

# PROJEKTNA MREŽA SLOVENIJE

**Revija Slovenskega združenja za projektni management**  
The professional review of the Slovenian project management association

Letnik XXI, številka 2  
**OKTOBER 2018**

- 03    Uvodnik: Projektni management v dobi digitalizacije
- Znanstveni prispevek*
- 04    Lidija Rihar, Janez Kušar: Uvedba sočasnega inženiringa v podjetje
- Strokovni prispevek*
- 13    Jana Šelih, Klemen Podobnik, Aleksander Srdić: Management portfelja projektov
- Strokovni prispevek*
- 19    Matej Vidmar, Tomaž Berlec, Janez Kušar: Prenova projektnega informacijskega sistema podjetja
- 34    Abstracts  
Povzetki prispevkov v angleškem jeziku
- 36    Seznam pripevkov iz znanstvenih revij
- 39    Uredniška politika in etična načela
- 42    Oglaševanje v Projektni mreži Slovenije

# PROJEKTNA MREŽA SLOVENIJE

Revija za projektni management

Project management review

Letnik XXI, številka 2, 2018

ISSN: 1580-0229

## IZDAJATELJ

SLOVENSKO ZDRUŽENJE ZA PROJEKTNI MANAGEMENT

Stegne 7, SI -1000 Ljubljana

Tel.: 031 795 195

E-pošta: brigita.gajsek@um.si

## GLAVNA UREDNICA

Brigita Gajšek, Univerza v Mariboru, Slovenija

## UREDNIŠKI ODBOR

Tanja Arh, Institut "Jožef Stefan", Slovenija, Zlatko Barilović, Veleučilište Baltazar Zaprešič, Hrvaška, Iztok Palčič, Univerza v Mariboru, Renato Golob, Slovenija, Nino Grau, Univerza v Friedbergu, Nemčija, Anton Hauc, Slovenija, Andrej Kerin, Slovenija, Jure Kovač, Univerza v Mariboru, Slovenija, Janez Kušar, Univerza v Ljubljani, Slovenija, Matjaž Madžarac, Telekom Slovenije, Slovenija, Mislav Ante Omazić, Univerza v Zagrebu, Hrvaška, Dejan Petrović, Univerza v Beogradu, Srbija, Michael Poli, ZDA, Brane Semolič, Slovenija, Aljaž Stare, Univerza v Ljubljani, Slovenija, Pieter Steyn, Cranefield College, Južna Afrika, Igor Vrečko, Univerza v Mariboru, Slovenija.

## POSLANSTVO REVIJE

Revija Projektna mreža Slovenije je osrednja znanstvena, strokovna in informativna revija, ki bralcu raziskovalno, analitično in informativno ponuja znanje, izkušnje in informacije o projektne managementu. Je recenzirana ter v stroki prepoznavna in uveljavljena revija s priznanimi strokovnjaki v uredniškem odboru. Revija je namenjena vsem, ki sodelujejo pri izvajanju projektov ali jih raziskujejo, kot tudi managerjem in tistim, ki management in organizacijo preučujejo.

## OBLIKOVANJE NASLOVNICE

VDA vizualizacije design arhitektura d.o.o., Čopova ulica 9, 3000 Celje

## GRAFIČNA POSTAVITEV

PRO MUNDUS d.o.o., PE Lendavska Murska Sobota, Lendavska ulica 5a, 9000 Murska Sobota

## LEKTORIRANJE

NOLEKTA, Jasmina Muhič, s.p.

## TISK

TISKARNA AIP PRAPROTNIK d.o.o., Černelavci, Tavčarjeva ulica 14, 9000 Murska Sobota

## NAKLADA

100 izvodov

## SPLETNA STRAN REVIJE

<http://zpm-si/projektna-mreza-slovenije/>

Facebook: <https://www.facebook.com/Slovensko.zdruzenje.za.projektni.management>

Revija izhaja polletno (april in oktober). Cena posamezne številke revije je 9,00 EUR. Letna naročnina za podjetja je 24,00 EUR, za posameznike pa 18,00 EUR.

Revija Projektna mreža Slovenije je pod zaporedno številko 728 vpisana v razvid medijev, ki ga vodi Ministrstvo za kulturo.

© Slovensko združenje za projektni management

## PROJEKTNI MANAGEMENT V DOBI DIGITALIZACIJE



O srednji dogodek na področju projektnega managementa v Sloveniji med izidoma letošnjih številka Projektne mreže Slovenije je bil Projektni forum 2018, z osrednjo temo digitalizacija in tehnologija v projektne managementu. Odločanje na osnovi podatkov v realnem času, virtualnega prikaza obstoječih ter bodočih okolij na sestankih, ki niso pogojeni s fizično prisotnostjo udeležencev, se zdi tako tukaj, blizu. Tehnologije postajajo cenovno dosegljive, pripravljene da služijo namenu in da jih uporabimo. Po letošnjem 25. maju, ko je dokončno stopil v veljavo GDPR, se daje velik poudarek delu s podatki, ki so poleg orodij temelj učinkovitega upravljanja in predvsem razvoja kompleksnih sistemov, pa tudi podjetniških projektov. Zdi se, da bodo v drugačnih razmerah odrasle nove generacije projektne managerjev, ki šele vstopajo na trg delovne sile, lažje kos tehnološko organizacijski preobrazbi projektnega managementa, ki je tu, z nami.

Ne glede na to, kako se projektov lotevamo, narašča njihovo število in pomembnost. Nemška podjetja so v letu 2015 po rezultatih raziskave Nemškega združenja za projektne management dosegala cca. 40% prometa s projektne aktivnostmi. Skoraj 40% BDP Nemčije je temeljilo iz projektov. Ta delež še narašča. Stanje je verjetno tudi odraz zelo visoke zrelosti projektnega managementa v njihovem gospodarskem sektorju. Soočeni smo s projektizacijo, rastjo pomena, kompleksnosti, velikosti, stroškov in razširjenosti projektov. Povečuje se število projektne orientiranih delovnih mest, ki zahtevajo usposobljene in kompetentne zaposlene. Kaj to pomeni, se v zadnjem času zaveda tudi javni sektor, ki se povsod sooča z neuspešnimi projekti. Celotna Nemčija pri tem ni izjema, da ne izpostavljam Slovenije. Spomnimo se gradnje berlinskega letališča, ki je zamujalo z dokončanjem več kot 9 let in za vsaj 4 milijarde evrov prekoračilo v začetku predviden strošek.

Če povzamem, pred vse na področju projektnega managementa se postavljajo novi poudarki projektnega managementa, in sicer management portfelja in programa projektov, uporaba IKT, dopolnjevanje kompetenc projektne managerjev ter redefiniranje njihovih pomembnosti, agilnost in vključevanje vseh deležnikov povezanih s projektom in njegovimi učinki.

Nova številka Projektne mreže Slovenije ponuja znanstveni in dva strokovna prispevka, za kar se avtorjem toplo zahvaljujem.

Lidija Rihar in Janez Kušar sta pripravila prispevek o uvedbi sočasnega inženiringa v podjetje. Kakovost, kratek čas in nizki stroški razvoja novega izdelka so danes ključni pogoji za konkurenčnost na trgu. Da bi lahko podjetja pri razvoju novih izdelkov pridobila konkurenčno prednost pred tekmeci na trgu, morajo klasični način vodenja projektov razvoja izdelkov nadgraditi z novo poslovno strategijo, ki je poznana kot sočasni inženiring. V raziskavi ugotovita, da se z uvedbo sočasnega inženiringa lahko čas trajanja projekta skrajša do 45 %, število neskladnosti pa do 65 %.

Jana Šelih, Klemen Podobnik in Aleksander Srdić prikažejo primer managementa portfelja projektov, kar je zaradi rasti števila projektov in posledično multiprojektne okolja zelo aktualna tema, številni namreč iščejo primere dobre prakse. Prispevek predstavlja vzpostavitev sistema ocenjevanja projektov v organizaciji, kjer so velikega pomena kriteriji, ki niso vezani na finančne vidike. Sistematično identificira in utemelji kriterije, ki jih nato uporabimo v večkriterijskemu odločitvenemu sistemu. Kriterijem dodelimo relativno pomembnost. S pomočjo vzpostavljenega večkriterijskega modela pa nato razvrstimo projekte znotraj portfelja po pomembnosti in racionaliziramo delovanje naročnika.

Tretji prispevek Mateja Vidmarja, Tomaža Berleca in Janeza Kušarja opiše primer prenove projektne informacijskega sistema v slovenskem projektne orientiranem visokotehnološkem podjetju.

Naj tudi tokrat za konec povabim vse vas, ki delate na projektih, raziskujete različne vidike projektnega managementa in lahko tako ali drugače prispevate k širitvi izkušenj in znanja s področja projektnega managementa, da prispevate v skupno zakladnico znanja in ga delite z ostalimi v obliki članka v reviji Projektne mreže Slovenije. Saj poznate rek »vzglede vlečejo«. Mogoče še to, vzemimo digitalizacijo kot vzvod za nove poslovne izzive in strokovno napredovanje projektne timov.

*Brigita Gajšek, glavna urednica*

# Uvedba sočasnega inženiringa v podjetje

**Lidija Rihar**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, Ljubljana, lidija.rihar@outlook.com

**Janez Kušar**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, Ljubljana, janez.kusar@fs.uni-lj.si

## Povzetek

*Kakovost, kratak čas in nizki stroški razvoja novega izdelka so danes ključni pogoji za konkurenčnost na trgu. Da bi lahko podjetja pri razvoju novih izdelkov pridobila konkurenčno prednost pred tekmeci na trgu, morajo klasični način vodenja projektov razvoja izdelkov nadgraditi z novo poslovno strategijo, ki je poznana kot sočasni inženiring.*

*V članku bo prikazan način, kako v podjetje vpeljati sočasni inženiring in s tem skrajšati čas razvoja izdelka, znižati stroške ter zagotoviti čim večjo kakovost, ki jo pričakuje kupec. Predstavljena metodologija, ki je rezultat večletnega dela pri uvajanju projektnega vodenja razširjenega z elementi sočasnega inženiringa v slovenska podjetja, temelji na treh stebrih znanja: projektne vodenju, timske delu in sočasnem inženiringu. Šele obvladovanje vseh navedenih področij znanja zagotavlja uspeh. Prikazani bodo tudi rezultati uvajanja sočasnega inženiringa v 10 slovenskih podjetij kovinsko predelovalne industrije, in sicer za 20 projektov različnih tipov izdelkov. V raziskavi smo ugotovili, da se z uvedbo sočasnega inženiringa lahko čas trajanja projekta skrajša do 45 %, število neskladnosti pa do 65 %.*

**Ključne besede:** projektno vodenje, sočasni inženiring, stezno zankasti princip, matrika odgovornosti, timi zank sočasnega inženiringa

## 1. Uvod

V proizvodnih podjetjih, ki se ukvarjajo z razvojem novih izdelkov ali proizvajajo izdelke po naročilu kupcev, se je v zadnjih letih sorazmerno dobro uveljavilo projektno vodenje, kot način izvedbe poslovnega procesa. Vendar pa vedno večji pritiski na doseganje rokov, nizke stroške in čim manjše število napak oz. neskladnosti pri razvoju izdelkov silijo podjetja v uvedbo novih metod, ki bodo omogočale doseganje navedenih zahtev. Odgovor na ta izziv je največkrat v sočasnem inženirstvu.

Poslovno strategijo sočasnega (tudi vzporednega) inženirstva lahko smatramo kot nadgradnjo klasičnega koncepta projektnega vodenja razvoja izdelka, ki koncept sekvenčnega inženiringa nadomesti s sočasnim inženiringom in vpelje tri pomembne strategije, kot so paralelnost pri izvedbi procesov, standardizacija in integracija procesov (Kušar, 2011 in Rihar, 2010). Bistvena značilno sočasnega inženiringa je stezno zankasti princip (Winner, 1988), ki razdeli vsebino dela na projektu na manjše, vsebinsko in organizacijsko zaključene celote, ki so definirane z aktivnostmi, povezane v zanke sočasnega inženiringa. Torej je osnova za izvedbo stezno zankastega principa v pravilni razčlenitvi oz. dekompoziciji

vsebine dela, kjer pa si lahko pomagamo z metodo vsebinske razčlenitve vsebine dela projekta (WBS). Seveda pa je izvedba strategij sočasnega inženiringa in stezno zankastega principa v največji meri odvisna od organiziranosti udeležencev na projektu sočasnega razvoja izdelkov. V tem primeru gre za multidisciplinarno, navzkrižno funkcijsko timsko delo, ki je organizirano na dveh nivojih, in sicer kot projektne tim, ki je odgovoren za izvedbo projekta in delovni timi zank, ki so odgovorni za izvedbo aktivnosti v zankah sočasnega inženiringa (Rihar, 12).

Najpomembnejši cilji sočasnega inženirstva so predvsem v skrajšanju časa od razvoja izdelka do prodaje na trgu, kar lahko dosežemo s paralelno in soodvisno izvedbo aktivnosti, znižanje stroškov, kar se doseže s standardizacijo in integracijo procesov ter z odpravljanjem pomanjkljivosti oz. neskladnosti izdelka in procesov že v zgodnjih fazah razvoja izdelka (zasnova, konstruiranje) in ne šele v fazah industrializacije, verifikacije izdelka in procesov oz. šele v poskusni, redni proizvodnji.

Razvoj izdelka v obravnavanem primeru zajema vse faze od zasnove, razvoja izdelka, razvoja procesov, verifikacije izdelka in procesov do proizvodnje (APQP, 1995), zato v nadaljevanju razvoj izdelka razumemo v širšem smislu in ga

zato pogosto imenujemo kar osvajanje izdelka (Kušar, 2010).

Iz navedenega sledi, da je nadgradnja projektnega vodenja z elementi sočasnega inženiringa kompleksen proces, ki zahteva temeljit poseg v tradicionalno organizacijo podjetja. Na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani se s področjem uvedbe sočasnega inženiringa v slovenska podjetja intenzivno ukvarjamo zadnjih 15 let. Izvedene so bile številne študije v različnih podjetjih kovinsko predelovalne industrije, v katerih smo želeli projektno vodenje nadgraditi z elementi sočasnega inženiringa. V raziskavo je bilo zajetih 10 različnih slovenskih podjetjih, v katerih smo sočasni inženiring uvajali na vzorcu 20 različnih projektov. Na osnovi te raziskave, ki je temeljila na študiji posameznih primerov, smo prišli do dveh pomembnih zaključkov:

1. kako oblikovati postopek za uspešno uvedbo sočasnega inženiringa v podjetje;
2. katere so tiste metode, ki so osnova za uvedbo sočasnega inženiringa in doseganje postavljenih ciljev.

## 2. Pregled literature

Začetki sočasnega inženiringa segajo v 80. leta prejšnjega stoletja, ko so bili definirani glavni cilji te metode, in sicer skrajšanje časa razvoja izdelka do vstopa izdelka na trg, znižanje stroškov in zagotavljanje večje kakovosti. V okviru raziskav na Institute for Defense Analyses v Alexandriji je Winner s sodelavci (1988) definiral sočasni inženiring kot sistematičen pristop k integriranemu, sočasnemu razvoju izdelka in za njegovo izdelavo potrebnih procesov, vključno s proizvodnjo izdelka. Harder in Weijnen (2000) predhodno definicijo razširita z vključitvijo vseh elementov življenjskega cikla izdelka vključno z zahtevami po kakovosti, stroških, planu in potrebami uporabnikov. Yassine in Braha (2003) poudarita potrebo po reševanju problemov in neskladnosti pri razvoju izdelka že v zgodnjih fazah, kar zmanjša število interakcij kasnejših faz s predhodnimi fazami, to pa prispeva k krajšanju časa, znižanju stroškov in povečanju kakovosti izdelka. Ding-Bang in drugi (2009) poudarijo potrebo po integraciji vseh procesov in s tem postane sočasni inženiring optimizirani poslovni model poslovanja podjetja, ki ne bo zadovoljeval le potreb podjetja, temveč bo z njim zadovoljen tako proizvajalec kot tudi kupec (Wu, 2014; Rehar 2017). Podroben pregled literature s področja CE je objavljen v prispevku Addo-Tenkorang (2011) in Juarez in drugi (2015).

Z vidika izbora najprimernejšega načina izvedbe sočasnega razvoja izdelka so pomembni naslednji štirje principi (Yassine in Braha, 2003):

- Princip ponavljanja vključuje potrebo po vračanju procesov iz naslednjih faz razvoja v predhodne faze, kar povečuje število potrebnih iteracij med udeleženci (organizacijskimi enotami), ki so vključeni v proces sočasnega razvoja izdelka. Posledica so daljši časi,

potrebni za razvoj izdelka in dodatni stroški.

- Princip paralelnosti in prekrivanja kaže potrebo po paralelni izvedbi posameznih procesov (aktivnosti so med seboj lahko povezane tudi zaradi uporabe skupnih virov), delnem prekrivanju posameznih procesov (pri čemer je lahko le definirana točka prekrivanja dveh ali več aktivnosti – enkraten prenos informacij) ali pa je potrebna neprestana izmenjava informacij med aktivnostmi, ki so v prekrivanju. S tem principom se skrajša potreben čas za sočasen razvoj izdelka, vendar se poveča potreba po učinkovitem medsebojnem sodelovanju vseh udeležencev (organizacijskih enot). To nalogo v sočasnem razvoju izdelka prevzamejo delovni timi zank sočasnega inženiringa.
- Princip dekompozicije izhaja iz potrebe, da se kompleksni sistem razčleni na večje število manjših in enostavnejših podsistemov, katerih izvedba prispeva delni rezultat k celotnemu cilju projekta sočasnega razvoja izdelka, kar lahko obravnavamo kot problem dekompozicije in integracije. Ta princip podpira tudi predhodni princip paralelnosti.
- Princip stabilnosti razvoja izdelka predpostavlja, da bo proces razvoja izdelka stabilen, če bodo vsi procesi konvergirali k postavljenim ciljem. Težave je potrebno identificirati čim prej, jih reševati in nadzorovati njihovo odpravljanje. Velja splošno pravilo, da naj bo skupno število problemov, ki se pojavijo manjše ali enako številu rešitev teh problemov.

V raziskavi obravnavani različni izdelki (unikatni, replike, prototipi, serijski), zato je še kako pomemben princip dekompozicije izdelka/projekta, ki ga je potrebno upoštevati že pri strukturirani členitvi vsebine dela na projektu.

## 3. Metodologija raziskave

Cilj raziskave je bilo oblikovanje postopka, kako v slovenska podjetja na čim bolj enostaven in učinkovit način uvesti načela in principe sočasnega inženiringa ter ga vključiti v poslovni model razvoja izdelkov od ideje oz. ponudbe, preko razvoja izdelka, procesov, validacije izdelkov in procesov do izdelave in prodaje na trgu za unikatne izdelke oz. izdelave serijskih izdelkov. Raziskava je temeljila na študiji posameznih primerov v 10 slovenskih podjetjih.

