica, športna vzgoja, šola, izpust CO<sub>2</sub>, vzdrževanje, obratovanje, gradbena fizika.

### ■ Uvod

Športna dejavnost ljudi ima večinoma pozitivne učinke na človeka in družbo, nekateri vplivi športa pa so lahko tudi negativni. Tako lahko športni objekt kot viden del športnega udejstvovanja ljudi predstavlja poseg v prostor, kot takšen pa ima lahko tudi negativen vpliv nanj. Ključni vplivi na okolje so poraba energije za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, toplo vodo in električno energijo ter emisije toplogrednih plinov, ki pri tem nastajajo, poraba naravnih virov, poraba virov sladke vode med gradnjo in v fazi uporabe, emisije snovi, škodljivih za zdravje ljudi in okolje (med proizvodnjo ali odlaganjem gradbenih materialov, ki povzročajo onesnaževanje zraka in vode), negativen vpliv na zdravje uporabnikov zgradbe zaradi gradbenih materialov, ki vsebujejo nevarne snovi, emisije toplogrednih plinov, ki so posledica prevoza gradbenih materialov in proizvodov, nastajanje odpadkov ter vpliv na biotsko raznovrstnost in degradacijo tal. Obstajajo pa še drugi vplivi športnih objektov na okolje, ki niso povezani s porabo energije, kot so: povečano svetlobno sevanje

in hrup ter ogrožanje obstoječih ekosistemov in biotske raznovrstnosti ter lokalne kulture in dediščine.

Športni objekti tako sodijo v tok družbenega razvoja zadnjega stoletja, ki so pripeljale do razmišljanja, da je treba omejiti navedene vplive. Izoblikoval se je koncept trajnostnega razvoja, katerega opredelitev pravi, da trajnostni razvoj pomeni »**zadovoljiti trenutne potrebe, ne da bi pri tem ogrozili zadovoljevanje potreb prihodnjih generacij**«. Trajnostni razvoj je povezan z zapuščino<sup>1</sup>, ki je »preprosto nekaj, kar bo projekt pustil za sabo« (Masterman, 2004, str. 51) in je v veliki meri povezan z dejavnostjo ljudi in celotnih generacij. Ta pa je lahko pozitivna ali negativna. Z vidiki pozitivne in negativne zapuščine pa se vedno bolj srečujemo tudi na področju gradnje vseh vrst objektov in še posebej športnih objektov, saj ti zaradi velikih volumnov za svoje obratovanje porabljajo velike količine energije. Prav zato je sodobno načrtovanje športnih objektov opredeljeno z določili, ki omogočajo energetsko učinkovito rabo vseh virov energije, ki se pri

<sup>1</sup>ang. *legacy*





gradnji in obratovanju izkoriščajo in porabljajo. Več o konceptu trajnostnega managementa športnih objektov je mogoče prebrati v knjigi *Management športnih objektov* (Jurak, Kolar, Kovač in Bednarik, 2012).

Namen pričujoče študije je prispevati k bolj učinkoviti rabi energije pri obratovanju športnih objektov v prihodnosti. Cilja študije pa sta na konkretnem primeru tipične 25 let stare šolske športne dvorane prikazati možne prihranke energije (in sredstev) z alternativnimi pristopi k celostni sanaciji omenjenega športnega objekta in prikazati razlike v obratovalnih stroških dveh podobno velikih šolskih športnih dvoran, ene novejšje in druge približno desetletje starejše.

## ■ Študija primera gradbene fizike tipične 25 let stare šolske športne dvorane in vključitve SPTE

Za študijo tipične šolske športne dvorane smo izbrali športno dvorano OŠ Ketteja in Murna iz Ljubljane. Gre za športno dvorano z eno vadbeno enoto, mere notranjih prostorov 28 x 17 x 7 m. Dvorana je fizično ločena od stavbe šole. Njena orientacija glede na smeri neba

je severovzhod – jugozahod. Dvorana je bila zgrajena leta 1986, leta 2010 pa je bila obnovljena streha.

Sedanji način zagotavljanja priprave toplote športne dvorane in stavbe šole je z ogrevanjem na zemeljski plin. V primeru ogrevanja ima osnovna šola kot možnost učinkovitejše rabe energije dograditi obstoječi sistem ogrevanja s sistemom soproizvodnje toplote in električne energije (SPTE) ali kogeneracije, kar smo preučili tudi z našo študijo.

Namen študije gradbene fizike športne dvorane je bil:

- opredeliti potrebne toplotne prehodnosti kritičnih prerezov objekta v skladu z zahtevami zakonodaje – Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (v nadaljevanju: PURES; *Uradni list RS*, št. 52/2010) in
- ugotoviti potrebno toploto za pokrivanju potreb po ogrevanju objekta.

Študija gradbene fizike športne dvorane OŠ Ketteja in Murna je bila izdelana v skladu s Pravilnikom o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah, *Ur. list RS* št.: 52/2010 in zajema:

- elaborat gradbene fizike – toplotne zaščite objekta,
- izkaz toplotnih značilnosti stavbe.

Izračuni so opravljeni še na osnovi Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (*Uradni list RS*, št. 52/2010). Podlaga za izračun je bil idejni projekt, ki je predvidel izvedbo izolacije fasade, zamenjavo oken in vrat ter vgradnjo soproizvodnja električne in toplotne energije (SPT). Pri izračunu je uporabljen program ArchieMaid, podjetja Fibran, za toplotno izolacijo pa so bile podane značilnosti za »Ekstrudirani polistiren Fibran XPS«. Izračun je pripravilo podjetje Energen d.o.o..

### Značilni gradbeni parametri in energetske veličine

Značilni gradbeni parametri objekta so izračunani na podlagi prejete projektne dokumentacije in so prikazani v Preglednici 1. Temperaturni podatki so pridobljeni iz podatkov Agencije RS za okolje.

Izračun toplotnih in difuzijskih značilnosti prereзов objekta je izdelan v skladu z zahtevami PURES-a in je v

celoti podan v prilogi poročila raziskovalnega projekta (Jurak idr., 2012). V Preglednici 2 so prikazane toplotne prehodnosti kritičnih prereзов objektov. Za izračun omenjenih parametrov smo skupaj analizirali športno dvorano in prizidek dvorane (slačilnice, kabineti, tuši, WC). Iz preglednice je razvidno, da je z vidika zahtev PURES-a ustrezen le strop, ki je bil prenovljen.

Za izračun toplotnih izgub objekta in posledično potrebne toplote za kompenzacijo teh izgub so bile upoštevane:

- transmisijske izgube (toplotna prehodnost ovoja zgradbe, temperaturni primanjkljaj in kvadratura gradbenih elementov),
- ventilacijske izgube (prezračevanje – določene urne izmenjave zraka od 0,4 do 0,7),
- notranji toplotni viri,
- sončni dobitki, katerih vrednosti so razvidne v prilogi elaborata gradbene fizike.

Ugotavljamo, da znaša potrebna toplota ogrevanja za pokrivanje transmisijskih in ventilacijskih izgub ob upo-

**Preglednica 1:** Značilni gradbeni parametri športne dvorane OŠ Ketteja in Murna

Upravljallec	Osnovna šola Ketteja in Murna, Koširjeva ulica 2, 1000 Ljubljana
Stavba	OŠ Ketteja in Murna – dejansko stanje
Lokacija stavbe	LJUBLJANA, Koširjeva ulica 2, 1000 Ljubljana
Katastrska Občina	UDMAT
Parcelna številka	834/7
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X = 101975 km Y = 463852 km
Vrsta stavbe šifra	12650 Športne dvorane
Etažnost	Do tri etaže
Neto uporabna površina stavbe	Au= 793,68 m <sup>2</sup>
Kondicionirana prostornina stavbe	Ve= 5.474,00 m <sup>3</sup>
Površina toplotnega ovoja stavbe	A = 2.516,00 m <sup>2</sup>
Oblikovni faktor	fo= A/Ve= 0,46 m <sup>-1</sup>
Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	DD = 3.300,00 K dni
Temperaturni presežek (za hlajenje)	DH = 0,00 K ur
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka TL	TL= 10,0 °C

**Preglednica 2:** Izračun toplotnih prehodnosti in značilnosti za kritične prereze

Konstrukcija	Udovoljena (W/m <sup>2</sup> K) PURES 2010	Udejanska (W/m <sup>2</sup> K)	Ustrezno Glede PURES 2010
Zunanje stene in stene prosti neogrevalnim prostorom	0,2800	1,583	NE
Tla na terenu	0,3500	0,545	NE
Strop v sestavni ravne ali poševne strehe	0,2000	0,190	DA
Vertikalna okna	0,2000	2,541	NE

**Preglednica 3:** Izračunane in dovoljene vrednosti toplote za ogrevanje objektov

Vrst zgradbe	Izračunano	Dovoljeno
Stanovanjska zgradba	QNH/Ve = 89,80 kWh/m <sup>2</sup> a	QNH/Ve = 41,14 kWh/m <sup>2</sup> a
	QNH/Ve = 23,67 kWh/m <sup>2</sup> a	QNH/Ve = 13,16 kWh/m <sup>2</sup> a
Nestanovanjska zgradba	QNH/Ve = 89,80 kWh/m <sup>2</sup> a	
	QNH/Ve = 23,67 kWh/m <sup>2</sup> a	QNH/Ve = 13,16 kWh/m <sup>2</sup> a
Javne zgradbe	QNH/Ve = 89,80 kWh/m <sup>2</sup> a	
	QNH/Ve = 23,67 kWh/m <sup>2</sup> a	QNH/Ve = 13,16 kWh/m <sup>2</sup> a

števanju dobitkov okoli 167.223 kWh. Izračunana letna potrebna toplota za ogrevanje, izražena na enoto površine in prostornine ogrevanih prostorov, znaša:

$$Q_h/A_u = 210,69 \text{ kWh/m}^2\text{a}; \quad Q_h/V_e = 30,55 \text{ kWh/m}^3\text{a}$$

Po zahtevah PURES-a znaša letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane površine za različne zgradbe, kot je prikazano v naslednji preglednici.

Športno dvorano OŠ Ketteja in Murna smo uvrstili v kategorijo nestanovanjske zgradbe. Za to kategorijo ni opredeljeno dovoljeno energijsko število ogrevanja izraženo kot poraba toplote za ogrevanje na ogrevalno površino. Razlog temu je, da so volumni ogrevane površine nestanovanjskih objektov zelo različni zaradi običajno različne višine stropov v prostorih.

Iz primerjave dovoljenih in izračunanih vrednosti lahko vidimo, da izračunana vrednost porabe toplote presega dovoljeno.

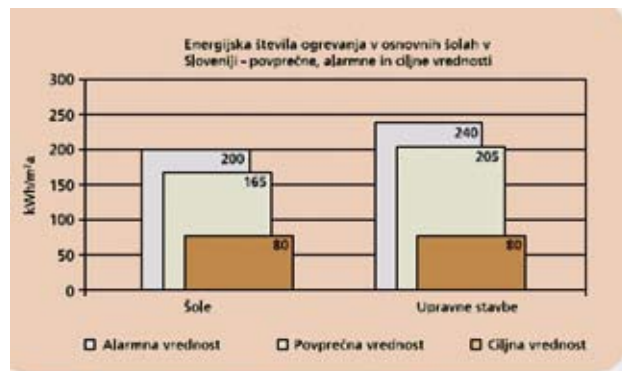
Za preliminarno oceno analize rabe energije objekta se uporablja energijsko število, ki predstavlja specifično rabo celotne energije (toplotne in električne v kWh, vključno s pripravo tople sanitarne vode) glede na velikost ogrevane površine zgradbe v enem letu. Smiselno je ločiti energijsko število ogrevanja, ki daje podatek o energijski varčnosti objekta od energijskega števila tehničnih naprav (poraba električne energije na enoto površine), ki je dostikrat odraz opremljenosti objekta (prezračevanje ipd.).

Dejanska raba energije v stavbi in s tem tudi energijsko število je odvisno od številnih dejavnikov, zato je težko določiti idealne in splošne vrednosti za kazalce rabe energije v stavbah. Pa vendarle je enostavne smernice kljub temu mogoče začrtati. Dogovorjeno mora biti obdobje, za katero se izračunava energijsko število (ogrevalna sezona, koledarsko leto). Za vsako od skupin stavb (šole in vrtci, upravne stavbe ...) lahko ugotovimo povprečno vrednost energijskega števila za električno energijo in energijo za ogrevanje.

Vse stavbe, ki imajo energijsko število znatno višje od dobljenih povprečnih vrednosti in nimajo specifičnega razloga za tako visoko rabo energije, je potrebno natančneje pregledati.

V pomoč pri primerjavi energijskih števil je prikaz, ki zajema povprečne vrednosti energijskih števil doslej pregledanih osnovnih šol in upravnih stavb ter predlagane ciljne in alarmne vrednosti.

**Prikaz 1: Energijska števila ogrevanja v osnovnih šolah v Sloveniji**



Vir: Energen d.o.o.

Če primerjamo energijsko število ogrevanja analiziranega objekta športne dvorane OŠ Ketteja in Murna (210,69 kWh/m<sup>2</sup>a) s podatki energijskih števil ogrevanja v stavbah v Sloveniji, lahko ugotovimo, da se analizirani objekti uvršča med energetsko potratne objekte.

Na podlagi ugotovljenega smo izračunali energijske prihranke ob izvedbi izolacije sten z demit fasado 16 cm in zamenjavo oken. Dodatno smo izračunali še vključitev soproizvodnje toplote in električne energije v sistem ogrevanja in oskrbo z energijo. Predlagani ukrepi bi vplivali na zmanjšanje stroškov ogrevanja, imeli pa bi tudi pozitivni učinek na zmanjšanje obremenitve okolja.

### Ukrepi učinkovite rabe energije

Športna dvorana OŠ Ketteja in Murna je neizolirana in energetsko potratna stavba. Na sliki so prikazani deli dvorane, kjer je zunanja stena neizolirani beton.



Slika 2: Zunanje stene športne dvorane.

V primeru izvedbe ustrezne izolacije fasade z npr. demit izolacijo 16 cm bi se potreba po toplotni energiji znižala na 111 MWh, s čimer pa se še vedno ne doseže zelenega stanja energetske učinkovitosti objekta. Za dosego ustreznih kazalcev energetske učinkovitosti je potrebna izvedba izolacij sten ter zamenjava oken in vrat v stavbo. Predvidena investicija v izvedbo izolacije demit 16 cm je ocenjena na ravni okoli 25.000 EUR brez DDV. Predvidena izolacija v zamenjavo oken in vrat znaša okoli 50.000 EUR brez DDV. Dodatne izolacije strehe nismo predvideli, saj je obstoječa ustrezna. Skupna ocena investicije torej znaša okoli 75.000 EUR brez DDV, predvidena potreba po toploti za ogrevanje športne dvorane po takšni prenovi pa znaša okoli

82.493 kWh, s čimer se doseže vrednosti energetske učinkovitosti objektov.

V primeru ogrevanja z zemeljskim plinom iz centralne kotlovnice, upoštevajoč izkoristek kotlov 90 % oz. ogrevalnega sistema 80 %, znaša cena toplote ob ceni plina 0,6 EUR/m<sup>3</sup> okoli 80 EUR/MWh. V tej ceni niso vključena amortizacija, redni pregled in vzdrževanje ter delo hišnika. Prihranek 84,7 MWh ob ceni 80 EUR/MWh torej pomeni 6.600 EUR brez DDV prihranka na leto. Ob investiciji 75.000 EUR brez DDV znaša enostavna vračilna doba okoli 11 let.

