





Gradbeni vestnik • GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE in MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH INŽENIRJEV INŽENIRSKO ZBORNICE SLOVENIJE

UDK-UDC 05 : 625; ISSN 0017-2774
Ljubljana, marec 2012, letnik 61, str. 49-68

Izdajatelj:

Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije (ZDGITS), Leskoškova 9e, 1000 Ljubljana, telefon 01 52 40 200; faks 01 52 40 199 v sodelovanju z **Matično sekcijo gradbenih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije (MSG IZS)**, ob podpori **Javne agencije za knjigo RS, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani** in **Zavoda za gradbeništvo Slovenije**

Izdajateljski svet:

ZDGITS: **mag. Andrej Kerin**
prof. dr. Matjaž Mikoš
Jakob Presečnik
MSG IZS: **Gorazd Humar**
mag. Črtomir Remec
doc. dr. Branko Zadnik
FGG Ljubljana: **doc. dr. Marijan Žura**
FG Maribor: **Milan Kuhta**
ZAG: **prof. dr. Miha Tomažević**

Glavni in odgovorni urednik:

prof. dr. Janez Duhovnik

Sodelavec pri MSG IZS:

Jan Kristijan Juteršek

Lektor:

Jan Grabnar

Lektorica angleških povzetkov:

Darja Okorn

Tajnica:

Eva Okorn

Oblikovalska zasnova:

Mateja Goršič

Tehnično urejanje, prelom in tisk:

Kočevski tisk

Naklada:

3000 izvodov

Podatki o objavah v reviji so navedeni v bibliografskih bazah COBISS in ICONDA (The Int. Construction Database) ter na

<http://www.zveza-dgits.si>

Letno izide 12 števil. Letna naročnina za individualne naročnike znaša 22,95 EUR; za študente in upokojnence 9,18 EUR; za družbe, ustanove in samostojne podjetnike 169,79 EUR za en izvod revije; za naročnike iz tujine 80,00 EUR. V ceni je všteti DDV.

Poslovni račun ZDGITS pri NLB Ljubljana:
SI56 0201 7001 5398 955

Navodila avtorjem za pripravo člankov in drugih prispevkov

1. Uredništvo sprejema v objavo znanstvene in strokovne članke s področja gradbeništva in druge prispevke, pomembne in zanimive za gradbeno stroko.
2. Znanstvene in strokovne članke pred objavo pregleda najmanj en anonimen recenzent, ki ga določi glavni in odgovorni urednik.
3. Članki (razen angleških povzetkov) in prispevki morajo biti napisani v slovenščini.
4. Besedilo mora biti zapisano z znaki velikosti 12 točk in z dvojnimi presledkom med vrsticami.
5. Prispevki morajo vsebovati naslov, imena in priimke avtorjev z nazivi in naslovi ter besedilo.
6. Članki morajo obvezno vsebovati: naslov članka v slovenščini (velike črke); naslov članka v angleščini (velike črke); znanstveni naziv, imena in priimke avtorjev, strokovni naziv, navadni in elektronski naslov; oznako, ali je članek strokoven ali znanstven; naslov POVZETEK in povzetek v slovenščini; ključne besede v slovenščini; naslov SUMMARY in povzetek v angleščini; ključne besede (key words) v angleščini; naslov UVOD in besedilo uvoda; naslov naslednjega poglavja (velike črke) in besedilo poglavja; naslov razdelka in besedilo razdelka (neobvezno); ... naslov SKLEP in besedilo sklepa; naslov ZAHVALA in besedilo zahvale (neobvezno); naslov LITERATURA in seznam literature; naslov DODATEK in besedilo dodatka (neobvezno). Če je dodatkov več, so ti označeni še z A, B, C itn.
7. Poglavja in razdelki so lahko oštevilčeni. Poglavja se oštevilčijo brez končnih pik. Denimo: 1 UVOD; 2 GRADNJA AVTOCESTNEGA ODSEKA; 2.1 Avtocestni odsek ... 3 ...; 3.1 ... itd.
8. Slike (risbe in fotografije s primerno ločljivostjo) in preglednice morajo biti razporejene in omenjene po vrstnem redu v besedilu prispevka, oštevilčene in opremljene s podnapisi, ki pojasnjujejo njihovo vsebino.
9. Enačbe morajo biti na desnem robu označene z zaporedno številko v okroglem oklepaju.
10. Kot decimalno ločilo je treba uporabljati vejico.
11. Uporabljena in citirana dela morajo biti navedena med besedilom prispevka z oznako v obliki oglatih oklepajev: (priimek prvega avtorja, leto objave). V istem letu objavljena dela istega avtorja morajo biti označena še z oznakami a, b, c itn.
12. V poglavju LITERATURA so uporabljena in citirana dela razvrščena po abecednem redu priimkov prvih avtorjev in opisana z naslednjimi podatki: priimek, začetnica imena prvega avtorja, priimki in začetnice imen drugih avtorjev, naslov dela, način objave, leto objave.
13. Način objave je opisan s podatki: knjige: založba; revije: ime revije, založba, letnik, številka, strani od do; zborniki: naziv sestanka, organizator, kraj in datum sestanka, strani od do; raziskovalna poročila: vrsta poročila, naročnik, oznaka pogodbe; za druge vrste virov: kratek opis, npr. v zasebnem pogovoru.
14. Prispevke je treba poslati v elektronski obliki v formatu MS WORD glavnemu in odgovornemu uredniku na e-naslov: janez.duhovnik@fgg.uni-lj.si. V sporočilu mora avtor napisati, kakšna je po njegovem mnenju vsebina članka (pretežno znanstvena, pretežno strokovna) oziroma za katero rubriko je po njegovem mnenju prispevek primeren.

Uredništvo

Vsebina • Contents

Jubilej

stran **50**

akad. prof. dr. Peter Fajfar, univ. dipl. inž. grad.
ZASLUŽNI PROFESOR DR. JANEZ DUHOVNIK – 70 LET

Uvodnik

stran **51**

Matija VILHAR, univ. dipl. inž. kem.
**SODELOVANJE SLOVENSКИH IN HRVAŠKIH STROKOVNJAKOV NA
PODROČJU CEST IN PROMETA**

Članki • Papers

stran **52**

Željko Vivoda, dipl. oec.

**HRVAŠKE IZKUŠNJE PRI NAČRTOVANJU, IZGRADNJI IN
GOSPODARJENJU S CESTNIM OMREŽJEM**

CROATIAN EXPERIENCES IN PLANNING, CONSTRUCTION AND ROAD
NETWORK MANAGEMENT

stran **61**

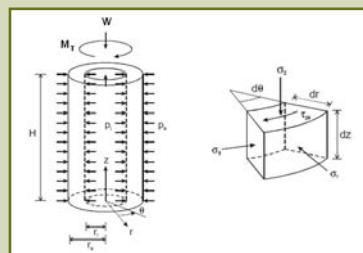
Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.

doc. dr. Stanislav Lenart, univ. dipl. inž. grad.

prof. dr. Bojan Majes, univ. dipl. inž. grad.

**VPLIV ANIZOTROPNEGA NAPETOSTNEGA STANJA
NA DEFORMACIJSKE LASTNOSTI PEŠČENIH ZEMLJIN**

THE EFFECT OF ANISOTROPIC STRESS STATE UPON
THE DEFORMATION PROPERTIES OF SANDY SOIL



Odmev

stran **68**

Gorazd Humar, univ. dipl. inž. grad.

**STRANPOTI IN NAPAKE GRADNJE SLOVENSКИH AVTOCEST
V OBDOBJU 1994–2009**

Koledar prireditev

J. K. Juteršek, univ. dipl. inž. grad.

Slika na naslovnici: Projekt Situla v Ljubljani, foto Janez Duhovnik

ZASLUŽNI PROFESOR DR. JANEZ DUHOVNIK – 70 LET



Zaslužni profesor dr. Janez Duhovnik praznuje 1. aprila 2012 sedemdesetletnico. Med slovenskimi gradbeniki slovi kot celovita osebnost izjemnih strokovnih in moralnih kvalitete. Zelo uspešno je deloval pri pedagoškem, raziskovalnem in strokovnem delu in tudi po upokojitvi neutrudno nadaljuje svoje delo v korist stroke.

Rodil se je na Količevem, v osnovno šolo je hodil v Radomljah in v Preski pri Medvodah, gimnazijo je končal v Šentvidu nad Ljubljano. Po diplomu leta 1965 na konstrukcijski smeri gradbenega oddelka takratne FAGG je najprej tri leta delal pri podjetju Gradis na gradbiščih cestnih in železniških mostov ter industrijskih objektov. V tem času je opravil strokovni izpit. Leta 1969 se je kot asistent zaposlil na FAGG, kjer je ostal do upokojitve leta 2004. Magisterij in doktorat je opravil na FAGG v letih 1974 in 1985. Leta 1977 je bil izvoljen v naziv docent, 1982 je postal izredni profesor, 1991 pa redni profesor. Med letoma 1987 in 1989 je bil predstojnik takratnega VTOZD – gradbeništvo in geodezija, med letoma 1989 in 1993 je bil prodekan, v obdobju 1993–1994 pa dekan takratne FAGG. Leta 2005 mu je bil podeljen naziv zaslužni profesor zaradi njegovega izjemnega prispevka k delovanju FGG, k razvoju gradbeništva in k tehnološkemu razvoju pri projektiranju konstrukcij z računalnikom.

Prof. Duhovnik je predaval številne predmete s področja statike konstrukcij in projektiranja konstrukcij z računalnikom na dodiplomskem in podiplomskem študiju gradbeništva. Napisal je učbenik Statika linijskih konstrukcij I, ki ga je izdala FGG, in bil soavtor učbenika Metoda končnih elementov za linijske konstrukcije, izdanega na Univerzi v Mariboru. Bil je mentor številnim diplomantom, petim magistrim in petim doktorjem.

Raziskoval in razvijal je postopke za računalniško projektiranje gradbenih konstrukcij in razvijal programsko opremo. V začetku osemdesetih let je pričel raziskave o možnostih uporabe računalnikov pri tistih delih procesa projektiranja gradbenih konstrukcij, ki so se dotlej pri nas in v svetu opravljali na klasičen način. Raziskovalna ekipa, ki jo je vodil, je bila prva v takratni Jugoslaviji, ki se je lotila tega problema. Pri svojem delu se je ukvarjal s postopki za konstruiranje armature, s postopki za projektiranje montažnih armiranobetonskih konstrukcij, z ekspertnimi sistemi za projektiranje gradbenih konstrukcij in s splošno problematiko uporabe računalnika v gradbenem inženirstvu. Spodbudil je sistematično raziskovanje na ožjem področju gradbene informatike, zato velja za ustanovitelja tega področja pri nas. Bil je slovenski koordinator projekta TEMPUS JEP 3008, pri katerem je sodelovalo dvanajst evropskih univerz. Ta projekt je postal osnova za izjemno uspešno sodelovanje raziskovalcev iz IKPIR pri projektih Evropske unije na področju informacijskih tehnologij. Rezultate svojega dela je samostojno ali s sodelavci objavil v številnih člankih v domači in mednarodni strokovni literaturi.

Za Janeza Duhovnika je značilna tesna povezava med raziskovalnim ter razvojnim in strokovnim delom. Rezultate raziskav je skušal, če je le bilo mogoče, tudi sam uporabiti v praksi, pridobljene izkušnje pa je uporabljal pri pedagoškem delu in jih upošteval pri načrtovanju nadaljnjega raziskovalnega dela. Med sodelavci je slovel kot najboljši inženir med profesorji. Pri reševanju najtežjih problemov v praksi smo vedno iskali njegove nasvete.

Kot odgovorni projektant ali revident je sodeloval pri vseh fazah ali pri posameznih delih projektov številnih izvedenih konstrukcij. Pri vseh projektih je uporabljal za tisti čas najsoodobnejše metode in tako prispeval k njihovi uveljavitvi v vsakdanjem konstruktorskem delu.

Slavljenec je bil ves čas svoje strokovne kariere izredno angažiran pri reševanju strokovnih problemov na fakulteti in zunaj nje. Kot vodja gradbenega odbora na FAGG je pomembno prispeval k izgradnji fakultetnega laboratorija leta 1983, ki je omogočil opravljanje eksperimentalnih raziskav in sodelovanje študentov pri eksperimentalnem delu. Pod njegovim vodstvom je bil leta 1995 urejen laboratorij za računalniško projektiranje konstrukcij, ki je pomembno prispeval k uvajanju uporabe računalnika pri pedagoškem delu.

V obdobju 1984–2001 je organiziral devet seminarjev z naslovom Računalnik v gradbe-

nem inženirstvu (kasneje Gradbena informatika), ki so predstavljali osrednje slovensko strokovno srečanje o uporabi računalnika v gradbeništvu. Leta 2001 je bil pobudnik ustanovitve Slovenskega društva za gradbeno informatiko in njegov prvi predsednik.

Vodi delovno skupino za uvajanje evropskih standardov Evrokod 0 in Evrokod 1 v Sloveniji in sodeluje pri pripravi drugih predpisov na področju gradbeništva.

Posebno plodno je njegovo uredniško delo. Leta 2000, ko je grozilo, da bo Gradbeni vestnik, osrednja strokovna gradbeniška revija, po 49 letih izhajanja propadel, je postal glavni urednik te revije, ki odtlej redno izhaja vsak mesec. Bil je urednik 17 zbornikov domačih seminarjev in več drugih publikacij.

Kot ustanovni član je izjemno dejaven v Inženirski zbornici Slovenije (IZS). Od njene ustanovitve leta 1996 je član izvršilnega in kasneje upravnega odbora matične sekcije gradbenih inženirjev. Med letoma 1999 in 2001 je bil predsednik komisije IZS za sistemske zakone pri graditvi objektov in urejanju prostora, med letoma 1998 in 2001 predsednik uredniškega odbora glasila Novo v IZS, prvi predsednik komisije za natečaje IZS, sedaj pa je član komisije za strokovne izpite in komisije za informiranje.

Vse naloge in položaji, ki so mu bili zaupani, je opravljal in jih še opravlja izjemno vestno in odgovorno. Zaradi velike angažiranosti, sposobnosti in iniciativnosti je povsod dosegel zavidljive uspehe. Za svoje delo je dobil nagrado Rastka Stojanovića Jugoslovskega društva za mehaniko (1974), državno odlikovanje z redom zaslug za narod s srebrno zvezdo (1987), postal je zaslužni (1996) in častni (2002) član Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, zaslužni profesor Univerze v Ljubljani (2005) in častni član Inženirske zbornice Slovenije (2009), dobil je zlato plaketo FGG ob 90. obletnici fakultete (2009) in posebno zahvalo ZDGITS za dolgoletno osebno predanost, prizadevnost, aktivnost pri urejanju Gradbenega vestnika ob 60. obletnici ZDGITS (2011). Njegove poštenost, načelnost in doslednost so pregovorne. Vsem je ostal v spominu, ko je na strokovnih srečanjih v nekdanji Jugoslaviji svoje referate dosledno predstavljal v slovenščini.

Prijatelji in sodelavci se Janezu Duhovniku v svojem imenu in v imenu slovenskih gradbenikov zahvaljujemo za vse opravljeno delo in za dobrobit gradbeniške stroke in mu ob življenjskem jubileju želimo še veliko dejavnih let!