Obravnavanih je bilo 20 različnih projektov razvoja izdelkov, ki so bili glede na način izvedbe in končni izdelek projekta razvrščeni v naslednjih 5 kategorij (Rihar, 2014):

- unikatni izdelek, ki predstavlja izdelavo enega ali nekaj izdelkov po naročilu kupca (engineering to order);
- replika izdelka, ki predstavlja ponovno naročilo kupca že razvitega izdelka z znanim postopkom izdelave vendar v drugačni, na primer dimenzijsko različni izvedbi glede na zahteve kupca;

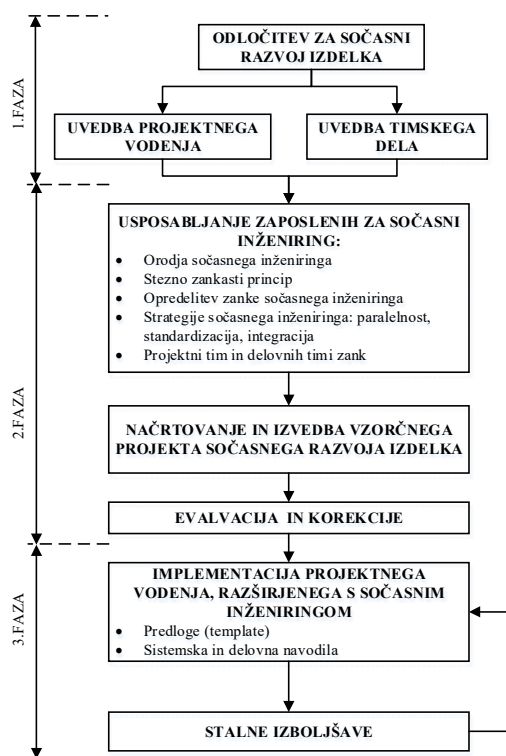


- prototip izdelka, ki predstavlja prvo izvedbo novega izdelka (ali dopolnitev obstoječega izdelka). Namenjen je za preizkušanje, testiranje, odpravljanje neskladnosti, izboljševanje ter izpopolnjevanje pred (serijsko) proizvodnjo izdelka;
- prototipni izdelek za promocijo, ki je namenjen predstavitvi izdelka potencialnim kupcem (npr. na sejmu ali testiranju na trgu);
- serijski izdelek, ki se razvija z namenom proizvodnje v serijskih pogojih dela v količinah, ki so potrebne glede na potrebe trga (kupcev).

Struktura obravnavanih projektov glede na navedene kategorije izdelkov je bila naslednja: 6 unikatnih izdelkov, 4 replike, 4 prototipni izdelki, 1 prototipni izdelek za promocijo in 5 serijskih izdelkov.

Na osnovi študije posameznih primerov izvedbe projektov različnih kategorij izdelkov smo po metodi indukcije lahko oblikovali splošni 3-fazni postopek uvedbe sočasnega inženiringa v podjetje, ki je prikazan na sliki 1.

Metodologija uvedbe sočasnega inženiringa v podjetje temelji na treh stebrih znanj, in sicer na projektne vodenju, timskem delu in orodjih, metodah in na strategijah sočasnega inženiringa.



Slika 1: 3-fazni postopek uvedbe sočasnega inženiringa

### 3.1. Projektno vodenje in timsko delo

V 1. fazi postopka uvedbe sočasnega inženiringa v podjetje je potrebno ustvariti neobhodne pogoje, ki jim je potrebno zadosti v podjetju, če se želi uvesti predlagani koncept. Najpomembnejša je odločitev najvišjega vodstva, in sicer, da je takšen pristop razvoja izdelka sestavni del poslovne strategije podjetja. Pomembno je, da vodstvo to odločitev definira kot projekt in izmed svojih članov uprave imenuje odgovorno osebo, ki bo prevzela vlogo sponzorja projekta. Za sam projekt uvedbe sočasnega inženiringa se imenuje projektne tim, ki ga običajno sestavljajo odgovorni za projekte razvoja in industrializacije novih izdelkov, vodi pa ga vodja projektne vodenja.

Pomembno v tej fazi je, da projektne tim izvede temeljito analizo načina vodenja projektov v podjetju, kajti dobro uvedeno projektne vodenje v podjetju ter uporaba ustreznih tehnik in metod projektne vodenja sta neobhodni pogoj za nadgradnjo projektne vodenja s sočasnega inženiringom (Kušar, 2008). Projektne vodenje v podjetju mora, po naših izkušnjah, temeljiti predvsem na okvirjih znanja projektne vodenja (PMBOK, 2017). Glede na sedanje izkušnje z uvajanjem projektne vodenja v podjetje, je potrebno izvesti usposabljanje zaposlenih v podjetju v obsegu najmanj 45 ur, pridobljeno znanje pa utrditi na načrtovanju in vodenju izbranega projekta. Seveda pa je pomembno, da se pridobljeno znanje uporablja pri vseh nadaljnjih projektih in s pridobljenimi izkušnjami nadgrajuje.

Za kasnejšo nadgradnjo projektne vodenja s sočasnega inženiringom so pomembne predvsem naslednje metode:

- metoda razčlenitve vsebine dela na projektu (WBS);
- mrežno planiranje in oblikovanje aktivnostnih mrežnih diagramov;
- obvladovanja udeležencev – izvajalcev aktivnosti projekta;
- časovna analiza po metodi kritičnih poti;
- analiza tveganj z ukrepi za odpravo oz. ublažitev dogodkov tveganja;
- komunikacijski načrt za medsebojno sodelovanje udeležencev projekta;
- načrt obvladovanja kakovosti.

Seveda pa to ne pomeni, da ni dobrodošlo tudi poznavanje sodobnih pristopov v projektne vodenju (agilni, gručenje).

Pri uvedbi projektne vodenja v podjetje je pomembno, da se sočasno gradi ustrezna informacijska in komunikacijska infrastruktura za podporo projektne vodenje, ki pa

mora biti usklajena s poslovnim informacijskim sistemom podjetja (Rihar, 2010).

Drugo pomembno področje, ki predstavlja neobhodni pogoj za uspešno uvedbo sočasnega inženiringa, pa je poznavanje in uporabljanje timskega dela (Kušar, 2010; Rihar, 2010; Rihar, 2016), ki pa ne sme biti omejeno le na vodenju projektov, temveč pri uporabi najrazličnejših metod, ki podjetju pomagajo odpravljati zapravljanja npr. metode vitkosti, metoda celovitega preventivnega vzdrževanja in podobne metode. Pomembno je zavedanje tako vodstva, kot tudi vseh zaposlenih, da brez učinkovitega timskega dela ni rezultatov ne pri vodenju projektov, kaj šele pri sočasnem inženiringu.

### 3.2. Nadgradnja projektnega vodenja s sočasnim inženiringom

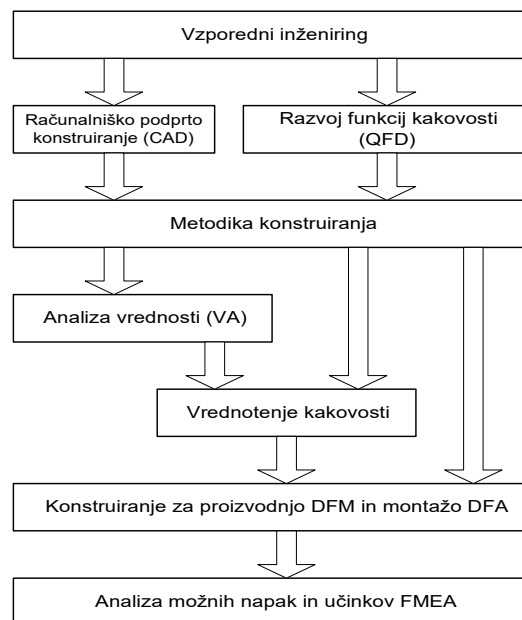
Ker je sočasni inženiring, vsaj v slovenskem okolju, relativno nova disciplina, je pred uvedbo v podjetje potrebno usposobiti zaposlene z osnovnimi strategijami, koncepti in principi sočasnega inženiringa ter orodji, ki nudijo podporo. Pomembno je, da se pri izvedbi projekta po načelih sočasnega inženirstva vzpostavi ustrezn način timskega dela, tako za vodenje projekta kot tudi pri sočasni izvedbi aktivnosti projekta. S tem pa se ne skrajša le čas trajanja projekta in se znižajo stroški, temveč se zaradi sprotnega odpravljanja neskladnosti bistveno poveča tudi kakovost izdelka (Kušar, 2014).

Izobraževanje za sočasni inženiring, vključno z izdelavo vzorčnega primera, se v podjetju lahko izvede že v obsegu vsaj 45 ur. Seveda pa je potrebno proces sočasnega razvoja izdelkov v nadaljevanju stalno dopolnjevati in nadgrajevati.

#### 3.2.1 Orodja za podporo sočasnega inženiringa

Za uspešno sočasno vodenje projektov je zelo pomembno poznavanje in uporaba orodij, ki podpirajo sočasni inženiring (slika 2).

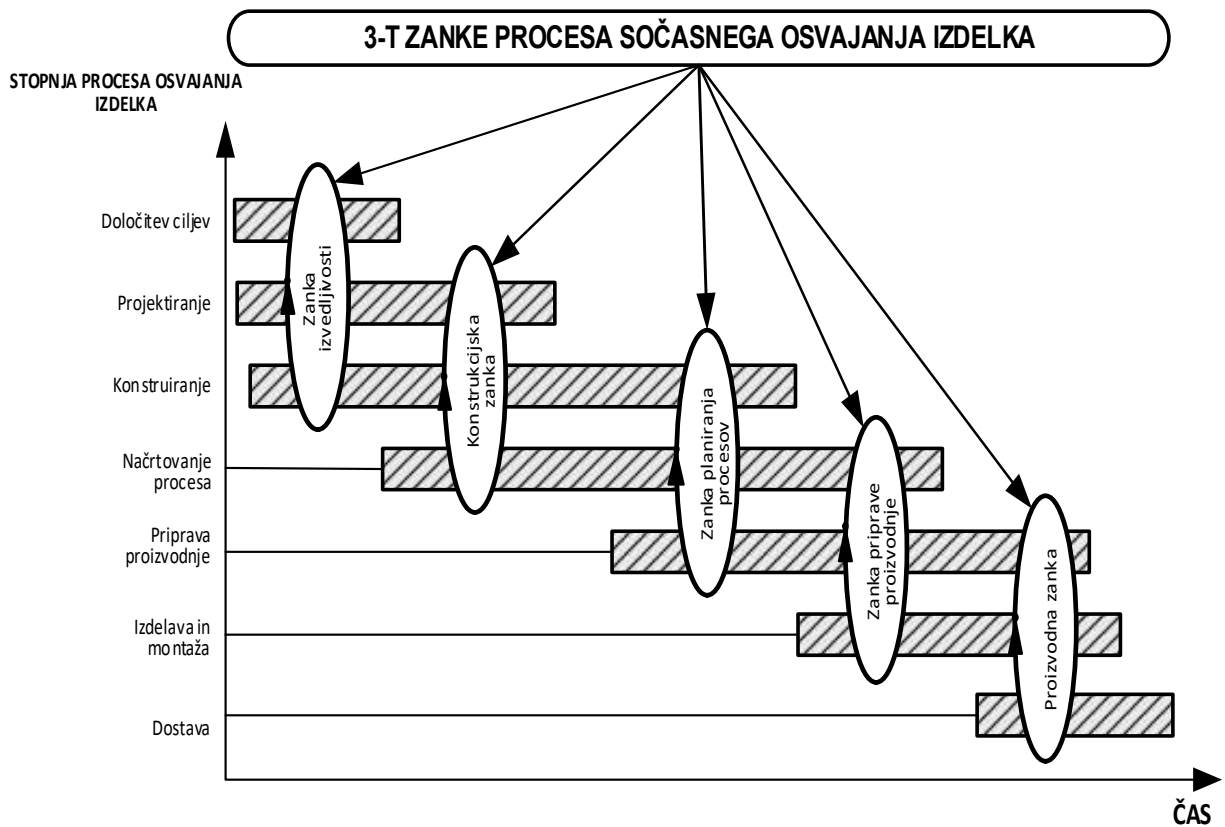
Na ta način bo kupec dobil tisto, kar v resnici pričakuje. Seveda pa je pri sočasnem razvoju izdelka pomemben parameter tudi strošek oz. lastna cena izdelka, pri čemer je pomembno, kakšna je porazdelitev stroškov po komponentah izdelka glede na izpolnjevanje funkcionalnosti izdelka. Poleg analize koristnosti smo v enem od podjetij, v katero smo uvajali sočasni inženiring, s pomočjo sestavin dejavnosti (activity based costing) uporabili še metodo kalkulacije stroškov



Slika 2: Orodja za podporo sočasnemu inženiringu (lasten vir)

#### 3.2.2 Stezno zankasti princip in timsko delo

Vsebino dela na projektu sočasnega razvoja izdelka (work breakdown structure) razdelimo na manjše vsebinsko in organizacijsko obvladljive dele, ki jih v stezno zankastem principu (Winner, 1988), na prvem nivoju imenujemo stopnje ali faze razvoja (osvajanja izdelka). Nadaljnja členitev vsebine dela na aktivnosti je odvisna od vrste projekta. V sočasnem inženiringu se hkrati izvajajo aktivnosti v več stopnjah (stezah), kar ponazorimo s principom zanke (Rihar 2010). Po Winnerju je za sočasen razvoj izdelka neprimernejša 3-T zanka, kar pomeni, da se sočasno izvajajo aktivnosti v treh stopnjah. Ko so vse aktivnosti v prvi stopnji opazovane, zanke zaključene, se oblikuje nova (naslednja) zanka, kar prikazuje slika 3. Zanka se zaključi, ko so v celoti doseženi postavljeni cilji zanke (Prasad 1996).



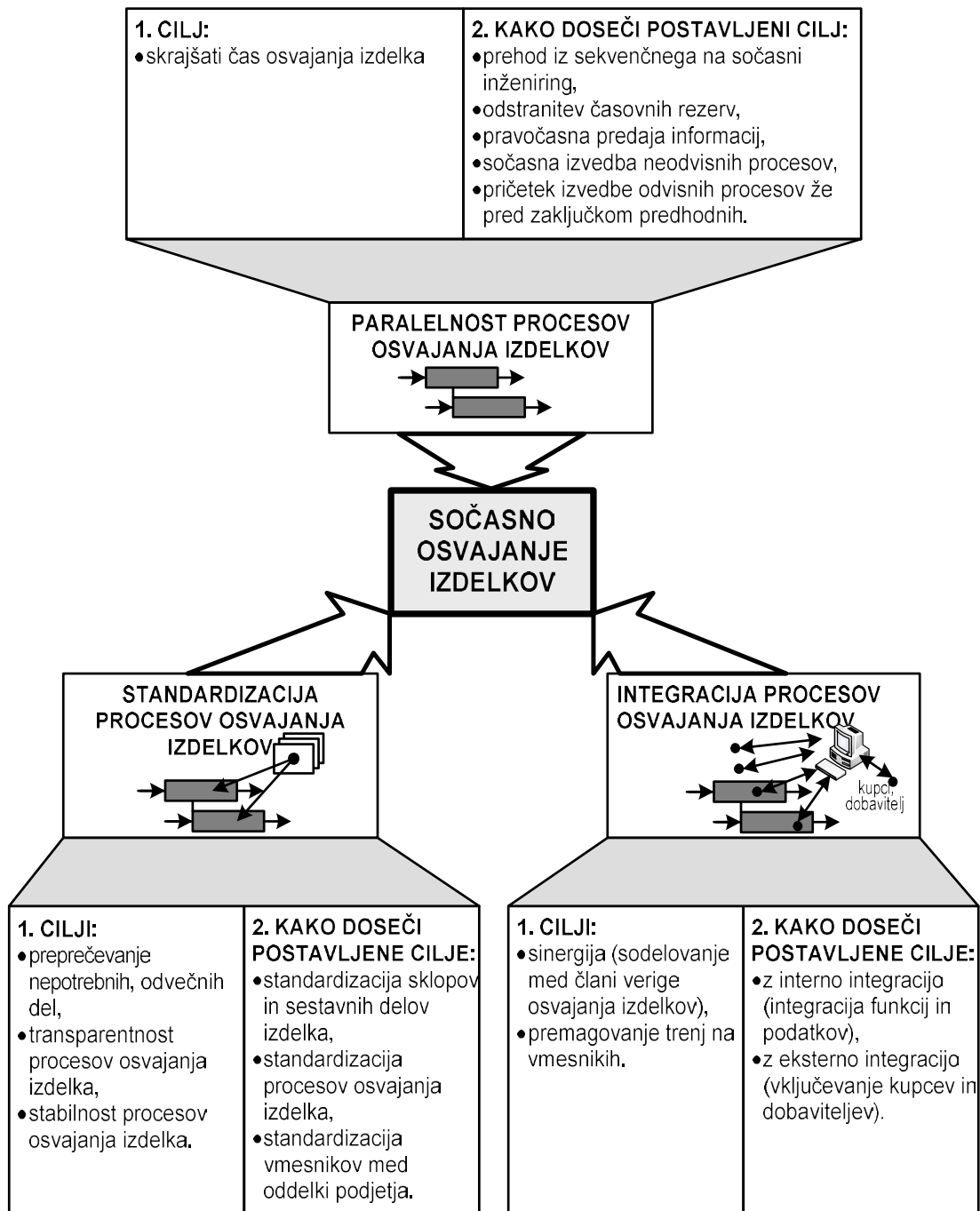
Slika 3: Stezno zankasti princip sočasnega inženiringa (Kušar 2014)

Za izvedbo projekta sočasnega razvoja izdelka je odgovoren projektni tim, za izvedbo posamezne zanke pa se oblikuje začasen (lahko tudi navidezni) delovni tim, ki ga tvorijo odgovorni izvajalci aktivnosti v zanki. Ko so cilji zanke doseženi, delovni tim zanke preneha z delovanjem, hkrati pa že deluje delovni tim naslednje zanke. Običajno večina članov delovnega tima ostane istih, nekateri člani prenehajo z delom, ker so svoje naloge že opravili, vključijo pa se novi člani, ki so vključeni v izvajanje aktivnosti naslednje stopnje (Rihar, 10; Rihar, 12; Kušar, 2011; Rihar, 2014). Seveda pa je zelo pomembno, katere osebe bodo vključene v projektni tim in time zank, saj je od lastnosti članov timov v največji meri odvisna njihova učinkovitost. Pravilno sestavljeni timi dajejo energijo in dodano vrednost tako projektu, kot tudi podjetju.

### 3.2.3 Strategije sočasnega inženiringa

Sočasni inženiring temelji na treh strategijah (Kušar 2010): paralelnosti, standardizaciji in integraciji vseh procesov sočasnega razvoja (sočasnega osvajanja) izdelka (slika 4). Pri uveljavitvi navedenih strategi se je pokazalo, da princip paralelnosti omogočajo tehnike mrežnega planiranja z uporabo različnih delnih odvisnosti med aktivnostmi. Standardizacija vodi k zmanjšanju različnih komponent, ki jih podjetje vgrajuje v svoje izdelke, prav tako pa se standardizirajo procesi (tehnološki postopki) nastajanja komponent izdelkov. S tem se bistveno poenostavijo logistični procesi v proizvodnji.





Slika 4: Strategije sočasnega inženiringa (Kušar, 2010)

Standardizacija komponent in procesov je lažje izvedljiva pri serijskih izdelkih, čeprav se je v praksi izkazalo, da je do neke mere mogoča standardizacija tudi pri unikatnih izdelkih, predvsem pri tistih komponentah in procesih, na katere se ne nanašajo specifične zahteve kupcev. Poleg tega je standardizacija zelo pomembna pri definiranju načina poteka izvedbe projekta sočasnega razvoja izdelka (interni predpis), saj so v tem primeru udeležencem znani procesi, ki so vključeni v izvedbo projekta. Vse to pa pomembno vpliva na učinkovitost komuniciranja in izmenjavo informacij med udeleženci projekta. Tako lahko standardizacijo povežemo z naslednjo strategijo sočasnega inženiringa, in sicer z integracijo.