### Ukrep vključitve SPTE

Soproizvodnja električne in toplotne energije, krajše soproizvodnja (SPTE), imenovana tudi kogeneracija, je proces sočasnega pretvarjanja energije goriva v toploto in električno energijo. Pri tem uporabljamo električni generator, ki ga poganja mehanska energija vrtečih se delov motorjev oziroma turbin. Pri pretvorbi notranje energije goriv v mehansko se sprosti velika količina toplote, ki jo pri tem načinu koristno uporabimo. To je tudi osnovna razlika med soproizvodnjo in ločeno proizvodnjo električne energije. Sočasna izraba goriva za pridobivanje toplotne in električne energije omogoča velike prihranke primarne energije in zmanjšanje stroškov energetske oskrbe, ne da bi bilo treba spreminjati proizvodne procese.

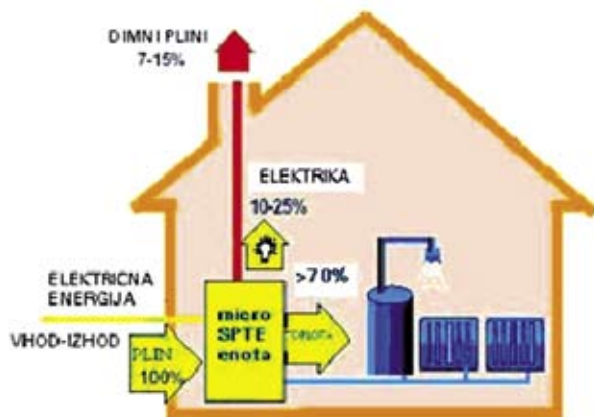
### Prednosti soproizvodnje

Soproizvodnja prinaša občutne prihranke primarne energije in zmanjšuje emisije CO<sub>2</sub> v ozračje. Konvencionalno pridobivanje električne energije v termoelektrarnah ali jedrskih elektrarnah poteka ob povprečno 36 % izkoristku primarnega goriva. Ob tem moramo upoštevati še izgube pri prenosu in distribuciji (razdeljevanju) električne energije, ki znašajo najmanj 2 % (realno okrog 5 %), se ta vrednot zmanjša na 34 %. V termoelektrarnah je približno 66 % toplote nepovratno izgubljene, saj le redko katera termoelektrarna koristno uporabi toploto. Zaradi uporabe preostale toplote imajo soproizvodni sistemi celotni izkoristek med 80 in 90 %, kar je prihranek energije, prikazano na sliki.

Preglednica 4: Pokazatelji potrebne energije pred zamenjavo oken in vrat ter izvedbo izolacije sten ter po njej

	Potrebna toplota za ogrevanje (kWh)	Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevalne prostornine (kWh/m <sup>3</sup> a)	Koeficient specifičnih toplotnih izgub (W/m <sup>2</sup> K)	Največji dovoljeni koeficient specifičnih toplotnih izgub (W/m <sup>2</sup> K)
dejansko stanje	167.223,08	30,55	0,85	0,43
izolacija sten in zamenjava oken in vrat	82.493,00	15,07	0,36	

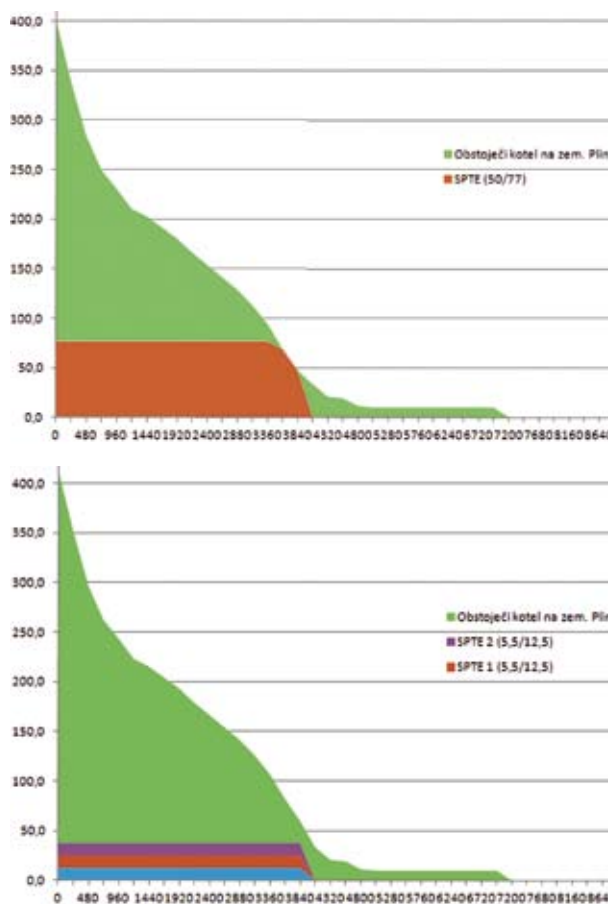




V večini primerov soproizvodnih postrojenj znaša energetski prihranek med 20 % in 30 %. Za večino proizvodnih procesov je potrebna tudi zanesljiva oskrba z električno energijo. Soproizvodnja zagotavlja zanesljivost, poleg tega omogoča še druge prihranke, ki jih je težje ekonomsko ovrednotiti.

Ocenjena poraba plina za ogrevanje in TSV (tople sanitarne vode) za športno dvorano Kette Murn v Ljubljani znaša okoli 95.000 m<sup>3</sup> zemeljskega plina. Glede na predvideno porabo zemeljskega plina ocenjujemo, da bi soproizvodna enota električne energije in toplote 50 kWel in 77 kWth ustrezala za pokrivanje toplotnih potreb v času kurilne sezone in delno za pripravo sanitarne vode. Upoštevajoč podatke o porabi energije

Prikaz 2: Toplotna krivulja za oba primera postavitve SPTE



in režim delovanja (kurilna sezona) je ocenjenih 4.000 obratovalnih ur SPTE na leto. Zaradi prostorskih ome-

Preglednica 7: Tehnični kazalci za SPTE

TEHNIČNI KAZALCI SPTE		3 x DACHS	1 x SPTE 50
Vrsta goriva za SPTE		zemeljski plin	zemeljski plin
Nazivna moč SPTE		5,5 kW	50 kW
Nazivna moč SPTE (toplotna)		12,5 kW	77 kW
Električna moč SPTE		20,5 kW	148 kW
Proizvodnja koristne toplote v obstoječih kotlov		663 MWh/leto	505 MWh/leto
Proizvodnja koristne toplote v SPTE		150 MWh/leto	308 MWh/leto
Proizvodnja koristne toplote		813 MWh/leto	813 MWh/leto
Delež SPTE pri ogrevanju		19 %	40 %
Število polnih obratovalnih ur posamezne SPTE		4.000 h/leto	4.000 h/leto
Izkoristek SPTE pri proizvodnji toplote		61 %	55 %
Izkoristek SPTE pri proizvodnji električne energije (100 % obremenitev)		27 %	33 %
Izgube SPTE		12 %	12 %
Neto prodaja električne energije		66 MWh/leto	200 MWh/leto
Letna poraba goriva kotli	Sm <sup>3</sup>	77.497	59.017
Letna poraba goriva za SPTE	Sm <sup>3</sup>	25.835	62.316
Skupaj letna poraba goriva	Sm <sup>3</sup>	103.392	121.333

jitev v kotlovnici (možna je le kontejnerska izvedba ob objektu) predlagamo tudi možnost dograditve treh enot SPTE DACHS 5,5 kWe in 12,5 kWe. V nadaljevanju je prikazana toplotna krivulja za oba primera, v preglednici pa tehnični kazalci.

**Investicija** v postavitve 50 kWe SPTE ob objektu v kontejnerju, izvedba vseh ustreznih povezav in postavitve hranilnika v obstoječi kotlovnici je ocenjena na ravni okoli 110.000 EUR brez DDV. Investicija v postavitve 3 x DACHS 5,4 kWe SPTE s hranilniki v obstoječi kotlovnici z ustreznimi navezavami je ocenjena na ravni okoli 60.000 EUR brez DDV.

**Prihodki.** Predvideno delovanje enote SPTE je 4.000 ur. Investitor ima možnost deklariranja za:

- zagotovljen odkup, kar pomeni prodajo vse proizvedene električne energije v omrežje po ceni 246,15 EUR/MWh ali
- obratovalno podporo, kar pomeni podporo za proizvedeno električno energije v višini 200,99 EUR/MWh, kjer investitor porablja vso proizvedeno električno energijo in s tem doseže prihranek pri zmanjšani porabi iz omrežja.

V nadaljevanju je prikazana ekonomska analiza za primer obratovalne podpore. V primeru, da je poraba električne energije velika, potem predlagamo deklariranje za obratovalno podporo.

V izračunu je ovrednoten tudi strošek toplote, ki se trenutno pridobiva iz obstoječega kotla. Cena toplote je izračunana iz prodajne cene plina. Pri tem smo upoštevali tudi 90 % izkoristek in tako dobili izračunano vrednost toplote po 70 EUR/MWh (brez stroškov vzdrževanja in obratovanja obstoječega sistema ter amortizacije).

Stroški delovanja enote so sestavljeni iz:

- cene ZP, ki znaša 0,60 EUR/Sm3
- strošek rednega servisiranja višini 600 EUR na enoto na leto za mikro naprave oz. 1,5 EUR na obratovalno uro za STPE 50 kWe.

Investitorju predlagamo priklop na obratovalno podporo, kjer celotno električno energijo porablja za lastne potrebe in je upravičen še do obratovalne podpore. V izračunu je ovrednoten tudi strošek toplote. Cena toplote je izračunana iz cene plina ter upoštevanja 90 % izkoristka in znaša 70 EUR/MWh.

Ocenjena tržna cena električne energije znaša 0,09 EUR/kWh. V primeru takšne porabe električne energije,

bi to predstavljalo prihranek (tržna cena + omrežnina + trošarine).

**Ekonomika.** Za izračun ekonomike same enote SPTE je pomembno število ur delovanja. Za objekt smo ocenili, da bi v primeru konstantnega delovanja enote bilo to 4.000 ur. Predlagamo vezavo na interno mrežo, kar pomeni porabo za lastne potrebe. Predstavili smo celotno porabo za lastne potrebe v primeru uporabe DACHS-ov oz. 60 % poraba za lastne potrebe v primeru SPTE 50 kWe.

**Preglednica 8:** Ekonomski izračun za delovanje 4000 ur za eno enoto SPTE 3 x DACHS

Število ur obratovanja			3 x 4.000
<b>PRIHODKI/PRIHRANKI</b>			
Prihranek pri el. energiji	5,5 kWe	0,09 EUR/kWh	5.940
Obratovalna podpora	5,5 kWe	0,20099 EUR/kWh	13.265
Vrednost toplote	12,5 kWe	0,070 EUR/kWh	10.526
SKUPAJ PRIHRANKI			9.205
<b>STROŠKI</b>			
Strošek plina	20,5 kWt	0,063 EUR/kWh	15.537
Strošek servisa			1.800
SKUPAJ STROŠKI			17.337
RAZLIKA PRIHRANKI – STROŠKI			12.395
Enostavna vračilna doba v SPTE (brez stroškov financiranja)			4,8

**Preglednica 9:** Ekonomski izračun za delovanje 4000 ur za eno enoto SPTE 50 kWe

Število ur obratovanja			4.000
<b>PRIHODKI/PRIHRANKI</b>			
Prihranek pri el. energiji 60 %	49 kWe	0,09 EUR/kWh	10.584
Prodaja viškov 40 %	49 kWe	0,05 EUR/kWh	3.920
Obratovalna podpora	49 kWe	0,20099 EUR/kWh	39.394
Vrednost toplote	77 kWe	0,070 EUR/kWh	19.453
SKUPAJ PRIHRANKI			9.205
<b>STROŠKI</b>			
Strošek plina	148 kWt	0,063 EUR/kWh	37.395
Strošek servisa			6.000
Strošek upravljanja in zavarovanja			5.000
SKUPAJ STROŠKI			48.389
RAZLIKA PRIHRANKI – STROŠKI			24.961
Enostavna vračilna doba v SPTE (brez stroškov financiranja)			4,4

Na podlagi razpoložljivih podatkov o delovanju SPTE enote je ocenjeno delovanje ene ali treh enot SPTE v višini 4.000 polnih obratovalnih ur. Vpeljava enote SPTE in prehod v celoti na zemeljski plin je smiseln, ekonomsko upravičen, ker omogoča visoke prihranke, predvsem v primeru lastne porabe električne energije zaradi upoštevanja prihrankov pri električni energiji. Ocenjena enostavna vračilna doba ob predpostavki lastne porabe električne energije in pridobitve obratovalne podpore znaša za SPTE od 4,5 do 5 let za 4.000 obratovalnih ur (brez stroškov financiranja).

## ■ Študija primera obratovalnih stroškov v dveh šolskih športnih dvoranah različne starosti

Da bi ugotovili, kolikšni so dejanski obratovalni stroški večnamenske športne dvorane s tremi vadbenimi enotami, smo naredili pregled stroškov dveh takšnih dvoran, ene, ki je novejša, in druge, približno 10 let starejše. Ker je novejša športna dvorana izgrajena skladno z najnovjšimi dognanji, smo predvidevali, da ima nižje obratovalne stroške.

Predmet obravnave so bili obratovalni stroški, ki obsegajo stroške:

- energije,
- vode,
- dežurstva,
- priprave objekta,
- čiščenja.

### Analiza problema z razpravo

Obravnavali smo dve dvorani, in sicer:

- športno dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra v Ljubljani, zgrajeno leta 2008, z 2100 m<sup>2</sup> skupnih vadbenih prostorov in
- športno dvorano Zagorje ob Savi, zgrajeno leta 1997, z 2100 m<sup>2</sup> skupnih vadbenih prostorov.

Športni prostori ljubljanske dvorane so veliki 2100 m<sup>2</sup> in so namenjeni izvajanju športno-izobraževalnih vsebin za dijake dveh šol in vsem ostalim uporabnikom, ki se dogovorijo za uporabo. V prvem nadstropju je dvorana v velikosti 1161 m<sup>2</sup>, ki ima ločen dostop za gledalce in za tekmovalce oz. uporabnike športne dvorane. V dvorani je 288 mest za gledalce na premičnih tribunah. Dvorano dopolnjuje pet dvojnih garderob s pripadajočimi sanitarijami. V pritličju se nahaja plesna dvorana v izmeri 200 m<sup>2</sup>. Dvorani sta ozvočeni in opremljeni s prenosnim ozvočenjem ter glasbenimi napravami.

Športna dvorana v Zagorju ob Savi ima prav tako površino 2.100 m<sup>2</sup>. Namenjena je izvajanju osnovnošolske in srednješolske športne vzgoje (vsaka po približno 1200 ur), klubom (čez 1000 ur treningov in čez 100 tekem), mednarodnim tekmovanjem (kickbox, badminton), rekreaciji občanom, različnim srečanjem, kulturnim in zabavnim prireditvam. Na premičnih tribunah je 800 sedežev. Dvorano dopolnjuje večje število garderob s pripadajočimi sanitarijami.

**Preglednica 10:** Prikaz posameznih obratovalnih stroškov za Biotehniški izobraževalni center (BIC) in športno dvorano Zagorje ob Savi (ZAGORJE)

Obratovalni strošek	BIC	ZAGORJE
Energija (ogrevanje + elektrika)	35.000 €	43.667 €
Ogrevanje	20.000 €	31.903 €
Elektrika	15.000 €	11.764 €
Voda	2.000 €	4.153 €
Dežurstva	/	1.459 €
Priprave	/	/
Čiščenje z materialom	26.000 €	17.308 €
Skupaj	63.000 €	66.587 €

**Preglednica 11:** Prikaz skupnih stroškov in prihodkov za obe dvorani

	BIC	ZAGORJE
SKUPAJ FIKSNI STROŠKI	42.000 €	37.303 €
SKUPAJ OBRATOVALNI STROŠKI	63.000 €	66.587 €
SKUPAJ VSI STROŠKI	105.000 €	103.890 €
PRIHODKI Z ODDAJO DVORANE	90.000 €	33.059 €

Fiksni stroški obeh dvoran sicer niso povsem primerljivi zaradi nekaterih manjkajočih podatkov in nekoliko različne metodologije obračunavanja amortizacije. Kljub temu jih navajamo, ker dajejo določen vpogled v celotno višino stroškov.