Peter Fajtar

SODELOVANJE SLOVENSКИH IN HRVAŠKIH STROKOVNJAKOV NA PODROČJU CEST IN PROMETA

Cilji intenzivnega sodelovanja v polpreteklem obdobju med Hrvaškim društvom za ceste VIA VITA in Družbo za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije – organizaciji imata vlogo zveze civilnih strokovnih društev v obeh državah – so razvoj in združevanje strokovnega potenciala, izmenjava in primerjava strokovnih dosežkov ter krepitev ugleda, ki si ga stroka v obeh državah zagotovo zasluži.

Sodelovanje hrvaških kolegov na jubilejnim desetem slovenskem cestnem kongresu leta 2010 s številnimi prispevki je bilo izredno odmevno in prijateljsko. Na petem hrvaškem cestnem kongresu (2011) so naši strokovnjaki predstavili kar nekaj referatov in utrdili pot za nadaljnje sodelovanje. Skupen je bil tudi zaključek, da se javnost v Sloveniji in Hrvaški

pogosto odziva na vse, kar je povezano s cestami, nepravilno in brez argumentov negativno. Zato je združevanje naporov pri predstavljanju visoke ravni znanj v obeh sredinah toliko nujnejše.

Peta številka strokovne revije Ceste i mostovi (jesen 2010) je bila v celoti namenjena slovenskemu jubilejnemu kongresu. Objavljenih je bilo deset prispevkov in strokovnih člankov, ki so primerno predstavili razvitost naših znanj pri načrtovanju, gradnji in vzdrževanju cestne infrastrukture. Težko bo povrniti izredno pozornost uredništva hrvaške revije, vendar pa vsa zahvala tudi uredništvu naše revije Gradbeni vestnik, ki načrtuje objavo treh člankov s hrvaškega kongresa lani jeseni.

Posebej bi želel opozoriti na prispevek predsednika zveze hrvaških društev g. Željka Vi-

vode, ki je predstavil načrtovanje in gradnjo hrvaškega avtocestnega sistema, uspešnost in pomanjkljivosti pri uresničevanju tega zahtevnega projekta. Prav tako bosta zanimiva prispevka o reškem avtocestnem vozlišču in o dimenzioniranju voziščnih konstrukcij, ki bosta objavljena v naslednjih številkah.

Pred nami je 11. SLOVENSKI KONGRES O CESTAH IN PROMETU, ki bo v Portorožu 24. in 25. oktobra. Vabimo vse strokovnjake, ki sodelujejo pri realizaciji cestnih programov, da prijavijo svoja strokovna in znanstvena dela za predstavitev na kongresu. Podrobnosti so na spletni strani www.drc.si.

Matija Vilhar, univ. dipl. inž. kem.
predsednik OO kongresa

11. SLOVENSKI
KONGRES

O CESTAH
IN PROMETU

Portorož, 24.-25. oktobra 2012



HRVAŠKE IZKUŠNJE PRI NAČRTOVANJU, IZGRADNJI IN GOSPODARJENJU S CESTNIM OMREŽJEM

CROATIAN EXPERIENCES IN PLANNING, CONSTRUCTION AND ROAD NETWORK MANAGEMENT

Željko Vivoda, dipl. oec.

Predsednik Hrvatskega društva za ceste VIA VITA
Vončinina 3, Zagreb

Strokovni članek

UDK 656.1.003.1(497.5)

Povzetek | Po osamosvojitvi Republike Hrvaške je postala absolutna prioriteta ekonomske politike države pospešitev razvoja cestnega omrežja. Glavni razlogi za takšno usmeritev so bili potreba po čim hitrejši notranji integraciji celotnega ozemlja Hrvaške, vključitev Hrvaške v širše območje Evrope, zagotovitev prvih pogojev za hitrejši ekonomski, socialni in kulturni razvoj in omogočiti v večji meri uporabo komparativnih prednosti Jadrana in jadranske obale. V zadnjih dvajsetih letih, še posebno po letu 2000, je Republika Hrvaška dosegla pri razvoju cest impresivne rezultate: znatno so se izboljšali standardi rednega vzdrževanja cest; obnovljenega in rekonstruiranega je bilo več tisoč kilometrov cestnega omrežja; zgrajeni so bili številne obvoznice, predori, mostovi in druge cestne konstrukcije; zgrajenih je bilo skoraj tisoč kilometrov novih avtocest, celotna dolžina avtocestnega omrežja je zdaj 1250 kilometrov. Uresničitev tako obsežnega programa vzdrževanja, obnavljanja in gradnje cest ter avtocest v relativno kratkem času je rezultat, vreden občudovanja, ki umešča Hrvaško pri razvoju cest med najrazvitejše evropske države. Po drugi strani je bila realizacija tega programa spremljana tudi s kratkoročnimi neracionalnimi posojili, monopolizacijo tržišča, gradbenimi lobiji, drago gradnjo, neprimernim vzdrževanjem, korupcijo itd. Sedanji pogoji gospodarjenja v Republiki Hrvaški so težavni, to pa narekuje pripravo nove strategije trajnostnega razvoja, zlasti kar se tiče cest, z določitvijo novih ciljev v daljšem časovnem obdobju.

Ključne besede: strategija, trajnostni razvoj, plan, program, vzdrževanje, obnova, rekonstrukcija, gradnja, financiranje, standard

Summary | Accelerated road development has been an absolute priority in the economic policy ever since the Republic of Croatia gained its independence. There are several main reasons for taking such a stand: the necessity to integrate the entire area of Croatia as fast as possible; including Croatia into the wider European area; creating prerequisites for a faster economic, social and cultural development and using comparative advantages, provided by the Adriatic Sea and the coast, to a greater extent. During the last 20 years, especially from the year 2000 onwards, Croatia has achieved impressive results in road-network development: a considerable improvement of the standard of routine road maintenance; the rehabilitation and the reconstruction of thousands of km of the backbone network of roads, the construction of dozens of by-passes, tunnels, bridges and other road structures; the construction of almost thousand kilometers of new motorways, which makes a road network of 1,250 km in total. The realization of such an extensive maintenance programme, the rehabilitation and road and motorways construction in a relatively short period of time gave impressive results,

placing Croatia in terms of road network development among the most developed European countries. On the other hand, the realization of this programme was followed by a series of shortcomings – irrational investment, market monopoly, construction lobby, expensive construction, inadequate maintenance, corruption, etc. The current situation and conditions in Croatia are entirely different, and therefore it is necessary to prepare a new strategy of sustainable development, especially concerning the roads, within which new development goals are to be determined for a longer time period.

Key words: strategy, sustainable development, plan, programme, maintenance, rehabilitation, reconstruction, construction, financing, standard

1 • UVOD

Vlaganje v razvoj cestne infrastrukture je dolgoročno, zato jo je treba graditi na vnaprej določenih dolgoročnih ciljih in skrbno obdelani strategiji, ki bo predstavljala komponento skupnega ekonomskega, socialnega in kulturnega razvoja države kot celote. Specifičnost povojnih okoliščin in novih zahtev za razvoj cestne infrastrukture po osamosvojitvi Hrvaške je postavila pred nosilce politike razvoja popolnoma nove naloge. Ceste so morale v novih pogojih zagotoviti notranjo integracijo hrvaškega prostora in čim hitrejšo kakovostno vključevanje v širši evropski prostor. Ozemlje hrvaške države je po naravi specifično, zelo neugodno po obliki, saj je zgodovinsko ostalo dezintegrirano.

Za vseh dvajset let od osamosvojitve Republike Hrvaške je značilen intenzivni razvoj cestne infrastrukture. Tedanja državna oblast je na začetku izhajala iz premise, da razvoj cest in cestnega prometa do takrat ni bil v funkciji razvoja Hrvaške, temveč je bil usmerjen le v zadovoljevanje interesov tistih, ki so vladali na tem prostoru. Prav tako se je izhajalo iz dejstva, da brez razvitega cestnega omrežja ni mogoče uresničiti učinkovitega cestnega prometnega sistema, potrebne notranje integracije hrvaškega prostora, širšega povezovanja z evropskim okoljem in kakovostnega izkoristka komparativnih prednosti, ki jih ima Hrvaška. Prav ta dejstva so bila odločilna, da je razvoj cest dobil skoraj absolutno prioriteto v skupni razvojni politiki nove državne oblasti.

Z obnovo in gradnjo cest se je začelo takoj po osamosvojitvi, ko so vojne operacije še trajale. Pravi razvojni zamah se je začel po letu 2000. Pred tem so bile intenzivne priprave; leta 1996

je bil sprejet nov Zakon o javnih cestah, v juniju 1997 je hrvaški sabor sprejel Strategijo prostorske ureditve Republike Hrvaške in junija 1999 Strategijo razvoja prometa Republike Hrvaške, ki so jim sledile odločitve vlade, s katerimi je bilo regulirano vprašanje celotne organizacije sistema gospodarjenja s cestnim sistemom, financiranje cest in sprejemanje programa gradnje in vzdrževanja javnih cest za obdobje od leta 2001 do leta 2004, od leta 2005 do leta 2008 in od leta 2009 do leta 2012. Vzporedno s temi aktivnostmi je potekal intenzivni proces študijskih raziskav pri razvoju prometa, še posebno pri razvoju cest. Ne glede na povojno stanje so v tej fazi potekale študijske raziskave in priprave za obnovo ter izgradnjo cest sistematično in na zavidljivi strokovni ravni.

Z omenjeno Strategijo razvoja prometa Republike Hrvaške iz leta 1999 je bilo predvideno skupno vlaganje v prometni sektor v višini 5 % BDP-ja, od tega v cestni sektor 2 %. V obdobju od leta 2001 do 2008 je bilo ustvarjeno skupno vlaganje v cestni sektor ca. 13 milijard evrov ali 4,6 % BDP-ja. Od tega zneska je bilo vloženo v državne ceste 2,2 milijarde ali 17 %, v županijske in lokalne ceste 1,5 milijarde evrov ali 12 % in v avtoceste 9 milijard evrov ali 71 %. Čeprav se je materialno stanje precej izboljšalo tudi pri državnih, županijskih in lokalnih cestah, je imela gradnja avtocest v tem obdobju absolutno prednost.

Zahvaljujoč uresničevanju takega nivoja vlaganj v program gradnje in vzdrževanja javnih cest, je bilo v Republiki Hrvaški zgrajenih v teh osmih letih 730 kilometrov novih avtocest, tako da ima zdaj okrog 1240 kilometrov avto-

cest z najvišjo ravno uslug, ter obnovljenih in zgrajenih več tisoč kilometrov državnih, županijskih in lokalnih cest. Dandanes Hrvaška, glede na število prebivalcev in na površino, razpolaga z enim od najrazvitejših cestnih omrežij, še posebno avtocestnih, ne samo v Evropi, temveč tudi v svetu.

Čeprav te rezultate lahko okarakteriziramo kot fascinantne, ocena ne bi bila popolna in objektivna, če se ne bi kritično ozrli tudi na negativne pojave in procese, ki so spremljali realizacijo tako obsežnega programa. Dejstva, da je bilo vloženi veliko sredstev, zgrajenih in obnovljenih veliko kilometrov avto- in drugih cest, še ne pomenijo, da so bila vlaganja hkrati zadosti racionalna, učinkovita in kvalitetna. Ni rečeno, da se s temi sredstvi ne bi moglo narediti več in kakovostneje. Treba je opraviti kritično analizo nekaterih pojavov in odnosov, kot so odnos skupnih vlaganj v cestni sektor in vlaganj v avtoceste, odnos vlaganj v investicije in vzdrževanje, osnovne karakteristike sistema financiranja, analiza učinkovitosti vlaganj, nagle rasti povpraševanja in motenj odnosov na trgu, vpliv gradbenega lobija idr.

Iz tega lahko ugotovimo, da morata biti znanost in stroka bolj prisotni in hkrati dajati odgovore na vsa aktualna vprašanja s področja raziskav, projektiranja, gradnje, vzdrževanja, financiranja, organizacije dela in drugih aktivnosti na cestah. Ekonomske razmere ne dovoljujejo improvizacije in vsaka odločitev mora biti strogo utemeljena na strokovni podlagi, analizi in precizno ugotovljeni odgovornosti za kakovost storitev. Zaradi tega je treba sektor cestne infrastrukture, ki se ga ocenjuje za najbolj urejenega in najučinkovitejšega doselej, še naprej podpirati na tej ravni, ker pričakujemo, da bo še vnaprej imel pomembno vlogo v celotnem gospodarskem, družbenem in kulturnem življenju države.

1 • OSNOVNI PARAMETRI

Republika Hrvaška je na ozemlju med srednjo in jugovzhodno Evropo, kar ji daje posebne geoprometne prednosti. Razprostira se na površini 56.538 km², razpolaga z 31.067 km² teritorialnega morja, dolžina obale, vključno s 1246 otoki, je 1777 km.

Najpomembnejši cestni prometni koridorji so bili vključeni v mrežo panevropskih koridorjev

na 3. panevropski konferenci o transportu, ki je bila junija 1997 v Helsinkih. To so:

- koridor X: Ljubljana–Zagreb–Beograd
- koridor Xa: Maribor–Krapina–Zagreb
- koridor Vb: madžarska meja–Zagreb–Rijeka
- koridor Vc: madžarska meja–Osijek–BiH–Ploče

Hrvaška ima s skupnim cestnim omrežjem 28.710 km dolžine, od tega:

- avtoceste 1240 km
- državne ceste 6989 km
- županijske ceste 10.553 km
- lokalne ceste 9928 km

V Hrvaški živi 4,429 milijona prebivalcev, letno dosega BDP v višini 45.379 milijonov evrov, po prebivalcu pa 10.245 evrov letno.

2 • STRATEŠKI CILJI RAZVOJA

Strategija prometnega razvoja Republike Hrvaške je bila sprejeta v hrvaškem saboru leta 1999. V njej sta opredeljena razvoj in vzdrževanje cest z jasnimi in natančnimi cilji. Dokument je postal temelj za sprejemanje vseh planskih, zakonskih in normativnih dokumentov ter politike, ki je v cestni infrastrukturi tudi danes.

Razvojna politika prometa je temeljila na strateških ciljih:

- dosežati primerno vrednotenje prednosti geoprometnega položaja Hrvaške preko evropske mreže glavnih prometnih koridorjev;
- kakovostno medsebojno prometno povezovati hrvaške regije, še zlasti obalno in kontinentalno območje, z evropskimi prometnimi smermi;
- z razvojem prometne infrastrukture in prometnih dejavnosti pospešiti vključevanje hrvaškega gospodarstva v mednarodno delitev dela ter zagotoviti dinamičnejši gospodarski razvoj;
- z razvojnimi infrastrukturnimi programi ustvariti konkretne možnosti za neposredno

vlaganje tujega kapitala kot tudi za kreditno podporo mednarodnih finančnih institucij;

- razvijati integralni prevoz kot sodobno obliko prevoza in ustrezno zaščititi okolje;
- prestrukturirati velika podjetja v državni lasti in uporabiti tržna merila v njihovem poslovanju;
- urediti odnose pri upravljanju, izgradnji in koriščenju objektov prometne infrastrukture, zlasti tiste, ki imajo status javnega dobrega ali so v uporabi kot javno dobro.