Integracija sloni predvsem na uvajanju informacijsko komunikacijskih tehnologij, ki omogočajo stalen, hiter in učinkovit prenos informacij vsem udeležencem projekta sočasnega razvoja izdelka. Informacijska in komunikacijska podpora sočasnemu inženiringu se lahko izvede z razpoložljivimi komercialnimi orodji (MS Project server, MS SharePoint) v okviru projektne informacijske sistema in s povezavo na obstoječi poslovni informacijski sistem podjetja.

#### 4. Rezultati raziskave uvajanja sočasnega inženiringa v slovenska podjetja

Večletna raziskava uvajanja sočasnega inženiringa je bila izvedena v 10 slovenskih podjetjih in zajema 20 različnih kategorij (vrst) izdelkov (Preglednica 1).

Vrsta izdelka	Število izdelkov
unikatni izdelek	6
replika izdelka	4
prototipni izdelek	4
prototipni izdelek	1
serijski izdelek	5
skupaj:	20

**Preglednica 1:** Razvrstitev izdelkov po kategorijah

V vseh podjetjih smo se lotili uvajanja sočasnega inženiringa v skladu s konceptom, ki je prikazan na sliki 1. Zaposlenim smo pogosto najprej morali posredovati znanja iz vodenja projektov in timskega dela ter se šele nato lotiti sočasnega inženiringa. Tako smo v podjetjih najprej naredili načrt projekta po »klasičnem postopku« tako, da smo v večini primerov izvedli izobraževanje za projektno vodenje ter z razpoložljivimi orodji projektnega vodenja popisali obstoječi način izvedbe projektov. Za izdelavo načrta projekta smo uporabili programsko orodje MS Project, v katerem smo za potrebe podjetja pripravili ustrezno predlogo za načrtovanje in spremljanje prihodnjih projektov.

Obravnavani projekti razvoja izdelkov so bili večinoma večletni, zato je bil podatek o neskladnostih ocenjen s strani ekspertov v podjetju, in sicer na osnovi analiz zaključenih predhodnih podobnih projektov. Za neskladnosti smo šteli vse napake, ki so se pojavile v kasnejših stopnjah razvoja (ali celo pri kupcu) in jih je potrebno odpraviti, s tem, da se je moral proces vrniti v predhodne stopnje razvoja. Na primer, če se je v pri verifikaciji ali proizvodnji pokazala potreba po spremembi v zasnovi, ali konstrukcij, je bilo potrebno proces vrniti v fazo konstruiranja, napraviti potrebno spremembo in ponoviti vse potrebne nadaljnje procese.

Po izvedenem usposabljanju za sočasni inženiring, smo predhodno načrtovane projekte po klasičnem pristopu, privzeli za načrtovanje vzorčnega primera sočasno vodenega projekta razvoja izdelka. Potek načrtovanja je bil naslednji:

- Na osnovi WBS projekta so bile definirane stopnje in zanke sočasnega inženiringa.
- Korigiran je bil mrežni diagram projekta, v katerem smo vgradili čim večje, tehnično še možno, prekrivanje aktivnosti in stopenj.
- Na osnovi metode izračuna stopnje sodelovanja med udeleženci projekta (Rihar, 12; Rihar, 14) je bil dokončno oblikovan projektne tim in delovni timi zank.
- Za vsako prekrivanje aktivnosti z drugimi aktivnostmi so bile definirane informacije, ki so bile potrebne za začetno in končno točko prekrivanja in informacije, ki jih izmenjujejo izvajalci aktivnosti zanke v času, ko so le te v prekrivanju. Na osnovi teh informacij se lahko izdelava komunikacijski načrt v enem izmed programskih orodij (npr. MS Project server, MS SharePoint).

Zaradi vključevanja strategij sočasnega inženiringa se bistveno zmanjša čas trajanja aktivnost in število ugotovljenih neskladnosti. Posledično se znižajo tudi stroški projekta, vendar raziskava ni zajemala ugotavljanja prihrankov pri stroških. Podrobneje so rezultati raziskave prikazani v preglednici 2.

Ker so bili v raziskavi obravnavani različni tipi izdelkov, so zanimivi povprečni prihranki in zmanjšanje neskladnosti po različnih tipih izdelkov, kar prikazuje preglednica 3.

Kot je razvidno iz preglednice 3, so največji prihranki pri prototipnem promocijskem izdelku, sledi skupina izdelkov, ki so si podobni: prototipni, unikatni in replika. Najmanjši prihranki pa so pri serijskih izdelkih, saj so zaradi pritiska kupcem časi razvoja kratki že sedaj.

Pri neskladnostih se ugotavlja največje zmanjšanje pri replikah, sledijo prototipni, unikatni in prototipni promocijski izdelki. Na zadnjem mestu je ponovno serijski izdelek, kar pomeni, da se pri serijskem izdelku pred pričetkom serije zelo podrobno razdeli tako konstrukcijska

Tip izdelka	Projekt	Klasični pristop		Sočasni inženiring		Razlika [%]	
		čas [Dd]	št. neskladnosti*	čas [Dd]	št. neskladnosti	čas	neskladnosti
unikatni izdelek	Projekt 1	787	87	568	52	27,83	40,23
	Projekt 2	531	103	482	56	9,23	45,63
	Projekt 3	918	197	588	76	35,95	61,42
	Projekt 4	351	129	248	79	29,34	38,76
	Projekt 5	773	87	568	52	26,52	40,23
replika izdelka	Projekt 6	762	142	472	91	38,06	35,92
	Projekt 1	578	32	464	11	19,72	65,63
	Projekt 2	570	19	460	7	19,30	63,16
	Projekt 3	758	52	644	29	15,04	44,23
prototipni izdelek	Projekt 4	270	19	189	7	30,00	63,16
	Projekt 1	652	66	489	43	25,00	34,85
	Projekt 2	876	84	560	36	36,07	57,14
	Projekt 3	628	93	485	39	22,77	58,06
za promocijo	Projekt 4	369	56	258	31	30,08	44,64
	Projekt 1	78*	41	44	26	43,59	36,59
serijski izdelek	Projekt 1	846	30	717	11	15,25	63,33
	Projekt 2	283	24	233	13	17,67	45,83
	Projekt 3	590	37	482	29	18,31	21,62
	Projekt 4	887	34	774	21	12,74	38,24
	Projekt 5	459	26	357	18	22,22	30,77

\*navedene so bile ocene glede na predhodno izvedene podobne projekte

### **Preglednica 2:** Rezultati raziskave uvedbe sočasnega inženiringa v slovenska podjetja

zasnova izdelka kot tudi potrebna tehnologija. Zato se morebitne neskladnosti odpravijo med samim procesom razvoja izdelka.

Omenjena raziskava ni zajemala problematike stroškov, ker je se v podjetjih to področje smatra kot poslovna skrivnost, vendar že sama ugotovitev, da se lahko bistveno skrajša čas trajanja projekta in da se sproti odpravljajo neskladnosti (in ne šele ob koncu projekta) kaže na to, da je predlagani koncept tudi stroškovno učinkovit. Torej je na koncu zadovoljen tako proizvajalec kot tudi kupec.

Tip izdelka	Povprečni prihranek pri času [%]	Povprečno zmanjšanje neskladnosti [%]
unikatni izdelek	27,82	43,70
replika izdelka	21,02	59,04
prototipni izdelek	28,48	48,67
prototipni promocijski	43,59	36,59
serijski izdelek	17,24	39,96

**Preglednica 3:** Povprečni prihranki pri času trajanja projekta in številu ugotovljenih neskladnosti

## 5. Zaključek

Uvedba projektnega vodenja razširjenega z elementi sočasnega inženiringa v podjetja, ki se ukvarjajo z razvojem novih izdelkov, predstavlja novo poslovno strategijo, ki

takšnim podjetjem omogoča konkurenčno prednost na trgu. Seveda pa uvedba takšnega načina vodenja projekta zahteva znanja in veščine z različnih področij, predvsem s področja vodenja projektov, timskega dela in sočasnega inženiringa.

Na osnovi večletnih raziskav o možnostih uvedbe sočasnega inženiringa v podjetje se je izoblikoval splošen postopek, ki omogoča podjetjem, da to poslovno strategijo implementirajo kot način izvedbe poslovnega procesa razvoja izdelkov. Predlagani postopek je bil preizkušen v več slovenskih podjetjih, na projektih razvoja različnih tipov izdelkov. Za uspešno uvedbo sočasnega inženiringa v podjetje je najpomembnejša odločitev vodstva, da je ta način razvoja izdelkov nujen, če želi podjetje vzdržati tekmo s konkurenco.

Raziskava, ki je predstavljena v tem članku, se nanaša na preizkus predlaganega modela uvedbe sočasnega inženiringa v podjetja v 10 slovenskih podjetjih, in sicer na 20 različnih tipov izdelkov. Najpomembnejši rezultat raziskave je ugotovitev, da se lahko čas trajanja projekta razvoja izdelka skrajša do 45 %, število neskladnosti pa do 65 %. Seveda so to rezultati, ki temeljijo na trenutnem stanju informacijske in komunikacijske podpore projektne vodenju in še posebej sočasnemu inženiringu. Drug pomemben element, ki lahko močno poveča učinkovitost tega sistema je pripravljenost in znanje timskega dela. Na tem področju je v podjetjih še zelo velika rezerva, ki jo velja v prihodnosti izkoristiti.

Nadaljnje raziskave bodo usmerjene predvsem v smeri uporabe metod za prepoznavanje osebnostnih lastnosti

članov timov, oblikovanja najprimernejše sestave timov in v povečevanja učinkovitosti timskega dela ter vključevanja mehkih veščin in motivacije udeležencev na takšnih projektih. Za podporo takšnim projektom bo pomembna tudi izgradnja informacijske in komunikacijske infrastrukture kot dela (modula) obstoječega poslovnega informacijskega sistema.

## Zahvala

Raziskava je bila izvedena v okviru programske skupine P2-0270 in sofinancirana s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport (pogodba številka 1000-15-0510). Zahvala gre tudi sodelujočim podjetjem, ki so omogočila izvedbo raziskave.

## Viri in literatura

Addo-Tenkorang, R. (2011). *Concurrent engineering (CE): A review literature report. Proceedings of the World congress on engineering and computer science, volume II, San Francisco, USA*

APQP – *Advanced product Quality Planning and Control plan (1995). Reference Manual, Chrysler Corporation, Ford Motor Company and General Motors Corporation*

Ding-Bang L.; Zao-Tsung K.O.; Chia-Hsiang M. (2009). *A Dynamic Planning Approach for New Product Development. Concurrent Engineering Research and Applications, letnik 17, številka 1, str. 43–59.*

Herder, P.M.; Weijnen, M.P.C. (2000). *A concurrent engineering approach to chemical process design. International Journal of Production Economics, letnik 64, str. 311–318.*

Juarez, D.; Peydro, M.A.; Mengual, A.; Ferrandiz, S. (2015). *A review of concurrent engineering. Annals of the University of Oradea, Fascicle of management and technological engineering, ISSUE #3, str. 94–97.*

Kušar, J.; Rihar, L.; Duhovnik, J.; Starbek, M. (2008) *Project management of product development. Strojniški vestnik, 2008, letnik 54, številka 9, str. 588–606.*

Kušar, J.; Rihar, L.; Berlec, T.; Starbek, M. (2010). *Project-driven concurrent product and processes development. V Fuerstner I. (urednik), Products and services from R/D to final solutions, Sciyo, Rijeka, str. 93–110.*

Kušar, J.; Login, I.; Rihar, L.; Starbek, M. (2011). *Timsko delo in sočasno osvajanje izdelkov. Projektna mreža Slovenije: revija Slovenskega združenja za projektni management, letnik 9, številka 2, str. 4–15, 54.*

Kušar, J.; Rihar, L.; Duhovnik, J.; Starbek, M. (2014). *Concurrent realisation and quality assurance of products in the automotive industry. Concurrent engineering: research and applications, jun. 2014, vol. 22, no. 2, str. 162–171.*

PMBOK Guide (2017), *A guide to the project management body of knowledge, 6th ed., Project Management Institute, inc., Newtown Square, Pennsylvania, USA.*

Prasad B. (1996). *Concurrent Engineering Fundamentals, Volume I, Integrated Product and Proces Organization, New Jersey, Printice Hall PTR, USA.*

Rihar, L.; Kušar, J.; Duhovnik, J.; Starbek, M. (2010). *Teamwork as a precondition for simultaneous product realization. Concurrent engineering : research and applications, letnik 18, številka 4, str. 261–273.*

Rihar, L.; Kušar, J.; Gorenc, S.; Starbek, M. (2012). *Teamwork in the simultaneous product realisation. Strojniški vestnik, letnik 58, številka 9, str. 534–544.*

Rihar L. (2014). *Generalizirani model sočasnega osvajanja izdelka. Doktorsko delo. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Slovenija.*

Rihar, L.; Kušar, J. (2016). *Timsko delo pogoj za sočasno usvajanje izdelka. Projektna mreža Slovenije : revija Slovenskega združenja za projektni management, letnik. 19, številka. 1, str. 25–38, 56.*

Rehar T.; Ogrizek B.; Leber M.; Pisman A.; Buchmeister B. (2017). *Product forecasting using systems indicators. International journal of simulation modelling, letnik 16, številka 1, str. 45–57.*

Winner, R.I.; Pennell, J.P.; Bertrand, H.E.; Slusarezuk, M.M.G. (1988). *The role of concurrent engineering in weapon systems acquisition. Institute for Defense Analysis, IDA Report R-338, Alexandria, VA, USA.*

Wu G.D. (2014). *Projected-based supply chain cooperative incentive based on reciprocity preference, International journal of simulation modelling, letnik 13, številka 1, str. 102–115.*

Yassine, A.; Braha, D. (2003). *Four complex problems in concurrent engineering and the design structure matrix method. Concurrent Engineering Research and Applications, letnik 11, številka 3, str. 165–176.*

## Podatki o avtorjih



**Dr. Lidija Rihar** je na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani asistentka za področje proizvodnih sistemov. Leta 2014 je na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani doktorirala na področju sočasnega inženiringa pri osvajanju izdelkov. Do leta 2005 je bila zaposlena v Zavarovalnici Triglav in v podjetju Litostroj EI kot organizatorica dela v pisarni projektnega vodenja. Poleg raziskovalnega dela skrbi predvsem za prenos znanja in strokovno podporo pri uvedbi projektnega vodenja in sočasnega inženiringa v podjetja. Objavila je 10 znanstvenih člankov, s svojimi prispevki je sodelovala tudi na več strokovnih in znanstvenih srečanjih.

**Dr. Janez Kušar** je izredni profesor za področje proizvodnih sistemov na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani. Njegovo znanstveno delo zajema področje proizvodnih sistemov, načrtovanja in vodenja proizvodnje ter projektnega vodenja. Bil je mentor več diplomantom in magistrantom ter somentor enemu doktorantu. V znanstvenih revijah je objavil več kot 35 izvornih znanstvenih člankov ter večje število strokovnih prispevkov. Sodeluje pri raziskovalnih in industrijskih projektih na področju proizvodnih sistemov, proizvodne logistike, načrtovanja in vodenja proizvodnje ter projektnega vodenja in sočasnega inženiringa.



# Management portfelja projektov

## Jana Šelih

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, 1000 Ljubljana, jana.selih@fgg.uni-lj.si

## Klemen Podobnik

Ministrstvo za Obrambo RS, Vojkova 55, 1000 Ljubljana, podobnik.klemen@gmail.com

## Aleksander Srdić

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova 2, 1000 Ljubljana, aleksander.srdic@fgg.uni-lj.si

## Povzetek

*Večprojektno okolje v organizaciji je danes pogosto. Organizacije, ki redno podvzemajo projekte, morajo zato vzpostaviti sistem, ki jim pomaga pri določitvi prednostnih projektov, saj so viri vsake organizacije omejeni. Prispevek predstavlja vzpostavitev sistema ocenjevanja projektov v organizaciji, kjer so velikega pomena kriteriji, ki niso vezani na finančne vidike. Sistematično identificira in utemelji kriterije, ki jih nato uporabimo v večkriterijskemu odločitvenemu sistemu. Kriterijem dodelimo relativno pomembnost. S pomočjo vzpostavljenega večkriterijskega modela pa nato razvrstimo projekte znotraj portfelja po pomembnosti in racionaliziramo delovanje naročnika.*

**Ključne besede:** projektni portfelj, razvrščanje projektov, večkriterijska analiza

## 1. Uvod

V današnjem času se v mnogih organizacijah srečamo z večprojektnim okoljem. Nekatera inicirajo zunanji, nekatera pa notranji naročniki; v vsakem primeru pa je potrebno skrbno pretehtati, ali so usklajeni s strategijo organizacije; saj lahko le tedaj zagotovimo dolgoročno doseganje zastavljenih ciljev ter rast organizacije [1]. Potrebno je, kot izpostavlja [2], izvajati prave projekte na pravi način. Ob tem ne smemo pozabiti, da je današnja dinamika poslovanja vse bolj agilna, naraščajoča konkurenčnost pa zahteva od organizacij nenehno preverjanje in prilagajanje strategij in spremljajočih odločitev na nižjih nivojih.

Večprojektno okolje, ki se ob tem ustvarja, mora biti zato premišljeno organizirano. V ta namen lahko sklop projektov izvajamo v obliki portfelja, s čimer lahko izvajanje projektov racionaliziramo, njihovo izvajanje časovno razporedimo tako, da je kar najbolj učinkovito z vidika porabe potrebnih virov; prav tako pa lahko s pomočjo uporabe ustreznih tehnik razpoznamo, kateri projekti so prioritetni oz. ključni za naročnika.

Značilen primer tovrstnega okolja je prisoten v podjetjih, ki se ukvarjajo z upravljanjem nepremičnin, kot so na primer večstanovanjske stavbe [3]. Stavbe, ki tvorijo fond nepremičnin, je potrebno periodično pregledovati ter na tej osnovi vzdrževati [3, 4]. Če gre za obsežen fond nepremičnin, je potrebno določiti, kateri objekti imajo pri vzdrževanju prednost. Izbira prednostnih projektov oz. razvrščanje projektov po pomembnosti mora biti seveda smotrna, zato

je potrebno pri vrednotenju projektov in določanju vrstnega reda uporabiti relevantne in vnaprej utemeljene kriterije, ki odražajo najpogosteje prioritete naročnika, lahko pa z njimi zaobjamemo tudi vidike, pomembne za druge skupine deležnikov, npr. uporabnikov (stanovalcev) ali vzdrževalcev objektov. Izbrani kriteriji bodo pogosto takšni, da jih je mogoče finančno ovrednotiti (npr. skupni stroški projekta, stopnja donosa projekta itd.).

Pri nekaterih naročnikih je izbira kriterijev za vrednotenje projektov, ki sestavljajo portfelj, drugačna. Izbira objektov, znotraj izbranega fonda (npr. večstanovanjske stavbe [3], skupina inženirskih objektov ... ) lahko zahteva uporabo kriterijev, kot so poraba časa uporabnika objekta, strateški pomen projekta za naročnika itd. [5–7]. Raziskava, o kateri poroča [7], tako razvije večkriterijski model za vrednotenje izbire skupine projektov prenove nadvozov na izbranem cestnem odseku, pri čemer avtorji težijo k celostnemu pogledu ter zato uporabijo ekonomske, družbene in politične kriterije.

Namen tega članka je predstavitev uporabe portfeljskega managementa na primeru skupine gradbenih projektov, ki jih izvaja eden od javnih naročnikov v Republiki Sloveniji. V prvem koraku želimo ovrednotiti skupino projektov, ki sestavljajo portfelj, z vidika vnaprej utemeljenih in opredeljenih kriterijev. Gre za skupino projektov s področja gradbeništva s specifičnimi namenskimi in objektnimi cilji. Na tej osnovi želimo razvrstiti projekte po pomembnosti ter s tem utemeljiti vrstni red izvajanja posameznih projektov.