Pri Biotehniškem izobraževalnem centru znaša investicijsko vzdrževanje okoli 10.000 evrov na leto. Ta znesek smo pridobili na podlag bilance za leto 2011. Strošek rednega vzdrževanja pa je 15.000 evrov. V redno vzdrževanje smo všteli tudi servis opreme in strokovni pregled, ki ga opravi zunanji ponudnik. Podatke za športno dvorano v Zagorju ob Savi glede podatkov za investicijsko vzdrževanje nismo dobili, strošek rednega vzdrževanja pa je podoben kot pri prvi dvorani, in sicer znaša 14.861 evrov.

Stroške zavarovanja pri Biotehniškem izobraževalnem centru krije Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport (dvorana je v lastništvu države), zato nimajo zabeleženega tega stroška. Pri športni dvorani

Zagorje (kjer je lastnica občina) znaša strošek zavarovanja 4.175 evrov na leto. K temu strošku smo skupaj sešteli tako strošek zavarovanja kot tudi strošek za požarno varnost.

Strošek upravljanja dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra znaša okoli 10.000 evrov. V to je všteto upravljanje zaposlenih, tudi delo tehničnega vodja te dvorane. V športni dvorani Zagorje je strošek podoben, in sicer znaša 9.084.

Ostali stroški, ki smo jih še uspeli pridobiti za dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra, so stroški materiala, ki znašajo okoli 5.000 evrov (stroški za žoge, orodja, ostali pripomočki), ter stroški za stavbno zemljišče, ki znašajo 2.000 evrov.

Skupno znašajo zabeleženi fiksni stroški športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra 42.000 evrov na leto, medtem ko na podlagi zbranih podatkov pri športni dvorani Zagorje ob Savi znašajo 37.303 evrov.

Energetski stroški so najpomembnejši del obratovalnih stroškov. Sem spadajo stroški ogrevanja in elektrike. Zgoraj naveden strošek ogrevanja športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra je 20.000 evrov, strošek ogrevanja športne dvorane Zagorje pa je 31.903 evrov (stroški so prikazani za leto 2011). Strošek elektrike je višji v športni dvorani Biotehniškega izobraževalnega centra, saj znaša približno 15.000 evrov, v zagorski dvorani pa 11.764 evrov. V celoti torej zagorska športna dvorana plačuje za energetske stroške približno 25 % več od športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra. Višje stroške energije lahko prepisemo starejši zasnovi dvorane in nekoliko večji prostornini dvorane zagorske športne dvorane (saj je namreč višja). Natančnejši odgovor bi dobili z analizo gradbene fizike in obsega programov v dvorani, ki vplivajo na višino obratovalnih stroškov.

Voda kot obratovalni strošek v športni dvorani Biotehniškega izobraževalnega centra znaša nekje 2.000 evrov letno, v zagorski športni dvorani pa je znesek enkrat višji in znaša 4.153 evrov. Za razlago tega bi bilo potrebno analizirati režim uporabe vode v obeh dvoranah (za športno dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra vemo, da imajo tuše na vzmet) in pa obseg programov v dvorani.

Pod obratovalne stroške sodijo tudi priprave na večje prireditve. Teh podatkov nismo pridobili ne za športno dvorano Biotehniškega izobraževalnega centra, ne za športno dvorano Zagorje ob Savi.

Čiščenje vključno z materialom znaša v športni dvorani Biotehniškega izobraževalnega centra približno

26.000 evrov, v športni dvorani Zagorja ob Savi pa je strošek nižji, natančneje 17.308 evrov letno. To prepisujemo podatkom, ki smo ju izvedeli po pogovoru z obema tehničnima vodjema športnih dvoran, in sicer, da je čistilka v ljubljanski športni dvorani zaposlena čez cel dan, v Zagorju pa čistilka čisti približno trikrat na teden (odvisno od samih dejavnosti). Potrebna bi bila podrobnejša analiza zasedenosti obeh dvoran, da bi ugotovili potreben standard čiščenja.

Skupno znašajo obratovalni stroški športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra 63.000 evrov na leto in so nižji kot pri športni dvorani Zagorje ob Savi, ki znašajo 66.587 evrov. Če vzamemo zgolj strošek energije in vode kot elementa energetske potratnosti ugotovimo, da je zagorska športna dvorana za kar 30 % bolj potratna.

Zanimiv je tudi podatek, koliko prihodkov dobijo z oddajo dvorane. Z oddajo športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra zaslužijo približno 90.000 evrov, v športni dvorani Zagorja ob Savi pa za oddajanje prejmejo le 33.059 evrov. Večji iztržek ljubljanske dvorane gre iskati v managementu dvorane, višji cenovni postavki najema in večjega števila ur na razpolago za oddajanje. V Zagorju ob Savi namreč v popoldanskem času dvorano zasedajo različni športni klubi in društva, katerih delovanje je opredeljeno kot javni interes na področju športa, zato jim občina kot lastnica športnega objekta pripisuje določeno subvencijo pri najemu, ki bi se lahko odražala v nižjih prihodkih od oddajanja prostorov. Pomemben podatek je, da lahko z oddajanjem športne dvorane Biotehniškega izobraževalnega centra poravnajo skoraj celotne letne stroške, nastale pri vzdrževanju dvorane. V Zagorju ob Savi lahko s tem pokrijejo zgolj tretjino teh stroškov. V veliki večini podobnih dvoran, ki so v lasti občin, zato le-te financirajo obratovanje in vzdrževanje teh dvoran.

## ■ Razprava

Študiji primerov kažeta, da so energetske obnove športnih dvoran aktualne, saj lahko z ustreznimi rešitvami pomembno zmanjšamo njihovo energetsko porabo in posledično obremenitve na okolje, hkrati pa lahko to pomembno vpliva na zmanjšanje stroškov obratovanja športnih dvoran. Glede na način gradnje športnih dvoran, ki so bile zgrajene pred več kot 10 leti, te ne ustrezajo zahtevam energetske učinkovitosti po PURES-u. Če pogledamo stroške ogrevanja obravnavanih treh dvoran, ki so vsaka v svoji starostni skupini, ugotovimo, da stroški premočrtno naraščajo s starostjo.



**Preglednica 12:** Primerjava stroškov ogrevanja različno starih športnih dvoran

Športna dvorana	Leto izgradnje	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Stroški ogrevanja letno (EUR)	Stroški ogrevanja letno/m <sup>3</sup> (EUR)
BIC	2008	2.100	16.800	20.000	1,2
Zagorje	1997	2.100	18.900	31.903	1,7
Kette Murn	1986	794	5.474	13.360	2,4

V nadaljevanju prikazujemo oceno potrebne energije za ogrevanje športnih dvoran v Sloveniji in možnih energetskih prihrankov ob ustrezni izolaciji športnih dvoran, ki so starejše od 10 let. Velja poudariti, da je ocena konservativna, saj smo izhajali iz študije primera izračuna energetskih potreb pri 25 let stari športni dvorani, kjer je že bila zamenjana in izolirana streha. Pri športnih dvoranah, kjer je streha neizolirana, so dejanske energetske izgube tako še večje.

Na podlagi zbranih podatkov iz druge študije smo pripravili pregled površine različnih vrst športnih dvoran, ki smo jih razdelili v starostne skupine do 11 let, od 11 do 20 let in nad 20 let. Prostornino smo izračunali tako, da smo površino pomnožili s povprečnimi višinami v teh dvoranah (nimamo namreč zbranih dejanskih višin za vse dvorane). Tako smo dobili skupno prostornino športnih dvoran v Sloveniji. Ta znaša 2.649.793 m<sup>3</sup>.

V študiji primera smo za že omenjeno dvorano izračunali letno potrebno toploto za ogrevanje, izraženo na enoto prostornine (Qh/Ve) v višini 30,55 kWh/m<sup>3</sup>a. To vrednost smo upoštevali pri dvoranah nad 10 let, medtem ko smo pri dvoranah do 11 let starosti upoštevali vrednost 13,16, kolikor je dejansko zahteva po PURES-u.

Predpostavljamo sicer, da vse te dvorane ne dosegajo takšnih energetskih izkoristkov, vendar smo želeli ostati pri oceni konservativni. Na ta način smo izračunali, da šolske športne dvorane porabijo letno najmanj 73.214 MWh energije za ogrevanje, kar po ceni in izkoristku zemeljskega plina znesi 5.857.118 EUR letno.

**Preglednica 14:** Potrebna letna toplota za ogrevanje vseh šolskih športnih dvoran v Sloveniji ter možni prihranki ob ustrezni izolaciji

POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE	starost		
	< 11 let	11–20 let	> 20 let
trenutno stanje			
Qh/Ve (kWh/m <sup>3</sup> a)	13,16	30,55	30,55
MWh skupaj vse dvorane	5.855	22.260	45.099
energetska obnova			
Qh/Ve (kWh/m <sup>3</sup> a)	13,16	15,07	15,07
MWh skupaj vse dvorane	5.855	10.981	22.247
razlika			
MWh skupaj vse dvorane	0	11.279	22.852
cena (EUR) toplote na MWh (plin)	80		
MWh skupaj vse dvorane	0	902.356	1.828.155

**Preglednica 13:** Površina in prostornina športnih dvoran v Sloveniji po starostnih skupinah

POVRŠINA (m <sup>2</sup> )	starost			povprečna višina (m)
	< 11 let	11–20 let	> 20 let	
vrsta športne dvorane				
DVORANA – VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)	30.412	38.874	41.242	8,5
DVORANA – VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)	7.782	17.972	17.024	7,8
DVORANA – VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)	13.944	28.208	117.470	7,2
TELOVADNICA – MALA	2.909	7.671	23.019	4,8
POSEBNE ŠPORTNE DVORANE	2.990	4.766	9.633	3,8
skupaj	58.037	97.492	208.388	
PROSTORNINA (m <sup>3</sup> )	starost			
vrsta športne dvorane	< 11 let	11–20 let	> 20 let	
DVORANA – VEČNAMENSKA (3 VADBENE ENOTE)	258.501	330.433	350.555	
DVORANA – VEČNAMENSKA (2 VADBENI ENOTI)	60.700	140.182	132.787	
DVORANA – VEČNAMENSKA (1 VADBENA ENOTA)	100.397	203.100	845.783	
TELOVADNICA – MALA	13.963	36.822	110.493	
POSEBNE ŠPORTNE DVORANE	11.362	18.111	36.606	
skupaj	444.923	728.647	1.476.224	

**Preglednica 15:** Potrebna vlaganja v energetska obnovo in predvideni prihranki na m<sup>2</sup> športne dvorane

	investicija/m <sup>2</sup> (EUR)	prihranek energije letno/m <sup>2</sup> (kWh/m <sup>2</sup> a)
energetska obnova ovoja stavbe	110	105
posodobitev ogrevalnih, hladilnih, klimatizacijskih in prezračevalnih sistemov	180	225
uporabo obnovljivih ali lastnih obnovljivih virov energije za delovanje sistemov v stavbi	140	375
optimizacijo razsvetljave	20	23
optimizacijo porabe vode	10	12
energetski monitoring	25	25
skupaj	485	765

Glede na prikazane prihranke energetske obnove iz študije primera smo izračunali možne prihranke porabe energije z izboljšanim energetske ovojem stavbe. Ti so ocenjeni na 34.131 MWh letno, kar predstavlja prihranka energije v višini 2.730.511 EUR letno. Takšna je torej konservativna ocena prihrankov zgolj z ustrežnejšim ovojem stavbe športne dvorane.

Celovita energijska obnova športne dvorane pa bi morala poleg energetske obnove ovoja stavbe športne dvorane zajemati seveda še zamenjavo ali posodobitev ogrevalnih, hladilnih, klimatizacijskih in prezračevalnih sistemov, uporabo obnovljivih ali lastnih obnovljivih virov energije za delovanje sistemov v stavbi, optimizacijo razsvetljave, optimizacijo porabe vode in energetski monitoring.

Rešitve energetske obnove so tako posebne glede na značilnosti posameznega športnega objekta, da je prikazan izračun res le groba ocena tovrstnih stroškov in prihrankov, zgolj za oceno obsega prihranka na mreži športnih objektov. Iz ocene stroškov vlaganj in prihrankov lahko izračunamo, da bi energetska obnova športne dvorane z 800 m<sup>2</sup> uporabnih površin (športne in spremljajoče površine; to je približno površina večnamenske športne dvorane z eno vadbeno enoto) stala 388.000 EUR brez DDV. Predviden prihranek energije z energetska obnovo bi bil 61,2 EUR na m<sup>2</sup>, kar zneso letno 48.960 EUR, to pa predstavlja osemletno enostavno dobo povračila vlaganja.

Če bi tako obnovili vse šolske športne dvorane, stare več kot 10 let, je ocenjen letni prihranek energije na ravni 234.000 MWh, kar pa predstavlja več kot 100.000 ton manj CO<sub>2</sub> izpusta letno oz. 9,36 milijona evrov prihrankov pri letnih stroških obratovanja.

### Omejitve

Pri posploševanju ugotovitev naše študije je potrebno upoštevati, da ima vsak športni objekt svoje značilnosti

iz vidika energetske učinkovitosti: posebnosti gradbene fizike, različne možnosti energetske virov, posebnosti razpeljave, način delovanja objekta idr. Iz tega vidika ni univerzalne rešitve za energetska učinkovitost vseh športnih dvoran, temveč je potrebno izbrati optimalno kombinacijo rešitev glede na te značilnosti. Boljše podatke o energetski porabi in možnih prihrankih bomo lahko dobili, ko bodo tudi pri športnih objektih zaživele energetske izkaznice. V okviru evidence športnih objektov oz. spletne aplikacije Športni objekti, ko jo vodi Javni zavod RS za šport Planica, je predvideno zbiranje teh podatkov. Zavedamo se tudi, da je pri izračunih energetske učinkovitosti potrebno upoštevati, do kakšne mere je sploh mogoče energetska obnoviti star športni objekt (pri gradnji nadomestnega športnega objekta pa nastopijo še težave prostorskih zmožnosti) in kakšni so skupni stroški takšne obnove, če vanje vključimo tudi stroške izdelave in reciklaže uporabljenih materialov. Za odgovore na ta vprašanja bo potrebno poiskati odgovore v sodelovanju različnih strok.

### Sklep

Predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program »Energetska in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja«, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane. Smerice za energetske obnove so zakonodajno precej dobro opredeljene, predlagamo pa, da se za tehnološko posodobitev športnih dvoran na podlagi obstoječih dokumentov, ki se uporabljajo za gradnjo in obnovo šolskih športnih dvoran, ter izhodišč, ki smo jih predstavili v prejšnjem poglavju, oblikujejo tovrstne smerice, ki naj jih upoštevajo pripravljavci investicijskih projektov za ta program.