Iz strateških ciljev razvoja celotnega prometa na podlagi opravljenih analiz prometnega povpraševanja, obstoječega stanja cestnega omrežja, odnosa z drugimi prometnimi vejami in iz osnovnih določb celotnega razvoja Republike Hrvaške so izpeljani naslednji osnovni cilji razvoja cestnega omrežja:

- Med letoma 2000 in 2007 zagotoviti s postopnim letnim povečanjem namenskih sredstev polni standard vzdrževanja.
- S posebnimi programi obnove cestišč, opreme na cestah ter z modernizacijo in rekonstrukcijo najbolj kritičnih odsekov in

objektov v istem obdobju, od leta 2000 do 2007, dvigniti celotno raven kakovosti cestnega omrežja na nivo, ki ga zahteva sodobni cestni promet.

– Zgraditi odseke cest in objektov, vključno z obvoznicami, zaradi reševanja problema cestnega prometa v mestnih in primestnih delih ter kakovostnejšega povezovanja otokov s kopnim.

– Postopno zgraditi ceste najvišje ravni uslužnosti – avtoceste, polavtoceste in hitre ceste v osnovnih magistralnih koridorjih – v skladu s sedanjim in napovedanim prometnim povpraševanjem ter strateškimi opredelitvami celotnega razvoja Republike Hrvaške.

Ob sprejemanju strategije v letu 1999 je imela Hrvaška 27.840 km državnih, županijskih, lokalnih in avtocest z ocenjeno vrednostjo približno 19,1 milijarde evrov.

Spoznanje o vrednosti tega nacionalnega bogastva je pripeljalo do kakovostnejšega vzdrževanja cest in postopnega zagotavljanja polnega standarda vzdrževanja cest do konca leta 2007. Z drugimi besedami: to je pomenilo povečanje vlaganja sredstev za 15 % letno.

3 • SISTEM UPRAVLJANJA, GOSPODARJENJA IN FINANCIRANJA JAVNIH CEST

Potem ko je hrvaški državni sabor leta 1997 sprejel nov Zakon o javnih cestah in v letu 1999 Strategijo prometnega razvoja Republike Hrvaške, so bili ustvarjeni prvi pogoji za nujno reorganizacijo sistema upravljanja in gospodarjenja z javnimi cestami. Nova organizacijska struktura je spremljala funkcionalni sistem delitve mreže javnih cest tako, da:

- so bile za upravljanje, gradnjo, vzdrževanje državnih cest in zavarovanje enotnosti ce-

lotne mreže javnih cest ustanovljene Hrvatske ceste, d. o. o.,

- je bilo za upravljanje, gradnjo, vzdrževanje županijskih in lokalnih cest ustanovljenih dvajset županijskih uprav za ceste,
- so bile za upravljanje, gradnjo in vzdrževanje avtocest ustanovljene Hrvatske avtoceste, d. o. o., in so bile v koncesiji avtoceste Reka–Zagreb, Zagreb–Macelj in cesta Matulji–Pazin–Pulj–Dragonja.

Redno vzdrževanje državnih, županijskih in lokalnih cest se opravlja na podlagi javnega razpisa za obdobje štirih let. Izvedba del se dodeljuje specializiranim organizacijam (14 kapitalskih družb). Redno vzdrževanje avtocest in objektov, za katere se plačuje nadomestilo, je organizirano znotraj podjetij, ki upravljajo avtoceste in z njimi gospodarijo. Izredno vzdrževanje, rekonstrukcija in gradnja se dodelijo specializiranim gradbenim podjetjem z javnim razpisom.

Takšen sistem upravljanja in gospodarjenja z javnimi cestami prvič omogoča jasno razmejitev pravic in odgovornosti na subjekte,

ki so neposredno zadolženi za posamezni segment celotnega cestnega omrežja oziroma za posamezno kategorijo cest. Nadaljnja posebnost tega sistema je decentralizacija, tako da je upravljanje in gospodarjenje z okrog 20 tisoč kilometri županijskih in lokalnih cest poverjeno enotam lokalne in regionalne samouprave.

Z istim Zakonom o javnih cestah je bil tej organizacijski strukturi upravljanja in gospodarjenja z javnimi cestami dodeljen ustrezen sistem financiranja in načrtovanja, po katerem:

- sabor sprejema strategijo razvoja javnih cest;
- vlada sprejema štiriletni program gradnje in vzdrževanja javnih cest ter daje soglasje za letne načrte;
- Hrvatske ceste, d. o. o., sprejemajo letni načrt gradnje in vzdrževanja državnih cest;
- županijske uprave za ceste sprejemajo letni načrt gradnje in vzdrževanja županijskih in lokalnih cest oziroma skupščina županije;

– Hrvatske autoceste, d. o. o., sprejemajo letni načrt gradnje in vzdrževanja avtocest. Osnovni prihodki, s katerimi se financirajo posamezne vrste cest, so:

- nadomestilo za ceste pri ceni goriva (Hrvatske ceste, d. o. o., Hrvatske autoceste, d. o. o.),
- nadomestilo za ceste, ki se plača ob registraciji motornih vozil (županijske uprave za ceste),
- cestnina za uporabo avtocest (Hrvatske avtoceste, d. o. o., in koncesijske družbe) ter
- dugi prihodki (vsi subjekti).

4 • URESNIČITEV NAČRTOVANIH PRIHODKOV

Potem ko so bili s Strategijo razvoja prometa Republike Hrvaške iz leta 1999 definirani strateški cilji razvoja javnih cest in je bil z novim Zakonom o javnih cestah vzpostavljen sistem upravljanja, gospodarjenja in financiranja, je Vlada Republike Hrvaške sprejela program gradnje in vzdrževanja javnih cest za obdobje od leta 2001 do leta 2004, od 2005 do 2008 in od 2009 do 2012.

Prva dva štiriletna programa v obdobju od 2001 do 2008 nudita natančne podatke o izvajanju, za tekoče obdobje od 2009 do 2012 lahko prav tako ugotavljamo, da ni bilo sprememb pri sistemu financiranja cest.

Na podlagi z zakonom zagotovljenih velikosti posameznega vira sredstev so ugotovljeni načrtovani zneski. V nadaljevanju je podana njihova izvršitev.

Obdobje med letoma 2001 in 2008 zajema dva štiriletna programa razvoja cest: od 2001 do 2004 in od 2005 do 2008. Pred tem so bile obsežne priprave v zakonodajno-normativnem, organizacijskem in finančnem smislu. Z zakonom so bili opredeljeni prihodki po nosilcih, ki gospodarijo s cestnim sistemom (preglednica 1):

1. Nadomestilo za financiranje gradnje in vzdrževanja javnih cest, ki ga plačujejo proizvajalci, uvozniki naftnih derivatov ter pristojni organ državne uprave za blagovne rezerve za motorne bencine in dizelska goriva v višini 0,16 centa (1,2 kune) po litru dobavljenih in uvoženih naftnih derivatov.
2. Prihodek od cestnine, ki se plačuje za uporabo avtocest in objektov.
3. Nadomestilo za uporabo javnih cest, ki se plačuje pri registraciji motornih in priključnih vozil.

Zap. št.	Vrsta vira sredstev	Znesek		% izvršitve	
		Načrt	Izvršitev	2/3	Struktura
0	1	2	3	4	5
1.	Nadomestilo v ceni goriva	3222	3223	100,0 %	25,2 %
2.	Nadomestilo v registraciji	678	763	112,6 %	6,0 %
3.	Cestnina	1219	1311	107,5 %	10,2 %
4.	Drugi prihodki	481	1521	316,1 %	11,9 %
5.	Kreditni	5305	5986	112,8 %	46,7 %
	SKUPAJ:	10.905	12.804	117,4 %	100,0 %

Vir: HC, d. o. o., HAC, d. o. o., ŽUC, konc. društva

Preglednica 1 • Izvršitev načrta prihodkov in prejemkov za javne ceste med letoma 2001 in 2008 v milijonih EUR

4. Drugi prihodki, med katere se všteto: nadomestilo za uporabo javnih cest motornih in priključnih vozil, registriranih zunaj Republike Hrvaške, nadomestilo za izredni prevoz, nadomestilo za čezmerno uporabo ceste, nadomestilo za koriščenje cestnega zemljišča ter nadomestilo za opravljanje spremljajočih dejavnosti

Od načrtovanih 10.905 milijonov evrov je bilo v teh osmih letih realiziranih 12.804 milijonov evrov ali za 17 % več. Iz strukture prejemkov izhaja, da je bilo realiziranih 6819 milijonov evrov ali 53,3 % iz rednih virov, od kreditov pa 5986 milijonov evrov ali 46,7 %.

Po planskih določbah so morali subjekti, ki gospodarijo s cestno infrastrukturo v Hrvaški, upoštevati, da ne smejo preseči zadolžitve, ki bi v odplačilu presegle 25 % rednih prihodkov

in tako ogrozile redno poslovanje. Upoštevanje tega kriterija pri posameznih subjektih je razvidno v analizi v nadaljevanju.

Uresničevanje načrtovanih prihodkov se giblje od 100 do 112 %, kar bi lahko ocenili kot dobro ujemanje, razen pri drugih prihodkih, kjer imamo uresničitev 316,1 %. Tu gre predvsem za prihodke županijskih uprav za ceste, ki so na svoje osnovne prihodke vezale sredstva lokalne samouprave za realizacijo programa na lokalnih in županijskih cestah.

V preglednici 2 je nazorno prikazano doseganje načrtovanih prihodkov v obdobju med letoma 2001 in 2008 po vrstah cest in prihodkov.

Od načrtovanih 10.082 milijonov evrov je bilo v obravnavanem obdobju realiziranih 12.806 milijonov evrov ali za 17,4 % več

od načrtovanega. Od tega zneska je bilo za državne ceste načrtovanih 2204 milijone evrov, realiziranih pa 2256 milijonov evrov ali 2,3 % več. Za županijske in lokalne ceste so bili načrtovani prihodki v višini 886 milijonov evrov, realiziranih pa je bilo 1532 milijonov evrov ali za 73 % več od načrtovanega. Za avtoceste je bilo načrtovanih 7810 milijonov evrov, realiziranih pa 9017 milijonov evrov ali 15,4 % več od načrtovanega.

Posebno zanimiva je prikaz strukture prilivov rednih prihodkov in kreditnih sredstev, in sicer skupaj ter ločeno po vrstah cest. Od skupno realiziranih sredstev se v obravnavanih osmih letih nanaša na redne prihodke 53,2 %, na kreditna sredstva pa 46,8 %. Delež rednih prihodkov financiranja državnih cest je bil 74,1 %, kreditnih sredstev pa 25,9 %. Pri županijskih in lokalnih cestah je znašal ta odnos v korist rednih in drugih nepovratnih sredstev 94 %, na kredite pa komaj 6 %. Avtoceste so bile financirane z 41,1 % rednih prihodkov in 58,9 % kreditnih sredstev. Od skupno ustvarjenih sredstev je bilo 17,6 % realiziranih za državne ceste, 12,0 % za županijske in lokalne ceste ter 70,4 % za avtoceste.

Zanimiva je tudi struktura ustvarjenih prejemkov glede na vrsto cest. Pri državnih cestah nadomestilo pri ceni goriva predstavlja 65,3 %, drugi prihodki 8,8 % in kreditna sredstva 25,9 %. Pri županijskih in lokalnih cestah nadomestilo, ki se plača ob registraciji vozila, sodeluje v skupnih prejemkih z 9,8 %, drugi prihodki s 44,2 % in kreditna sredstva s 6 %. Pri avtocestah predstavlja nadomestilo pri ceni goriva 19,4 %, cestnina 14,5 %, drugi prihodki 7,2 % in kreditna sredstva 58,9 %.

Iz tako strukturiranih in analitičnih podatkov lahko oblikujemo naslednje sklepe:

- Sistem financiranja cest v Hrvaški je v opazovanem obdobju prilagojen sistemu cestnega omrežja.
- Iz strukture načrtovanih in ustvarjenih prihodkov je razvidno, da je Hrvaška že v začetku ob definiranju sistema financiranja cest dala absolutno prednost izgradnji avtocest (70 % vseh sredstev je bilo usmerjenih v avtoceste).
- Odnos rednih sredstev in sredstev kreditov je pri državnih, županijskih in lokalnih cestah

Zap. št.	Družba/Viri	Načrt	Izvršitev	³ / ₄	Skupaj	Struktura izvršitve
0	1	2	3	4	5	6
I.	državne ceste	2204	2256	102,3 %	17,6 %	100 %
1.	nadomestilo za ceste v ceni goriva	1513	1473	97,3 %	11,5 %	65,3 %
2.	drugi prihodki	45	198	439,2 %	1,5 %	8,8 %
3.	kreditni	645	584	90,6 %	4,6 %	25,9 %
II.	županijske in lokalne ceste	886	1532	173,0 %	12,0 %	100 %
1.	prihodki od registracije	677	763	112,6 %	6,0 %	49,8 %
2.	drugi prihodki	177	677	382,8 %	5,3 %	44,2 %
3.	kreditni	31	92	292,6 %	0,7 %	6,0 %
III.	avtoceste	7810	9017	115,4 %	70,4 %	100 %
1.	nadomestilo za ceste v ceni goriva	1708	1750	102,4 %	13,7 %	19,4 %
2.	cestnina	1219	1311	107,5 %	10,2 %	14,5 %
3.	drugi prihodki	259	645		5,0 %	7,2 %
4.	kreditni	4628	5309	114,7 %	41,5 %	58,9 %
	SKUPAJ:	10.082	12.806	117,4 %		100 %

Vir: HC, d. o. o., HAC, d. o. o., ŽUC, konc. društva

Preglednica 2 • Uresničitev načrta prihodkov po strukturi in vrstah cest v med letoma 2001 in 2008 v milijonih EUR

- zadovoljiv (29,5 % in 6 %), pri avtocestah pa neugoden (58,9 %), kar bo subjektom, ki gospodarijo z avtocestami in drugimi objekti, katerih uporaba se plačuje, v naslednjih obdobjih delalo težave, zlasti ker so ti krediti kratkoročni (od pet do deset let).
- Nadomestilo za ceste se obračunava v fiksnem znesku 0,08 centa (0,60 kune) po litru goriva za državne ceste in 0,08 centa (0,60 kune) po litru goriva za avtoceste. Zaradi inflatornega gibanja v gospodarstvu se učinek tega nadomestila zmanjšuje iz leta v leto.
 - Ob dimenzioniranju prihodkov od nadomestila, ki se plačuje ob registraciji vozila, se je izhajalo iz planskih domnev, da se bodo

povečevali za 15 % letno. To se je zgodilo samo v prvih dveh letih. V zadnjih sedmih letih je ostalo nespremenjeno.

- Javno-zasebno partnerstvo in koncesijski model financiranja cest sta uporabljena samo v manjšem delu, čeprav je bilo za tako obsežen program mnogo več možnosti.
- Nesporno je, da je sistem financiranja cest, ki je bil uveden v letu 2001, dal v okviru definirane skupne politike razvoja cest pozitivne učinke, čeprav ne moremo govoriti o posebno inovativnem sistemu. Njegova največja vrednost je, da so z zakonom določena izvorna sredstva za posamezno vrsto cest. Zato je sistem stabilen in varen, kar je glede na dolgoročni karakter vlaganj v ceste nujno.