Pri tem definiramo izraz „portfelj projektov“ kot skupek projektov, ki jih izberemo, iniciramo, koordiniramo in upravljamo centralno, z namenom, da s takšnim pristopom dosežemo večjo korist za organizacijo; kar je nasprotno pristopu, kjer vodimo vsak projekt ločeno.

## 2. Pregled literature

Gareis [8] ugotavlja, da postajajo podjetja vse bolj projektno orientirana; projekti in programi projektov se uvajajo v različne gospodarske panoge, kakor tudi v neprofitni sektor. Organizacije se zavedajo, da se lahko njihova korporativna strategija uresničuje skozi projekte in je zato sposobnost organizacije za izvajanje projektnega managementa ključna [8, 9], v mnogo organizacijah pa je management s pomočjo projektov dandanes najpomembnejša organizacijska praksa. Muller in sod. [10] raziskujejo razmerja med portfeljem in projekti v portfelju ter ugotavljajo, da posameznih projektov znotraj programa ali portfelja ne moremo obravnavati kot izoliranih entitet, saj vplivajo eden na drugega, in sicer v kolikor želimo doseči uspešnost celotnega portfelja, ga moramo obravnavati celovito.

Hyavari [11] v svoji raziskavi obravnava učinkovitost managementa portfelja projektov v različnih organizacijah, pri čemer poudarja, da je management portfelja, za razliko od projektnega managementa, kontinuiran proces. Izbrani projekti se morajo medsebojno podpirati, se dopolnjevati ter tako prinašati sinergijske učinke in omogočati uspešnejše doseganje zastavljenih strateških ciljev. Proces izbora projektov in kasnejše upravljanje tega skupka projektov se mora zato izvajati po načelih managementa portfelja projektov [12]. Škufca Zaveršek [13] v svojem delu obravnava organiziranost in pomen projektnega managementa v podjetju z multiprojektним poslovanjem. Ugotavlja, da je organizacija posameznega projekta sicer edinstvena, vendar hkrati tudi podobna organizaciji ostalih obstoječih projektov.

## 3. Oblikovanje projektnega portfelja

Prva faza v procesu managementa projektnih portfeljev je proces oblikovanja projektnega portfelja [14]. Ta proces je lahko opredeljen tudi kot periodična aktivnost v procesu izbire portfelja, ki zajema vse od prvega evidentiranja projektov pa do projektov v fazi izvajanja, zagotavlja pa uresničevanje organizacijskih ciljev, na zelen način, v okviru razpoložljivih sredstev in z upoštevanjem vseh drugih omejitev [15].

Hauc [16] govori o prvem identificiranju oziroma evidentiranju projektov kot o sestavnem delu faze strateškega programiranja razvoja, ki poteka v procesu zagona strategij. Na podlagi vizije in poslanstva se oblikujejo strategije,

izvedeno je lahko tudi prvo evidentiranje projektov. Temu sledi izbor projektov, ki poteka na osnovi portfeljskega managementa. V tej fazi se zagotovijo okvirni pogoji za izvedbo projektov, kot so finančna sredstva, organizacija projektnega managementa, način prevzema projekta, analiza tveganj in drugi potrebni pogoji.

Ustrezna izbira investicijskih projektov je ključnega pomena za dolgoročno preživetje in uspešnost vsake organizacije. Temeljni cilj izbora projektov v portfelj pa je oblikovanje takšnega nabora projektov, ki bo v največji možni meri prispeval k doseganju organizacijskih ciljev, ki bo usklajen s strategijami in bo upošteval omejenost resursov organizacije (tako finančnih virov kot tudi ljudi, znanja, infrastrukture in opreme). Gre torej za proces postavljanja prioritet posameznih projektov v določenem časovnem obdobju, ki je sestavljen iz oblikovanja popisa projektov, oblikovanja kriterijev izbire in optimizacije projektnega portfelja. Projektni portfelj mora vedno oblikovati skupina ljudi, saj se tako prepreči oziroma zmanjša možnost izbiranja projektov na osnovi subjektivnih preferenc.

## 4. Opis izbrane metodologije

Izbrana metodologija je sestavljena iz dveh korakov. V prvem koraku identificiramo in utemeljimo kriterije, ki so relevantni v procesu ocenjevanja obravnavanega portfelja projektov. V naslednjem koraku pa določimo relativne pomembnosti izbranih kriterijev, saj so kriteriji z vidika odločevalca različno pomembni. Pri tem uporabimo metodo analitičnega hierarhičnega procesa (AHP) [17], s čimer zagotovimo, da so v načrtovanem večkriterijskem modelu odločanja zajeti pogledi in mnenja vseh odločevalcev.

Korist posameznega projekta  $i$ ,  $U_i$ , določimo z izrazom:

$$U_i = \sum (U_{ij} w_j) ; i=1, \dots, n ; j=1, \dots, m \quad (1)$$

Pri čimer velja izraz:

$$\sum (w_j) = 1 ; j=1, \dots, m \quad (2)$$

Število uporabljenih kriterijev označimo z  $m$ , z  $n$  pa število obravnavanih projektov.  $U_{ij}$  označuje delno korist glede na kriterij  $j$  za projekt  $i$ . Projekti, ki sestavljajo portfelj, so v naslednjem koraku ocenjeni glede na korist posameznega projekta.

V tretjem koraku projekte, ki smo jih uvrstili v portfelj, razvrstimo glede na doseženo skupno korist,  $U_i$ . Na tej osnovi lahko izberemo najvišje uvrščene projekte ter začnemo z njihovo inicializacijo, kasneje pa s planiranjem, definiranjem in z izvedbo. S tem zagotovimo,



da prejme naročnik najprej rezultate tistih projektov, ki so zanj najbolj pomembni.

V procesu ocenjevanja projektov smo identificirali kot relevantne naslednje kriterije:

- stroški projekta,
- diskontiran neto prihodek,
- druge koristi,
- trajanje projekta ( $m = 4$ ).

Zvišani stroški projekta in daljše trajanje projekta rezultirata v zmanjšani delni koristi  $U_{ij}$ , ki pripada projektu  $i$ , glede na navedena kriterija:

$$U_{ij} = 1 - u_{ij} / u_{ij \max}; \text{ za } j = \{1; 4\}; j = 1, ..n; \quad (3)$$

Diskontiran neto prihodek ter kriterij „druge koristi“ vodita k večji delni koristi v primeru, da se povečata:

$$U_{ij} = u_{ij} / u_{ij \max}; \text{ za } j = \{2; 3\}; j=i, ..n; \quad (4)$$

kjer označujemo z  $u_{ij \max}$  največjo delno korist, dobljeno za skupino obravnavanih projektov.

## 5. Študija primera

Primer vodenja portfelja projektov, ki ga prikazujemo v tem članku, obravnava skupino projektov, ki so vezani na stavbe in inženirske objekte, ki jih naroča ter vzdržuje eno od Ministerstev RS. Portfelj sestavlja 7 gradbenih projektov (preglednica 1). Izbrane objekte je potrebno zgraditi ali pa prenoviti, odvisno od stanja objekta in/ali potreb naročnika. Naročnik mora zagotoviti, da se najprej začnejo izvajati tisti projekti, ki mu prinašajo največjo korist; zato je potrebno izdelati za obravnavano skupino projektov prioriteto lestvico.

Na osnovi vizije razvoja naročnika, poslanstva in usmeritev mednarodnih partnerskih organizacij se oblikujejo strateški cilji, iz katerih se izpeljejo globalne strategije. Poudariti velja, da se pri tem upoštevajo tudi dogajanja v lokalnem okolju. V kolikor pride do pomembnih sprememb (v okolju ali v usmeritvah in zahtevah zavezništev), ki vplivajo na aktualnost zastavljenih strategij, je potrebno spremembe upoštevati ter na tej osnovi po potrebi prilagoditi obstoječe strategije, ki vplivajo na izbiro projektov, ki naj imajo pri realizaciji prednost.

Projekt 1 ima za cilj ureditev arhiva naročnika. Obstoječi enoetažni skladiščni objekt se preuredi v prostor za hrambo stalne zbirke dokumentarnega gradiva naročnika s pripadajočimi prostori, v skladu z veljavnimi nacionalnimi in mednarodnimi predpisi, standardi, normativi in priporočili, ki veljajo za tovrstne objekte. Objekt je v slabem stanju in

potrebuje večja popravila (odprava zamakanja, ureditev odvajanja meteorne vode, poškodbe ometa in strehe), in ker so za hranjenje stalne zbirke dokumentarnega gradiva posebne okoljske zahteve (ustrezna temperatura, vlaga), je potrebna celovita prenova objekta.

V okviru projekta 2 je predvidena prenova 77 stanovanj (v lasti naročnika), ki so na različnih lokacijah in v danem trenutku niso primerna za uporabo. Glavne koristi, povezane z izvedbo tega projekta, so povečana možnost oddaje stanovanjskih enot in zmanjšani stroški upravljanja in obratovanja te skupine objektov.

Glavni namen investicije v okviru projekta 3 je izgradnja optičnega omrežja za povezavo najbolj pomembnih lokacij naročnika z neosvetljenimi optičnimi vlakni in zagotovitev nemotnega delovanja komunikacijsko informacijskega sistema. Identificirani sta 2 možnosti, najem optičnih povezav (letni najem cca. 300.000 EUR in stroški vzpostavitve) ali izgradnja komunikacijsko informacijskega sistema (KIS).

Ker investicija ne ustvarja prihodkov, za nadaljnjo analizo predpostavljamo, da je prihodek projekta razlika med povprečnimi mesečnimi stroški, ki bi jih organizacija imela v primeru najemanja omrežja ter povprečnimi mesečnimi stroški v primeru izgradnje lastnega KIS omrežja (ekonomsko ugodnejše variante). Ob ocenjeni vrednosti investicije 2.350.000 EUR je mesečni »prihodek« projekta enak 19.304 EUR, diskontirani neto prihodek projekta pa je 3.148.172 EUR [9].

Cilj projekta 4 je postavitve nadomestnega antenskega stolpa, ki služi kot oddajno sprejemni stolp. Investicija zajema rušitev obstoječega stolpa s premetitvijo antenskih sistemov na nov objekt, ureditev okolice kompleksa, postavitve nove varnostne ograje ter ureditev dovozne makadamske poti kompleksa ter drugih zaraščenih površin; in postavitve nadomestnega antenskega stolpa. Ocena vrednosti projekta je 405.000 EUR. Predpostavljamo, da prenova ne bo vplivala na višino stroškov obratovanja in vzdrževanja. Koristi projekta se lahko pričakujejo z naslova namestitve naprav drugih (komercialnih) uporabnikov.

Nadalje predvidevamo, da je življenjska doba nadomestnega stolpa 30 let. Obseg predvidenega prihodka je ocenjen glede na površino TK prostora ter število in velikost anten drugih (profitnih) najemnikov in mesečno znaša 5.125 EUR.

Motivacija za izvedbo projekta 5 (strelišče) izvira iz potrebe po modernizaciji organizacije kot celote; saj omogoča trenutna oprema le osnovno usposabljanje osebja. Zaradi centralne lege objekta lahko z izvedbo projekta pričakujemo racionalizacijo potnih stroškov osebja. Načrtovani objekt bodo lahko uporabljali tudi drugi uporabniki. Objekt ima načrtovano dobo uporabe 20 let. Ob upoštevanju 4 %

projekt št.	kriterij			
	VREDNOST PROJEKTA (EUR)	DISKONTIRANI NETO PRIHODEK (EUR)	DRUGE KORISTI	TRAJANJE PROJEKTA (mes)
	1	2	3	4
1	1,130.000	5,392.196	zanesljiva razpoložljivost kapacitet, povečana varnost hranjenja, zmanjšanje tveganja izgube podatkov	4
2	410.000	754.587	ni drugih koristi	3
3	2,350.000	2.886.846	večja podatkovna prehodnost, uvedba nove tehnologije	16
4	405.000	945.406	zanesljivost zagotavljanja signala, večje območje pokritosti	5
5	2,520.000	1.603.886	izboljšanje strukture in delovanja nacionalnega obrambnega sistema, večja varnost	7
6	660.000	0	izboljšanje strukture in delovanja nacionalnega obrambnega sistema, večja varnost RS	6
7	1,550.000	1.973.152	skladnost s sodobnimi standardi, učinkovitost organizacije, organizacijski razvoj, kredibilnost države	8

**Preglednica 1:** Stroški in koristi projektov portfelja

diskontne stopnje je diskontirani neto prihodek projekta 5 ocenjen na 1,749.075 EUR.

Cilj projekta 6 je izgradnja vadbene objekta, ki ga naročnik načrtuje z namenom ohranjanja bojnih sposobnosti osebja. Investicija je ocenjena na 660.000 EUR, ne upoštevajoč DDV. Objekt med svojo uporabo ne bo prinašal dohodka, vendar omogoča druge pomembne koristi za naročnika (npr. ohranjanje in izboljšanje bojnih sposobnosti osebja).

Kriterij (j)	$w_j$
(1)	0,101
(2)	0,208
(3)	0,643
(4)	0,048

**Preglednica 2:** Relativne pomembnosti v študiji upoštevanih kriterij

LEGENDA:

(1) = strošek projekta; (2) = diskontirani neto prihodek; (3) = druge koristi; (4) = trajanje projekta

Cilj projekta 7 je sodoben objekt, ki bo izboljšal izmenjavo izkušenj v okviru mednarodnega sodelovanja. Ocena stroškov projekta je 1,550.000 EUR. V stavbo bo možno premestiti več pisarniških prostorov, kar vodi k diskontiranemu neto prihodu v višini 140.000 EUR letno. Diskontirani neto prihodek v pričakovanem življenjskem obdobju (25 let) znaša 2,187.091 EUR. Izvedba projekta 7 je nadalje povezana

še z drugimi neotipljivimi koristmi, kot so skladnost z relevantnimi mednarodnimi standardi, zagotovitev razvoja organizacije in vzpostavitev ustrezne IKT infrastrukture.

## 6. Vzpostavitev večkriterijskega modela odločanja za obravnavani primer

Kriteriji, definirani v prejšnjem razdelku (stroški projekta, diskontirani neto prihodek, druge koristi in trajanje projekta z vidika odločevalca (naročnika)) niso enako pomembni, zato je potrebno določiti relativno pomembnost posameznih kriterijev. Izberemo metodo analitičnega hierarhičnega procesa – AHP, saj lahko z njo zaobjamemo tako otipljive kot neotipljive kriterije. Postopek zahteva sodelovanje enega ali večih relevantnih strokovnjakov, ki podajo ekspertna mnenja o medsebojnem razmerju pomembnosti posameznih parov kriterijev; na tej osnovi pa lahko določimo relativne pomembnosti ("uteži") posameznih kriterijev. Podrobnejšo obrazložitev podaja [9].

V obravnavanem primeru smo izvedli intervjuje z manjšo skupino strokovnjakov z ustreznim strokovnim znanjem. L-ti so podali mnenja o razmerjih pomembnosti izbranih kriterijev, pri čemer se relativne pomembnosti primerjava v parih [9]. Dobljene relativne pomembnosti posameznih kriterijev ( $w_j$  ( $j = 1, \dots, 4$ )) so predstavljene v preglednici 2.

j	KRITERIJ (j)					
	(1)	(2)	(3)	(4)		
$w_j$	0,101	0,208	0,643	0,048		
Projekt i					$U_{ij}$	RAZVRSTITEV
1	0,552	1,000	0,421	0,750	<b>0,570</b>	5
2	0,837	0,153	0,000	0,813	<b>0,155</b>	7
3	0,067	0,584	0,789	0,000	<b>0,636</b>	4
4	0,839	0,197	0,632	0,688	<b>0,565</b>	6
5	0,000	0,324	1,000	0,563	<b>0,737</b>	2
6	0,738	0,000	1,000	0,625	<b>0,748</b>	1
7	0,385	0,406	0,789	0,500	<b>0,655</b>	3

**Preglednica 3:** Določanje skupne koristi za projekte ( $i = 1, \dots, 7$ ), ki sestavljajo portfelj ( $w_j =$  relativna pomembnost kriterija  $j$ )

Vidimo lahko, da anketirani kriterij "druge koristi" dojemajo kot izrazito pomembnega, saj je ugotovljena relativna pomembnost tega kriterija najvišja. Upoštevajoč dejstvo, da gre pri kriteriju "druge koristi" za strateško vrednost obravnavanih projektov, dobljeni rezultat niso presenetljivi.

Delne in skupne koristi posameznih projektov določimo s pomočjo enačb (1) do (4); njihove vrednosti so zbrane v preglednici 3. Delno korist projekta  $i$  glede na kriterij  $j$ ,  $u_{ij}$ , določimo s pomočjo linearne interpolacije. Vidimo lahko, da je projekt št. 6 (vadben objekt) za naročnika izjemno pomemben zaradi njegove strateške vrednosti, kar vodi k doseganju visoke skupne koristi tega projekta.

Podobno velja za projekt št. 5, medtem ko so skupne koristi, ki izvirajo iz ostalih projektov, mnogo manjše.

Na osnovi določenih skupnih koristi za posamezne projekte, ki tvorijo portfelj, identificiramo tiste, ki so za naročnika najbolj pomembni, ter s tem pripravimo prioritarno lestvico izvajanja projektov, ki sestavljajo portfelj (Preglednica 3). S tem lahko naročnik učinkoviteje opravlja svoje poslanstvo.

## 7. Sklep

Naročniki, tako javni kot zasebni, morajo pri izbiri investicijskih projektov, oz. pri tvorjenju projektnega portfelja, uporabljati pregledne in racionalne postopke, saj je izvedba tovrstnih projektov povezana z visokimi stroški. Ker so razpoložljiva sredstva praktično vedno omejena, je nemogoče hkrati izvajati vse projekte, ki jih naročnik identificira kot potrebne. Naročnik mora zato skrbno pretehtati, katere projekte izmed razpoložljivih naj vključi v portfelj ter katere projekte naj izvede kot prioritete.

Postopek, ki ga predlagamo v tem delu, omogoča naročniku, da razvrsti projekte, ki jih lahko podvzame, glede na doseženo korist posameznega projekta. Pri tem je v prvem koraku izjemnega pomena identifikacija in utemeljitev izbire kriterijev, glede na katere določamo koristi posameznih projektov. Odražajo naj, skupaj z določenimi relativnimi pomembnostmi, potrebe naročnika. Ob hkratnem poznavanju finančnega obsega izbranega portfelja projektov se naročnik lažje ter bolj racionalno odloči, katerim projektom naj da prednost oz. katere projekte na realizira najprej; seveda ob upoštevanju znanih finančnih omejitev. V kolikor pa finančni obseg prioritarnih projektov presega razpoložljiva finančna sredstva, mora naročnik uporabiti ustrezne tehnike za identifikacijo/izbor skupine projektov, katerih skupna korist je kar največja (npr. metoda nahrbtnika [7]).

## Viri in literatura

- [1] Benaija, K., Kjiri, L. (2014). Project portfolio selection: Multi-criteria analysis and interactions between projects. *Int. J. of Computer Science Issues*, let. 11, št. 6, str. 134–143.
- [2] Crawford, L., Hobbs, B., Turner, R.J. (2006). Aligning capability with strategy: categorizing projects to do the right projects and to do them right. *Project management Journal*, let. 37, str. 38–50.
- [3] Šijanec-Zavrl, M., Žarnić, R., Šelih, J. (2009). Multicriterial sustainability assessment of residential buildings. *Technological and economic development of economy*, let. 15, št. 4, str. 612–630.
- [4] Stanovanjski zakon (2008). Uradni list RS, 69/03, dostopno na <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO2008> (1. 8. 2018)
- [5] Hlade, J. (2016). Optimizacija postopka upravljanja in vzdrževanja večstanovanjskih stavb, diplomsko delo, UL FGG.
- [6] Šetinc, M., Gradišar, M., Tomat, L. (2015). Optimization of a highway project planning using a modified genetic algorithm, *Optimization*, let. 64, št. 3, str. 687–707.