## Literatura

1. Biotehniški izobraževalni center Ljubljana. Oddajanje prostorov in športne dvorane. Ljubljana: BIC. Pridobljeno 07.05.2012 na [http://www.bic-lj.si/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=83](http://www.bic-lj.si/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=83)
2. Direktiva 2010/31/UE Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. maja 2010 o energetske učinkovitosti stavb (2010). *Uradni list EU*, št. 153/13, 18.06.2010. Najdeno 18.08.2012 na spletni strani: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:SL:PDF>.
3. *Drugi nacionalna akcijska načrta za energetske učinkovitost 2011 – 2016* (2011). Ministrstvo za gospodarstvo.
4. Jurak, G. (2010). Analiza materialne podstrukture športa v republiki Sloveniji. V E. Kolar, G. Jurak in M. Kovač (Ur.), *Analiza nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2000 – 2010* (str. 287–306). Ljubljana: Fakulteta za šport.
5. Jurak, G., Kolar, E., Kovač, M., Bednarik, J., Štrumbelj, B. in Kolenc, M. (2010). Predlog Nacionalnega programa športa v Republiki Sloveniji 2011 – 2020 (priloga). *Šport*, 58, (1-2), 131–172.
6. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Starc, G., Leskošek, B., Bučar Pajek, M. idr. (2012). *Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije: zaključno poročilo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Dosegljivo na [http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza\\_skupaj3.pdf](http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Monografije/Analiza_skupaj3.pdf)
7. Masterman, G. (2004). *Strategic Sports Event Management. An International Approach*. Oxford, GB: Elsevier Butterworth-Heinemann.
8. Mihalič, T., Knežević Cvelbar, L., Pahor, M. in Kuščer, K. (2009a). *Ocena izvedljivosti ZOI Bled 2018*. Ljubljana: Inštitut za turizem Ekonomske fakultete.
9. *Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost 2008 – 2016* (2008). Vlada Republike Slovenije.
10. Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (2010). *Uradni list RS*, št. 52/2010.
11. Praznik, M. in Kovič, S. (2009). *Energetska prenova javnih objektov v vzgojno izobraževalni funkciji. Primer načrtovanja celostne energetske prenove vrtca v Gornji Radgoni*. Najdeno 19.09.2012 na spletni strani: [http://www.ravago.si/documents/Energetska\\_prenova\\_javnih\\_objektov.pdf](http://www.ravago.si/documents/Energetska_prenova_javnih_objektov.pdf)
12. *Pre-Games Sustainability Report* (2012). London: London Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games.
13. Športni objekti Zagorje ob Savi (2006). Ljubljana: Združenje športnih centrov Slovenije. Pridobljeno 07.05.2012 na [http://katalog.sportnicentri.si/SCMAP\\_SLO,,ljubljana,sportni\\_objekti\\_zagorje\\_ob\\_savi.htm](http://katalog.sportnicentri.si/SCMAP_SLO,,ljubljana,sportni_objekti_zagorje_ob_savi.htm)
14. Uredba o zelenem javnem naročanju (2011). *Uradni list RS*, št. 102/2011.
15. World Commission on Environment and Development Our Common Future (1987). *Our Common Future*. Najdeno 18.08.2012 na spletni strani: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
športno vzgojo  
e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si



Marjeta Kovač,  
Bojan Leskošek, Vedran Hadžić, Gregor Jurak

## Poškodbe slovenskih učiteljev športne vzgoje

### Izvleček

Namen raziskave je ugotoviti pogostost resnejših poškodb učiteljev športne vzgoje v njihovi poklicni karieri v odvisnosti od spola in starosti ter vrste šole, na kateri poučujejo. Pri tem smo resnejšo poškodbo opredelili kot poškodbo, zaradi katere so bili učitelji odsotni z dela ali pa so imeli kasneje dalj časa trajajoče težave pri opravljanju dela.

V vzorec je bilo vključenih 468 učiteljev športne vzgoje, med katerimi je 282 moških (60,3 %) in 184 (39,7 %) žensk. Povprečna starost moških je  $43,4 \pm 10$  let in žensk  $41,5 \pm 8$  let. Tedensko so bili v povprečju športno rekreativno dejavni  $7,2 \pm 4,0$  ure. Z vprašalnikom smo ugotavljali pogostost resnejših mišično-kostnih poškodb, vrste poškodb, nekatere dejavnike, ki vplivajo nanje, ter posledice poškodb na delovno zmožnost učiteljev. Večina vprašanj je omogočala večkratno izbiro pri odgovorih. Anketiranje je potekalo po pošti, učitelji so na vprašalnik odgovarjali anonimno. Povezanost med frekvenco poškodb in napovednimi spremenljivkami (spol, starost, vrsta šole) smo multivariatno analizirali z ordinalno logistično regresijo.

Med učitelji športne vzgoje je 65,1 % moških in 55,0 % žensk imelo vsaj eno resnejšo poškodbo. Regresijski model je pokazal, da imajo moški približno 80 % večji obet za prehod v skupino z večjo pogostostjo poškodb kot ženske. Z vsakim letom starosti se obet za skupino večkratne poškodovanosti poveča za 7,6 %. Po 46. letu starosti je zato brez resnejših poškodb le četrtnina učiteljev. Pri učiteljih obeh spolov so najpogostejše poškodbe gležnjev, stopal in kolen. Z izjemo poškodb hrbta, vratu in glave so moški pogosteje kot ženske navedli vse ostale vrste poškodb. S starostjo naraščajo vse vrste poškodb z izjemo poškodb glave in poškodb nog, ki niso zajete v skupini poškodb gležnjev, stopal in kolen.

Izboljšati je treba učno okolje učiteljev športne vzgoje, učitelji naj bodo bolj pazljivi pri izpeljavi pouka, pri poučevanju naj uporabljajo posredne oblike prikaza s pomočjo informacijsko-komunikacijske tehnologije, poskrbijo naj za svojo telesno pripravljenost in si izbirajo aerobne prostočasne dejavnosti, kjer je možnost poškodb manjša.

**Glavne besede:** telesna obremenitev, poklicni dejavniki tveganja, vzroki poškodb, šport, rehabilitacija, gleženj.

### ■ Uvod

Zadovoljstvo pri opravljanju poklica je ključno za uspešnost in poklicni razvoj posameznika (Quick, 1999). Študije kažejo, da na zadovoljstvo na delovnem mestu pri učiteljih različnih predmetov vplivajo dejavniki delovnega okolja, kot so delovni pogoji, odnosi z drugimi zaposlenimi, delovne obremenitve, zaslužek in realnost pričakovanj nadrejenih, pa tudi socio-demografske značilnosti, kot so spol, starost, stopnja izobrazbe in leta delovnih izkušenj (Bogler, 2002; Yezzi in Lester, 2000).

Med učitelji posebej izstopajo učitelji športne vzgoje zaradi svojega specifičnega delovnega okolja, ki je drugačno kot pri poučevanju v klasičnih razredih. Njihovo delo poteka v spreminjajočih vremenskih pogojih (zu-

naj, v pokritih športnih dvoranah, v bazenih, na smučiščih) (Fejgin, Ephraty in Ben-Sira, 1995; Ramzaninezha, Hemmatinezhad, Nejadajadi in M., 2009), je energijsko zahtevnejše, saj med delom hodijo, tečejo, prikazujejo učencem športne prvine, večkrat z učenci tudi sami vadijo, pomagajo učencem pri izvedbi prvin tako, da jih dvigujejo, pripravljajo in pospravljajo orodja (Sandmark, Wiktorin, Hogstedt, Klenell-Hatschek in Vingard, 1999). Pri poučevanju se pred prikazom prvin ali skupno vadbo z učenci največkrat ne ogrejejo, poškodbe pa povzročajo tudi različni nenadni gibi pri varovanju, s katerimi želijo preprečiti morebitne padce učencev (Lemoyne, Laurencelle, Lirette in Trudeau, 2007; Ramzaninezha, idr., 2009; Sandmark, 2000). Učitelji so neprestano pod psihičnim pritiskom, saj morajo zagotavljati varno vadbeno okolje za učence (Ramzaninezha, idr.,





2009), število poškodb učencev pa se v zadnjem desetletju izjemno povečuje (Nelson, Alhajj, Yard, Comstock in McKenzie, 2009). Tako se v primerjavi z drugimi poklici učitelji športne vzgoje pogosteje poškodujejo pri opravljanju svojega poklicnega dela in imajo več kroničnih zdravstvenih težavah (André, Cloes in Deroanne, 1991; Lemoyne, idr., 2007; Sandmark, 2000; Sandmark idr., 1999). Kljub zahtevni poklicni obremenitvi pa je raziskav o poškodbah učiteljev športne vzgoje malo.

Pri švedskih učiteljih športne vzgoje so ugotovili, da glede možnosti poškodb učiteljev športne vzgoje skoraj ni razlik med spoloma (0,55 moški; 0,52 ženske poškodb letno) (Astrand, 1997). Kljub bolj zdravemu življenjskemu slogu so učitelji športne vzgoje večkrat odsotni z dela v primerjavi z običajno populacijo zaradi različnih poškodb, predvsem mišično-kostnih, le majhen delež pa je sposoben delati do uradne upokojitve (Sandmark, 2000). Pri obeh spolih so ugotovili povečano stopnjo tveganja za poškodbe in osteoartrito kolena, pri ženskah pa še osteoartrito kolkov. Zaradi okvar kolena so učiteljice športne vzgoje morale pogosteje zamenjati poklicno delo (Sandmark, 2000).

Povečano tveganje za poškodbe ugotavljajo tudi pri kanadskih učiteljih športne vzgoje (Lemoyne, idr., 2007). V letu pred izvedbo raziskave je bilo vsaj enkrat

poškodovanih pri delu 37,6 % učiteljev, 16,5 % pa je bilo poškodovanih večkrat. Zabeležili so povprečno 0,55 akutnih (definirane kot poškodbe v letu pred anketiranjem) in 0,81 kroničnih (definirane kot poškodbe, ki jih imajo učitelji več kot eno leto) poškodb na učitelja na leto. Pri akutnih poškodbah so bile večkrat poškodovane ženske, pri kroničnih pa ni razlik med spoloma. O vsaj eni kronični poškodbi je poročalo 48,1 % anketirancev, prevalenca kroničnih poškodb pa je bila večja pri starejših učiteljih. Poškodbe spodnjih okončin predstavljajo 32 % akutnih in 31 % kroničnih poškodb, izstopajo predvsem poškodbe kolena in gležnja (24 %). Največ poškodb je nastalo med poučevanjem. Zaradi akutnih poškodb je moralo kar 42,7 % učiteljev poiskati zdravniško pomoč, 79 % je bilo odsotnih z dela, v povprečju pa so manjkali v službi 3,3 dni. 24 % je imelo kasnejše omejitve pri opravljanju dela. Več poškodb je med srednješolskimi učitelji, ki pa so bili starejši od osnovnošolskih. Predhodne športne izkušnje niso povezane z akutnimi poškodbami (v zadnjem letu), so pa pogosteje poškodovani tisti učitelji, ki poleg poučevanja v šoli v popoldanskem času opravljajo podobno dejavnost (kot trenerji). Tisti, ki so bili pogosteje športno dejavni v prostem času (petkrat tedensko ali več) in ki so se ukvarjali z aerobnimi vzdržljivostnimi dejavnostmi, so imeli manj kroničnih poškodb.

Podatkov o poškodbah slovenskih učiteljev športne vzgoje nimamo, zato je bil namen študije ugotoviti najpogostejše poškodbe slovenskih učiteljev športne vzgoje in razlike med njimi glede na spol, starost in vrsto šole.

## Metode

### Vzorec anketirancev

Vprašalnik, konstruiran ad-hoc za potrebe raziskave, smo oktobra 2005 po pošti poslali na vse slovenske osnovne in srednje šole (N = 584) s prošnjo za sodelovanje. Naslove šol smo dobili iz centralne zbirke Ministrstva za šolstvo in šport. Izpolnjene vprašalnike je vrnilo 468 učiteljev športne vzgoje. Vprašalniki so bili anonimni.

### Opazovane značilnosti

Pri sestavi vprašalnika smo upoštevali predhodne raziskave (André idr., 1991; Sandmark idr., 1999); na podlagi pilotskega preverjanja na 20 učiteljih športne vzgoje smo prvotno sestavljen vprašalnik nekoliko skrajšali. Sestavljen je iz naslednjih delov:

- splošni podatki (spol; starost, delovna doba; stopnja šole, na kateri poučuje; regija, v kateri je šola),
- podatki o športni dejavnosti anketirancev (število ur športne dejavnosti v prostem času na teden; trije športi, s katerimi se najpogosteje ukvarjajo v prostem času; športna panoga (panoge), s katero (katerimi) so se ukvarjali v mladosti);
- podatki o resnejših mišično-kostnih poškodbah (število poškodb v poklicni karieri; vrsta poškodbe; pri kateri športni panogi je nastala poškodba; dejavnost, pri kateri so se poškodovali; kje so se poškodovali, vzrok poškodbe, število dni odsotnosti z dela, trajanje rehabilitacije v dnevih, starost ob poškodbi; zavarovanje ob poškodbi; vpliv poškodbe na kasnejše poučevanje); pri tem so resnejše poškodbe opredeljene kot poškodbe, zaradi katerih so bili učitelji v času opravljanja svojega poklica odsotni z dela in/ali so imeli po poškodbi dalj časa trajajoče posledice, ki so jih omejevale pri poklicnem delu.

Vprašalnik je zajemal tudi vprašanja o pogostosti 15 zdravstvenih težav, ki pa niso predmet tega članka.

### Analiza podatkov

Podatki so bili analizirani s programom SPSS Statistics 18.0. Izračunane so bile osnovne statistike porazdelitve spremenljivk. Zaradi velikega števila različnih odgovorov smo te združevali v skupine (opisano v rezultatih). Spremenljivke z možnostjo večkratne izbire smo analizirali s frekvenčnimi in kontingenčnimi tabelami za

večkratno izbiro. Povezanost med frekvenco poškodb in napovednimi spremenljivkami (spol, starost, vrsta šole) smo multivariatno analizirali z ordinalno logistično regresijo. Značilnost povezav med številom poškodb učiteljev športne vzgoje in skupinami športov smo univariatno analizirali s kontingenčnimi tabelami. Za testiranje razlik smo uporabili Cramerjev V koeficient.

## Rezultati

### Opis vzorca

Po podatkih, dostopnih na spletnih straneh Ministrstva za šolstvo in šport (Register učiteljev, 2010), ocenjujemo, da uči v slovenskih osnovnih in srednjih šolah približno 1600 učiteljev športne vzgoje. Odgovore smo dobili od 468 učiteljev športne vzgoje, kar predstavlja nekaj več kot četrtno populacije zaposlenih učiteljev športne vzgoje.