- a. Gradnje 6,93 milijarde evrov ali 54,0 %
- b. Vzdrževanje 2,08 milijarde evrov ali 16,3 %
- c. Upravljanja 1,63 milijarde evrov ali 12,7 %
- d. Anuitete 2,18 milijarde evrov ali 17,0 %

Skupaj: 12,84 milijarde evrov ali 100,0 %

V obdobju med letoma 2001 in 2008 so bila celotna vložena sredstva v višini 12,84

milijarde evrov uporabljena za naslednje namene:

Od vseh pridobljenih prejemkov je cestni sektor usmeril v investicije 6,93 milijarde evrov ali 54,0 %, v vzdrževanje 2,08 milijarde evrov ali 16,3 % in v upravljanje ter anuitete 3,81 milijarde evrov ali 29,7 %.

Takšna struktura vlaganj bi bila zelo primerena za poslovanje tako velikega sektorja. Če izhajamo iz dejstva, da so vsi subjekti leta 2001 začeli iz nič, brez kakršnih koli obvez (vse takratne obveze je prevzel državni proračun), se zastavlja vprašanje, od kod 2,18 milijarde evrov anuitet, za katere je bilo treba izločiti 17,0 % vseh vloženih sredstev. Ugotovimo lahko, da se anuitetne obveze večinoma nanašajo na avtoceste, kar ponuja logičen zaključek, da so se avtoceste gradile v glavnem s kratkoročnimi kreditnimi aranžmaji.

V preglednici 3 je prikazana dinamika vlaganj sredstev po letih in vrstah. V drugem stolpcu so prikazana celotna vlaganja, ki so se od leta 2001 do leta 2008 od 578 milijonov evrov v letu 2001 povečala na 2439 milijonov evrov v letu 2008 ali za več kot štirikrat. Takšna rast je značilna za skoraj vse vrste vlaganj, od investicij, vzdrževanja, stroškov upravljanja in anuitet.

V preglednici 4 je podana analiza vloženih sredstev od leta 2001 do leta 2008 v investicije, investicijsko vzdrževanje in redno vzdrževanje po vrstah cest in subjektih. Iz pregleda izhaja, da je bilo od skupaj vloženih sredstev za ta namen (9021 milijonov evrov) vloženih v državne ceste 19,8 % sredstev, v županijske in lokalne 14,8 % sredstev in v avtoceste 60,6 % sredstev. Hrvaške ceste so v investicije vložile 59,8 % od svojih celotnih vlaganj, razliko, 40,2 % sredstev, pa v redno in izredno vzdrževanje državnih cest. Županijske uprave so v investicije za ceste vložile 29,5 %; v redno in izredno vzdrževanje pa 70,5 % od svojih sredstev. Avtoceste so vložile v investicije 92,8 %, v investicijsko in redno vzdrževanje pa 7,2 % od vseh vloženih sredstev.

Iz prejšnjih dveh izkazov lahko zaključimo, da je imela gradnja cest v obravnavanem obdobju prednost, gradnja avtocest pa absolutno prednost. Vzdrževanje cest ima iz leta v leto večji pomen. Tako so se za ta namen v primerjavi z letom 2001 v letu 2008 vložena sredstva povečala za trikrat. Čeprav na tem področju zastavljeni cilji niso bili realizirani v celoti, lahko ugotovimo, da je tudi tukaj stanje pomembno izboljšalo. Po detajlnih ocenah in izvršitvi načrtovanega standarda vzdrževanja se avtoceste vzdržujejo v okviru načrtovanega, medtem ko se je za državne ceste v letu 2008 uresničilo 65 % standarda glede na leto 2001,

Zap. št.	Leto	Izdatki skupaj	Investicije	Vzdrževanje	Stroški upravljanja	Anuitete
0	1	2	3	4	5	6
1.	2001.	578	318	121	64	75
2.	2002.	1020	629	90	112	89
3.	2003.	1711	1117	225	147	221
4.	2004.	1659	1011	295	173	178
5.	2005.	1443	839	299	164	140
6.	2006.	1558	830	304	229	195
7.	2007.	2439	1031	295	473	640
8.	2008.	2439	1155	357	273	653
Skupaj 2001–2008:		12.847	6930	2087	1636	2191

Vir: HC, d. o. o., HAC, d. o. o., ŽUC, konc. društva

Preglednica 3 • Realizirana vlaganja po vrsti in letih v milijonih EUR

Zap. št.	Družbe/Viri	2001 do 2008		3/2	Struktura	Struktura
		Načrt	Izvršitev			
0	1	2	3	4	5	6
I.	Hrvaške ceste, d. o. o. (državne ceste)	1864	1786	95,8 %	100 %	19,8 %
1.	Investicije	1041	1068	102,6 %	59,8 %	11,8 %
2.	Izredno vzdrževanje	394	350	88,8 %	19,6 %	3,9 %
3.	Redno vzdrževanje	428	367	85,7 %	20,5 %	4,1 %
II.	ŽUC (županijske in lokalne ceste)	902	1337	173,0 %	100 %	14,8 %
1.	Investicije	126	394	312,5 %	29,5 %	4,4 %
2.	Izredno vzdrževanje	271	410	151,2 %	30,7 %	4,5 %
3.	Redno vzdrževanje	505	532	105,4 %	39,8 %	5,9 %
III.	Avtoceste	4630	5897	115,4 %	100 %	65,4 %
1.	Investicije	4107	5471	133,2 %	92,8 %	60,6 %
2.	Izredno vzdrževanje	138	235	170,2 %	4,0 %	2,6 %
3.	Redno vzdrževanje	385	191	49,6 %	3,2 %	2,2 %
SKUPAJ		7398	9021	121,9 %	100 %	100 %
1.	Investicije	5275	6933	131,4 %	76,9 %	
2.	Izredno vzdrževanje	804	996	123,9 %	11,0 %	
3.	Redno vzdrževanje	1318	1090	82,7 %	12,1 %	

Vir: HC, d. o. o., HAC, d. o. o., ŽUC, konc. društva

Preglednica 4 • Izvršitev programa dela po subjektih 2001–2008 v milijonih EUR

ko se je uresničilo komaj 29 % standarda, in za županijske ceste v letu 2008 le 64 % glede na leto 2001, ko se je uresničilo 36 % standarda.

Pri tem je treba poudariti, da Hrvaške ceste v okviru investicijskega vzdrževanja izvajajo

t. i. Program betterment, pri katerem je bilo v prvi fazi popolnoma obnovljenih skoraj petsto kilometrov državnih cest. Izvaja se druga faza, v kateri je do konca leta 2012 predvidena obnova nadaljnjih skoraj sedemsto kilometrov državnih cest.

Hrvaške ceste so na mreži državnih cest realizirale obsežen program izgradnje odsekov, obvoznic mest, mostov in drugih objektov, tako da so skoraj v celoti odpravljeni kritični odseki in točke. Državne, županijske in lokalne ceste so zdaj boljše kakovosti.

5 • PROGRAM GRADNJE AVTOCEST

Gradnja avtocest na Hrvaškem se je začela ob koncu šestdesetih let prejšnjega stoletja na razdalji od Zagreba do Karlovca. Vse do osamosvojitve leta 1990 je ta gradnja potekala relativno počasi (povprečno se je zgradilo manj kot petnajst kilometrov letno). Čeprav v zelo težkih vojnih in v povojnih časih, je samostojna Hrvaška intenzivirala gradnjo avtocest tako, da je imela leta 2000 541 kilometrov avtocest. S sprejetjem Strategije razvoja prometa Republike Hrvaške leta 1999 je dobil program nadaljnje gradnje avtocest absolutno prednost kot projekt primarnega pomena za razvoj in polno valorizacijo komparativnih prednosti Hrvaške. V naslednjih desetih letih je Hrvaška v povprečju predala namenu 86 kilometrov avtocest vsako leto; leta 2004 je bilo to rekordnih 193,5 kilometra. Hrvaška ima danes 1251 kilometrov avtocestnega omrežja in sprejet program nadaljnje gradnje do leta 2012. V letu 2011 je bil

dokončan polni profil avtoceste na istrskem ipilonu od meje s Slovenijo do Pulja in Pazina, gradnja avtocest proti Sisku, Dubrovniku in Bjelovarju pa se nadaljuje. Gradnjo avtocest v Hrvaški lahko delimo na nekaj razvojnih faz:

- obdobje med letoma 1970 in 1990 (slika 1)

Končan je bil prvi odsek avtoceste od Zagreba do Karlovca, obvoznica Zagreba in odsek avtoceste do Slavonskega Broda, odsek avtoceste pri Reki od Orehovice do Oštrovice, obvoznica Reke, Splita in Osijeka. Tunel Učka in most Krk sta bila predana namenu. V teh dvajsetih letih se je v povprečju gradilo okrog petnajst kilometrov avtocest letno; tako je leta 1990 Hrvaška imela 305 kilometrov avtocest.

- obdobje med letoma 1991 in 2000 (slika 2)

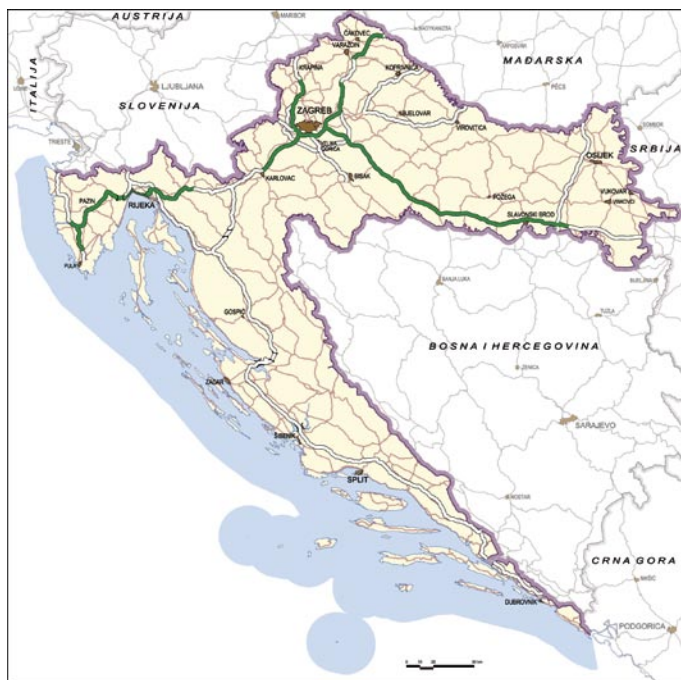
V težkih vojnih in povojnih časih je Hrvaška v desetih letih nadaljevala in intenzivirala gradnjo cest in avtocest. Zgrajenih je bilo okoli 230 km avtocest. Tako je leta 2000 Hrvaška razpolagala s 541 kilometri avtocest. Nadaljevala se je gradnja avtoceste od Slavonskega Broda do Županje, dokončan je bil odsek avtocest na koridorju Xa od Zaprešića do Krapine, na koridorju Vb Ivanja Reka–Komin in Varaždin–Goričan, odsek od Oštrovice do Delnic ter nadaljevanje istrskega ipilona od Pazina do Pulja.

- obdobje med letoma 2001 in 2010 (slika 3)

Značilna je zelo intenzivna gradnja avtocest. Dokončanih je in predanih uporabi je 700 kilometrov novih avtocest. Povprečno je bilo zgrajenih več kot 80 kilometrov letno; samo v letu 2004 je bilo predanih v promet 193,5 kilometra avtocest. Danes Hrvaška razpolaga s 1241 kilometri avtocest in ima 2,19 km avtocest na 100 km² ter 275,6 kilometra avtocest na milijon prebivalcev. Ti podatki nam govorijo o pozicioniranju Republike Hrvaške



Slika 1 • Leta 1990 je imela Hrvaška 305 km avtocest



Slika 2 • Leta 2000 je imela Hrvaška 541 km avtocest



Slika 3 • Leta 2010 je bilo od skupaj predvidenih 1565 km zgrajenih 1241 km avtocest

po razvitosti cestnega omrežja, še posebno avtocest, v sam evropski in svetovni vrh.

V celoti je dokončana avtocesta na koridorju X od slovenske meje preko Zagreba do meje z Republiko Srbijo, na koridorju Xa od meje z Republiko Slovenijo preko Krapine do Zagreba, na koridorju Vb od meje z Republiko Madžarsko preko Zagreba do Rijeke in v smeri od Bosiljeva preko Gospića in Splita proti Pločam. Začeta je gradnja druge polovice avtoceste na istrskem ipsilonu in nadaljuje se gradnja avtoceste proti Bjelovarju in Sisku.

Načrtovani obseg gradnje avtocest je v kratkem času zahteval obsežne priprave pri organizaciji dela, izdelavi projektov in drugi tehnični dokumentaciji, pridobivanju soglasij in gradbenih dovoljenj, zapiranju finančnih konstrukcij ter na koncu pri izboru in uvajanju izvajalcev del. Zanesljivo se lahko oceni, da v takšnih okoliščinah realizacija programa

gradnje avtocest prinaša s seboj veliko težav in negativnih pojavov, ki na koncu privedejo tudi do zmanjšane učinkovitosti.

Politični konsenz, ki je bil dosežen o dajanju absolutne prednosti gradnji avtocest, se lahko oceni pozitivno, ker brez tega ne bi bila mogoča realizacija takega programa v tako kratkem času. Po drugi strani je imela stroka drugoten pomen. Čeprav so bili s planskimi dokumenti predpisani postopek in pogoji (ekonomski, prometni in tehnični) za pričetek gradnje, se je od njih pogosto odstopilo. Tako so se gradili posamezni odseki avtocest na smereh, kjer je dosežen in tudi napovedan promet daleč pod predvidenimi normativi (Županja–Osijek, Varaždin–Goričan, Split–Ploče idr.).

Nezmožnost izkazovanja rentabilnosti vlaganja na teh smereh je vplivala na zmanjšanje zainteresiranosti razvojnih bank za dolgoročno kreditiranje. Zato je bilo treba najeti kredite pod

precej slabšimi pogoji (kratak rok odplačila, od pet do deset let, visoke obrestne mere).

Čeprav Hrvaška na gradbeniškem trgu ni zaprla in omejila ponudbe samo domačim izvajalcem del, se je nagla rast povpraševanja negativno odražala na trgu gradbenih del in pri ustvarjanju močnega gradbeniškega lobija, ki je imel v sodelovanju s političnimi strukturami velik vpliv na kreiranje in prilaganje programa in dinamike gradnje svojim pogojem.

Posledice so bile zmanjšanje kakovosti gradnje, povečanje cene gradnje (po prostih ocenah, na nekaterih odsekih za 20 do 30 %) in pojav korupcije. Povprečna cena gradnje avtocest v opazovanem obdobju je bila okrog 8 milijonov evrov na kilometer.

V odvisnosti od geoloških pogojev, kakovosti priprave projektne in druge tehnične dokumentacije ter tržnih pogojev, ki so vladali v določenem trenutku, se je ta cena gibala od 4 do 20 milijonov evrov na kilometer avtoceste. V želji, da bi program gradnje avtocest čim prej realizirala, je Hrvaška že v zgodnjih devetdesetih letih razpisala mednarodni razpis za gradnjo in financiranje avtocest. Čeprav ta razpis ni uspel, se je pozneje pristopilo k modificiranem izboru tujih partnerjev pri izgradnji istrskega ipsilona ter na avtocestnih odsekih Bosiljevo–Split in Zaprešić–Macelj. Koncesija za izgradnjo avtoceste Zagreb–Goričan ni uspela.