- [7] Šelih, J., Kne, A., Srdić, A., Žura, M. (2008). *Multiple-criteria decision support system in highway infrastructure management*, *Transport*, let. 23, št. 4, str. 299–305.
- [8] Gareis, R. (2004). *Management of the project-oriented company*, *The Wiley Guide to Managing Projects*, New York.
- [9] Podobnik, K. (2015). *Uporaba AHP metode pri upravljanju projektnega portfelja z vidika naročnika*, magistrska naloga, UL FGG.
- [10] Muller, R., Martinsuo, R., Blomquist, T. (2008). *Project portfolio control and portfolio performance in different contexts*, *Project Management Journal*, let. 39, str. 28–42.
- [11] Hyavari, I. (2014). *Project portfolio management in a company strategy implementation, a case study*, *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, let. 119, str. 229–236.
- [12] Sebestyen, Z., Toth, T. (2015). *Ranking Projects in Multi-Criteria environment, Organization, technology & management in construction*, let. 7, št. 2., str. 1295–1301.
- [13] Škufca Zakeršek, B. (2006). *Organiziranost in pomen projektnega managementa v podjetju z multiprojektnim poslovanjem*, magistrsko delo, Ekonomsko-poslovna fakulteta, Univerza v Mariboru.
- [14] Pennypacker, J., Sepate, P. (2002). *Project Portfolio Management and the Strategic Project Office*, *Expert Series*, 2002, dostopno na [https://www.pmsolutions.com/audio/Expert\\_Series\\_-\\_PPM\\_and\\_the\\_SPO.pdf](https://www.pmsolutions.com/audio/Expert_Series_-_PPM_and_the_SPO.pdf) (1. 8. 2018)
- [15] Archer, N. P., Ghasemzadeh F. (1999). *An integrated framework for project portfolio selection*, *Int. J. of Project Man.*, let. 17, št. 4, str. 207–216.
- [16] Hauc, A. (2007). *Projektni management*, 409 str.
- [17] Al-Harbi, K. M. Al-S. (2001). *Application of the AHP in project management*, *Int. J. of Project Man.*, let. 19, št.1, str. 19–27.

## Podatki o avtorjih

**Jana Šelih** je profesorica na Univerzi v Ljubljani, Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo. Strokovno in raziskovalno se ukvarja z operativnim gradbeništvom, predvsem s projektnim managementom.

**Aleksander Srdić** je docent Univerzi v Ljubljani, Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo. Njegovi ključni raziskovalni interesi so projektni management in forenzika v gradbeništvu.

**Klemen Podobnik** je magistriral leta 2015 na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Poklicno se ukvarja z upravljanjem nepremičnin v javnem sektorju in je vodja Oddelka za investicijske projekte in vzdrževanje nepremičnin na Ministrstvu za obrambo RS.

# Prenova projektnega informacijskega sistema podjetja

## Matej Vidmar

Hidria TC tehnološki center d.o.o., Šmarska cesta 4, 6000 Koper, matej.vidmar@hidria.com

## Tomaž Berlec

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Strojništvo, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, tomaz.berlec@fs.uni-lj.si

## Janez Kušar

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Strojništvo, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, janez.kusar@fs.uni-lj.si

## Povzetek

*Projektno orientirano slovensko visokotehnološko podjetje se srečuje z velikim številom projektov in s kratkimi dobavnimi roki za razvoj in izdelavo namenskih avtomatiziranih montažnih strojev, celic in linij. Pojavljajo se težave v izvedbi projektov in pri njihovem obvladovanju, kar privede do odstopanj od zelenih rezultatov. Rešitev je v prenovi procesa izvajanja projektov in prenovi projektnega informacijskega sistema.*

*V teoretičnih izhodiščih sta na kratko predstavljeni metodologija projektnega managementa in metodologija prenove poslovnih procesov, ki predstavlja osnovo za potrebne organizacijske spremembe v podjetju zaradi vpeljave projektnega managementa.*

*Na osnovi analize obstoječega poteka izvajanja projektov v podjetju smo pripravili predloge za izboljšave organizacije dela na projektih in njihovega obvladovanja, kar bi posledično izboljšalo poslovne rezultate podjetja. Predlog prenove procesa izvajanja projektov predstavlja temelje tudi za prenovo projektnega informacijskega sistema, s pomočjo katerega zagotovimo informacijsko in komunikacijsko podporo v vseh fazah projekta, hkrati pa tudi obvladovanje vseh sočasno izvajajočih se projektov z vidika časa, skupnih virov, tveganj in finančnih tokov.*

**Ključne besede:** *avtomatizirani montažni stroji, planiranje projektov, predlog prenove, projektni informacijski sistem, projektni management*

## 1. Uvod

Slovensko podjetje, ki se ukvarja z visokotehnološko gradnjo namenskih avtomatiziranih montažnih strojev, celic in linij zaradi hitre rasti in povečanja števila naročil potrebuje prenovo informacijskega sistema za podporo načrtovanju, vodenju in kontroliranju naročil. Obstoječi, večinoma obrtniški način obvladovanja projektov in samih delovnih procesov ne zadošča več. Na projektih se pojavljajo težave v izvedbi, ki pripeljejo do zamujanja dogovorjenih rokov in odstopanj od zelenih rezultatov. Posledično se to negativno odraža na samem poslovanju podjetja.

Izhodišče raziskave torej predstavlja pomanjkljiva organiziranost dela na projektih, ki jo sicer želimo dvigniti s spremembami v procesu izvajanja projektov. Predlagane spremembe oz. rešitve temeljijo na projektnem pristopu in teoretičnih izhodiščih metodologije projektnega managementa ter metodologije prenove poslovnih

procesov. Take spremembe so nujne, da lahko v celoti uvedemo in kasneje tudi nemoteno uporabljamo prenovljeni projektni informacijski sistem.

Za namene podjetja smo pripravili predlog prenove procesa izvedbe projektov in predlog prenove projektnega informacijskega sistema. Vodstvo podjetja smo s pripravljenimi predlogi želeli ozvestiti o nujnosti sprememb na področju organizacije dela in projektov, hkrati pa prepričati o koristih, ki jih predlagane spremembe prinašajo. Z njihovo implementacijo bi namreč v podjetju močno dvignili organizacijski nivo projektov in s tem posledično izboljšali njihove poslovne in tudi tehnične rezultate.

V nadaljevanju bomo najprej predstavili teoretična izhodišča, katerim sledi predstavitev uporabljene metodologije, na koncu pa še diskusija rezultatov. V zaključku bomo podali bistvene ugotovitve raziskave in predlagali nadaljnje delo na obravnavanem področju raziskave.

## 2. Teoretična izhodišča

### 2.1. Metodologija projektne managementa

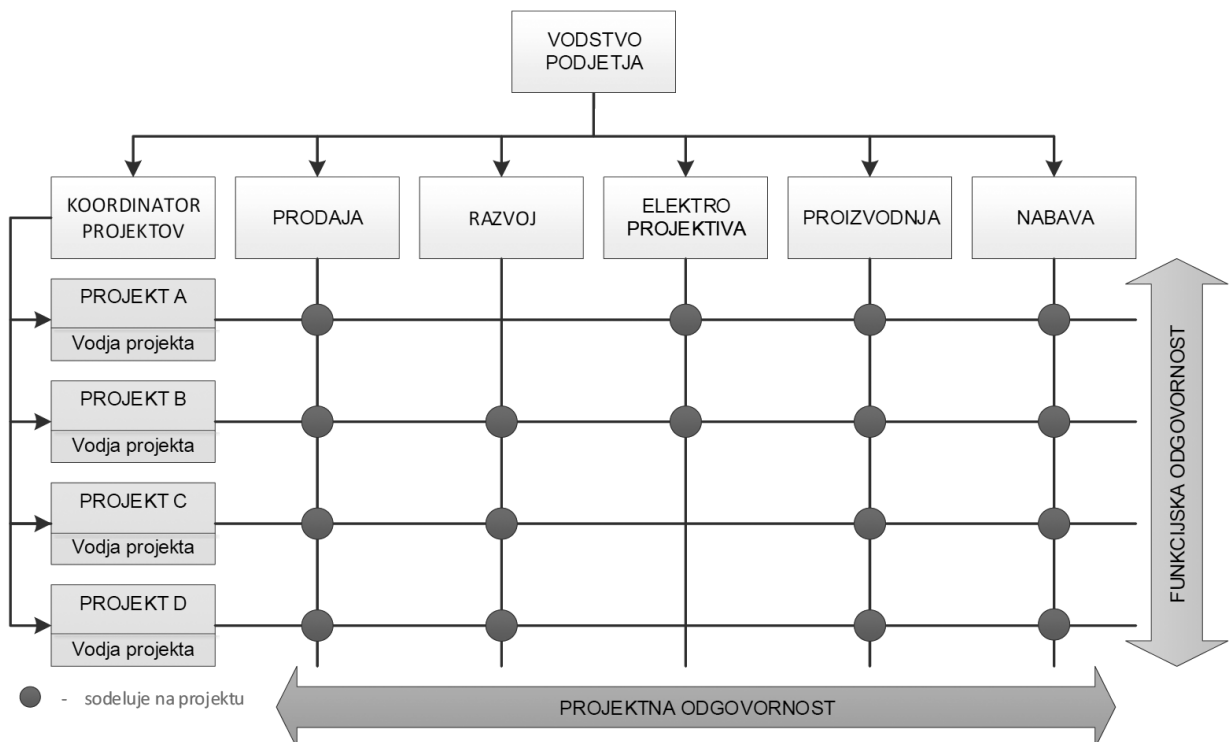
Uvedba metodologije projektne managementa v podjetje je tipična vodstvena odločitev. Zahteva spremembe v organizaciji in ustrezno informacijsko podporo. Spremembe so potrebne v vsakdanjih obstoječih procesih pridobivanja naročil ter procesih planiranja, organiziranja, izvajanja, spremljanja in kontroliranja ter evalvacije in zaključevanja projekta. Zahteva se projektne pristop, ki zajema rabo veščin, tehnik in orodij za podporo projektne managementu. Potrebno je natančno definirati potek dela na projektih, kdaj se naloge začnejo in zaključijo ter kdo je zanje odgovoren. Pristop, s katerim zagotavljamo racionalno izvedbo projekta imenujemo mrežno planiranje. Usmerjeno je k čim krajšemu času trajanja projekta, k čim bolj enakomerni zasedenosti in porabi virov ter čim nižjim stroškom projekta.

Metodologija projektne managementa zahteva uvedbo matrične strukture organiziranosti ter spremembo

ustaljenih pristojnosti in odgovornosti. Potrebno je vzpostaviti timsko delo in urediti medsebojno sodelovanje med udeleženci projektov, predvsem med vodji projektov in funkcijskimi vodji. Kot podporni oddelek se uvede pisarna projektne managementa (PMO) in projektne informacijski sistem (PMIS) za podporo projektne managementu. Oblikovati je potrebno sistemska in delovna navodila za podporo izvajanju metodologije ter izobraziti zaposlene, da dobijo določeno znanje o projektne managementu (Stare, 2011; Kušar in Rihar, 2008).

### 2.2. Organizacijske spremembe v podjetju

Uvedba metodologije projektne managementa v podjetje s funkcijsko strukturo organiziranosti zahteva spremembo v matrično strukturo organiziranosti (Kušar in Rihar, 2008). Prikazana je na sliki 1. S tem se močno poseže v obstoječe pristojnosti in odgovornosti ter v vsakdanjo kulturo dela. Projektne tim na čelu z vodjo projekta postane odgovoren za planiranje in izvedbo projekta realizacije naročila (Kušar in Rihar, 2008).

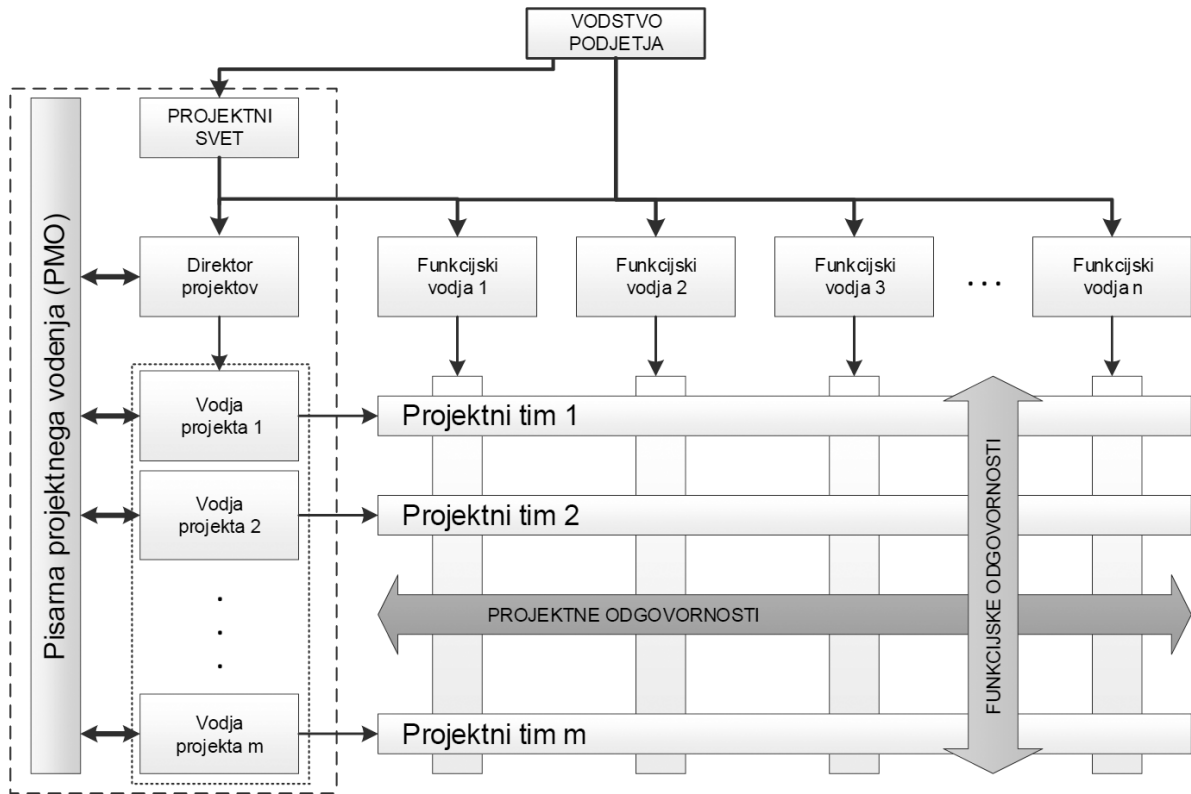


Slika 1: Matrična struktura organiziranosti (vir: prirejeno po Starbek M., 2005)

Organizacijske spremembe zajemajo uvedbo projektne pisarne (PMO), ki v podjetju predstavlja samostojni organizacijski oddelek s stalnimi zaposlenimi. Prikazana je na sliki 2. Namen projektne pisarne je centralizirano in koordinirano obvladovanje vseh projektov, ki se pojavijo

zaradi potrebe po doseganju večje učinkovitosti pri obvladovanju časa, virov, stroškov in tveganj projekta. Primarna funkcija projektne pisarne je zagotavljanje tehnične in administrativne podpore pri managementu projektov (PMBOK, 2008; Meredith in Mantel, 2009).





Slika 2: Pisarna projektnega managementa (vir: prirjeno po Kušar J., 2008)

V podjetju je za izvedbo projektov potrebno oblikovati projektne time in vzpostaviti učinkovito timsko delo. Priporoča se uporabo dvoravninske strukture timov. Tako strukturo sestavljajo (Rihar in Kušar, 2012):

- jedrni tim (projektni svet) stalne sestave: tvorijo ga vodje projektov in vodje posameznih funkcijskih oddelkov;
- projektne timi spremenljive sestave: projektne timi se formirajo za izvedbo posameznih projektov, njihova kadrovska sestava in število članov tima pa je različno ter odvisno od obsežnosti in zahtevnosti projekta.

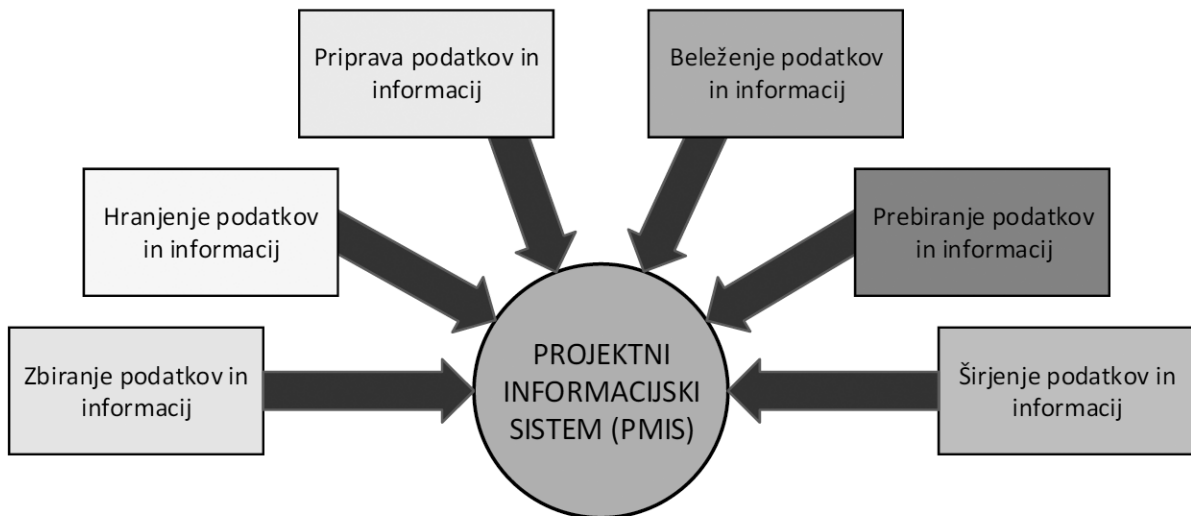
### 2.3. Informacijska podpora projektom

Uvedba metodologije projektnega managementa zahteva vzpostavitev projektnega informacijskega sistema (PMIS). Različnim udeležencem projekta služi z namenom zbiranja, zapisovanja, integracije, prebiranja in širjenja podatkov in informacij, ki nastajajo na projektih (slika 3). Omogoča učinkovitejšo komunikacijo med udeleženci projekta in obvladovanje projektne dokumentacije na enem mestu. PMIS zagotavlja tudi obvladovanje vseh sočasno izvajajočih se projektov, predvsem z vidika uporabe skupnih virov in nadzorovanja finančnih tokov. Vključuje računalniško

podprta orodja za planiranje ter kontroliranje aktivnosti in virov (Stare, 2011; PMBOK, 2008).

Uvedba PMIS zahteva sodelovanje večjega števila udeležencev. Nosilec je običajno projektna pisarna, aktivno sodeluje tudi IT oddelek, ki skrbi za implementacijo systemske infrastrukture. Za popolno uvedbo PMIS je potrebno vsaj eno leto. Vsakdanja uporaba PMIS zahteva usposobljene uporabnike, za kar jih je potrebno ustrezno izobraziti na izobraževalnih seminarjih ali delavnicah (PMI Slovenija, 2010).