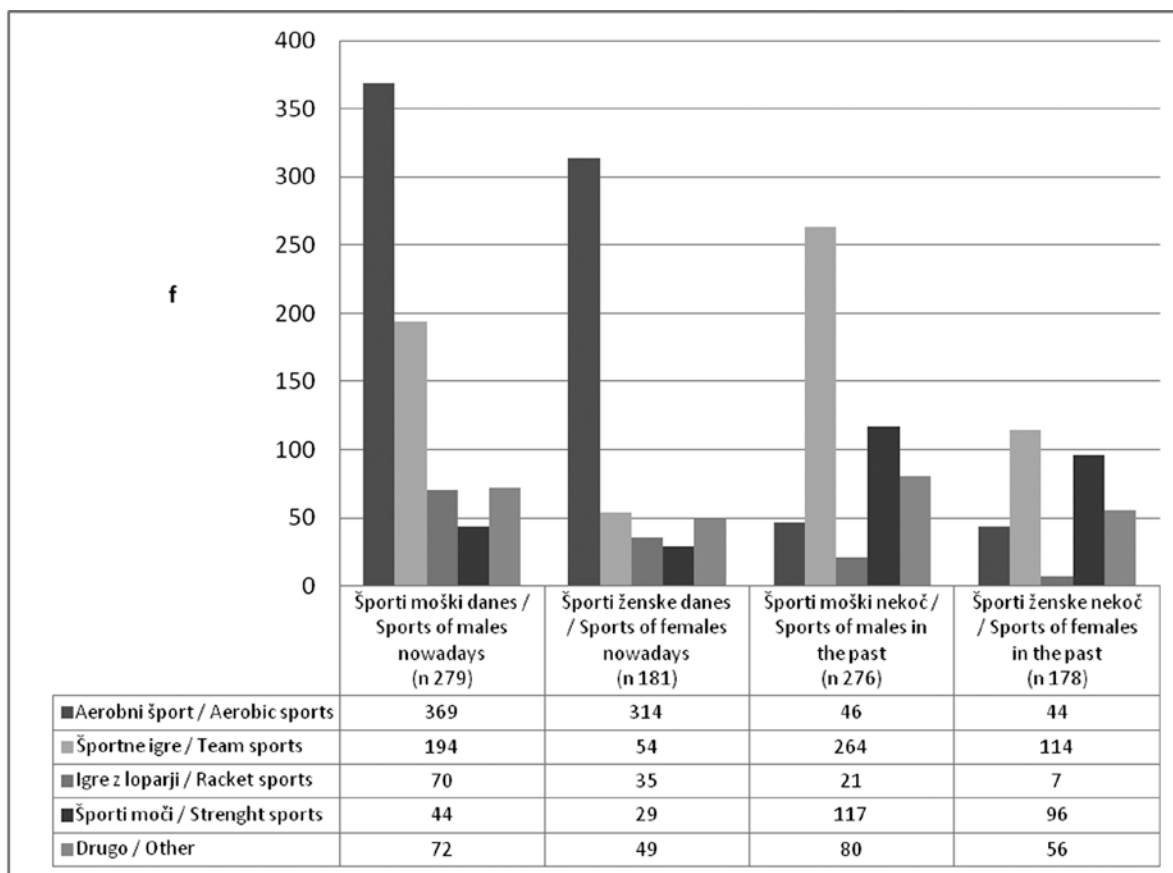
Med anketiranci je 282 moških (60,3 %) in 184 žensk (39,3 %), 2 osebi (0,4 %) pa nista navedli spola. Na osnovnih šolah poučuje 296 (63 %) in na srednjih šolah 172 (37 %) anketirancev. Struktura vzorca glede na spol in zaposlitev je podobna populaciji, saj zbirke podatkov ministrstva kažejo, da je med učitelji nekaj več moških kot žensk; dve tretjini učiteljev športne vzgoje poučuje v osnovnih in tretjina na srednjih šolah; v osnovnih šolah poučuje športno vzgojo 53 % moških in 47 % žensk, v srednjih šolah pa 57 % moških in 43 % žensk (Register učiteljev, 2010).

Moški v vzorcu so nekoliko starejši in imajo daljšo delovno dobo kot ženske. Povprečna starost moških je  $43,4 \pm 10$  let in žensk  $41,5 \pm 8$  let. Moški so imeli v povprečju  $18,4 \pm 11,1$  let delovne dobe, ženske pa  $17,5 \pm 8,8$  let. Za namen raziskave smo jih glede na starost razdelili na tri skupine (do 35 let, med 35 in 45 let, nad 45 let).

Učitelji so bili tedensko v povprečju športno rekreativno dejavni  $7,2 \pm 4,0$  ure. Njihovo ukvarjanje s posameznimi skupinami športov je predstavljeno v Sliki 1.

### Pogostost poškodb

Izraženo frekvenco poškodb učiteljev športne vzgoje (štiri skupine: 0, 1, 2, 3 in več poškodb) glede na spol in starost učitelja ter vrsto šole, na kateri poučuje (osnovna šola, srednja šola), smo analizirali z ordinalno regresijo. Tako oblikovani model po kriteriju -2LL je visoko statistično značilen ( $p < 0,001$ ), vpliv izbranih spremenljivk pa je srednje visok: pseudo  $R^2$  mere so; Cox and Snell = 0,143, Nagelkerke = 0,154, McFadden = 0,059. Statistično značilna pokazatelja sta spol ( $p = 0,001$ ) in starost ( $p < 0,001$ ). Moški imajo približno 80 % večji obet za prehod v skupino z večjo pogostostjo poškodb kot ženske. Z



Slika 1. Športi, s katerimi so se ukvarjali učitelji športne vzgoje nekoč in danes.

vsakim letom starosti pa se obet za skupino večkratne poškodovanosti poveča za 7,6 %.

Športno dejavnost učiteljev nismo vključili v končni regresijski model, ker je njen vpliv na število poškodb zelo šibak in statistično neznačilen. Z univariatno analizo smo ugotovili, da ni statistično značilnih povezav med številom resnejših poškodb učiteljev športne vzgoje in skupinami športov (glej Sliko 1), s katerimi so se učitelji ukvarjali nekoč ( $p = 0,558$ ) in danes ( $p = 0,905$ ).

Analiza pogostosti resnejših poškodb glede na spol in starostno skupino kaže, da je imelo med učitelji športne vzgoje 65,1 % moških in 55,0 % žensk vsaj eno resnejšo poškodbo. Moških učiteljev s poškodbami je več, delež poškodovanih in število njihovih poškodb pa s staro-

stjo narašča. Po 46. letu je brez resnejših poškodb le četrtina učiteljev (Preglednica 1).

### Vrste poškodb

Učitelji so navedli 73 vrst resnejših poškodb, ki smo jih glede na njihove značilnosti združili v 8 skupin. Od 468 učiteljev je 233 (49,8 %) učiteljev navedlo vsaj eno vrsto resnejše poškodbe, ki so jo imeli v svoji poklicni karieri (Preglednica 2). Najpogosteje navedene so poškodbe gležnja in stopal (61,4 % moških in 48,9 % žensk). V to skupino so bile uvrščene naslednje poškodbe: zvin, izpah in zlom gležnja, poškodba Ahilove tetive, zlom pete, zlom stopala, poškodba prsta na nogi, zlom nartnice, nabita peta, natrgane vezi v gležnju, počen gleženj in poškodba kite na nogi. Druga najpogosteje

Preglednica 1. Delež učiteljev športne vzgoje s poškodbami glede na spol in starost

Število poškodb	Spol		Starost		
	Moški (n 278)	Ženske (n 180)	< 35 let (n 121)	35–45 let (n 159)	46+ let (n 179)
0	34,9 %	45,0 %	62,8 %	35,8 %	25,1 %
1	23,4 %	33,3 %	24,0 %	32,1 %	25,1 %
2	22,3 %	12,8 %	7,4 %	18,2 %	26,3 %
3+	19,4 %	8,9 %	5,8 %	13,8 %	23,5 %

navedena skupina poškodb so bile poškodbe kolena (40 % moških in 31,8 % žensk).

Z izjemo poškodb hrbta in vratu ter glave so moški pogosteje navedli vse ostale vrste poškodb kot ženske. Učitelji, ki poučujejo v osnovni šoli, so navedli več poškodb gležnjev in stopal, učitelji, ki poučujejo v srednji šoli, pa poškodb kolen. V ostalih skupinah poškodb so učitelji ne glede na vrsto šole bolj izenačeni.

Zanimivo je, da mlajši učitelji navajajo več poškodb glave in ostalih poškodb nog, ki niso zajete v skupini poškodb gležnjev in stopal ter kolen. V vseh drugih skupinah poškodb starejši učitelji navajajo več poškodb.

### Kraj in vzrok poškodbe ter posledice poškodbe

Preglednica 3 prikazuje vrednosti spremenljivk, ki opredeljujejo kraj in vzrok poškodbe ter posledice poškodbe. Vprašalnik je omogočal večkratno izbiro (več poškodb, več dejavnikov, več posledic).

Najpogosteje se učitelji poškodujejo pri rednem pouku športne vzgoje (67 % učiteljev) in pri ukvarjanju s športom v prostem času (57,7 %). Najpogosteje navedeni vzrok poškodbe je lastna napaka učitelja (63,8 %), visok delež poškodb pa je posledica neustreznih tal (40,4 %). Mediana s strani učiteljev navedene bolniške odsotnosti z dela po resnejši poškodbi je 14 dni, trajanje rehabilitacije pa 30 dni. Tri četrtine učiteljev je ob poškodbah imelo sklenjeno dodatno nezgodno zavarovanje. Več kot 60 % učiteljev mora po poškodbah prilagoditi poučevanje, skoraj polovica pa jih je po poškodbah tudi telesno slabše pripravljenih.

## Razpravljanje

Med slovenskimi učitelji športne vzgoje so resnejše poškodbe pogostejše pri moških. Enako ugotavljajo tudi pri švedskih učiteljih (Astrand, 1997), medtem ko so v Kanadi pogosteje poškodovane ženske (Lemoyne idr., 2007). Rezultati drugih študij kažejo pomemben vpliv starosti na pogostost poškodb (Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000), medtem ko v naši raziskavi večje šte-

**Preglednica 3.** Kraj in vzrok poškodbe ter posledice poškodbe

Kraj poškodbe (n 267)	
– pri rednem pouku športne vzgoje	67,8 %
– pri ukvarjanju s športom v prostem času	57,7 %
– drugje	18,4 %
– na športnem dnevu, v šoli v naravi	12,0 %
– pri vodenju interesne dejavnosti v šoli	9,7 %
– pri vodenju interesne dejavnosti v klubu ali društvu	8,2 %
Vzrok poškodbe (n 240)	
– poškodba zaradi lastne napake (neprevidnost, nerodnost ...)	63,8 %
– poškodba zaradi podlage (neravna, drseča tla ...)	40,4 %
– drugi dejavniki	45,4 %
– poškodba pri lastni aktivnosti zaradi napake druge osebe	9,2 %
– poškodba pri delu zaradi napake vadečega	3,8 %
– poškodba izven športa	0,4 %
Bolniška odsotnost pri hujši poškodbi v dnevih (n 208; mediana)	14
Trajanje rehabilitacije pri hujši poškodbi v dnevih (n 186; mediana)	30
Dodatno nezgodno zavarovanje ob poškodbi (n 436)	
– da	73,9 %
– ne	26,1 %
Telesna pripravljenost po poškodbi (n 393)	
– enaka	53,2 %
– slabša	46,8 %
Vpliv poškodbe na kasnejše poučevanje (n 460)	
– poučevanje enako kot pred poškodbo	38,9 %
– prilagojeno poučevanje	61,1 %

vilno resnejših poškodb pri slovenskih učiteljih moškega spola ne moremo pojasniti z nekoliko višjo starostjo moških, vključenih v raziskavo, saj je bila ta spremenljivka kontrolirana v ordinalni regresiji. Številni slovenski učitelji poleg poučevanja delajo v popoldanskem času še kot trenerji, dodatno delo, podobno poklicnemu, pa se je v kanadski študiji (Lemoyne idr., 2007) izkazalo kot pomemben dejavnik večjega števila kroničnih poškodb. Vpliv ima lahko tudi pritožljiva dejavnost učiteljev, saj je lahko zaradi značilnosti športov, ki jih izbira posamezen spol, možnost poškodb pri moških

**Preglednica 2.** Vrste poškodb učiteljev športne vzgoje glede na spol, starost in vrsto šole, na kateri poučujejo

Poškodba	Spol (n 233)		Vrsta šole (n 234)		Starost (n 233)		
	Moški (n 145)	Ženske (n 88)	Osnovna šola (n 148)	Srednja šola (n 86)	< 35 let (n 39)	35–45 let (n 90)	46+ let (n 104)
Gleženj in stopalo	61,4 %	48,9 %	63,5 %	44,2 %	53,8 %	47,8 %	65,4 %
Koleno	40,0 %	31,8 %	29,1 %	52,3 %	28,2 %	41,1 %	38,5 %
Zgornje okončine	24,1 %	19,3 %	24,3 %	19,8 %	10,3 %	27,8 %	23,1 %
Drugo	16,6 %	13,6 %	15,5 %	15,1 %	7,7 %	14,4 %	18,3 %
Hrbet in vrat	15,2 %	21,6 %	15,5 %	20,9 %	7,7 %	16,7 %	22,1 %
Rama	11,0 %	1,5 %	6,8 %	11,6 %	2,6 %	7,8 %	11,5 %
Noga – ostalo	9,7 %	5,7 %	8,8 %	7,0 %	10,3 %	7,8 %	7,7 %
Glava	7,6 %	12,5 %	10,1 %	8,1 %	25,6 %	5,6 %	4,8 %



večja kot pri ženskah. Raziskave o športno rekreativni dejavnosti odraslih Slovencev kažejo, da moški izbirajo predvsem športe, kjer pride do stika s soigralci in/ali je v ospredju rezultat (nogomet, košarka, tenis ipd.), ženske pa v večji meri športe, kjer ni neposrednega stika in ni tekmovalnega naboja (tek, aerobika, ples ...) (Kovač, Doupona Topič in Bučar Pajek, 2005). Izsledki naše študije kažejo, da je športno rekreativno ukvarjanje moških in ženskih učiteljev športne vzgoje mnogo bolj podobno glede na izbrano vsebino športa, kot pa je to pri običajni populaciji, v svoji športni karieri pa se je bistveno več moških kot žensk ukvarjalo s športnimi igrami (glej Sliko 1). Značilnost športnih iger so hitro gibanje v različnih smereh na omejenem prostoru, nenadne zaustavitve gibov, razen pri odbojki neposreden dotik z nasprotniki, tekmovalnost. Tudi pri otrocih in mladini se največ poškodb zgodi pri košarki in nogometu (Nelson idr., 2009; Videmšek, Mlinar, Meško in Karpljuk, 2008).

Enako kot v Kanadi (Lemoyne idr., 2007) in na Švedskem (Sandmark, 2000) ugotavljamo, da tudi pri nas narašča število poškodb s starostjo učiteljev (glej Preglednico 1). Zahtevnost poklica povzroča, da se zaradi obremenitev z leti delovne dobe povečuje tudi število poškodb (Lemoyne, idr., 2007). V Sloveniji je pri pouku športne vzgoje v ospredju učiteljev prikaz športnih veščin, ki naj bi jih usvojili učenci (Kovač in Jurak, 2010). Pri starejših učiteljih je bolj kot pri mlajših potrebno ustrezno ogrevanje pred prikazom prvin, za katerega pa zmanjka časa, prav tako pa so nenadni gibi, ki jih izvede učitelj ob morebitni pomoči učencu zaradi napake učenca, za njih nevarnejši za nastanek poškodbe. Negativni vplivi delovnega okolja (neprimerna tla, različni vremenski vplivi pri vadbi zunaj ipd.) se z daljšanjem opravljanja poklica povečujejo (Ramzaninezha idr., 2009). Vpliv starosti je verjetno še pomembnejši kot kažejo rezultati te raziskave, saj se verjetno (težje) poškodovani starejši učitelji predčasno upokojijo ali zamenjajo poklic. Poleg tega v naši raziskavi nismo ugotavljali (časovno omejene) incidence poškodb, zato so poškodbe pri starejših pogoste tudi zaradi kroničnosti (nekatero poškodbe so trajne, zato se nikoli ne sanirajo).