Pogosto se želi prikazati sprejeti model financiranja avtocest kot posebno izviren in uspešen. Vendar se s takšnim sklepom ni mogoče strinjati v celoti. Poleg cestnine je v program gradnje avtocest vključen tudi del nadomestila za ceste pri ceni goriva. To je predstavljalo osnovo za nadaljnje kreditno zadolževanje ob garanciji države. O izvirnosti sistema financiranja avtocest in komercialnih projektov bi lahko razpravljali šele takrat, ko bi največji del tega programa uresničili z modelom samofinanciranja, z aktiviranjem sistema javno-zasebnega partnerstva in koncesij.

6 • SKLEP

Nesporno je dejstvo, da je Hrvaška od svoje osamosvojitve leta 1990 in še zlasti od leta 2000 do danes pri razvoju cestne infrastrukture dosegla izjemne rezultate. S svojo politiko razvoja in jasno definiranimi cilji je pripeljala

cestno in avtocestno omrežje na zavidljivo raven. S tem je ustvarila osnovne pogoje za hitrejši razvoj gospodarstva, predvsem turizma, in splošno aktiviranje komparativnih prednosti, s katerimi razpolaga. Še posebno

je treba poudariti pozitiven politični konsenz, ki je bil dosežen pri definiranju in pozneje pri realizaciji tako obsežnega programa.

Poleg nujne konstatacije pozitivnih strani v realizaciji tega programa ima stroka nalogo, da analizira in opozori na napake ter negativne pojave, ki spremljajo realizacijo tako obsežnega programa in funkcioniranje sistema kot celote. V tem smislu bi lahko sklepali naslednje:

1. Sistem organizacije upravljanja, gospodarjenja in financiranja cest v Hrvaški je v osnovi dobro zastavljen, spremlja naravni sistem cestnega omrežja, upošteva funkcijo interesov lokalne, regionalne in državne ravni ter ločuje zaradi svoje specifičnosti sistem avtocest od osnovnega cestnega omrežja. Tako kot je vsaka organizacija podvržena spremembam in prilagajanju novim pogojem, so tudi tukaj nujne stalne izboljšave z namenom povečanja učinkovitosti funkcioniranja tega sektorja.
2. Strategija razvoja prometa Republike Hrvaške iz leta 1999 je odražala odnos takratnega stanja cestnega omrežja, prometnega povpraševanja in ciljev, ki jih je bilo treba nujno uresničiti po tem planu v čim krajšem času. Po komaj desetih letih so bili zastavljeni cilji v največjem delu realizirani in bili celo preseženi pri programu gradnje avtocest. Danes je stanje cest in cestnega prometa spremenjeno v celoti. Nove razmere zahtevajo nov pristop h gospodarski in razvojni politiki cest. Nujno je treba izdelati in sprejeti novo strategijo trajnostnega razvoja cest, v okviru katere bo gospodarjenje s tem sektorjem umirjeno in bolj učinkovito, gradnje na hitro pa bodo le redke.
3. Obstoječi sistem načrtovanja cest zahteva izboljšanje pri transparentnosti ob sprejemanju planskih dokumentov in tudi pri uporabi znanstvenih metod, da bodo ekonomski, prometni in tehnični parametri igrali ključno vlogo pri sprejemanju odločitev.
4. Poleg določene varnosti na dolgoročni osnovi, ki jo nudi obstoječi sistem financiranja cest, so potrebne izboljšave v smislu letne revalorizacije nadomestil za ceste v skladu z inflatornim gibanjem cen. Pri financiranju plačljivih avtocest in objektov je pomembno okrepiti uporabo principa samofinanciranja z zagotavljanjem večjega deleža javno-zasebnega partnerstva in s podeljevanjem koncesij.
5. Analiza vlaganj v ceste v zadnjih desetih letih nam kaže tri karakteristične odnose. Vlaganje v avtoceste glede na celotno cestno omrežje je bilo izpolnjeno v razmerju 70 : 30. Gradnja avtocest se je financirala s krediti in rednimi nepovratnimi sredstvi v razmerju 59 : 41, pri čemer so v glavnem uporabljeni komercialni krediti na relativno kratek rok odplačila od pet do deset let. Odnos vloženi sredstev v investicije in vzdrževanje je bil 77 : 23 v korist investicij. Te odnose je treba spremeniti v korist osnovnega cestnega omrežja, vzdrževanja in reprogramiranja uporabljenih kreditov.
6. Pri definiranju programa gradnje avtocest se ni dovolj skrbelo za prometno povpraševanje in učinkovitost vloženi sredstev, tako da promet na posameznih zgrajenih odsekih še dolgo ne bo dosegal vrednosti, ki bi upravičila takšno dinamiko gradnje. Zato je treba pred odobritvijo vsake gradnje novih odsekov avtocest in objektov opraviti ekonomsko-prometno analizo, na podlagi katere bo sprejeta odločitev za vsak projekt posebej. V financiranje tega programa je nujno maksimalno vključiti model javno-zasebnega partnerstva in koncesij.
7. Nagla rast povpraševanja je negativno vplivala na gradbeniški trg in pogosto izvajalcem del podala pooblaščen monopolni položaj. Gradbeniški lobi je igral pomembno vlogo pri oblikovanju pogojev na trgu ter pri kreiranju programa gradnje in njegove podrejenosti predvsem svojim ciljem za pridobivanje izrednega dobička. Da bi se izognili takšnim pojavom v prihodnje, je treba nujno sproti regulirati odnose na trgu in z uporabo sprejetega standarda javnih naročil onemogočiti ustvarjanje monopola in vpliva interesnih lobijev.
8. Nacionalni zanos, ki je vladal v vojnem in v neposredno povojnem obdobju, je ustvaril politično ozračje, v katerem je bilo strokovno mnenje pogosto omalovaževano in zavračano. Politika je prevzela popolno iniciativo in je pogosto nekritično uporabljala program cest za dnevno politične namene. Za stabilnost in učinkovitost sistema je zato treba doseči ravnovesje, v okviru katerega bo imela stroka nedotakljivo vlogo pri pripravi strokovnih podlag, ki bodo osnova za sprejemanje političnih odločitev.

Opomba: Referat je bil predstavljen na 5. HRVAŠKEM KONGRESU O CESTAH v Cavtatu, 15. do 19. oktober 2011

VPLIV ANIZOTROPNEGA NAPETOSTNEGA STANJA NA DEFORMACIJSKE LASTNOSTI PEŠČENIH ZEMLJIN

THE EFFECT OF ANISOTROPIC STRESS STATE UPON THE DEFORMATION PROPERTIES OF SANDY SOIL

Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.

doc. dr. Stanislav Lenart, univ. dipl. inž. grad.

ZAG, Dimičeva 12, 1000 LJUBLJANA

prof. dr. Bojan Majes, univ. dipl. inž. grad.

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani,

Jamova cesta 2, 1000 LJUBLJANA

Znanstveni članek

UDK 624.131:69

Povzetek | Napetosti, ki delujejo na vzorec zemljine med standardnim triosnim preizkusom, lahko simulirajo razmere, ki so na določeni globini v temeljnih tleh na sredini simetrične obtežbe, npr. v osi objekta. S tovrstnimi preiskavami pa ni mogoče ustvariti splošnega napetostnega stanja, ki je značilno za temeljna tla zunaj sredinske osi objekta. Za takšne anizotropne napetostne pogoje je bil razvit torzijski triosni aparat, v katerem se preiskuje votle vzorce zemljin. V članku so predstavljene raziskave dveh različnih peščenih materialov pri uporabi različnih začetnih efektivnih napetostih v obročni smeri. Vse preiskave so bile vodene deformacijsko po japonskem standardu za določitev deformacijskih lastnosti zemljin s torzijskimi triosnimi preiskavami votlih vzorcev. Preiskave so bile opravljene na Zavodu za gradbeništvo Slovenije (ZAG) v Ljubljani. Rezultati kažejo na velik vpliv anizotropne konsolidacije na strižno togost zemljin.

Ključne besede: triosni torzijski aparat, anizotropno napetostno stanje, deformacijske lastnosti, peščene zemljine

Summary | Stresses that can be applied on soil sample tested in a standard triaxial test can simulate conditions at certain depth of foundation soil at the central axis of load, e.g. the central axis of a building. This kind of tests cannot reproduce general stress state, typical for foundation soil outside of central axis of building. A triaxial torsional apparatus was developed to enable such tests at anisotropic stress state. Hollow cylindrical specimens are tested in this case. The paper presents the tests made in two different sandy materials with different initial effective circumferential stresses. All tests were run in strain controlled mode like prescribed in the Japanese standard for the determination of deformation properties of soil with the hollow cylinder apparatus. The tests were conducted at Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG) in Ljubljana. The results show a great impact of anisotropic consolidation upon the shear stiffness of soil.

Key words: triaxial torsional apparatus, anisotropic stress state, deformation properties, sandy soil

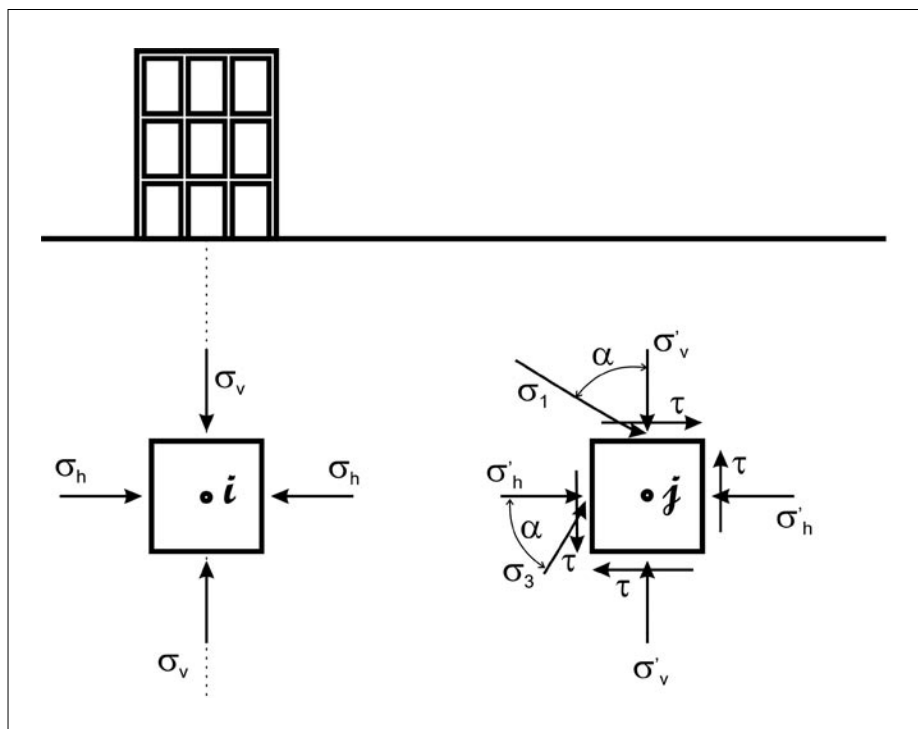
1 • UVOD

Torzijski triosni aparat za votle vzorce je bil razvit za preiskave zemljin v anizotropnih napetostnih stanjih. Možnost dinamične oziroma ciklične vrste obremenjevanja vzorcev omogoča uporabo preiskav s tovrstno opremo za določanje dinamičnih lastnosti zemljin z anizotropnim začetnim napetostnim stanjem. Takšne preiskave omogočajo študijo obnašanja zemljine med dinamično obtežbo (npr. potres ali prometna obtežba) pod temeljem nekega objekta tudi zunaj njegove osi. Na vertikalno in horizontalno ravnino v teh primerih poleg normalnih efektivnih vertikalnih σ'_v in horizontalnih σ'_h napetosti delujejo tudi strižne napetosti τ (slika 1). Rezultirajoče napetosti, ki nastanejo v temeljnih tleh kot posledica različnih vrst obtežb (vertikalni in horizontalni zemeljski pritisk, dodatna obtežba ipd.), lahko predstavimo z glavnimi napetostmi σ_1 in σ_3 (σ_2 zaradi ravninskega primera ne omenjamo), katerih smeri v splošnem ne sovpadajo z vertikalno in horizontalno smerjo, pač pa so lahko poljubno rotirane. Kot zasuka glavnih napetosti od vertikalne smeri označimo z α .

Standardne triosne preiskave omogočajo obremenjevanje vzorcev z glavnimi napetostmi zgolj v vertikalni in horizontalni smeri, ne pa tudi njihove rotacije. Tako je mogoče predstaviti zgolj napetostno stanje v homogenih temeljnih tleh v osi pod simetrično obtežbo. σ_v označuje vertikalno napetost, σ_h pa horizontalno napetost v temeljnih tleh v osi obtežbe. Uporaba torzijskega triosnega aparata za votle vzorce omogoča laboratorijske preiskave zemljin, pri katerih so zahtevani posebni napetostni pogoji. Yamada in Ishihara (Ya-

mada, 1983) sta tako preiskovala vpliv oblike obremenitve na odpornost peskov med dinamičnim obremenjevanjem. Ugotovila sta, da pri vibracijskem tipu potresa nastopi likvifikacija prej, kot če je obremenitev impulznega (udarnega) tipa. Odpornost zemljine na pojav likvifikacije lahko bistveno poveča ali zmanjša prisotnost strižne napetosti v začetnem napetostnem stanju (Higuchi, 2001). Omenjene ugotovitve so bile dodatno potrjene in dopolnjene (Buchheister, 2007) tudi s spoznanji, da

ima na obnašanje zemljine med dinamično obremenitvijo vpliv tudi smer obremenjevanja, ki je lahko vertikalna, strižna ali kombinacija obeh. Od načina vzpostavitve začetnega napetostnega stanja, spreminjanja smeri in velikosti glavnih napetosti je odvisen tudi razvoj deformacij (Zdravković, 2001). Tako je pri konsolidaciji, ko je količnik mirnega zemeljskega tlaka $K_0 = \frac{\sigma'_h}{\sigma'_v} \approx \frac{\varepsilon_h}{\varepsilon_v} = 0$ (konsolidacije, kjer so radialne deformacije nične $\varepsilon_h = 0$) in naknadnem obremenjevanju, s katerim je doseženo želeno napetostno stanje, razvoj deformacij odvisen od izbire napetostne poti.



Slika 1 • Splošno napetostno stanje v temeljnih tleh v točki: (i) v sredini osi in (j) zunaj osi objekta

2 • DINAMIČNI TORZIJSKI TRIOSNI APARAT ZA VOTLE VZORCE

Raziskave, ki jih opisujemo v nadaljevanju, so bile opravljene z dinamičnim torzijskim triosnim aparatom za votle cilindrične vzorce Wille Geotechnik v Geomehanskem laboratoriju ZAG Ljubljana (slika 2). Posamezen preizkus je bil v celoti voden z računalniškim programom GEOsys, od faze preplavljanja vzorca do obremenjevanja.