Za PMIS obstaja več IT rešitev. Na tržišču je veliko ponudnikov samostojnih programskih paketov. V proizvodno orientiranih podjetjih se najpogosteje uporabljajo programski paketi Microsoft Project Server, Microsoft SharePoint, Oracle Primavera in Huddle. PMIS se lahko kot modul podredi znotraj poslovnega operacijskega sistema (npr. SAP). Ključno je, da PMIS omogoča projektne management na nivoju podjetja – zmožnost EPM (angl. Enterprise Project Management), kar podpira celovito obvladovanje projektov v vseh procesih projektnega managementa: od vzpostavitve, planiranja, izvajanja, do spremljanja in kontroliranja ter evalvacije in zaključevanja projektov (PMI Slovenija, 2010).



Slika 3: Lastnosti, ki jih omogoča PMIS (vir: PMBOK, 2008)

## 2.4. Metodologija prenove poslovnih procesov

Metodologija prenove poslovnih procesov predstavlja osnovo za potrebne organizacijske spremembe v podjetju zaradi vpeljave projektnega managementa. Poslovni proces je skupek med seboj logično povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov, katerih rezultat predstavlja načrtovani izdelek (Kušar in Berlec, 2017).

Namen modeliranja poslovnih procesov je njihov detajlni popis, ob tem pa tudi opredelitev ustreznih podatkov, funkcij in pravil. Najpogostejše orodje za modeliranje in prenovo poslovnih procesov je arhitektura ARIS – arhitektura integriranega informacijskega sistema (Kušar in Berlec, 2017).

## 3. Metodologija raziskave

### 3.1 Analiza obstoječega stanja

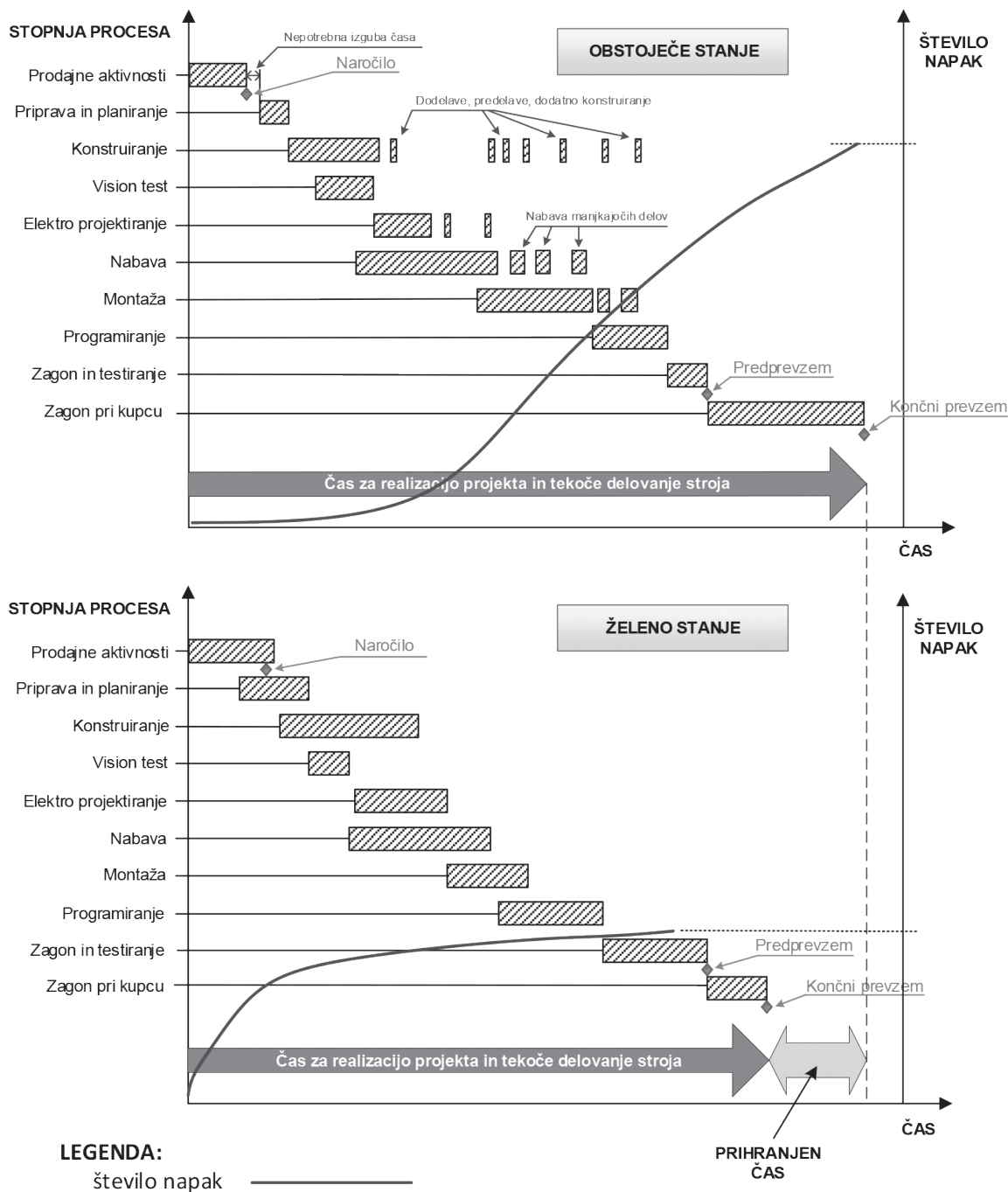
Potek projekta v podjetju smo razdelili na pet tipičnih faz:

1. faza: prodajne aktivnosti za pridobitev naročila, ki zajema izdelavo tlorisa stroja, kalkulacije in ponudbe glede na prejeto povpraševanje in kupčeve tehnično-dobavne pogoje, usklajevanja in pogajanja ter sklepanja pogodb s kupcem stroja.
2. faza: priprava projekta, ki zajema predajo prodajne

dokumentacije v projektni pisarni, predstavitveni sestanek za projekt, izdelavo terminskega plana in določitev vodje projekta in projektnega tima.

3. faza: izvajanje razvoja in konstrukcija stroja, ki ju izvajata mehanska in elektro projektiva, nabava pa v tem času naroča potrebni material in sestavne dele, posamezne delovne postaje stroja, ki zahtevajo CNC obdelavo, pa preda v izdelavo h kooperantom.
4. faza: izdelava stroja, ki zajema montažo mehanskih delov in elektro montažo, za tem pa še programiranje ter zagon in testiranje stroja.
5. faza: verifikacija stroja, v kateri se izvede predprevzem in po začetku rednega obratovanja stroja na lokaciji proizvodnje kupca še prevzem, temu pa sledi še administrativno zaključevanje projekta (izdaja faktur, izdelava poročil).

Z vsakdanjim delom v podjetju smo podrobno analizirali obstoječi proces izvajanja projektov. Na ta način smo ugotovili, kje v procesih so največje pomanjkljivosti in kje so največji vplivi na končne rezultate projekta. Shematsko je problematika obstoječega procesa izvajanja projekta prikazana na sliki 4. Slika prikazuje tudi želeni potek procesa, ki bo vključeval elemente sočasnega inženiringa, predvsem strategije paralelnosti. Vidimo lahko, da se zaradi (pre)kratkega časa trajanja prodajnih aktivnosti ter priprave in planiranja sledeče aktivnosti podaljšajo. Lahko se zgodi tudi domino efekt, ki privede do tega, da za testiranje stroja v podjetju ostane premalo časa. S slike 4 je razvidno še, da se število napak s časom trajanja projekta znatno povečuje.



Slika 4: Obstoječi in zeleni potek projekta v podjetju

Na sliki 5 je prikazan vpliv posameznih stopenj procesa izvedbe projekta na nastale stroške. V fazi pridobitve naročila je vpliv na stroške projekta največji. Prodajna služba odločilno vpliva na kasneje nastale stroške, saj predvidi potrebni čas in proračun za izvedbo projekta, z oblikovanjem ponudbe in florisira stroja pa postavi temelje za vso nadaljnje delo na projektu. Postavljenemu konceptu delovanja stroja s strani prodaje mora slediti celotni razvoj, ki mora svoje delo opraviti tudi znotraj predvidenega proračuna.

Analiza obstoječega procesa izvajanja projekta v podjetju je pokazala, da sta z organizacijskega vidika najbolj problematični prvi dve fazi (faza pridobitve naročila in faza planiranja), saj imata največji vpliv na nadaljnji potek projekta in tudi njegove rezultate.

V podjetju sta v aktivni rabi informacijska sistema Infor LN in PTC Windchill. LN omogoča kontrolo in vpogled v celotno nabavno verigo in finančno obvladovanje

projektov. Windchill omogoča hranjenje konstrukcijske dokumentacije in 3D modelov, namenjen pa je tudi sodelovanju konstruktorjev pri modeliranju. V delni uporabi sta še sistema Infracore i4 in Microsoft SharePoint. Slednjega nadgrajuje Microsoft Project Server, s tem pa tudi podporo pri izvajanju metodologije projektnega managementa. Zmožnosti, ki jih SharePoint ponuja za vzpostavitev projektnega informacijskega sistema v podjetju niso izkoriščene.

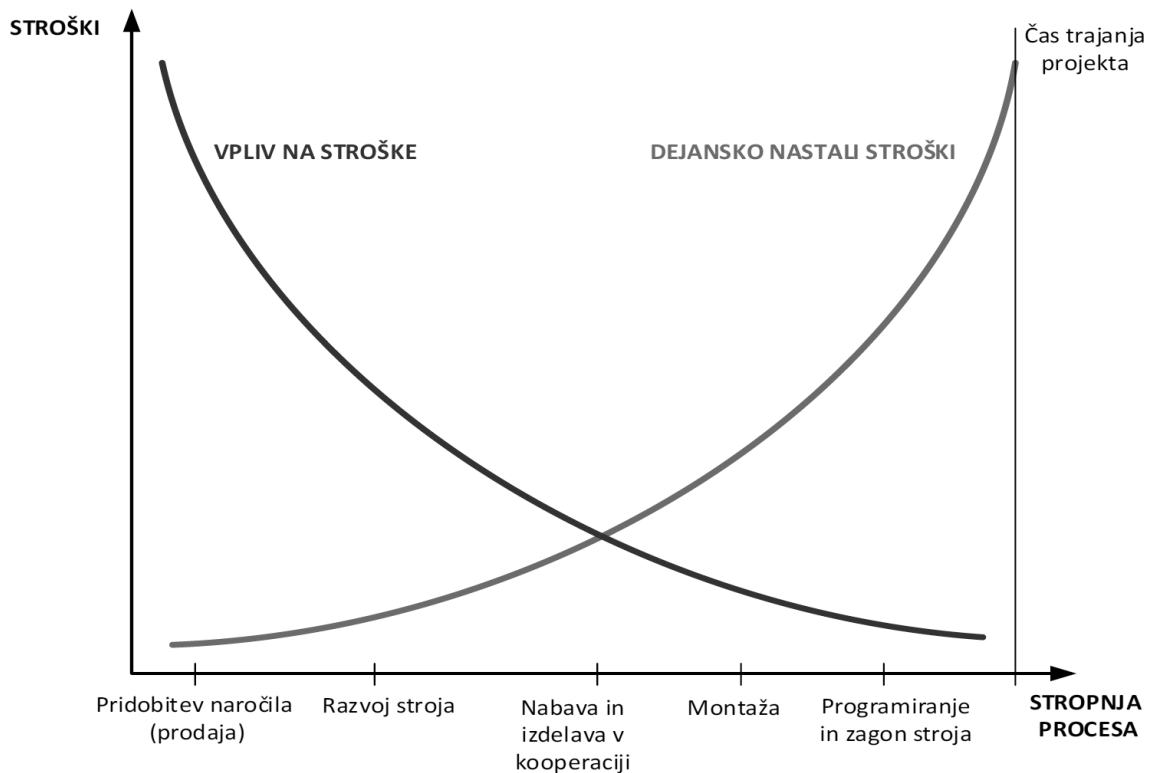
V povezavi z obstoječo problematiko procesa izvajanja projektov in problematiko obstoječih informacijskih sistemov smo se osredotočili na reševanje naslednjih problemov:

- pomanjkljiva prodajna dokumentacija (veliko odprtih vprašanj, nedefinirane zahteve stroja, neustrezne

kalkulacije, nepopolne ponudbe, roki za končanje projekta postavljeni nerealno), ki predstavlja temelje za vso nadaljnje delo na projektu;

- pomanjkljiva priprava in planiranje projektov;
- pristojnosti in odgovornosti oddelkov in njihovih posameznikov niso jasno definirane;
- obvladovanju tveganj se ne posveča pozornosti;
- slaba komunikacija in pretok informacij med oddelki in posamezniki.

Reševanje problematike smo razdelili na dva dela, in sicer na prenovo procesa izvedbe projektov in prenovo projektnega informacijskega sistema, ki sta predstavljena v nadaljevanju. Prenova procesa izvajanja projekta je nujna tudi za vzpostavitev in uporabo učinkovitega projektnega informacijskega sistema.



Slika 5: Vplivi na stroške projekta

### 3.2 Predlog prenovе procesa izvedbe projektov

Glede na ugotovljene pomanjkljivosti in nedoslednosti v obstoječem procesu izvajanja projektov v podjetju smo pripravili predlog prenovе, ki temelji na projektne pristopu

in teoretičnih izhodiščih dveh metodologij – projektnega managementa in prenovе poslovnih procesov. Za natančen popis in modeliranje procesov smo uporabili ARIS metodologijo. Velik pomen smo dali identifikaciji tveganj že v začetnih fazah projekta (1. in 2. faza), da se prepreči pojav napak v nadaljevanju projekta, ki lahko povzročijo daljši čas izvedbe in/ali nepredvidene dodatne stroške.

### 3.2.1 Prenova faze pridobitve naročil

V času prodajnih aktivnosti za pridobitev naročil se oblikujejo zahteve za projekt in kot take predstavljajo temelje, na katerih se projekt stroja ali linije tudi gradijo. Zato je pomembno, da je prodajna dokumentacija, s pomočjo katere se s kupcem podpiše pogodba, jasna, strukturirana in vsebinsko podrobno definirana. Podjetje mora glede na prejeto povpraševanje in prejete tehnične zahteve izdelati tloris stroja, kalkulacijo (v njej se predvidijo potrebne delovne ure in stroški izvedbe projekta) in ponudbo.

Prenova faze pridobitve naročil je usmerjena k opredelitvi vseh (ključnih) zahtev projekta ter oblikovanju ponudb in ostalih prodajnih dokumentacij, ki bodo omogočile pozitivno realizacijo in dosledno doseganje dogovorjenih rokov.

Ker so tlorisi pogosto nepopolni in puščajo odprta tehnična vprašanja, morajo vsebovati:

- točno definirano strukturo,
- definirano zaporedje in podroben opis operacij, ki se izvajajo na stroju,
- tehnološke čase posameznih operacij,
- jasno definiran takt in avtonomijo,
- jasno definirano opremo,
- jasno definiran izdelek, ki se sestavlja na stroju in njegove sklope ter sestavne dele,
- oznako tlorisa in navedbo osebe, ki ga je izdelala.

Predlagali smo spremembo načina izdelave kalkulacije. Potrebno jo je izdelovati podrobneje, in sicer po predlogi, ki omogoča tudi direktni vnos podatkov v informacijski sistem Infor LN, v katerem se vodi finančni del projekta. S predlaganim načinom bi lahko enostavno primerjali predvidene stroške iz kalkulacije z dejansko nastalimi stroški na projektu.

Ker so obstoječe ponudbe neprimerne, smo predlagali njihovo vsebinsko dopolnitev. Vsebina ponudbe mora kupcu jasno predstaviti, kaj mu podjetje, glede na prejeto povpraševanje, ponuja, hkrati pa mora podjati tudi jasne smernice za razvoj in konstruiranje stroja. Predlagali smo, da vsaka ponudba vsebuje naslednje vsebine:

- opis stroja in njegovo delovanje;
- opis delovnih operacij po postajah: predstavljen mora biti koncept delovanja, npr. kako oz. s čim se sestavni del dozira, kako mora biti orientiran v odjemnem mestu, kako se ga vstavi (opis mora biti temeljit, opis v stilu »vstavljanje kontakta« ne zadošča);
- definirana mora biti standardna vrsta opreme, ki bo uporabljena na osnovi stroja (miza oz. ogrodje, plošče iz aluminija, paletni ali tračni transportni sistemi,

- krožne delilne mize, aluminijasti profili za izdelavo ogrodja, elektro kanali, zaščite in vrata iz pleksi stekla);
- standardno elektro krmilje stroja (krmilnik, elektro omara, profinet komunikacija, elektro cilindri, varovanje s stikali na zaklep, standardne komandne tipke na stroju, standardna signalizacija);
- standardno pnevmatsko krmilje stroja (komponente od proizvajalcev SMC ali FESTO, priklop, delovni tlak, velikost priključkov, itd.);
- definirana mora biti namenska oprema, ki bo vgrajena na posameznih delovnih postajah stroja (standardni moduli podjetja, »custom« oprema za postaje, operama za strojni vid itd.);
- prodajna cena, glede na izdelano kalkulacijo;
- dokumentacija (skladnost z direktivami in standardi, ki jih je potrebno upoštevati pri gradnji stroja ter dokumentacija, ki jo moramo predložiti ob predprevzemu stroja);
- plačilni pogoji (opredeliti je potrebno pogoje za plačilo, vrednosti plačilnih obrokov, roke plačil, določiti posledice zaradi nespoštovanja rokov za plačilo);
- rok izdelave, pri katerem je potrebno upoštevati razpoložljivost virov v podjetju in kooperaciji, kompleksnost projekta (razvojni projekt) ter dobavne roke kupljenih sestavnih delov in sklopov;
- dobavni pogoji;
- skladnost stroja z direktivami in standardi;
- zavarovanje (opredeliti, kdo krije zavarovanje, npr. zavarovanje za transport);
- predprevzem in prevzem: kje se izvede, kaj se izvede, kdo mora biti prisoten, kakšni so pogoji za sprejem;
- vzorci, polizdelki, načrti (vse stvari morajo biti potrjene in verificirane, določeni so roki, za katere se kupec obveže, da jih bo dostavil, dostava zadostne količine polizdelkov, ki morajo biti skladni z načrti);
- garancija (trajanje garancijske dobe, priznavanje in pogoji reklamacij).

Podobno kot za ponudbo smo predlagali tudi opredelitev tehničnih zahtev in dobavnih pogojev kupcev (TDP). Običajno so TDP-ji pomanjkljivi, zato jih je potrebno dopolniti in uskladiti.

Z namenom identifikacije tveganj smo predlagali opravljanje analize poslovno-tehničnega tveganja in analize projektnih tveganj, ki morata biti opravljeni predno se podpiše pogodba s kupcem. V analizi poslovno-tehničnih tveganj (slika 6) se s pomočjo Likertove ocenjevalne skale od 1 do 5 oceni zahtevnost konstrukcije, razvoja, montaže in programiranja stroja (preglednica 1). Zanje se ceni tudi tveganje, katerega uresničitev lahko povzroči daljši čas izvedbe in/ali dodatne stroške. Za ocenjevanje tveganj uporabimo štiri ocenjevalne razrede, ki so podani v preglednici 2.