Najpogostejše poškodbe, o katerih poročajo slovenski učitelji (glej Preglednico 2), so poškodbe gležnjev, stopal in kolen, pri tem pa so pogosteje poškodovani moški učitelji. Tudi pri kanadskih učiteljih (Lemoyne, idr., 2007) so poškodbe spodnjih okončin najpogostejše (32 % akutnih in 31 % kroničnih poškodb), pri tem pa izstopajo kronične poškodbe kolena in gležnja. O nekoliko nižji pojavnosti kroničnih poškodb spodnjih

okončin poročajo iz Belgije (le 16,8 % učiteljev) (André idr., 1991). Po drugi strani pa o težavah s koleni posebej opozarjajo pri švedskih učiteljih športne vzgoje (Sandmark, 2000). Ugotovili so povečano stopnjo tveganja za poškodbe in osteoartrazo kolen pri obeh spolih, zaradi okvar kolena pa so učiteljice športne vzgoje morale pogosteje zamenjati poklicno delo. Vzroki ta tovrstne poškodbe so verjetno v naravi učiteljevega dela in pogojih poučevanja. Večino poklicnega časa učitelji stojijo, hodijo ali tečejo (Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000), tla v telovadnicah, posebej še starejših, pa so večkrat premalo prožna (Jurak idr., 2011) (tla, pokrita s tanko plastično maso, zunanje asfaltne ali betonske površine, parket, položen na podlago, ki s starostjo izgublja svojo podporno funkcijo). Zato pri doskokih, zdrsih in hitrih premikih spodnjih okončin na neustreznem podu hitreje pride do poškodb gležnja, stopala in kolena.

Analiza različnih vrst poškodb (glej Preglednico 2) je pokazala, da je večina pogostejših pri moških, le poškodbe hrbta in vratu ter glave so pogostejše pri ženskah. Za razliko od naših ugotovitev v švedski študiji niso zasledili pomembnih razlik med spoloma pri poškodbah hrbta in vratu (Sandmark, 2000). Tako pri slovenskih kot švedskih učiteljih pa so pri moških pogostejše poškodbe rame. Večje število poškodb glave pri mlajših slovenskih učiteljih je verjetno posledica ukvarjanja z nekaterimi novejšimi športi (rolkanje, deskanje na snegu), s katerimi se starejši učitelji ukvarjajo le redko, saj se z njimi niso seznanili med svojim študijem, hkrati pa se zavedajo nevarnosti padcev. Poškodbe hrbta, vratnega dela hrbtenice in rame se tako pri učiteljih (Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000) kot tudi med običajno populacijo pogosteje pojavljajo pri starejših (Sandmark idr., 1999).

Ugotavljamo, da pri nas ni razlik glede števila poškodb med učitelji, ki poučujejo v različnih stopnjah šolanja, le da osnovnošolski učitelji poročajo o več poškodbah gležnjev in stopal, srednješolski pa o poškodbah kolena, hrbta in vratu ter rame. Med kanadskimi učitelji je bilo več poškodb med srednješolskimi učitelji, po mnenju avtorjev pa je razlog večja starost srednješolskih učiteljev (Lemoyne idr., 2007).

Podobno kot kanadski učitelji (Lemoyne idr., 2007) so se tudi slovenski učitelji največkrat poškodovali pri opravljanju svojega poklicnega dela in v prostem času. Naše ugotovitve potrjujejo, da učitelji športne vzgoje sodijo med športno rekreativno najdejavnjšo populacijo (Sandmark, 2000) (Kovač idr., 2005; Misigoj-Durakovic, Durakovic, Ruzic in Findak, 2004; Pihl, Matsin

in Jurimae, 2002); tako se jih v Sloveniji več kot 95 % ukvarja s športom (Kovač idr., 2005). Zato je tudi možnost poškodb pri športnih prostočasnih dejavnostih večja. Številni med njimi so bili v mladosti vključeni v različne tekmovalne sisteme (med švedskimi učitelji kar 73 % moških in 40 % žensk; vrhunskih športnikov pa je bilo 17 % moških in 3 % žensk) (Sandmark, 2000). Čeprav Lemoyne (2007) poroča, da predhodne športne izkušnje kanadskih učiteljev niso povezane z akutnimi poškodbami (v zadnjem letu), pa Sandmarkova (2000) ugotavlja, da je udeležba v tekmovalnem oziroma vrhunskem športu pomemben razlog za poškodbe kolen: od 34 učiteljev športne vzgoje moškega spola z osteoartritisom kolena jih je bilo kar 31 vključenih v tekmovalni šport, med učiteljicami pa jih je bilo devet od štirinajstih; štirje učitelji od devetih in ena učiteljica od treh pa so bili vrhunski športniki. Izsledki naše študije kažejo, da število resnejših poškodb med poklicnim delom ni povezano s športom, s katerim so se učitelji ukvarjali nekoč in danes. S Slike 1 je sicer vidno, da so se učitelji športne vzgoje nekoč ukvarjali mnogo več s športnimi igrami, iz česar domnevamo, da so bili tekmovalci. Predvidevamo pa, da ni prišlo do značilne povezave med številom poškodb med njihovo poklicno kariero in vrsto športnega udejstvovanja zaradi večjega števila športov, s katerimi so se in se ukvarjajo učitelji.

Slovenski učitelji so zelo samokritični glede vzrokov za poškodbe (glej Preglednico 3), saj najpogosteje navajajo, da so se poškodovali zaradi lastne napake. Čeprav je imela večina učiteljev predhodne športne izkušnje že pred vpisom na fakulteto, dodatne športne spretnosti in znanja o metodiki poučevanja ter varnem ukvarjanju s športom pa so pridobili tudi med študijem, lahko sklepamo, da imajo premalo znanja o preventivni vadbi pred poškodbami in vzrokih nastanka poškodb, pri poklicnem delu in v prostem času pa so tudi premalo pazljivi. Verjetno je priprava na pouk pomanjkljiva, prav tako pa v številnih telovadnicah delovno okolje ni ustrezno, saj kar dve petini učiteljev navaja kot vzrok poškodbe neravna, drseča tla. Glede na število poškodb v prostem času pa lahko sklepamo, da verjetno precenjujejo svoje trenutne telesne sposobnosti.

Kanadski učitelji navajajo, da jih je pri poškodbi, ki se jim je zgodila v letu pred anketiranjem, kar 42,7 % moralo poiskati zdravniško pomoč, 7,9 % pa je bilo nato odsotnih z dela; v povprečju so manjkali v službi 3,3 dni (Lemoyne idr., 2007). Podatki sicer niso primerljivi z našimi, saj smo spraševali slovenske učitelje po vseh resnejših poškodbah v poklicni karieri, zaradi katerih so morali obiskati zdravnika ali so bili odsotni z dela. Naši

učitelji navajajo, da so bili po resnejši poškodbi najpogosteje odsotnosti z dela 14 dni, rehabilitacija pa je trajala 30 dni. Več kot 60 % učiteljev navaja, da mora zaradi poškodb prilagoditi poučevanje, kar pomeni, da so omejeni v svojem poklicnem delovanju (npr. pri prikazu določenih prvin, pri pomoči učencem, vključevanju v vadbo ipd.). Skoraj polovica jih je po poškodbah tudi telesno slabše pripravljenih. Podobno navajajo tudi kanadski učitelji; zaradi poškodb v zadnjem letu jih je 24 % opravljalo poklicno delo z določenimi omejitvami (Lemoyne idr., 2007).

Le tri četrtine naših učiteljev je ob poškodbah imelo sklenjeno dodatno nezgodno zavarovanje, kar kaže na precej neodgovoren odnos do lastne poklicne varnosti in je presenetljivo, saj jim tovrstno zavarovanje nudi že včlanitev v Zvezo društev športnih pedagogov Slovenije (<http://www.elis-center.com/sportnipedagogi/>). Pričakovali bi, da bi bila večina učiteljev zavarovana, saj članarina vključuje poleg nezgodnega zavarovanja tudi zavarovanje civilno-pravne odgovornosti.

## ■ Sklep

Naši izsledki dopolnjujejo ugotovitve tujih raziskav o poškodbah učiteljev športne vzgoje kot skupine s posebno poklicno obremenitvijo. Učitelji športne vzgoje so bolj zdravi v primerjavi z običajno populacijo zaradi bolj zdravega življenjskega sloga (Misigoj-Durakovic idr., 2004; Sandmark, 2000), vendar jih pri poklicnem delu lahko omejujejo pogoste poškodbe in njihove posledice (Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000). Na delovnem mestu so izpostavljeni večjim obremenitvam (Sandmark idr., 1999), zato so poškodbe pri rednem pouku in drugih obveznih dejavnostih (športni dan, šola v naravi) pogoste (Lemoyne idr., 2007; Sandmark, 2000). Poleg tega so pogosteje od običajne populacije športno dejavni v prostem času (Kovač idr., 2005; Misigoj-Durakovic idr., 2004; Pihl idr., 2002; Sandmark, 2000), zato so možnosti športnih poškodb in njihovih posledic pri njih večje. Številni imajo tudi zdravstvene posledice zaradi poškodb, ki so jih imeli med aktivno športno kariero v mladosti (Sandmark, 2000). Tako kot v Kanadi (Lemoyne idr., 2007) tudi pri nas učitelji navajajo, da po poškodbi opravljajo svoj poklic z določenimi omejitvami, kar pa lahko pomeni tudi manj kakovostno poučevanje.

Rezultati zahtevajo nekatere nujne ukrepe, posebej pri tistih skupinah, kjer je pogostost poškodb večja, to so moški in starejši učitelji. Večina poškodb je pogostejša pri moških, kar kaže na manjšo pozornost pri opravljanju poklicnega dela, prav tako pa se moški v prostem

Času ukvarjajo z drugačnimi športi kot ženske. Priporočamo ukvarjanje z aerobnimi dejavnostmi, saj tuje raziskave kažejo, da imajo tisti učitelji športne vzgoje, ki se v prostem času več ukvarjajo z aerobnimi dejavnostmi (Lemoyne idr., 2007; Misigoj-Durakovic idr., 2004), manj zdravstvenih težav.

Učitelji bi morali biti bistveno bolj pazljivi tudi pri pripravi na pouk in med njegovo izvedbo. Že med načrtovanjem bi morali predvideti, kje so možnosti za njihovo poškodbo večje in razmisliti o drugačni organizaciji pouka. Pred prikazom prvin bi se morali ustrezno ogreti ali pa uporabljati posredne metode prikaza (s pomočjo plakatov, kinogramov, filmov). Študij športne vzgoje v Sloveniji je še vedno usmerjen preveč v učiteljev prikaz izvedbe prvin in manj v uporabo posrednih metod predstavitve gibanja (Kovač in Jurak, 2010; Kovač, Sloan in Starc, 2008). Ugotavljamo, da so starejši učitelji manj vešč pri uporabi informacijsko-komunikacijskih tehnologij (Kovač idr., 2008), zato jih je treba naučiti drugačnih metod poučevanja (uporaba prikazov gibalnih spretnosti s pomočjo videoposnetkov).

Posebej je pomembno, da zagotovimo primeren športni pod v telovadnici, saj učitelji navajajo kot enega od vzrokov za poškodbe neustrezno podlago, najpogostejše poškodbe učiteljev športne vzgoje pa so poškodbe gležnja in stopal ter kolen, kar ugotavljajo tudi med švedskimi (Sandmark, 2000) in kanadskimi učitelji (Lemoyne idr., 2007).

Zaradi tveganosti delovnega okolja pa je treba podrobneje preučiti dejavnike poklicnega tveganja in vplive, ki jih imajo kronične poškodbe na kakovost opravljanja poklica. Za ohranjanje delovne sposobnosti so potrebni dobra priprava na pouk, poznavanje vzrokov nastanka poškodb, redna preventivna vadba pred poškodbami, ustrezna in dovolj dolga rehabilitacija po poškodbah, predvsem aerobna pristočasna dejavnost in čim bolj zdravo delovno okolje. Vsi učitelji bi morali biti tudi nevarni, saj je možnost poškodb v poklicu zelo velika.

## Omejitve raziskave

Čeprav ima lahko vprašalnik, kjer učitelji sami poročajo o poškodbah, nizko zanesljivost, je najlažji način za pridobitev podatkov. Skladno z ugotovitvami Lemoyne in sodelavcev (2007) je takšen raziskovalni pristop ustrezen, saj so učitelji športne vzgoje med študijem podrobneje seznanjeni z mišično-kostnim sistemom, poškodbami in okvarami ter lahko zato dovolj zanesljivo ocenijo svoje zdravstveno stanje, povezano z značilnostmi poklica, ki ga opravljajo.

## Literatura

1. André, C., Cloes, M. in Deroanne, R. (1991). La traumatologie des professeurs d'éducation physique. *Rev Educ Phys*, 31, 177–186.
2. Astrand. (1997). A 33-year follow-up of peak oxygen uptake and related variables of former physical education students. *J Appl Physiol*, 82, 1844–1852.
3. Bogler, R. (2002). Two Profiles of Schoolteachers: A Discriminate Analysis of Job Satisfaction. *Teaching and Teacher Education*, 18(6), 665–673.
4. Fejgin, N., Ephraty, N. in Ben-Sira, D. (1995). The Work Environment and Burnout of Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15, 64–73.
5. Jurak, G., Strel, J., Kovač, M., Bednarik, J., Filipčič, T., Leskošek, B. idr. (2011). *Analiza šolskega športnega prostora*. Delno poročilo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
6. Kovač, M., Doupona Topič, M. in Bučar Pajek, M. (2005). Primerjava športno-rekreativne dejavnosti posameznih javnosti. In M. Kovač in G. Starc (Eds.), *Šport in nacionalna identifikacija Slovencev* (pp. 121–161). Ljubljana: Faculty of Sport.
7. Kovač, M. in Jurak, G. (2010). *Izpeljava športne vzgoje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
8. Kovač, M., Sloan, S. in Starc, G. (2008). Competencies in physical education teaching: Slovenian teachers' views and future perspectives. *European Physical Education Review*, 14(3), 299–324.
9. Lemoyne, J., Laurencelle, L., Lirette, M. in Trudeau, F. (2007). Occupational health problems and injuries among Quebec's physical educators. *Appl Ergon*, 38(5), 625–634.
10. Misigoj-Durakovic, M., Durakovic, Z., Ruzic, L. in Findak, V. (2004). Gender differences in cardiovascular diseases risk for physical education teachers. *Coll Antropol*, 28(Suppl 2), 251–257.
11. Nelson, N. G., Alhaji, M., Yard, E., Comstock, D. in McKenzie, L. B. (2009). Physical Education Class Injuries Treated in Emergency Departments in the USA in 1997–2007. *Pediatrics*, 124(3), 918–925.
12. Pihl, E., Matsin, T. in Jurimae, T. (2002). Physical activity, musculoskeletal disorders and cardiovascular risk factors in male physical education teachers. *J Sports Med Phys Fitness*, 42(4), 466–471.
13. Quick, J. C. (1999). Occupational health psychology: historical roots and future directions. *Health Psychol*, 18(1), 82–88.
14. Ramzaninezhad, R., Hemmatinezhad, M. A., Nejadajadi, A. in M., H. K. (2009). Job Retention Factors Among Physical Educators. *World Journal of Sport Sciences*, 2(3), 154–159.
15. Register učiteljev. (2010). Dosegljivo 15.5.2010 na <http://krka1.mss.edus.si/RegistriWeb>
16. Sandmark, H. (2000). Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occup Environ Med*, 57(10), 673–677.
17. Sandmark, H., Wiktorin, C., Hogstedt, C., Klenell-Hatschek, E. K. in Vingard, E. (1999). Physical work load in physical education teachers. *Appl Ergon*, 30(5), 435–442.
18. Videmšek, M., Mlinar, S., Meško, M. in Karpljuk, D. (2008). Športne poškodbe učencev in dijakov pri športni vzgoji in v prostem času. *Šport*, 56(3–4), 50–56.
19. Yezzi, J. A. in Lester, D. (2000). Job satisfaction in teachers. *Psychol Rep*, 87(3 Pt 1), 776.

izr. prof. dr. Marjeta Kovač, prof. šp. vzg.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Oddelek za športno vzgojo

e-pošta: marjeta.kovac@fsp.uni-lj.si





Gregor Jurak,  
Marjeta Kovač, Janko Strel, Gregor Starc, Maja Bučar Pajek,  
Bojan Leskošek, Tjaša Filipčič, Jakob Bednarik, Edvard Kolar

## Priporočila in smernice za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran

### Povzetek

V prispevku predstavljamo priporočila in smernice za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran v Sloveniji, ki smo jih pripravili na podlagi izsledkov raziskovalnega projekta Analiza šolskega športnega prostora s smernicami za nadaljnje investicije, slovenskih dokumentov, ki opredeljujejo šolske športne dvorane in dejavnost v njih, ter nekaterih tujih smernic in standardov.