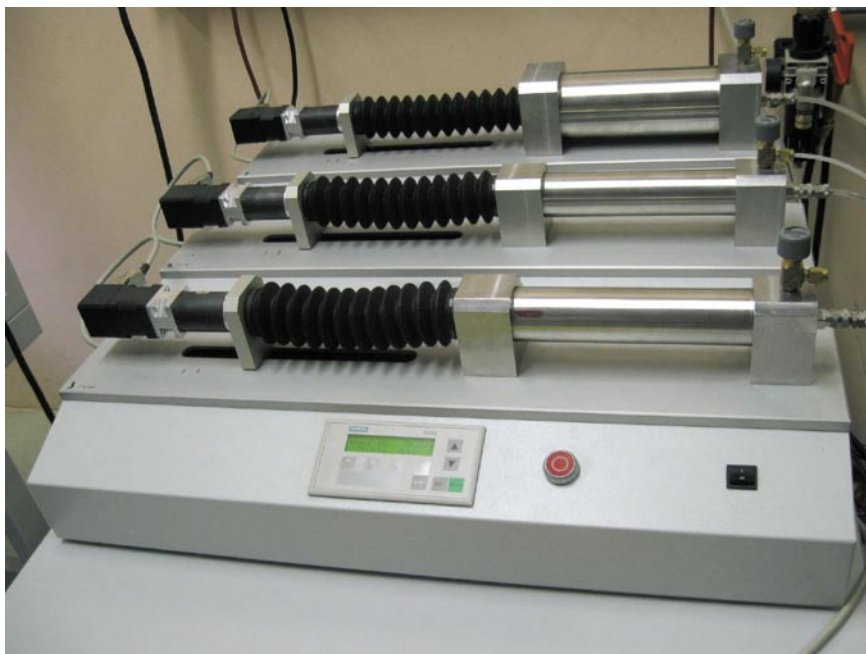
Aparat upravlja servohidravlični sistem. Sestavlja ga tog obremenjevalni okvir višine

3,05 m in mase 1300 kg, ki zagotavlja stabilno lego celice pri dinamičnem obremenjevanju z visokimi frekvencami. Vanj je vpet hidravlični bat, ki omogoča vertikalno in torzijsko obremenjevanje. V okvir postavimo triosno celico s preizkušancem. Tlake v celici se vzpostavlja z elektromehaničnimi volumnskimi kontrolniki pritiska (VPC – volume pressure controller), ki so med preiskavo vodeni računalniško in obenem merijo volum-

ske spremembe (slika 3). Tlak v vzorcu in notranji celični tlak (votli vzorec) ustvarjata VPC-ja s kapaciteto 250 ml, medtem ko zunanji celični tlak ustvarja VPC s 1000 ml kapacitete. Vsi VPC-ji imajo zmogljivost 1 MPa in natančnost 0,1 kPa. Rotacija, vertikalni pomik, torzija in vertikalna sila se med preiskavo merijo z zunanjimi merilniki, ki so zunaj celice, in natančnejšimi notranjimi merilniki, ki so znotraj celice oziroma neposredno na preizkušancu. Votel cilindrični vzorec ima višino 200 mm, zunanji premer 100 mm in notranji premer 60 mm.



Slika 2 • Torzijski triosni aparat za votle vzorce na ZAG



Slika 3 • Volumski kontrolniki pritiska (VPC)

3 • IZVEDBA PREISKAV

3.1 Napetosti in deformacije v torzijsko obremenjenem votlem preizkušancu

Poljubno napetostno stanje v votlem preizkušancu vzpostavimo s spreminjanjem razmerij med notranjim celičnim tlakom (p_i), zunanjim celičnim tlakom (p_o), vertikalno silo (W) in torzijskim momentom (M_T) (slika 4). Te količine se med preiskavo spreminjajo neodvisno druga od druge. Njihov vpliv na posamezne komponente napetosti, tj. na vertikalno (σ_z), obročno (σ_θ), radialno (σ_r) in strižno ($\tau_{\theta z}$) napetost, je opisan z naslednjimi enačbami:

$$\sigma_z = \frac{W}{\pi(r_o^2 - r_i^2)} + \frac{p_o r_o^2 - p_i r_i^2}{r_o^2 - r_i^2} \quad (1)$$

$$\sigma_\theta = \frac{p_o r_o - p_i r_i}{r_o - r_i} \quad (2)$$

$$\sigma_r = \frac{p_o r_o + p_i r_i}{r_o + r_i} \quad (3)$$

$$\tau_{\theta z} = \frac{3M_T}{2\pi(r_o^3 - r_i^3)} \quad (4)$$

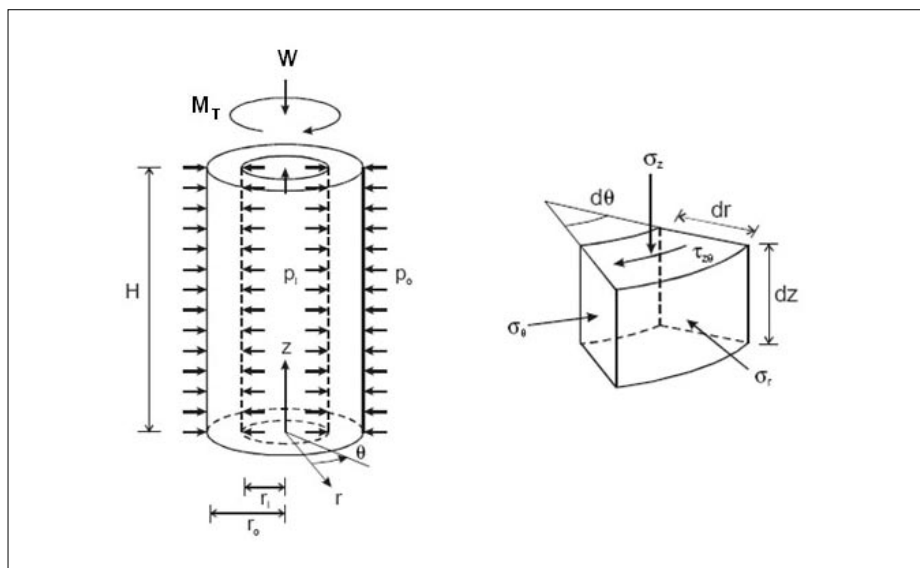
kjer predstavljata r_o in r_i zunanji in notranji polmer vzorca. Za vertikalno (ϵ_z), obodno (ϵ_θ), radialno (ϵ_r) in strižno ($\gamma_{\theta z}$) deformacijo veljajo enačbe:

$$\epsilon_z = \frac{w}{l_0} \quad (5)$$

$$\epsilon_\theta = -\frac{u_o + u_i}{r_o + r_i} \quad (6)$$

$$\epsilon_r = -\frac{u_o - u_i}{r_o - r_i} \quad (7)$$

$$\gamma_{\theta z} = \frac{2\theta(r_o^3 - r_i^3)}{2H_0(r_o^2 - r_i^2)} \quad (8)$$



Slika 4 • Obremenitve in napetosti pri votlem vzorcu

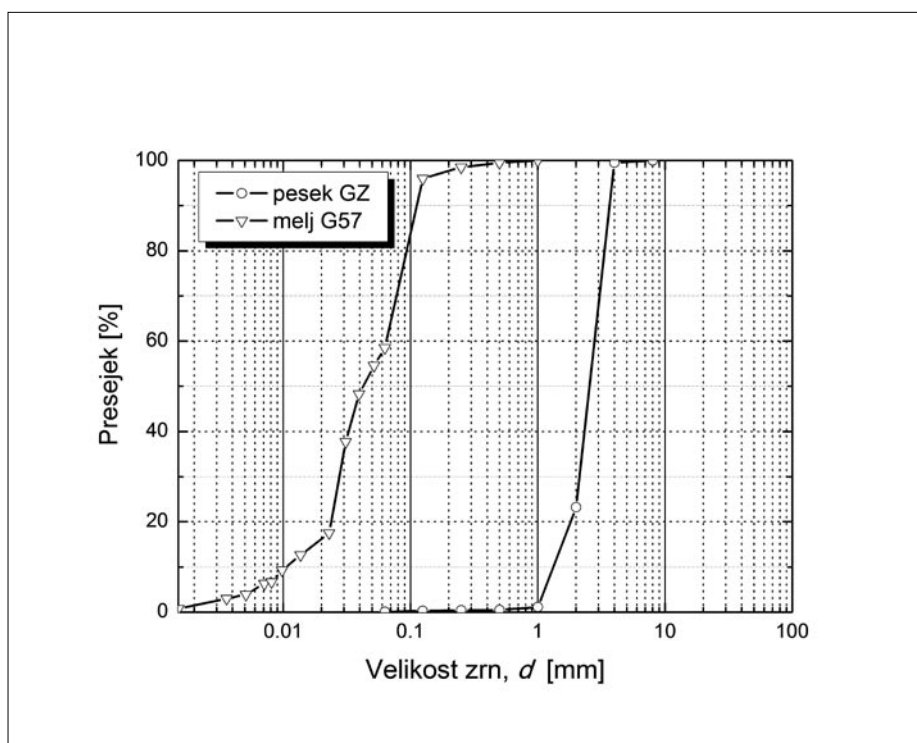
Oznaka w predstavlja vertikalni pomik na referenčni dolžini (višini) vzorca l_0 , H_0 začetno višino vzorca, θ zasuk vzorca v radianih ter u_o in u_i zunanji in notranji radialni pomik vzorca. Za ugotavljanje vpliva začetnih napetostnih stanj na strižno togost zemljine smo spreminjali vrednost efektivne obročne napetosti (σ'_θ glede na konstantno vrednost efektivne vertikalne napetosti (σ'_z) in ničelne efektivne strižne napetosti ($\tau_{\theta z}$). Omenjena efektivna obročna napetost predstavlja v dvodimenzionalnem prostoru horizontalno napetost.

3.2 Testni material

Preiskave smo opravljali na dveh vrstah peščenih materialov: umetno sestavljenem enozrnatem pesku (v nadaljevanju pesek z oznako GZ) in naravnem peščenem melju (v nadaljevanju melj z oznako G57).

3.3 Program preiskav

Na vsakem od obeh testnih materialov so bili opravljeni trije testi s 7 do 11 stopnjami obremenjevanja. Preizkušanci so bili pripravljani po metodi suhega nasipavanja (pesek)



Slika 5 • Sejalni krivulji testnih materialov

		enozrnat pesek, GZ	peščeni melj, G57
Specifična masa, ρ_s	(g/cm ³)	2,637	2,762
Parametri zrnave sestave			
d_{10}	(mm)	1,3	0,010
d_{50}	(mm)	2,2	0,041
C_u	(-)	2,1	6,2
C_k	(-)	1,2	1,1

Preglednica 1 • Nekaj osnovnih lastnosti testnih materialov

		GZ1	GZ2	GZ3	G57-1	G57-2	G57-3
Začetna višina, H_0	(mm)	203	200	201	195	196	199
Notranji polmer, r_i	(mm)	30	30	30	30	30	30
Zunanji polmer, r_o	(mm)	50	50	50	50	50	50
Po začetni konsolidaciji							
Suha gostota, ρ_{dc}	(g/cm ³)	1,677	1,677	1,740	1,416	1,457	1,472
Količnik por, e_c	(-)	0,5724	0,5722	0,5156	0,9499	0,8952	0,8761
Vertikalna napetost, σ'_{zc}	(kPa)	100	100	100	100	100	100
Radialna napetost, σ'_{rc}	(kPa)	100	85	115	100	108	115
Obročna napetost, σ'_θ	(kPa)	100	160	40	100	70	40

Preglednica 1 • Geometrijske lastnosti vzorcev in konsolidacijske napetosti

oziroma po sedimentacijski metodi (melj) (Ishihara, 1996), saturirani z uporabo CO₂ in konsolidirani na različna začetna napetostna stanja. Vse preiskave so bile nedredinarane in vodene deformacijsko, kot to zahteva japonski standard JGS 0543-2000 za dinamične torzijske triosne preiskave votlih vzorcev.

Pri vsakem od materialov je bil prvi vzorec izotropno konsolidiran na vrednost efektivne obročne napetosti 100 kPa (GZ1 in G57-1), druga dva vzorca sta bila anizotropno konsolidirana na vrednosti efektivne obročne napetosti 160 kPa (GZ2) in 40 kPa (GZ3) pri pesku ter 70 kPa (G57-2) in 40 kPa (G57-3) pri melju. Geometrijske lastnosti vzorcev pred konsolidacijo in vrednosti konsolidacijskih napetosti so prikazane v preglednici 2.

Končani konsolidaciji so v skladu z omenjenim standardom sledile stopnje obremenjevanja preizkušancev in določanje dinamičnega strižnega modula. Po vsaki stopnji obremenjevanja smo preizkušane ponovno konsolidirali. Ker so bile preiskave vodene deformacijsko, je bila amplituda strižne deformacije znotraj posamezne stopnje obremenjevanja konstantna, med preiskavo so bile vrednosti enojne amplitude strižne deformacije v intervalu od 7×10^{-6} do 4×10^{-3} . Enojna amplituda za vse stopnje je po posameznih preizkušancih prikazana v preglednici 3. V posamezni stopnji je bil vsak preizkušane

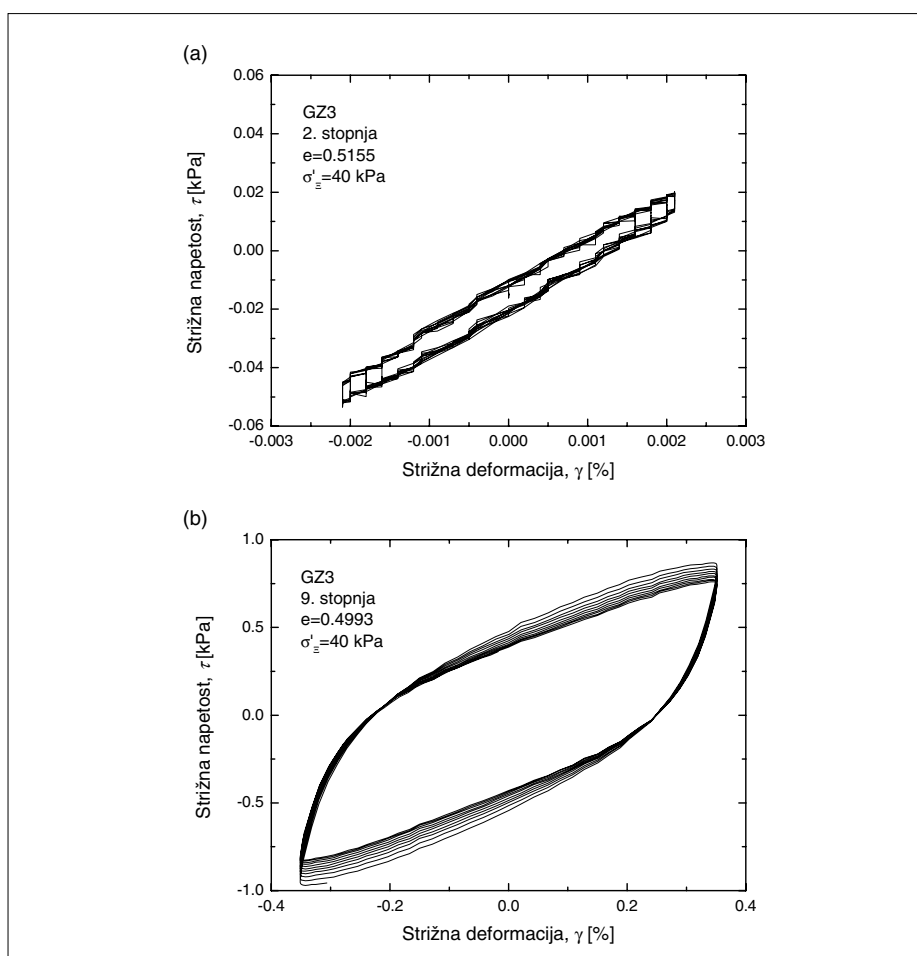
obremenjen z enajstim cikli sinusne obremenitve s frekvenco 1 Hz. Za vsako stopnjo obremenjevanja smo v petem in desetem ciklu na osnovi spreminjanja strižne napetosti ($\tau_{\theta z}$) v odvisnosti od strižne deformacije (γ_{SA}) določili vrednost strižnega modula zemljine (G_{eq}), ki ga predstavlja naklon navidezne premice med skrajnima točkama histerezne zanke (slika 6).