Ocena zahtevnosti	Pomen ocene	Indikator
1	zelo nizka zahtevnost	
2	nizka zahtevnost	
3	srednja zahtevnost	
4	visoka zahtevnost	
5	zelo visoka zahtevnost	

**Preglednica 1:** Pomen uporabljenih simbolov za ocenjevanje zahtevnosti

Ocena tveganja	Pomen ocene	Indikator
0	tveganja ni	
1	nizko tveganje	
3	srednje tveganje	
5	visoko tveganje	

**Preglednica 2:** Pomen uporabljenih simbolov za ocenjevanje tveganja

Glede na ugotovitve iz analize poslovno-tehničnega tveganja se lahko opravi rekalkulacijo in poiščejo alternativne tehnične rešitve. V rekalkulaciji se lahko, glede na ugotovitve, doda oz. spremeni opremo stroja, lahko se postavi višjo prodajno

ceno, ki bo pokrila višje stroške dela in materiala.

Z analizo projektnih tveganj (slika 7) se preveri skladnost ponudbenega projekta s strateškimi usmeritvami podjetja, potrebno znanje in izkušnje ter zasedenost virov v podjetju in v kooperaciji.

V analizi projektnih tveganj se kot odgovor na posamezno vprašanje podajo ocene 1, 3 ali 5. Vprašanja smo razdelili v naslednje kategorije:

- splošna izvedba projekta: tehnična izvedljivost, znanje, izkušnje;
- ostali vplivi na izvedljivost: odprta tehnična vprašanja, kalkulacija, čas;
- zasedenost virov: ali imamo v podjetju in kooperaciji na razpolago proste vire;
- verjetnost zamude: vpliv okoliščin na zamude v izvedbi projekta;
- usposobljenost za izvedbo projekta: ali sta kader in kooperacija ustrezno tehnično usposobljena;
- sposobnosti dobaviteljev in kooperantov, da izpolnijo zahteve kupca;
- gradnja stroja: možnost modulne gradnje, primernost prostora itd.;
- servisiranje stroja oz. zagotavljanje servisa v primeru okvar in odpovedi na stroju.

Skupna ocena zahtevnosti projekta OZP:				3,51										
Nizka zahtevnost		OZP ≤ 2												
Srednja zahtevnost		2 < OZP < 4												
Visoka zahtevnost		OZP ≥ 4												
Skupna ocena tveganja projekta OTP:				2,77										
Nizko tveganje:		OTP ≤ 2												
Srednje tveganje:		2 < OTP < 4												
Visoko tveganje:		OTP ≥ 4												
1. KONSTRUKCIJA IN RAZVOJ STROJA				OCENA ZAHTEVNOSTI	IZKUŠNJE IZ PRETEKLOSTI?	OCENA TVEGANJA	RAZLAGE, OPOMBE	GRADNJA STROJA - SKLOPI, SESTAVNI DELI IN MATERIAL						
								Standardni moduli?	Standardni kupljeni deli?	Namenski kupljeni deli?	Izdelava v kooperaciji?	Potreben nov kooperant?	OPOMBE	
Konstrukcija osnove	Ogrodje (Miza + Al plošče,...)	3		DA	3		potrebna elokscija Al plošč; velikost ogrodja; ATEX kabina za rezervarje in črpalke; ohlilje iz odpornih materialov in robusten dizajn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Transportni sistem (Delilna miza, trančni transporter, palete, vložki,...)	5		DA	3		visoke cena in čas izdelave taktomata, elokscija palet, nastavljive hitrosti transportnega sistema (mehki zagon/zaustavitve)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Varnostna kabina (profili + el. Kanali, pleksi zaščite, vrata,...)	4		DA	3		zaporna vrata med posameznimi INOX komorami; vozički in vodila za čisto sobo; steklene zaščite namesto plexya; varovanje na	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Sistem s tekočinami (za vsako tekočino svoja banja)	5		NE	5		Obtočna črpalka (3x), filter, rezervoar, cevi,... angažirati zunanega izvajalca	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Konstrukcija postaj	Postaja 010 - VSTAVLJANJE NOSILCEV Z IZDELKI NA DRČO	3		DA	3			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Postaja 020 - OMAKANJE Z ALKOHOLOM	5		NE	5		banje iz HDPE/PE; potrebujemo varnostne liste za tekočino; za izdelavo dvigne banje bomo rabili novega kooperanta; različne hitrosti namakanja/dviganja iz banje; lopute za pokrivanje kadi; centriralne klešče za izdelke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Postaja 030 - ODESISAVANJE OSTANKA	1		DA	0		rabimo napo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Postaja 050 - OMAKANJE V PRIMERJU	5		NE	5		banje iz HDPE/PE; potrebujemo varnostne liste za tekočino; za izdelavo dvigne banje bomo rabili novega kooperanta; različne hitrosti namakanja/dviganja iz banje; lopute za pokrivanje kadi; centriralne klešče za izdelke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Postaja 060 - SUŠENJE Z UV LUČMI	5		NE	5		luči bomo razvili sami; regulacija luči (3 statusi), elektronika, vezava luči; postavitve UV panelov v komori tako, da bo intenziteta prava, brez pregrevanja in zvijanja izdelkov	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Slika 6:** Del analize poslovno tehničnega tveganja



Iz skupne kvantitativne ocene izvedljivosti projekta (OIP) in posameznih ocen dobimo dodatne kriterije, s pomočjo katerih se lahko odločamo, ali bomo projekt sprejeli, zavrnili ali izvedbo preložili na kasnejše, časovno razpoložljivo obdobje.

Pomembno je, da se prodajna služba pri pripravi prodajne dokumentacije posvetuje z ostalimi oddelki, ki lahko s svojim strokovnim znanjem bistveno pripomorejo k dobrim tehničnim rešitvam glede koncepta stroja oz. linije.

Skupna ocena izvedljivosti projekta OIP:			2,71		●
Izvedljivost obetavna	OIP ≤ 2	●			
Težavna izvedljivost	2 ≤ OIP < 4	●			
Projekt ni izvedljiv	OIP ≥ 4	●			

PODATKI PROJEKTA	
Naziv projekta:	LINIJA ZA OMAKANJE IN SUŠENJE MEDICINSKEGA PRIPOMOČKA
Številka projekta:	8630-0009
Kupec:	PODJETJE ABC
Opraviteljske osebe:	Matej Vidmar
Datum:	15.01.2018

1. SPLOŠNA IZVEDLJIVOST PROJEKTA					
VPRAŠANJE	ODGOVOR	OCENA	INDIKATOR	POJASNILO / OPOMBE	UKREPI
Ali je projekt stroja v skladu s strateškimi usmeritvami podjetja?		3	●	prvi bomo delali za medicino	odločitev o strateških usmeritvah je na strani vodstva
Ali je projekt tehnično izvedljiv v podjetju?		1	●		
Ali je projekt v celoti izvedljiv v podjetju?		5	●	nimamo dovolj znanja, da bi sami izdelali vse (namakanje, ATEX elaborat, meritve hlapov,...)	potrebno bo angažirati zunanje strokovnjake
Ali imamo izkušnje iz preteklosti za gradnjo takega stroja / linije?		5	●	prvi bomo delali za medicino	predvideti dovolj časa v kalkulaciji; potrebno bo angažirati zunanje strokovnjake
Ali je mogoče stroj izdelati v predvidenih rokih, ki jih zahteva kupec?		5	●	ni mogoče izvesti projekta v 6 mesecih	od kupca zahtevati daljši dobavni rok
Ali so razčiščena vsa odprta vprašanja in definirane vse zahteve?		5	●	odprta vprašanja pri namakanju in UV panelih	pogovori s kupcem
Ali je projekt rentabilen?		3	●	vprišljiva prva kalkulacija	potrebno je narediti re-kalkulacijo

Slika 7: Del analize projektne tveganj

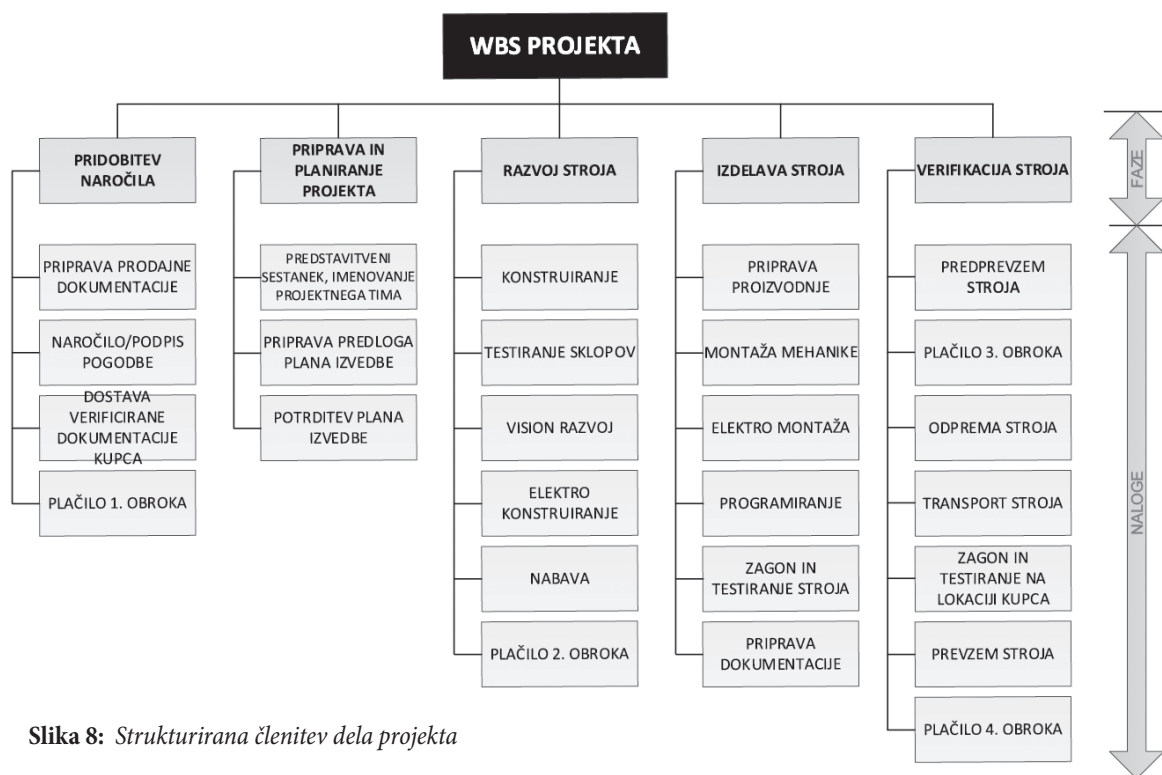
### 3.2.2 Prenova faze planiranja projekta

Po podpisu pogodbe s kupcem je potrebno izvesti predstavitveni sestanek za projekt, ki mu sledi izbor vodje projekta in imenovanje projektnega tima. Predlagamo, da jedrni tim oz. projektni svet tvorijo vodje funkcijskih oddelkov prodaje, projektne pisarne, mehanske in elektro projektive, nabave in proizvodnje. Posamezni projektni tim pa naj tvorijo naslednji člani:

- vodja projekta
- prodajnik, ki je pripeljal projekt v podjetje
- konstruktor

- elektro projektant
- programer strojnega vida
- nabavnik
- orodjar in električar
- programer za PLC
- dokumentalist

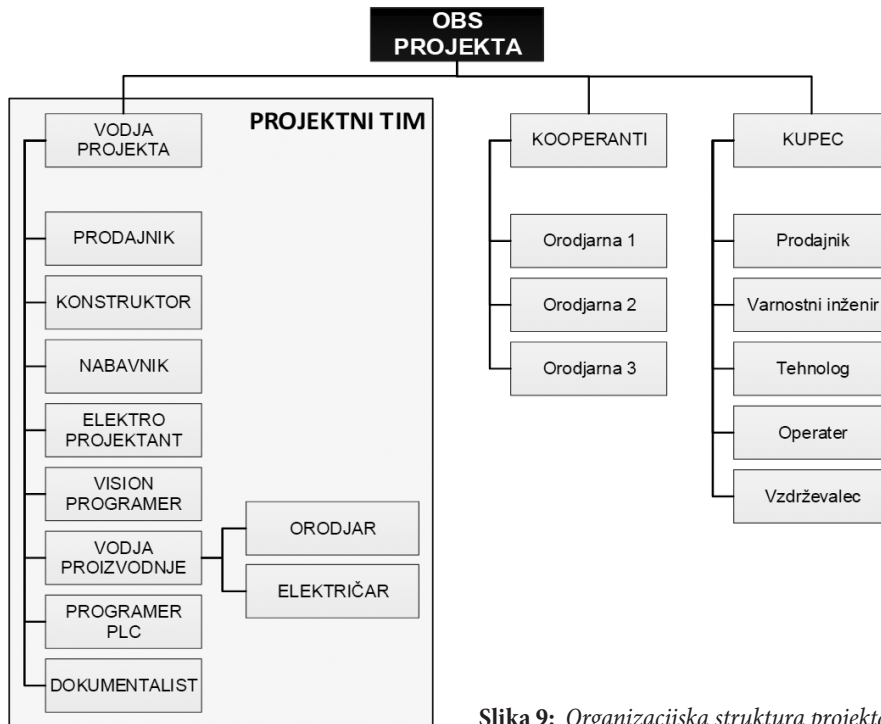
V planiranje projektov smo vključili tehnike in metode za podporo projektne managementu. Po prejemu naročila je potrebno najprej izdelati strukturirano členitev dela (WBS) (slika 8).



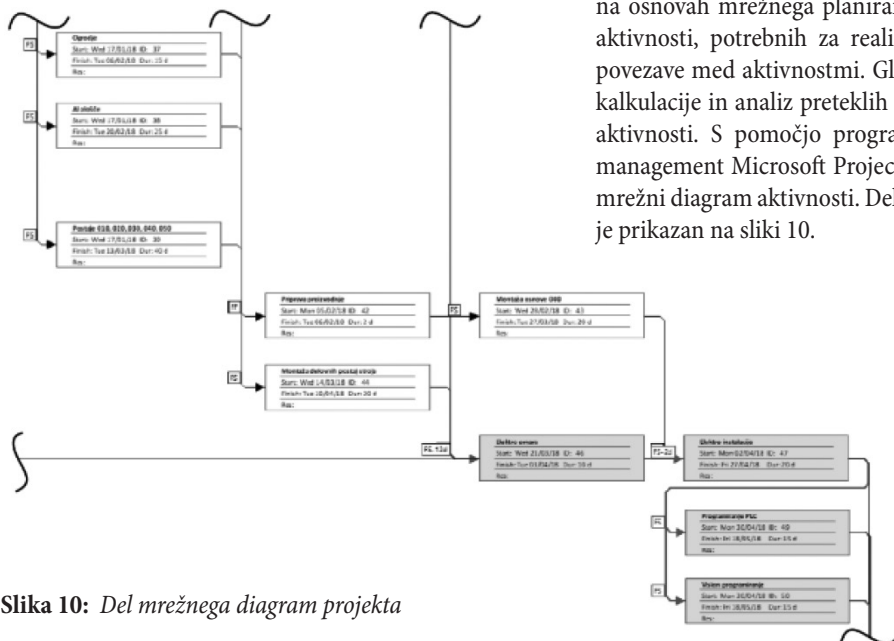
Slika 8: Strukturirana členitev dela projekta

Projekt razdelimo na posamezne faze (pridobitev naročila, razvoj stroja) ter na več nalog, v nadaljevanju pa v najnižjih nivojih na posamezne aktivnosti. Strukturo iz pripravljene WBS se ohrani tudi v terminskem planu in matriki odgovornosti, ki se izdelava v nadaljevanju.

Na sliki 9 je prikazana splošna organizacijska struktura (OBS) za projekt. Sestavljajo jo projektni tim, na projekt vključeni kooperanti (orodjarne, CNC izdelava) in predstavniki kupca.



Slika 9: Organizacijska struktura projekta



Slika 10: Del mrežnega diagram projekta

Šele nato se začne s časovnim planiranjem, ki mora bazirati na osnovah mrežnega planiranja. Izdelati je potrebno listo aktivnosti, potrebnih za realizacijo projekta ter definirati povezave med aktivnostmi. Glede na izhodiščne podatke iz kalkulacije in analiz preteklih projektov se oceni čas trajanj aktivnosti. S pomočjo programskega orodja za projektni management Microsoft Project se tako postopoma oblikuje mrežni diagram aktivnosti. Del mrežnega diagrama projekta je prikazan na sliki 10.

Skladno s teorijo mrežnega planiranja aktivnosti po metodi kritične poti (CPM) se izdelata terminski plan projekta, v katerem so prikazane faze projekta, naloge in aktivnosti, ki jih moramo časovno obvladovati, da se projekt izvede v dogovorjenem roku.

V matriki odgovornosti (slika 11) smo podali splošne odgovornosti posameznikov za izvedbo projektnih aktivnosti, ki so bistvene z vidika časovnega obvladovanja projekta. Matrika predstavlja tipiziran model, ki ga lahko uporabimo za vse projekte v podjetju, saj so si ti podobni. Posamezne odgovornosti, ki so uporabljene v matriki so podane v preglednici 3.

WBS	Faze projekta, naloge in aktivnosti	Vodja projekta	Prodajnik	Direktor	Konstruktor	Elektro projektant	Vision programer	Nabavnik	Vodja proizvodnje	Orodjar	Električar	Programer PLC	Dokumentalist	Finančnik	Kooperacija	Kupec
0	<b>8630-0001 STROJ ZA .....</b>															
1	<b>PRIDOBITEV NAROČILA</b>															
1.1	Priprava prodajne dokumentacije (layout, kalkulacija, ponudba,	▽	●	▽	+	+	+	+								+
1.2	Naročilo/podpis pogodbe s kupcem	▽	+	●	▽	▽	▽	▽	▽						▽	+
1.3	Plačilo 1. obroka	▽	▽	▽										+		●
1.4	<b>Dostava verifirane dokumentacije kupca</b>															
1.4.1	Risbe in 3D modeli	▽	+													●
1.4.2	Pollizdelki in etaloni	▽	+													●
1.4.3	TDP-ji	▽	+													●
2	<b>PLANIRANJE PROJEKTA</b>															
2.1	Predstavitveni sestanek za projekt in imenovanje projektnega tima	+	●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2.2	Priprava predloga plana izvedbe	●	+	▽	+	+	+	+	+			+	+			
2.3	Potrditev plana izvedbe	▽	▽	●	▽	▽	▽	▽	▽						▽	▽
3	<b>RAZVOJ</b>															
3.1	<b>KONSTRUIRANJE</b>															
3.1.1	MFMEA	+			●	+	+	+	+	+	+	+	+			+
3.1.2	Konstruiranje-3D model stroja	▽			●	+	+	+	+	+	+	+	+			
3.1.3	Interna potrditev konstrukcije	●	▽	▽	+	+	+	+	+			+				
3.1.4	Potrditev konstrukcije s strani kupca	+			+	+	+	+	+							●
3.1.5	Detajliranje				●			+		+						
3.1.6	Plačilo 2. obroka	▽	▽	▽										+		●
3.2	<b>TESTIRANJE SKLOPOV</b>															
3.2.1	Testiranje mehanskega sklopa	+			●	+			▽	+						
3.2.2	Testiranje elektro sklopa	+			+	●			▽	+	+					
3.3	<b>RAZVOJ VISIONA</b>															
3.3.1	Razvoj, programiranje in testiranje visiona	▽			+	+	●	+				+				
3.3.2	Interna potrditev visiona	●	▽	▽	+	+	+	+	+			+				
3.3.3	Potrditev visiona s strani kupca	+					+	+								●
3.4	<b>ELEKTRO KONSTRUIRANJE</b>															
3.4.1	Elektro konstruiranje - elektro sheme				+	●	+	+			+					
3.4.2	Interna potrditev elektro konstrukcije	●	▽	▽	+	+	+	+	+			+				
3.4.3	Potrditev elektro konstrukcije s strani kupca	+				+										●
3.5	<b>NABAVA</b>															
3.5.1	Nabava mehanskih delov	▽			▽			●	▽	▽						
3.5.2	Nabava elektro materiala	▽				▽		●	▽		▽					
3.5.3	Nabava vision opreme	▽					▽	●	▽		▽					
3.5.4	Izdelava v kooperaciji															
4	<b>IZDELAVA STROJA</b>															
4.1	<b>PRIPRAVA PROIZVODNJE</b>															
4.1.1	Priprava proizvodnje, razporeditev dela	▽							●							
4.2	<b>MONTAŽA MEHANIKE</b>															
4.2.1	Montaža osnove 000	▽			+				+	●	▽					
4.2.2	Montaža delovnih postaj stroja	▽			+				+	●	▽					
4.3	<b>ELEKTRO MONTAŽA</b>															
4.3.1	Elektro omara	▽				+			+	+	●					
4.3.2	Elektro instalacije	▽				+			+	+	●					
4.4	<b>PROGRAMIRANJE</b>															
4.4.1	Programiranje PLC	▽							▽			●				
4.4.2	Vision programiranje	▽					●		▽							
4.4.3	Programiranje robota	▽							▽			●				
4.5	<b>ZAGON IN TESTIRANJE STROJA</b>															
4.5.1	Testiranje 1	▽			+	+	+		●	+	+	+	+	▽		
4.5.2	Termična obdelava	▽						+	●	+	+	+			+	
4.5.3	Testiranje 2	▽			+	+	+		●	+	+	+	+	▽		
4.5.4	Priprava poročila o testiranju	●					+		+	+	+	+				
4.6	<b>DOKUMENTACIJA</b>															
4.6.1	Priprava dokumentacije	▽			+	+	+		+	+	+	+	●			
4.6.2	MSA in meritve	▽					+		▽	+	+	+	●			
5	<b>VERIFIKACIJA STROJA</b>															
5.1	Predprevzem stroja	●	▽	▽												+
5.2	Odprema stroja	▽							●	+	+					
5.3	Transport stroja	▽							●							
5.4	Zagon in testiranje stroja na lokaciji kupca	▽						+	●	+	+	+				+

Slika 11: Del matrike odgovornosti

Poleg splošnih odgovornosti za časovno obvladovane projektne aktivnosti (slika 11) smo pripravili tudi podrobno opredelitev odgovornosti (slika 12) za vse ostale aktivnosti na projektu, ki jih je potrebno opraviti za izpolnjevanje zahtev kupca.