**Ključne besede:** management športnih objektov, telovadnica, športna vzgoja, šola.





## ■ Uvod

Na podlagi izsledkov iz analiz našega ciljno razsikovalnega projekta, slovenskih dokumentov, ki opredeljujejo šolske športne dvorane in dejavnost v njih, ter nekaterih tujih smernic in standardov (glej poglavje Viri) predstavljamo priporočila za načrtovanje gradnje, tehnološke posodobitve in ravnanja s šolskimi športnimi dvoranami ter smernice za nadaljnje investicije v šolske športne dvorane.

Za razumevanje predstavljenih rešitev je treba najprej opredeliti pojmovanje standardov, normativov, smernic, priporočil in podobnih pojmov.

Standardi so po definiciji za državo obvezni predpisi za mere in kakovosti izdelkov ali storitev. Normativi imajo poseben kontekstualni pomen v različnih znanstvenih in strokovnih disciplinah (npr. število učencev pri posamezni obliki dela v šolstvu). V praksi se normativi pogosto uporabljajo kot del standarda, ki opisuje, kaj naj bi bilo treba opraviti v okviru uporabe tega standarda. Standardi torej določajo, kaj je obvezno, normativi pa opisujejo, kako izpolnjevati ta standard. Za konceptualno razumevanje standarda, pojasnjevanje ali prikazovanje pozitivnega konteksta se uporabljajo še opisni informativni dokumenti, kot so izjave, zahteve, priporočila, smernice. Izjave<sup>1</sup> vključujejo dovoljenja, možnosti in zmogljivosti. Zahteve<sup>2</sup> prevajajo oz. določajo merila, ki jih je treba izpolniti za skladnost z zahtevami standarda. Priporočila<sup>3</sup> in smernice<sup>4</sup> pa so informacije, ki usmerjajo k izpolnjevanju cilja (standarda) ali načina njegovega uresničevanja (normativa).

## ■ Priporočila in smernice za izboljšanje stanja šolskih športnih dvoran

Predlagamo, da se v zakonodajnih aktih, javnih razpisih in priporočilih, ki posegajo na področje šolskih športnih dvoran, upoštevajo v nadaljevanju navedena priporočila in smernice.

### Strokovni kader za delo na športnem objektu kot pogoj pri novogradnji šolskih športnih dvoran

Ena ključnih utemeljitev za novogradnje športnih površin mora biti strokovno izobražen in usposobljen kader, ki je sposoben ustrezno izkoristiti športne po-

<sup>1</sup>ang. *statements*

<sup>2</sup>ang. *requirements*

<sup>3</sup>ang. *recommendations*

<sup>4</sup>ang. *guidelines*

vršine. Ustrezne standarde in normative, ki predpisujejo gradnjo športnih objektov, njihovo vzdrževanje in opremljenost, narekuje tudi dvig kakovosti športne dejavnosti v društvih in šolah. Na tej podlagi je mogoče zasnovati športno-tehnološki premik, ki bo zagotovil kakovostne športne prostore in s tem sodobnejšo športno ponudbo.

### Vključevanje športnega strokovnjaka pri načrtovanju gradnje ali posodobitve športnega objekta, izboru izvajalca in sami gradnji

Vloga športnega pedagoga pri načrtovanju gradnje ali posodobitve telovadnice je odločujoča, saj brez njegovega sodelovanja ni mogoče narediti kakovostne idejne zasnove kot vsebinske opredelitve problema in možne rešitve. Nemalokrat je športni pedagog pobudnik investicijskega projekta. Njegova temeljna naloga je prevesti potrebe športnega objekta v strateški in kaseje konceptualni povzetek projekta. Potrebe objekta izhajajo iz namena delovanja objekta, uporabnikov objekta, razpoložljivih človeških virov ter okoljskih, družbenih in zakonodajnih zahtev.

Priporočljivo je, da športni pedagog sodeluje tudi pri izbiri izvajalca, saj pozna športno opremo in ponudnike na trgu ter lahko pomaga pri odločitvi za izbor kakovostnega izvajalca in opreme. Njegova vloga je pomembna tudi pri izvedbi investicije, zlasti pri posodobitvah obstoječih prostorov, ko včasih zaradi pomanjkanja informacij na stopnji načrtovanja niti ni mogoče opredeliti nekaterih stvari.

### Oblikovati program gradnje šolskih športnih objektov, ki bo odpravil obstoječa nesorazmerja pri obsegu pokritih šolskih športnih površin

Ugotavljamo, da je prostorska razpršenost šolskih športnih dvoran precej neenakomerna. Najslabše pogoje, skoraj trikrat manjši obseg vadbenih površin na učenca kot na Spodnjeposavskem in Pomurskem, imata Maribor in Ljubljana. Javni financerji na ravni države, mestnih občin in regijskih struktur, ko bodo te vzpostavljene, morajo s sistematičnim strokovnim pristopom ustrezno spremeniti kriterije o sofinanciranju izgradnje teh objektov tako, da odpravijo obstoječa nesorazmerja.

Znotraj obstoječih površin je treba poskrbeti za ustreznejše površine za izpeljavo športne vzgoje za prvo vzgojno-izobraževalno obdobje, saj imajo majhne telovadnice, kjer običajno poteka pouk na tej razvojni stopnji, najslabše pogoje.

## Program energetske in tehnološke posodobitve obstoječih šolskih športnih dvoran

Kot primarni ukrep, ki ga podrobneje predstavljamo v drugem poglavju, predlagamo, da pristojno ministrstvo pripravi program »Energetska obnova in tehnološka posodobitev športnih dvoran na področju vzgoje in izobraževanja«, s katerim bomo prek kohezijske politike spodbudili potrebna vlaganja v že zgrajene tovrstne športne dvorane.

## Izboljšanje upravljanja mreže športnih objektov na podlagi pomembnih informacij

Pomemben dejavnik upravljanja mreže športnih objektov predstavljajo točne, ažurne in aktualne informacije o športnih objektih. Za pridobivanje podatkov in uporabo informacij imamo dobre možnosti s spletno aplikacijo Športni objekti na Zavod RS za šport Planica. Nujno bi bilo treba izboljšati obstoječe podatke o šolskih športnih objektih, tako količinsko (vsi objekti) kot vsebinsko (kakovost, točnost posameznih podatkov), in pridobiti nove podatke, ki jih omogoča ta aplikacija (npr. energetska učinkovitost objekta). Najbolj racionalne možnosti so pogojevanje potrebnih podatkov lastnikom in upravljavcem objektov pri pridobivanju javnih sredstev, sprotno preverjanje teh podatkov in informiranje javnosti z javnimi objavami podatkov in njihovimi analizami. Informacije, kot so npr. spremljanje vlaganj v športne objekte v občini, lahko pripomorejo k pomembnim strateškim in operativnim odločitvam tako na ravni države kot posameznega lastnika.

## Uveljavitev zahtevnejšega standarda za vgradnjo športnih podov v šolske športne dvorane

Izsledki preučevanja športnih podov kažejo, da športni podi z leti uporabe spremenijo ob vgradnji zahtevani lastnosti prožnosti, tj. navpičnega odboja žoge in ublažitve udarca. Te spremembe niso enake po celotni površini športnega poda, zato se pojavljajo odstopanja, ki pomembno vplivajo na kakovost športne vadbe. Posledično so takšni športni podi neustrezni za vadbo. Skladno z izsledki predlagamo zaostritev standarda športnega poda za vgradnjo v šolske športne dvorane, da se zmanjša tveganje za poškodbe vadečih. Tovrstni športni podi bi morali po svojih lastnostih soditi v razred 4 po SIST EN 14904, takšne lastnosti pa bi morali imeti še najmanj 10 let po vgradnji. To pomeni, da bi morali izvajalci dati garancijo za te lastnosti za takšno obdobje. V praksi večina izvajalcev sploh ni tako dolgo prisotna na slovenskem trgu, zato bi morale biti pri izboru izvajalcev najpomembnejše reference in ne najnižja cena. Takšen standard lahko predpiše ministrstvo,

pristojno za šolstvo, še pred njegovim sprejemom pa priporočamo, da ga pogojujejo projektanti oz. lokalne skupnosti in šola, ko se v okviru investicijskega odločanja (brez projekta) odloči za zamenjavo dvoranskega športnega poda.

## Izboljšanje čiščenja športnega poda v šolski športni dvorani

Iz naših ugotovitev sklepamo, da je problem drsnosti športnih podov povezan največ z ustreznim čiščenjem tal. Iz vidika varnosti in ugodja vadečih mora šola zagotoviti ustrezen režim čiščenja. V športni dvorani je veliko prahu, prav tako je težko nadzorovati čistost podplatov udeležencev vadbe, saj ti pogosto pridejo v šolo v istih copatih, v katerih nato vadijo v telovadnici, zato je nujno, da športni pod čistimo tudi med vadbo v dopoldanskem času. Čistilka naj v glavnem odmoru (ki je namenjen malici učencev) pod obriše z vlažno krpo. Po dopoldanskem delu in zvečer (ali naslednje jutro pred poukom) pa naj sledi temeljitejše (strojno) čiščenje.

Učitelji se morajo zavedati, da so t. i. prašni pogoji še posebej tvegani, zato nikakor ne smejo dovoliti učenecem vaditi v nogavicah. Tudi tako imenovani telovadni copati niso najboljša izbira. Ustrezna obutev za športno dvorano so športni copati z gumijastim podplatom.

## Vpeljava standarda akustičnih pogojev pri gradnji in obnovi šolskih športnih dvoran

Ugotavljamo, da je akustika v naših športnih dvoranah slaba. Boljše akustične pogoje v športnih dvoranah lahko zagotovimo s postavitvijo standarda akustične odzivnosti športne dvorane in posodobitvijo ter novogradnjo športnih dvoran skladno s tem standardom. Glede na izsledke naše študije in primerjavo standardov v nekaterih drugih državah predlagamo, da se s standardom predpiše, da mora biti indeks govorne razumljivosti v športnih dvoranah na ravni 0,60 in več. Standard bi bilo mogoče opredeliti tudi glede na optimalni odmevni čas odvisnosti od prostornine športne dvorane, vendar pa indeks govorne razumljivosti vključuje tudi druge akustične kriterije, zato bolj celovito opisuje akustične pogoje v športni dvorani.

## Načrtovanje ustrezne osvetlitve pri novogradnjah in posodobitvah športnih dvoran

Ugotovitve naše študije kažejo, da so športne dvorane neustrezno in v veliki meri nezadostno umetno osvetljene. Na splošno je velika težava neenakomernost umetne osvetlitve, kar je lahko za vadeče zelo moteče in nevarno, zato je treba pri novogradnjah in posodobitvah športnih dvoran poskrbeti tudi za njihovo ustre-

znejšo osvetlitev. Ta mora zajemati ustrezno prostorsko razporeditev svetil in njihovo ustrezno izbiro glede na bleščanja, zaščito svetil, njihovo varčnost in možnost vzdrževanja.

## Izboljšanje zaščite naletnih površin v športnih dvoranah

Ugotavljamo, da so nezaščitene stene največji dejavnik tveganja za poškodbe v naših športnih dvoranah in da so s tega vidika najbolj problematični starejši objekti.

Pri posodobitvah športnih dvoran bi morali stene zaščititi z mehкими zaščitnimi oblogami najmanj do višine 2 m. Obloge morajo biti odporne na odboj žoge in biti čim manj gorljive. Običajno so sestavljene iz jedra, ki je iz polietilenske pene, ta pa je prekrita s plastično ali tekstilno prevleko (najbolje velur, ker je slabo gorljiv). Odprtine v steni morajo biti pod fi 8 mm, dobro tesniti in biti v ravnini s steno ali izjemoma vbočene (npr. za stikalo, vtičnico). Vsi robovi morajo biti posneti ali zaobljeni. Poleg sten je treba z mehкими oblogami zaščititi vse nevarne naletne površine, npr. radiatorje, konstrukcijske stebre, športne naprave ipd. Nekatere nevarne površine lahko zavarujemo tudi na drug način, ki omogoča estetski videz in praktično uporabo: npr. zaščita ogledal z blazinami ali oblazinjeno steno, ki se dviga in spušča; zaščita letvenikov z blazinami, izpopolnitev morebitnih niš z blazinami, oblazinjenje športne opreme, če se nahaja v naletnem prostoru, potopljive kljuke in vijaki, odstranljivi oprimki plezalne stene, stikala v zaščiteni niši ali ohišju ipd.

## Dvig ravni športnih naprav in opreme

Šole naj bodo opremljene s športnimi pripomočki glede na standard, objavljen v knjigi *Izpeljava športne vzgoje* (Kovač in Jurak, 2012, str. 274–283). Ta določa število pripomočkov posebej za osnovno in posebej za srednjo šolo ob sočasni vadbi dveh vadbenih skupin. Predstavljen standard zagotavlja uresničevanje učnega načrta za športno vzgojo.

Učitelji naj bodo pri nakupu športne opreme pozorni, da imajo vse naprave, orodja in pripomočki ustrezne certifikate varnosti in navodila za uporabo (primer v analizi). Učitelj mora imeti seznam vseh pripomočkov, sproti mora nadzorovati stanje in ob poškodbi opreme ustrezno ukrepati (odstavitev ali popravilo). Vsako preverjanje orodja in pripomočkov naj pisno zabeleži. Prav tako mora poznati nevarnosti, povezane s prostorom in pripomočki, zato jih mora uporabljati skladno s strokovno doktrino, prav tako pa mora biti njihova uporaba vedno nadzorovana (med poukom, odmori, po po-

uku). Z varno uporabo mora seznaniti tudi udeležence vadbe, učence pri pouku, druge udeležence vadbe pa z vidno obešenim hišnim redom v telovadnici.

Priporočamo, da določene kritične točke (npr. konstrukcije za koše, plezala ...) vsakoletno pregleda ustrezna institucija.

## Vpeljati standard informacijsko-komunikacijske tehnologije v šolski športni dvorani

Ugotavljamo, da so šolske športne dvorane slabo opremljene s sodobno informacijsko-komunikacijsko tehnologijo (IKT), ki učitelju omogoča s primerno organizacijo večjo didaktično učinkovitost (nazornost, ponovljivost in učinkovitejšo povratno informacijo tako pri posredovanju novih vsebin, odpravljanju napak, njihovi nadgradnji in preverjanju). Z ustreznim načrtovanjem je mogoče v steno športne dvorane vgraditi LCD zaslon, ki je povezan z računalniškim programom oziroma s spletom (z računalnikom, pametnim telefonom, tablico) in premično kamero, ki jo namestimo pod strop. Z dokaj preprosto rešitvijo tako učitelj pridobi sistem za posredovanje vsebin, povratnih vidnih informacij vadečim in še mnogo drugega (npr. prikaz pravilnega ogrevanja za popoldanske uporabnike, prikaz priprave in pospravljanja opreme v dvorani). Predlagamo, da opisana IKT oprema postane standard pri novogradnji in tehnološki posodobitvi športnih dvoran.