stopnja	GZ1	GZ2	GZ3	G57-1	G57-2	G57-3
1	7,3E-04	3,1E-03	1,8E-04	5,3E-03	2,0E-04	1,8E-04
2	1,2E-03	4,1E-03	2,1E-03	5,6E-03	7,9E-04	7,3E-04
3	4,2E-03	6,2E-03	6,1E-03	6,2E-03	2,0E-03	1,1E-03
4	4,8E-03	1,2E-02	1,2E-02	9,3E-03	5,6E-03	4,1E-03
5	7,6E-03	2,4E-02	2,4E-02	2,2E-02	9,8E-03	5,0E-03
6	1,5E-02	4,6E-02	4,5E-02	4,3E-02	2,0E-02	9,1E-03
7	2,9E-02	9,0E-02	8,9E-02	8,5E-02	3,8E-02	1,9E-02
8	5,7E-02	1,8E-01	1,8E-01	1,7E-01	7,5E-02	3,6E-02
9	1,1E-01	-	3,5E-01	3,4E-01	1,5E-01	7,0E-02
10	2,2E-01	-	-	-	2,9E-01	1,4E-01
11	-	-	-	-	-	2,8E-01

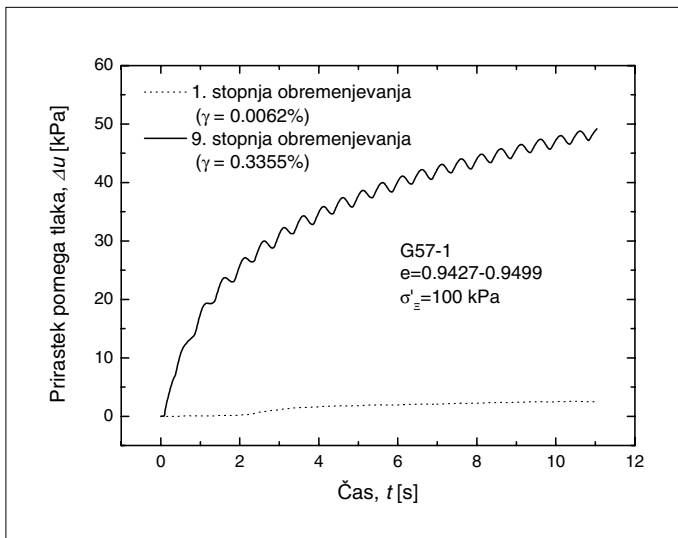
Preglednica 3 • Enojna amplituda strižne deformacije γ (%) v posamezni stopnji obremenjevanja preizkušancev

4 • REZULTATI

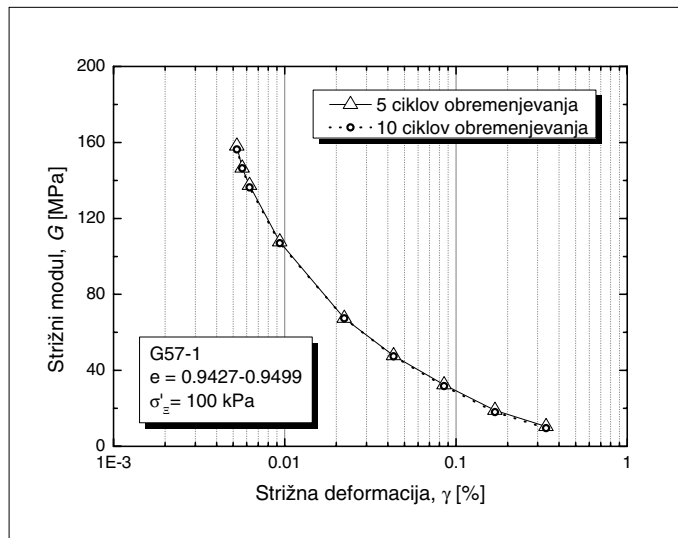
Glavni parameter, ki nas je zanimal v navedenih preiskavah, je strižni modul zemljine (G_{eq}). Tega smo določili na osnovi izmerjenega odnosa med napetostmi in deformacijami (slika 6). Kot pričakovano, je ta v območju malih deformacij izrazito elastičen. Histerezni zanki v prvem in zadnjem ciklu obremenjevanja sta praktično identični (slika 6a). V kasnejših stopnjah obremenjevanja se deformacije večajo in že lahko prehajajo v plastično območje (slika 6b). Histerezna zanka se značilno razširi, togost preizkušanca pa se z večanjem števila ciklov obremenitve zmanjšuje. Slika 8 kaže tipično upadanje strižnega modula preizkušanca z naraščanjem deformacije. Vidi se, da se v kasnejših stopnjah, tj. pri večji deformaciji, pojavi razlika med strižnim modulom, izmerjenim v začetnih ciklih obremenjevanja, in tistim po več izvedenih ciklih. Neelastičen odziv preizkušancev pri večjih deformacijah lahko opazimo tudi iz sprememb pornih tlakov. Medtem ko ostaja porni tlak pri majhnih deformacijah med cikličnim obremenjevanjem praktično konstanten, je pri večjih deformacijah očitno ciklično spreminjanje njegove vrednosti in postopno naraščanje (slika 7).



Slika 6 • Tipične histerezne zanke, ki nastanejo med obremenjevanjem pri (a) malih in (b) velikih deformacijah



Slika 7 • Tipično spreminjanje pomega tlaka med cikličnim obremenjevanjem preizkušanca



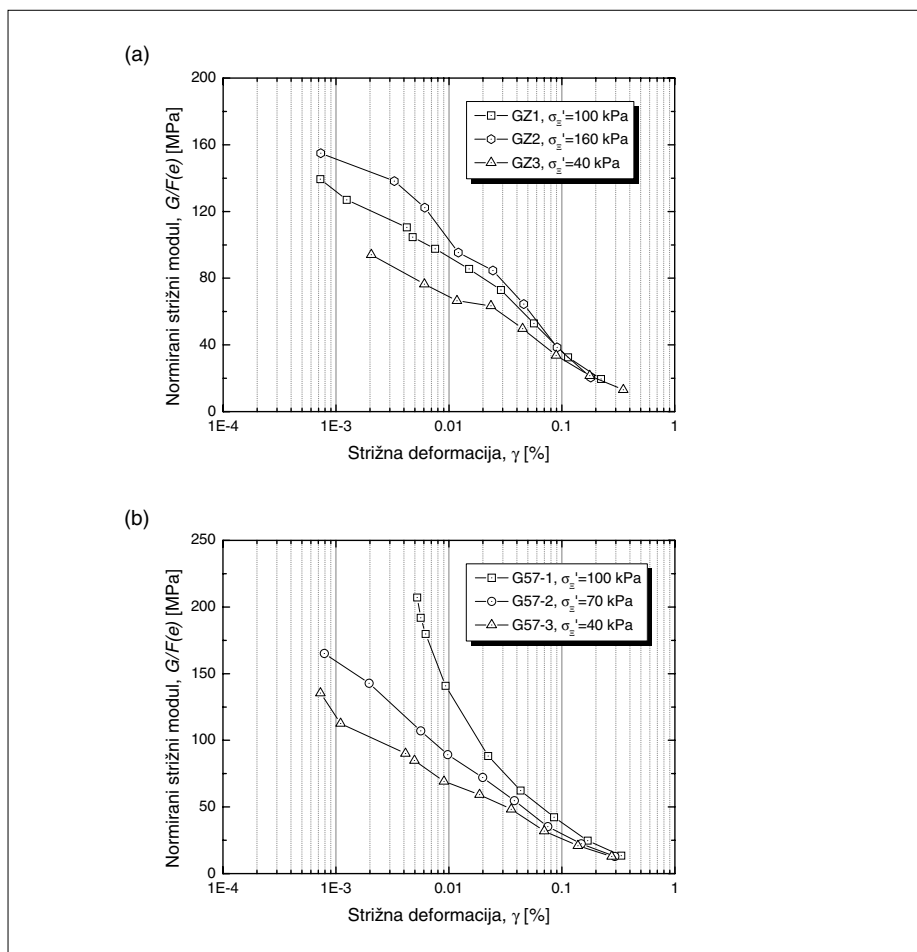
Slika 8 • Tipično spreminjanje strižne togosti preizkušanca v odvisnosti od deformacije in števila ciklov

5 • DISKUSIJA

Vpliv anizotropnega napetostnega stanja na deformacijske lastnosti materialov smo preverjali z medsebojno primerjavo dobljenih strižnih modulov. Ker so se vzorci po končani konsolidaciji med seboj nekoliko razlikovali po gostoti, smo izmerjene strižne module normirali s funkcijo količnika por $F(e)$ (Ishihara, 1996).

$$F(e) = \frac{(2,17 - e)^2}{1 + e} \quad (9)$$

Iz primerjave, prikazane na sliki 9, lahko ugotovimo, da togosti obeh obravnavanih vrst materialov upadajo z manjšanjem efektivne obročne napetosti. Razlike so največje pri manjših deformacijah in se z njihovim večanjem postopno manjšajo. V območju velikih strižnih deformacij, tj. $\gamma > 1\%$, je togost enaka ne glede na velikost efektivnih obročnih napetosti. Zaradi naraščajočega vpliva ciklične degradacije preiskave niso bile vodene pri deformacijah nad to mejo.



Slika 9 • Primerjava normiranih strižnih modulov (a) peska in (b) melja

6 • SKLEP

Deformacijsko vodene dinamične torzijske triosne preiskave votlih vzorcev so primerne za ugotavljanje vpliva dinamičnega obremenjevanja na lastnosti zemljin. Njihova glavna prednost pred drugimi dinamičnimi preiskavami je oblika vzorcev, ki omogoča vzpostavitev poljubnega realnega napetostnega stanja, kar pomeni boljši približek pogojem v naravi.

Rezultat deformacijsko vodenih preiskav je dinamični strižni modul zemljine, uporaben v deformacijski analizi dinamično obremenjenih geotehničnih objektov. Preiskave so potrdile predpostavko o vplivu začetnega napetostnega stanja in njegovih izotropnih oziroma anizotropnih značilnosti na togost zemljin:

1. Pri višjih vrednostih začetnih efektivnih obročnih napetosti so dosežene višje vrednosti strižnega modula zemljine.
2. Razlika v velikosti strižnega modula zemljine je največja pri majhnih strižnih deformacijah in se z večanjem le-teh manjša.
3. Pri velikih strižnih deformacijah ($\gamma > 1\%$) razlik v velikosti strižnih modulov ni več in je togost zemljine v tem območju neodvisna od začetnega napetostnega stanja.

7 • ZAHVALA

Avtorji se zahvaljujejo za pomoč pri opravljanju preiskav sodelavcem geomehanskega laboratorija Zavoda za gradbeništvo Slovenije.

8 • LITERATURA

- Buchheister, J., Laue J., The Influence of Different Stress States on Soil Liquefaction under a Building, 4th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, Thessaloniki, 25.–28. junij 2007, Paper No. 1311, 2007.
- Higuchi, T., Liquefaction and cyclic failure of low plastic silt, PhD Thesis, University of Sheffield, 2001.
- Ishihara, K., Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics, Science University of Tokyo, Clarendon Press, Oxford, 1996.
- JGS 0543-2000, Method for Cyclic Torsional Shear Test on Hollow Cylindrical Specimens to Determine Deformation Properties of Soil.
- Zdravković, L., Jardine, R. J., The effect on anisotropy of rotating the principal stress axes during consolidation, *Geotechnique* 51, No.1, 69–83, 2001.
- Yamada, Y., Ishihara, K., Undrained deformation characteristics of sand in multi-directional shear, *Soils and Foundation*, 23 (1), 61–79, 1983.

STRANPOTI IN NAPAKE GRADNJE SLOVENSkih AVTOCEST V OBDOBJU 1994–2009

Gorazd Humar, univ. dipl. inž. grad.

Zgodovina je vedno poučna. Pa sezimo v daljne leto 1906, ko je bila slavnostno odprta druga železniška povezava med Dunajem in Trstom. Dobrih 600 km železniške proge je bilo zgrajenih v petih letih. Ta zgodovinski gradbeni dosežek ni bil le dokaz ekonomske moči avstro-ogrskega cesarstva, ampak je pomenil tudi zmagoslavje gradbenega inženirstva, saj je bilo na tej progi zgrajenih več izjemnih gradbenih objektov. Naj omenim samo tri objekte presežnike, ki so bili na delu te proge zgrajeni na slovenskih tleh: karavanški predor, bohinjski predor in znameniti solkanski most. Skoraj paradoksalno se sliši, da je bil bohinjski predor dolžine 6339 m (danes je nekaj metrov krajši) v le treh letih in pol v veliki meri izkopen z ročnimi vrtnalnimi svetri in ob uporabi eksploziva. Šele v drugi fazi kopanja tega predora so prvič na svetu uporabili električne vrtnalke na trifazni tok.

Pa se za dobro stoletje preselimo v današnji čas in poskušajmo primerjati hitrost gradnje dobrih šest kilometrov dolgega bohinjskega predora s hitrostjo gradnje predora Markovec pri Koprju (dve cevi, vsaka ca. 2200 m dolžine). Hitro bomo v zadregi in težko bomo našli obrazložitev, zakaj danes predore z najsodobnejšo tehniko gradimo v bistvu mnogo počasneje kot pred sto leti. Res je, da je bilo pri predoru Markovec kar nekaj let izgubljenih zaradi več neuspešnih in nezaključenih javnih natečajev. Pa tudi ko je bila podpisana pogodba s izvajalcem(a), se nič pretresljivega ni dogajalo. Čudna tišina, ki si je tudi poznavalci razmer ne znajo razložiti, vlada okoli nadaljevanja gradnje tega predora (za prebivalce Markovca bi se zaradi hrupa in tresljajev lahko imenoval tudi »predor neprespanih noči«). Pa pustimo gradnjo tega predora času, saj zadnji računi stroškov gradnje niso še niti izpisani, bodo pa vsekakor komu povzročali glavobol.

In tako smo že precej blizu naše današnje slovenske realnosti in naše sposobnosti objektivno oceniti »stranpoti in napake gradnje slovenskih avtocest v obdobju 1994–2009«.

Bralci Gradbenega vestnika so se imeli v januarški številki (Januar 2012, letnik 61) priložnost seznaniti s polemiko med štirimi avtorji (dr. Boris Gaberščik, Anton Gunde, Martin Jakše in Marjan Kranjc) in enim samim avtorjem (mag. Gregor Ficko). Polemiko karakterizira različnost pogledov njenih protagonistov na 15-letno zgodovino gradnje slovenske avtocestne mreže. Ob branju polemike se bralec nehote postavi v bran mag. Gregorju Ficku, ki se je sam in z množico argumentov zoperstavil mnenju omenjenih štirih avtorjev.

Tudi sam sem po profesionalni poti aktivno sodeloval pri gradnji marsikaterega objekta ali dela trase pri tem velikem slovenskem avtocestnem projektu in lahko rečem, da mi je marsikaj znano. O tem sem večkrat pisal, tudi v Gradbenem vestniku. Ne bom se spuščal v detajle polemike med omenjenimi avtorji in ne želim se opredeljevati, na primer, katera trasa je primerneje izbrana, ampak bom poskušal s svojimi pogledi in videnji pojasniti nekaj »fenomenov«, ki so zaznamovali ta vseslovenski gradbeni projekt in ki nanj mečejo senco negotovosti.

Vsi veliki infrastrukturni projekti v večini držav nastajajo več ali manj s konsenzom in v zibelki politike. Zato so to najprej politični projekti, ki se izvajajo v prvih obrisih na mizah vladnih kabinetov. Tako je leta 1968 izšel zakon o gradnji avtocestne povezave med Šentiljem in Gorico, ki je bil šele nedavno uresničen. Po sprejetih političnih odločitvah nastopi svoje delo množica strokovnjakov različnih strok, ki pripravljajo projektno dokumentacijo in javne natečaje ter odkupujejo zemljišča. Nato stopi na »bojno fronto« množica gradbenih izvajalcev, ki se trudijo izpolniti pogodbene obveznosti. Lomijo se kopja, gradbeniki se potijo, in ko utrujeni zaključijo avtocestni odsek, se v črnih avtomobilih pripeljejo politiki, na odprtju običajno samohvalno poudarijo svoje zasluge pri projektu, prerežejo pred kamerami trak in odidejo.

Ni seveda vse tako banalno in preprosto. Hočem povedati, da je vsaka trasa avtoceste, ki je že med gradnjo in po njej predmet kritike, vedno le rezultat razmer, političnih in strokovnih, v katerih je nastajala. Poglejmo si samo način oddajanja posameznih avtocestnih odsekov na javnih natečajih. Če se pravilno spomnim, sta odsek avtoceste med Vrhniko in Postojno gradila samo dva gradbena izvajalca (okoli leta 1970), v času najintenzivnejše gradnje, med letoma 2000 in 2008, pa je nastopala nepregledna množica izvajalcev, ki so delali tudi po samo nekaj sto metrov avtocestnih odsekov. Take razdrobljenosti gradnje, kot je bila uvedena v Sloveniji, ni mogoče zaslediti nikjer na svetu.

Množica gradbenih podjetij, ki so nekoč gradila le stanovanja ali krpala ceste, se je čez noč prelevila v strokovnjake za gradnjo mostov in predorov. Propad večine slovenskih gradbenih izvajalcev, ki so se »pregreli« v obdobju gradbene konjunktore, je bil neizbežen. Poleg tega slovenska vlada po končanju ključnega dela avtocestnega programa ni bila sposobna takoj začeti gradnje sodobnih železnic. Bilanca tega stanja je katastrofalna. Obubožano slovensko gradbeništvo danes ne more in nima več sposobnosti samo nastopiti na natečajih za gradnjo železnic. Niti eno slovensko gradbeno podjetje (morda eno – pa še to je močno vprašljivo, zakaj) nima sposobnosti nastopiti na takih javnih natečajih brez sodelovanja s tujim, skoraj praviloma avstrijskim gradbenim podjetjem.

Smo že pri naslednjem vprašanju, s katerim so se avtorji polemike ukvarjali: o konkurenci pri gradnji slovenskih avtocest in pri tako imenovanih kartelnih dogovorih. Po napačnem in namenoma nepoznavalskem mnenju medijev naj bi si bili slovenski gradbeniki v medsebojnih dogovorih razdelili slovenski gradbeni trg pri gradnji avtocest, kreirali cene in s tem celoten slovenski avtocestni program podražili za fantomski dve

milijardi evrov. To sta neresnica in laž, ki sta v že notoričnem ponavljanju medijev postali vsesplošna resnica, s katero obmetava slovensko gradbeništvo vsak, ki ima vsaj malo časa. Sploh se nihče ne ukvarja z izvorom te izmišljene neresnice in z argumenti, ki dokazano govorijo drugače. Tolikokrat ponovljeno laž je praktično nemogoče izbrisati, pa tudi trudil se ni nihče z izjemo nekaterih pogumnih posameznikov. Mednje štejem vsekakor mag. Gregorja Ficka, ki poskuša z argumenti razbiti ta mit. Zakaj tega mita ne poskuša razbiti nekdo od politikov? Ker si ga preprosto ne upa – vsem ustreza kazati na domnevne nepravilnosti in podražitve ter s tem iskati stalne dežurne krivce. Lobi županov v državnem zboru (dokler je še lahko deloval) je bil ob tem čist in brez madeža kot jutranja rosna trava, vsi so iskali krivce med tistimi s krampom in lopato v roki. Ob tem vsi namerno spregledujejo dejstvo, da so med letoma 1998 in 2009 na natečajih za 35 javnih razpisov avtocestnih odsekov vrednosti nad 30 milijonov evrov nastopili tuji ponudniki del na vsaj 30 natečajih. Torej je bila mednarodna konkurenca zagotovljena in je škoda govoriti o kartelnih dogovorih (med kom?). Tudi če so morebiti taki dogovori bili, naj to dokažejo ustrezne državne institucije z argumenti. Doslej, kolikor mi je znano, ni tega še nihče dokazal. Pravzaprav, saj res – država vodi in gradi v šoštanju največjo slovensko investicijo TEŠ 6. Ali se ni predračun stroškov gradnje povečal od prvotnih 600 milijonov evrov na skoraj milijardo in pol?

Ob vsem tem pa se mi zastavlja še kakšno vprašanje, ki bi ga bilo treba nasloviti na ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo ter za zunanje zadeve. Ali sploh kdo ve, da slovenski gradbeniki praktično ne morejo dobiti dela v Italiji ali Avstriji? Tamkajšnje zakonodaje tega izrecno ne prepovedujejo, v bistvu pa z dodatno regulativo onemogočajo nastope slovenskih gradbincev na teh trgih. Tudi o tem je pogumno spregovoril mag. Gregor Ficko.

Ali v Evropski uniji nimamo vsi enakih možnosti? Če jih nimamo, in jih v resnici nimamo, bi bilo treba vzpostaviti recipročnost za tuja gradbena podjetja, ki nastopajo pri nas. Seveda je to pretrd oreh za politiko, ki se boji obtožb omejevanja (tuje) konkurence v Sloveniji. V Italiji in Avstriji pa se tega nihče ne boji in tam veselo uresničujejo in implementirajo vse zaščitne mere za svoje gradbenike. Pri nas se dogaja celo, da škofovske palice poskušajo reševati probleme tujih

izvajalcev na avtocesti čez Rebrnice (AC Podnanos–Vrtojba).

Še enkrat nekaj o ceni gradnje slovenskih avtocest. Dosti črnila se je že prelilo o tej stvari. Zato bom ponovno navedel podatke, ki so bili 28. maja 2010 objavljeni v reviji World Highways in na njeni spletni strani. O tem sem že pisal v Gradbenem vestniku in ne bo nič narobe, če se s tem seznanimo.

Srednja Evropa – analiza stroškov gradnje avtocest

Študija gradnje avtocest v osmih evropskih državah kaže, da je gradnja avtocest v Avstriji najdražja. Poročilo pravi, da stane gradnja AC v Avstriji 12,87 mio. €/km. Druga najdražja dežela je Madžarska z 11,21 mio. €/km, sledi ji Slovaška z 9,56 mio. €/km, nato Češka z 8,86 mio. €/km. Na drugem koncu lestvice je Danska s 5,89 mio. €/km, sledita Hrvaška s 6,682 mio. €/km in Slovenija s 7,29 mio. €/km. Strošek kilometra AC v Nemčiji je 8,24 mio. €/km. Težavnost terena lahko bistveno poveča stroške gradnje AC. V hribovitih terenih je gradnja najdražja v Nemčiji s 25,99 mio. €/km, sledi ji Avstrija s 24,97 mio. €/km. Na dnu lestvice si sledijo še Češka, Slovenija in Hrvaška.

Gradnja mostnih konstrukcij stane največ na Madžarskem, sledijo Danska, Nemčija in Češka. Najnižji stroški gradnje mostov so na Hrvaškem, sledita Slovenija in Slovaška.

Gradnja predorov je najdražja na Češkem, sledita Nemčija in Madžarska.

Povzetek iz članka v reviji World Highways, 2010.

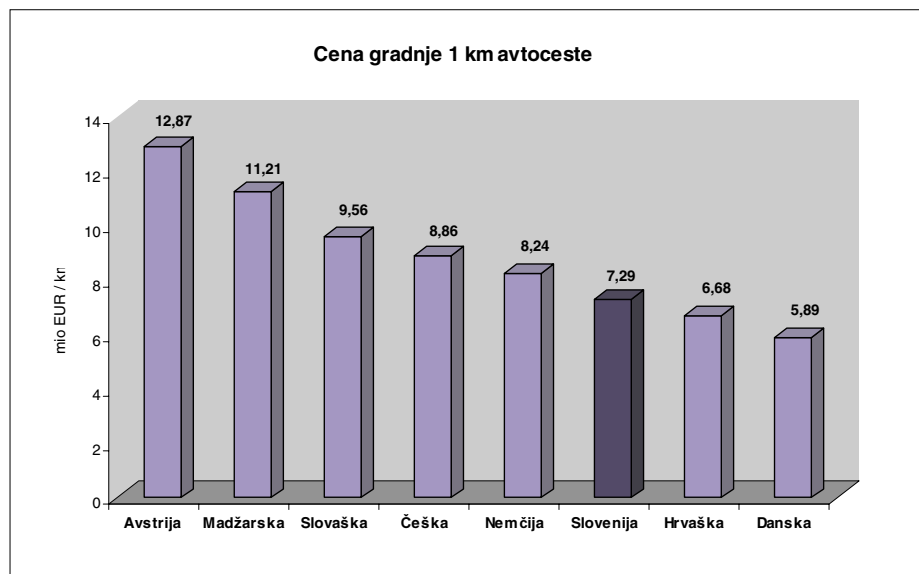
Na koncu še nekaj misli o knjigi Gradnja avtocest v obdobju 1994–2009, ki jo je izdala DRC – Družba za raziskave v cestni in prometni stroki in ki je izšla jeseni 2010. Ni pričakovati, da ne bo nekaj milijard evrov vreden projekt gradnje slovenskih avtocest deležen kritik, drugačnih pogledov in mišljenj. Tolaži me dejstvo, da je stroka v tem času naredila manj napak, kot jih je naredila politika. Tudi zaradi morebitnih nepravilnih ali neustreznih rešitev potekov tras posameznih odsekov avtocest (o tem se da diskutirati), pa te opravljajo svojo funkcijo in promet po njih veselo teče. Prometni tokovi so na srečo prilagodljivi in se usmerjajo tja, kjer je pretočnost najboljša.

Po teh petnajstih letih, ki jih knjiga opisuje, se je vse spremenilo. Niti ena današnja politična stranka nima imena, ki ga je imela pred 15 leti.

In kar je najbolj žalostno, niti en slovenski gradbenec, ki je sodeloval pri gradnji tega vsedravnega projekta, ni danes več tak, kot je bil v obdobju najintenzivnejše gradnje slovenskih avtocest. Pravzaprav je čudež, če sploh še kakšen je. Začenja se novo poglavje slovenskega gradbeništva brez referenčnih in garancijsko sposobnih slovenskih gradbenikov. Nihče ni pretirano zaskrbljen zaradi tega, tudi nova slovenska vlada očitno ne.

To pa je bržkone tema za novo knjigo. Zelo verjetno je, da bo izšla le v nemščini. Takšni so vsaj trenutni trendi dogajanj v slovenskem gradbeništvu.

Gorazd Humar, univ. dipl. inž. grad.



KOLENDAR PRIREDITEV

19. in 20.4.2012

Betontag 2012

Dunaj, Avstrija
www.betontag.info

22.-27.4.2012

**European Geosciences Union
General Assembly 2012**

Dunaj, Avstrija
www.meetings.copernicus.org/egu2012/

23.-27.4.2012

12th Congress Interpraevent 2012

Grenoble, Francija
www.interpraevent.at/palm-cms/upload_files/Kongresse/Flyer-Interpraevent-2012.pdf

7.-9.5.2012

IABSE Conference

Global Thinking in Structural Engineering: Recent Achievements
Kairo, Egipt
www.iabse.ethz.ch/conferences/Cairo2012FI

7.-11.5.2012

IFAT Entsorga 2012

München, Nemčija
www.ifat.de

11.5.2012

3. Münchener Tunnelbau-Symposium

München, Nemčija
www.unibw.de/geotechnik

16. in 17.5.2012

**Projektni forum
Mreženje mrež**

Zreče, Slovenija
www.zpm-forum.si

29.5.-1.6.2012

**SSCS International Conference Numerical Modeling Strategies for
Sustainable Concrete Structures**

Aix en Provence, Francija
www.sscs2012.com

7-9.6.2012

GTZ 2012

**2nd International Scientific Meeting
State and Trends of Civil Engineering**
Tuzla, Bosna in Hercegovina
www.gtz2012.com

14. in 15.6.2012

6. Posvetovanje slovenskih geoteknikov in 13. Šukijetov dan

Lipica, Slovenija
www.sloged.si

11.-14.6.2012

Concrete structures for a sustainable community

Stockholm, Švedska
www.fibstockholm2012.se

17.-20.6.2012

**4th International Symposium on Bond in Concrete 2012:
Bond anchorage, detailing**

Brescia, Italija
www.rilem.net/eventDetails.php?event=461

8.-12.7.2012

10th International Conference on Concrete Pavements

Québec City, Québec, Kanada
www.concretepavements.org

25.-27.7.2012

ECPM 2012

9th European Conference on Product and Process Modeling
Reykjavik, Islandija
ecppm2012@nmi.is

16.-21.9.2012

IWA World Water Congress

Busan, Koreja
www.iwa2012busan.org

20. in 21.9.2012

3rd International Workshop

Design of Concrete Structures using Eurocodes
Dunaj, Avstrija
<http://workshop-EC2.conf.tuwien.ac.at>

19. in 20.10.2012

Geodetski dan: Geodezija pri upravljanju z vodami

Dolenjske Toplice, Slovenija
mojca.kosmatin-fras@fgg.uni-lj.si

24. in 25.10.2012

11. slovenski kongres o cestah in prometu

Portorož, Slovenija
www.drc.si

31.10.-3.11.2012

ASCE

6th Congress on Forensic Engineering

San Francisco, Kalifornija, ZDA
<http://content.asce.org/conferences/forensics2012/index.html>

7-9.11.2012

International Symposium on Earthquake - induced Landslides

Kiryu, Japonska
<http://geotech.ce.gunma-u.ac.jp/~isel/index.html>

6.-8.5.2013

International IABSE Spring Conference

Assessment, Upgrading and Refurbishment of Infrastructures
Rotterdam, Nizozemska
www.iabse2013rotterdam.nl

24.-26.7.2013

ICSA 2013

2nd International Conference on Structures and Architecture
Guimares, Portugalska
www.icsa2013.arquitectura.uminho.pt

2.-6.6.2014

**3rd World Landslide Forum "Landslide risk mitigation:
Constructing a safe geo-environment"**

Peking, Kitajska
www.wlf3.org

Rubriko ureja • **Jan Kristjan Juteršek**, ki sprejema predloge
za objavo na e-naslov: mmsg@izs.si