## Ustreznejša umestitev športno funkcionalnih oznak v športne dvorane

Predvsem pri večnamenskih športnih dvoranah, ki so v popoldanskem času bolj zasedene z različnimi športnimi igrami, opažamo pri talnih športno funkcionalnih oznakah preveč črt na tleh, kar povzroča nepreglednost označb in otežuje vadbo. Še bolj problematične pa so oznake na stenah (teh skorajda ni), ki so v veliki meri z didaktičnega vidika neizkoriščen del športne dvorane.

Pri posodobitvah športnih dvoran je potrebno skladno z namenom prostora domisliti koncept športno funkcionalnih oznak na tleh in stenah z vsemi pripadajočimi elementi (opozorilna gradiva, premakljive funkcionalne oznake in didaktične gradiva).

## Ciljno raziskovalni projekti

Analize in športna praksa kažejo na nekatera odprta vprašanja, na katera bi morali poiskati odgovore s ciljno usmerjenimi raziskovalnimi projekti.

Z vidika smiselnosti gradnje športnih objektov v vlogi javnega zdravja bi morali pri zasedenosti šolskih športnih dvoran ugotavljati poleg časovnega obsega, števila uporabnikov na velikost prostorske površine, strukture uporabnikov (starost; organiziranost) in vsebinske dejavnosti tudi, kakšna je učinkovitost zasedenosti telovadnice z vidika vpliva na zdravje in gibalno ter socialno kompetentnost vadečih.

V regijah z izstopajočim deležem vadbenih površin na učenca, kjer gre tudi za sorazmerno najnovejše objekte, bodo imeli verjetno kmalu težave s stroški investicijskega vzdrževanja in obratovanja objektov. Zaradi finančnih omejitev lahko v teh regijah pričakujemo, da bo s strani javnih virov manjše financiranje strokovnega kadra, ki je sicer najpomembnejši dejavnik razvoja športa v posameznih regijah. Za preverjanje te domneve bi bilo sicer potrebno izdelati ustrezno študijo, ki bi pokazala vpliv gradnje športnih objektov tudi v tej smeri in nakazala možne rešitve.

Različne študije dokazujejo, da ima število in kakovost športnih objektov ter njihova dostopnost pomemben vpliv na športno dejavnost prebivalcev. Ker so predvsem določene skupine otrok in mladine športno nedejavne (otroci in mladostniki iz nižjih socialnih sojev, ki imajo manj izobražene starše, dijaki poklicnih šol, otroci s posebnimi potrebami, otroci priseljencev in Romi) bi morali za njih pripraviti brezplačno dostopne programe in preveriti vpliv objekta na njihovo večjo športno dejavnost in socialno vključenost.

Za osnovnošolce in srednješolce je med šolskim letom najbolj kritično obdobje nedejavnosti vikend, med letom pa šolske počitnice. Zato bi morali poiskati rešitve upravljanja objektov tako, da bi bili z atraktivnimi programi in pod strokovnim vodstvom na voljo vsak dan v letu.

### **Vzpostavitev platforme za razvoj novih tehnoloških rešitev s sodelovanjem domačih proizvajalcev športne in druge opreme za športne dvorane ter domačih raziskovalcev**

V Sloveniji imamo bogato zgodovino razvoja in izdelovanja športne in druge opreme za športne dvorane. Številna znanja in izkušnje so s propadom nekaterih izdelovalcev izgubljena ali neizkoriščena. Glede na izkušnje nekdanjega Bloudkovega biroja bi bilo smiselno organizirati platformo za prenos znanja med posameznimi izdelovalci in znanostjo ter omogočiti boljše pogoje za razvoj novih tehnoloških rešitev. Zametki takšnega sodelovanja sicer že obstajajo.

Pri naših analizah smo zasledili naslednje probleme, ki bi jih bilo treba reševati večdisciplinarno in v sodelovanju našega gospodarstva ter znanosti:

- Trenutne akustične rešitve za športne dvorane so cenovno precej zahtevne, zato bo treba preučiti oz. razviti rešitev, ki bo kakovostna in trajna, a cenovno ugodnejša.
- Pripraviti bi morali različne rešitve za neizkoriščene, včasih tudi nevarne prostore, kot so niše, prostor pod tribunami, prostor za shranjevanje orodja; prav tako pa tudi rešitve za dodatno opremo, ki je nujna v današnjih vadbenih prostorih (ogledala z ustrezno zaščito; premakljive ločitvene stene, vgradnja informacijsko-komunikacijske tehnologije).
- Povprečna starost učiteljev se dviga, zato bi bilo treba v športne dvorane vgraditi informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, ki lahko veliko učinkoviteje posredno prikaže gibanje in tako olajša učiteljevo delo.
- Za učinkovito diagnostiko in večjo motivacijo vadečih je treba pripraviti ustrezne interaktivne programe, do katerih lahko dostopa učitelj v šoli, trener v društvu in udeleženec vadbe tudi doma.
- Za boljšo uporabnost športnih dvoran za gibalno ovirane ljudi bi bilo treba razviti ustrezne prilagoditve športne opreme za dvorane.
- Preučiti bi veljalo, ali je mogoče povečano temperaturo v športni dvorani, ki nastaja zaradi izločanja toplote vadečih, izkoristiti za ogrevanje sanitarne vode?
- Pri obnovi streh športnih dvoran je smiselno iskati rešitve nameščanja fotovoltaike in/ali solarnih panelov.
- Treba bi bilo izračunati, do kakšne mere je sploh mogoče energetsko obnoviti star športni objekt in kakšni so skupni stroški takšne obnove, če vanje vključimo tudi stroške izdelave in reciklaže uporabljenih materialov. Preučiti bi morali tudi možnost gradnje nadomestnega športnega objekta. Pri tem bi morali najti različne prehodne rešitve glede prostorskih zmožnosti.

### **Vzpostavitev in uveljavitev certifikata za trajnostni management športnega objekta**

V minulem desetletju smo v Sloveniji vzpostavili mrežo športnih objektov, ki pa jo bo treba vzdrževati, učinkovito upravljati in managerirati. Velik izziv predstavlja predvsem izboljšanje stanja na področju učinkovite rabe energije v tistih športnih objektih, ki so še vedno



v funkciji programske izrabe in so sočasno zaradi starosti in neustreznih tehnologij, materialov in opreme zelo potratni porabniki energijskih virov. Zato bi moral biti eden od primarnih izzivov prihajajočega časa na področju urejanja mreže športne infrastrukture v Sloveniji in managementa posameznih športnih objektov predvsem izvedba energetskih posodobitev športnih objektov in ustrezna skrb za vzdrževanje športnega objekta. Skladno z navedenim bi bilo smiselno uveljaviti certifikat trajnostnega managementa športnega objekta ter opredelitev tega med merili za javno sofinanciranje gradbenih posegov in programske uporabe objektov. Ta certifikat bi moral opredeljevati različne vidike trajnostnega managementa. S projektom celostne energetske obnove športnih objektov bi morali uvajati ukrepe učinkovite rabe energije in rešitve za uporabo obnovljivih virov energije s približevanjem pasivni energetski ravni, ki posledično zaradi veliko nižje potrebe po energiji celovito spreminjajo tudi obstoječ sistem za energetsko oskrbo objektov. Z uporabo novih tehnologij za učinkovito rabo energije in rabo obnovljivih virov energije in z upoštevanjem načel trajnostne gradnje bi prenovljena športna infrastruktura za svoje obratovanje dosegla tudi boljše ekonomske, socialne in ekološke izhodišča. Z ustreznimi standardi vzdrževanja (sistematični pregledi zunanosti in notranosti zgradb z vpisom v knjigo objekta, pogostost, raven vzdrževanja in kader za vzdrževanje – gospodar objekta, hišnik, čistilke), pogoji nabave virov in potrošnega materiala ter smotrno politiko uporabe in trženja športnega objekta za športne in nešportne vsebine je mogoče postaviti temelje za dolgoročno kakovostno uporabo šolske športne dvorane.

## Spodbujanje odpravljanja arhitekturnih ovir pri posodobitvah šolskih športnih dvoran

Ena od težav, s katerimi se soočajo gibalno ovirani ljudje pri športnem udejstvovanju, je oviran dostop do športnih površin in ustreznih spremljajočih prostorov (stranišče, tuš, garderoba). Naša raziskava je pokazala, da več kot polovica šol nima ustreznega dostopa v šolo, v šolsko športno dvorano in do zunanjih igrišč za gibalno ovirane učence. Največjo oviro predstavljajo stopnice, preozka ali vrtljiva vrata ter ozki hodniki.

Šole bi morale pripraviti investicijske projekte za odpravo arhitekturnih ovir na svoji šoli, pristojna ministrstva, Fundacija za šport in FIHO pa bi morali dopolniti pravilnike in prek razpisnih pogojev spodbuditi takšno posodabljanje športnih objektov skladno z 18. členom Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje neoviranega do-

stopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb (*Uradni list RS*, št. 97/03).

## ■ Viri

Slovenski dokumenti:

1. Energetski zakon (2010). *Uradni list RS*, št. 27/07-UPB,70/08,22/10.
2. Javni razpis »Energetska sanacija stavb javnih zavodov na področju vzgoje in izobraževanja, katerih ustanovitelj je RS in so v pristojnosti MŠŠ« v okviru OP razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013. Dosegljivo na [http://www.mizks.gov.si/si/okroznice\\_razpisi\\_in\\_javna\\_narocila/javni\\_razpisi/?tx\\_t3javnirazpis\\_pi1\[show\\_single\]=1124](http://www.mizks.gov.si/si/okroznice_razpisi_in_javna_narocila/javni_razpisi/?tx_t3javnirazpis_pi1[show_single]=1124)
3. Kovač, M. in Novak D. (2006). *Učni načrt: program osnovnošolskega izobraževanja, Športna vzgoja*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo.
4. Kovač, M. in Slana, N. (ur.) (1991). *Objekti in oprema, namenjeni šolski športni vzgoji*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.
5. Kovač, M., Markun Puhan, N., Lorenci, B., Novak, L., Planinšec, J., Hrastar, I. idr. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Športna vzgoja* [Elektronski vir]. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport in Zavod RS za šolstvo.
6. Lorenci, B., Jurak, G., Vehovar, M., Klajnšček Bohinec T. in Peričič, K. (2008). *Učni načrt. Gimnazija. Športna vzgoja (splošna, klasična, strokovna gimnazija)*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport; Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 20. 6. 2012 na [http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/media/pdf/un\\_gimnazija/un\\_sportna\\_vzgoja\\_gimn.pdf](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/media/pdf/un_gimnazija/un_sportna_vzgoja_gimn.pdf)
7. Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji (2010). *Uradni list RS*, št. 24/00 in 31/00.
8. Nacionalni program športa v Republiki Sloveniji 2011-2020. Predlog 30.3.2010: [http://www.zsoms-mrezenje.si/attachments/032\\_NPS2010.pdf](http://www.zsoms-mrezenje.si/attachments/032_NPS2010.pdf)
9. *Navodila za graditev osnovnih šol v Republiki Sloveniji (2007)*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.
10. Pravilnik o merilih za sofinanciranje izvajanja letnega programa športa na državni ravni (2009). *Uradni list RS*, št. 120/2005, 6/2007.
11. Pravilnik o pogojih, merilih in postopku za razporeditev sredstev Fundacije za financiranje športnih organizacij v Republiki Sloveniji (2010). *Uradni list RS*, št. 92/07, št. 86/10.
12. Pravilnik o standardih vzdrževanja stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). *Uradni list RS*, št. 20/2004, 18/2011.
13. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2008). *Uradni list RS*, št. 93/08, 47/09.
14. Pravilnik o vodenju razvida športnih objektov (1999). *Uradni list RS*, št. 50/1999.
15. Pravilnik o vodenju razvidov po zakonu o športu (2008). *Uradni list RS*, št. 108/2008.
16. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb (2009). *Uradni list RS*, 97/2003; 77/2009.
17. Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999). *Uradni list RS*, št. 14/1999.
18. *Realizacija Letnih programov športa iz državnega proračuna in proračunov lokalnih skupnosti v obdobju 2001–2008 (2009)*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.
19. SIST EN 14904: Podloge za športne dejavnosti – Notranje podloge za večnamensko uporabo – Specifikacija (2006). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.

20. SIST EN ISO 3382-2 Akustika – Merjenje parametrov prostorske akustike – 2. del: Odmevni čas v običajnih prostorih (2008). Ljubljana: Slovenski inštitut za standardizacijo.
  21. Uredba o zelenem javnem naročanju (2011). *Uradni list RS*, št. 102/2011.
  22. Zakon o gimnazijah (2007). *Uradni list RS*, št. 1/2007.
  23. Zakon o graditvi objektov (2010). *Uradni list RS*, št. 102/04, 14/05, 120/06, 61/10, 62/10.
  24. Zakon o izenačevanju možnosti invalidov. *Uradni list RS*, št. 94/2010.
  25. Zakon o javnih naročilih (2010). *Uradni list RS*, št. 128/06, 16/08, 19/10.
  26. Zakon o javno-zasebnem partnerstvu (2006). *Uradni list RS*, št. 127/06.
  27. Zakon o osnovni šoli (2010). *Uradni list RS*, št. 81/2006, 102/2007, 107/2010.
  28. Zakon o poklicnem in strokovnem izobraževanju (2006). *Uradni list RS*, št. 79/2006.
  29. Zakon o športu (1998). *Uradni list RS*, št. 22/1998.
- Mednarodni dokumenti:
30. ÖNORM B 2608. Sporthallen. Richtlinien für Planung und Ausführung (2012). Vienna: Austrian Standards Institute.
  31. *DIN 18041*: Hörsamkeit in kleinen bis mittelgrossen Räumen (2004). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
  32. DIN V 18032-2. Sporthallen - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen (2001). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
  33. Direktiva 2003/10ES (2003). *Uradni list L* 42/03, L 165/07, L 311/08.
  34. Building Bulletin 93. Acoustic design of schools (2003). London: Department for Education.
  35. DIN V 18032-2. Sporthallen - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung - Teil 2: Sportböden; Anforderungen, Prüfungen (2001). Berlin: Deutsches Institut für Normung e.V..
  36. Floors for Indoor Sports. Design Guidance Note (2007). London: Sport England
  37. Designing for Sport on School Sites. Design Guidance Note (2007). London: Sport England
  38. Environmental Sustainability. Design Guidance Note (2007). London: Sport England
  39. Sports Halls Design & Layouts. Updated & Combined Guidance (2011). London: Sport England
  40. The European Commission – Directorate-General Regional Policy (2006). *Guidance on the Methodology for Carrying out Cost-Benefit Analysis*. Working document No. 4. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4\\_cost\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_en.pdf)
  41. Sport England & CABE (2003). *Better Places for Sports: A Client Guide to Achieving Design Quality*. Wetherby: Sport England/Commission for Architecture and the Built Environment.
  42. Bela knjiga o športu, Evropska komisija (2007). Dosegljivo na: [http://ec.europa.eu/sport/documents/white-paper/whitepaper-short\\_sl.pdf](http://ec.europa.eu/sport/documents/white-paper/whitepaper-short_sl.pdf)
  43. Green Public Procurement Toolkit: Module 3: Practical module (2008). Dosegljivo na: [http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/toolkit_en.htm)
  44. Olympic Movement's Agenda 21: Sport for Sustainable Development (1996). Dosegljivo na: [http://www.olympic.org/Documents/Reports/EN/en\\_report\\_300.pdf](http://www.olympic.org/Documents/Reports/EN/en_report_300.pdf).

izr. prof. dr. Gregor Jurak, prof. šp. vzg.  
 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport – Katedra za šolsko  
 športno vzgojo  
 e-naslov: gregor.jurak@fsp.uni-lj.si