Namen podrobno opredeljenih odgovornosti je, da preprečimo nesporazume in iskanje odgovornosti v fazi izvedbe projekta.

Projektni tim mora izdelati še oceno tveganja, kjer je potrebno identificirati tehnična in organizacijska tveganja ter tveganja pri izvedbi projekta. Vsi pripravljene plani tvorijo predlog plana izvedbe projekta, ki ga pred začetkom izvedbe potrdi vodstvo podjetja.

### 3.3 Predlog prenove projektnega informacijskega sistema

Predhodno predstavljeni predlogi za prenovo procesa izvedbe projekta so nujni tudi zaradi same prenove

Simbol	Pomen
●	odgovorni nosilec aktivnosti
↔	sodeluje pri izvedbi aktivnosti
▶	mora biti informiran o poteku in rezultatih aktivnosti
+	odgovornemu nosilcu nudi podporo oz. strokovno pomoč

**Preglednica 3:** Pomen uporabljenih simbolov v matriki odgovornosti

projektne informacijskega sistema. Slednjega smo pripravili za informacijski sistem, ki ga ima podjetja na razpolago – t. j. Microsoft SharePoint nadgrajen s Project Serverjem. S pomočjo omenjenega sistema bomo lahko celovito obvladovali vse projekte, ki se izvajajo sočasno, predvsem z vidika obvladovanja časa in uporabe skupnih virov. Nabavno logistični procesi in finančno obvladovanje projektov se bo nadaljevalo v sistemu Infor LN.

Uporaba projektnega informacijskega sistema bo ob sočasni

		PODROBNA OPREDELITEV ODGOVORNOSTI ZA POSAMEZNE AKTIVNOSTI NA PROJEKTU		
WBS	Faza projekta	Naloge	Aktivnosti	Odgovornost
1	PRIDOBITEV NAROČILA	PRIPRAVA PRODAJNE DOKUMENTACIJE	Zbiranje podatkov za izdelavo layouta, kalkulacije in ponudbe	Prodajnik
			Izdelava layouta	Prodajnik
			Izdelava kalkulacije	Prodajnik
			Oblikovanje zahtevnika (TDP)	Kupec
			Usklajevanje zahtevnika (TDP)	Prodajnik + kupec
			Izdelava ponudbe	Prodajnik
			Usklajevanje ponudbe	Prodajnik + kupec
			Obisk proizvodnje kupca	Prodajnik
			Analiza poslovno-tehničnega tveganja projekta	Prodajnik
			Analiza projektne tveganj	Prodajnik
	Interna potrditev prodajne dokumentacije	Direktor, vodja prodaje, vodja projektne pisarne		
	NAROČILO/PODPIS POGODBE	Naročilo stroja	Kupec	
		Priprava pogodbe	Direktor	
		Podpis pogodbe	Direktor + kupec	
		Odprtje projekta v sistemu Infor LN	Prodajnik	
	DOSTAVA VERIF. PROJ. DOK. KUPCA	Priprava strukture in vnos podatkov projekta v LN	Prodajnik	
		Dostava projektne dokumentacije kupca: risbe in 3D modeli; izdelki, polizdelki in etaloni; TDP-ji	Kupec	
	PLAČILO 1. OBROKA	Zagotovitev projektne dokumentacije kupca projektne pisarni in projektivi: risbe in 3D modeli; izdelki, polizdelki in etaloni; TDP-ji	Prodaja	
		Nakazilo 1. obroka	Kupec	
		Obračun prejetega nakazila 1. obroka	Finančnik	
2	PR. SEŠTANJEK + IMENOVANJE PR. TIMA	Obveščanje vodje projekta o prejemu nakazila 1. obroka	Finančnik	
		Sklic predstavitev projekta	Vodja projekta	
		Vodenje predstavitve projekta	Prodajnik	
		Določitev vodje projekta	Direktor	
	PRIPRAVA PREDLOGA PLANA IZVEDBE	Imenovanje projektnega tima	Direktor	
		Izdelava WBS projekta	Vodja projekta s pomočjo projektnega tima	
		Izdelava OBS projekta	Vodja projekta s pomočjo projektnega tima	
		Izdelava terminskega plana	Vodja projekta s pomočjo projektnega tima	
		Izdelava plana obremenitve virov	Vodja projekta s pomočjo projektnega tima	
		Izdelava ocene tveganja	Projektni tim	
POTRDIČEV PLANA IZVEDBE	Predlog plana izvedbe projekta	Vodja projekta, projektni tim		
	Interna potrditev terminskega plana	Direktor + vodje oddelkov: prodaja, PMO, mehanska in elektro projektiva, nabava, proizvodnja		
		Potrditev plana izvedbe projekta	Direktor + vodje oddelkov: prodaja, PMO, mehanska in elektro projektiva, nabava, proizvodnja	

**Slika 12:** Odgovornosti za vse aktivnosti (del)

uvedbi projektne managementa v podjetje zahtevala tudi pripravo sistemskih in delovnih navodil. Nekaj jih je že izdelanih, in sicer na osnovi poslovnika managementa projektov. Namen navodil je poenotiti različne načine dela posameznikov ter novim kadrom omogočiti hitro seznanitev z načinom dela v podjetju.

### 3.3.1 Podpora v procesih pridobivanja naročil

S pomočjo SharePointa želimo nadomestiti obstoječi način predaje prodajne dokumentacije preko elektronske pošte v ostale oddelke in obstoječi način shranjevanja na osebnih računalnikih. S tem zagotovimo obvladovanje prodajne dokumentacije na enem mestu. Sistematično zbrana dokumentacija bo omogočala večjo preglednost in lažji dostop do iskane vsebine. Vodstvu s tem omogočimo preglednejše in nadzorovano odločanje o odobritvah naročil novih projektov.

### 3.3.2 Podpora v procesih planiranja projektov

Microsoft SharePoint skupaj s Project Serverjem zagotavlja vso podporo, ki jo potrebujemo pri planiranju projektov.

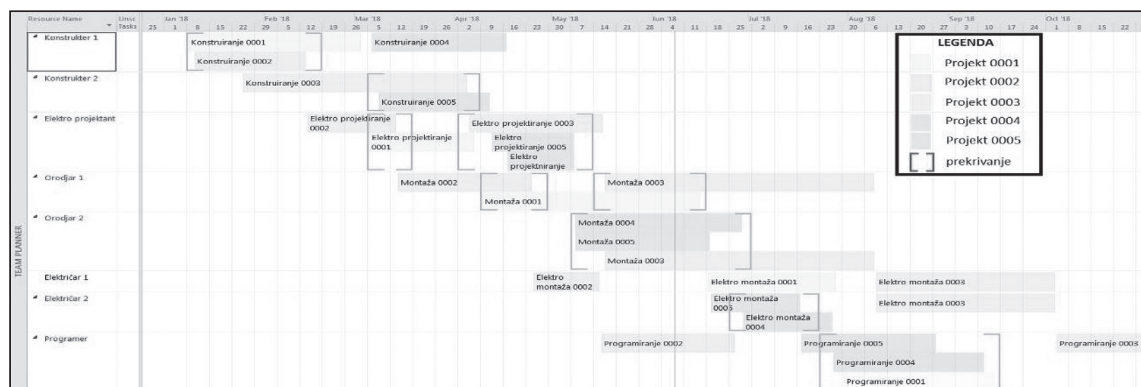
Vsi plani projektov se nahajajo na portfelju managementa projektov (slika 13), od koder vodijo povezave do pripadajoče projektne dokumentacije in do različnih planov v programskem orodju MS Project. Slednji v eni datoteki za posamezni projekt vključuje matriko odgovornosti, mrežni diagram, terminski plan, plan virov in plan obvladovanja tveganj. Ker se vsi terminski plani nahajajo na enem mestu, je omogočeno odkrivanje medsebojnih časovnih prekrivanj med aktivnostmi različnih projektov.

Ključna prednost uporabe projektne informacijskega sistema je skupno planiranje virov. Če vse človeške vire na projekte v MS Projectu dodeljemo iz spletne baze virov, lahko ustvarimo skupen pregled nad zasedenostjo virov v podjetju. S takim načinom planiranja lahko obremenitev virov enakomerno razporedimo glede na razpoložljivi delovni čas in prioritete projektov, hkrati pa napovemo njihovo zasedenost v prihodnjih časovnih obdobjih.

V primeru obremenitve izvajalca z delom na dveh projektih aktivnostih v istem časovnem obdobju nas program samodejno obvesti o prekomerni dodelitvi. Pregled zasedenosti virov je prikazan na sliki 14, kjer smo prikazali prekrivanje virov z delom na aktivnostih različnih projektov.

Project Name	Start	Finish	% Compl	Duration	Owner	Last Modified	Last Publish
Enterprise Project Type Name:	24.4.2017	6.9.2018		284d			
EPM - Programe:	24.4.2017	6.9.2018		284d			
8630-0001 Stroj za ....	19.10.2017	10.7.2018	0%	178d	Vodja projekta 1	19.10.2017	19.10.2017
8630-0002 Stroj za ....	24.4.2017	27.3.2018	43%	231,75d	Vodja projekta 1	9.11.2017	9.11.2017
8630-0003 Stroj za ....	14.6.2017	24.1.2018	1%	154d	Vodja projekta 1	19.10.2017	19.10.2017
8630-0004 Linija za ....	15.6.2017	28.8.2017	6%	52d	Vodja projekta 2	9.11.2017	9.11.2017
8630-0005 Linija za ....	17.8.2017	16.2.2018	54%	125d	Vodja projekta 1	8.11.2017	8.11.2017

Slika 13: Portfeljska preglednica vseh projektov



Slika 14: Pregled zasedenosti virov in prekrivanje



Ko vodja projekta izdela terminski plan in na posamezno aktivnost dodeli izvajalca (mora biti vključen v spletno bazo Project Serverja), ta prek elektronske pošte dobi obvestilo, da je bil dodeljen za opravljanje aktivnosti. Dodeljeni član to vidi na svojem uporabniškem portalu.

### 3.3.3 Podpora v procesih izvedbe

Projektni informacijski sistem SharePoint skupaj s Project Serverjem omogoča vzpostavitev ustreznih komunikacijskih povezav med udeleženiimi oddelki in njihovimi zaposlenimi. S tem se omogoči stalni prenos informacij in podatkov ter obvladovanje dokumentacije na enem mestu. Ključnega pomena v izvedbi projekta je povezava oddelkov mehanske in elektro projektive z oddelkom nabave.

### 3.3.4 Podpora v procesih spremljanja in kontroliranja

Z vzpostavitvijo projektne informacijskega sistema zagotovimo učinkovito informacijsko in komunikacijsko podporo v procesih spremljanja in kontroliranja projekta. S tem nadomestimo obstoječi način administrativnega zbiranja podatkov in kreiranja statusnih poročil. Predlagali smo, da se v uporabo sistema vključi vse ključne udeležence projekta. Na ta način vodjem projektov omogočimo stalni vpogled v dejanske podatke o statusu in napredku projektne aktivnosti. V primeru pojava težav oz. odstopanj od želenih rezultatov se lahko hitreje in učinkoviteje ukrepa.

Vsak udeleženec projekta na svojem uporabniškem portalu

spremlja aktivnosti, na katere je bil dodeljen oz. je zanje odgovoren ter vnaša zahtevane podatke. To je prikazano na sliki 15. Posameznik na portalu vidi:

- projekte ter projektne aktivnosti, na katere je vključen;
- planirane delovne ure za opravljanje dela na posamezni aktivnosti;
- porabljene delovne ure;
- preostale delovne ure za opravljanje dela;
- planirane termine začetka in zaključka aktivnosti.

Udeleženci morajo redno poročati o opravljenih delovnih urah na projektne aktivnosti in še potrebnih delovnih urah za dokončanje dela. Sporočajo lahko tudi o morebitnih težavah pri izvedbi ali podajo druge pomembne informacije. Vsi podatki, ki jih posameznik vnese, morajo biti pregledani in potrjeni s strani nadrejenega vodje, kar se izvede na portalu za potrjevanje opravljenega dela. Portal za potrjevanje opravljenega dela na aktivnostih prikazuje slika 16.

### 3.3.5 Podpora v procesih evalvacije in zaključevanja

Predlagamo, da se po zaključku projekta nadaljnje delo in spreminjanje vsebine prek projektne portalov uporabnikov onemogoči, dostop do arhiviranih informacij in podatkov projekta pa naj se ohrani. Na tak način se na projektu pridobljeno znanje in izkušnje ne bodo izgubljale, ampak jih bomo lahko koristno uporabili na prihodnjih (podobnih) projektih.

Task Name	Start	Finish	Remain	% Wor	Work	Actual	Process Status	Period Total	pon 17.4	tor 18.4	sre 19.4	čet 2
•Planning Window: Near Future - Next 2 Periods	28.4.2017	15.5.2017	160h	0%	160h	0h						
•Project Name: Sumida EOLT Kostal PFC 8630-0070	28.4.2017	15.5.2017	160h	0%	160h	0h						
Documentation	28.4.2017	15.5.2017	0h	100%	80h	80h	Save Needed	0h	0h	0h	0h	0h
Testing machine 1	28.4.2017	15.5.2017	0h	100%	80h	80h	Save Needed	0h	0h	0h	0h	0h
•Planning Window: Distant Future	16.5.2017	29.5.2017	80h	0%	80h	0h						
•Project Name: Sumida EOLT Kostal PFC 8630-0070	16.5.2017	29.5.2017	80h	0%	80h	0h						
Terminal trimmen	16.5.2017	22.5.2017	0h	100%	40h	40h	Save Needed	0h	0h	0h	0h	0h
Testing machine 2	23.5.2017	29.5.2017	40h	0%	40h	0h	Manager Update					

Slika 15: Vnos dejansko opravljenih ur v projektni portal

Approval Date	Action	Status	Info	Task Name	Project	Type	Start	Finish	Actual Work	Remaining Wor	% Com
20.4.2017 9:40	Accepted	Published	Complete	020 - Sliding ins	Sumida EOLT Ko	Task update	9.3.2017 8:00	9.3.2017 17:00	8h	0h	100%
20.4.2017 9:40	Accepted	Published	Complete	040 - Checker p	Sumida EOLT Ko	Task update	10.3.2017 8:00	13.3.2017 17:00	16h	0h	100%
20.4.2017 9:40	Accepted	Published	Complete	050 - Electrical n	Sumida EOLT Ko	Task update	14.3.2017 8:00	16.3.2017 17:00	24h	0h	100%

Slika 16: Potrjevanje opravljenega dela na projektih aktivnostih



## 4. Rezultati

Skupaj z ekspertno skupino zaposlenih iz podjetja smo analizirali trenutno stanje in predlagano novo stanje ter ocenili, da bi z implementacijo predlaganih sprememb v procesu izvajanja projektov in predlagane preнове projektnega informacijskega sistema lahko dosegali naslednje rezultate:

- skrajšanje skupnega časa trajanja projekta od prejetja naročila do tekočega obratovanja stroja ali linije na lokaciji proizvodnje kupca do 15 %;
- zmanjšanje števila napak, ki se pojavijo v fazi izdelave stroja do 80 %;
- zmanjšanje števila sprememb in dodelav konstrukcije v času izdelave stroja za 90 %;
- zmanjšanje materialnih stroškov in stroškov dela do 10 %;
- dosegel bi se kalkulirani dobiček od prodaje za posamezni stroj ali linijo;
- podatke in izkušnje iz realiziranih projektov bi lahko vključevali v planiranje novih projektov in z njimi zagotavljali bazo za natančnejše kalkulacije ter izdelavo ponudb novih strojev in linij;
- zasedenost zaposlenih z delom na projektnih aktivnostih bi lahko planirali tudi za več kot 2 meseca vnaprej;
- preprečili ali omilili bi lahko vsaj 50 % identificiranih potencialnih problemov oz. tveganj;
- hitreje bi lahko ukrepali ob morebitnih zamudah zaradi sprotnega spremljanja projekta.

Seveda pa so to le ocene, ki jih je ekspertna skupina na osnovi poznavanja sedanjega stanja in izkušenj v primerljivih podjetjih pripravila na zahtevo vodstva podjetja, da bi s tem utemeljili predlagane rešitve pred implementacijo v prakso. Nekatere ocene so optimistične, vendar vodilni v podjetju ocenjujejo, da bi z doslednim izvajanjem predlaganih rešitev in stalnimi izboljšavami predlaganih procesov lahko prav tako dosegli takšne rezultate.

## 5. Zaključek

Za namene podjetja, ki se ukvarja z gradnjo visoko tehnoloških namenskih avtomatiziranih montažnih strojev in linij, smo po analizi obstoječega načina načrtovanja in managementa izvedbe projektov najprej pripravili predlog celovite preнове v procesu izvajanja projektov ter se posvetili še prenovi projektnega informacijskega sistema.

Namen pripravljenih predlogov je ozavestiti vodstvo podjetja o nujnosti implementacije sprememb, s katerimi bi dvignili

organizacijski nivo procesov izvajanja projektov, posredno pa bi s tem izboljšali tudi poslovne rezultate projektov. Na ta način bi se utrdil položaj podjetja na tržišču, povečala pa bi se tudi konkurenčnost na področju doseganja krajših dobavnih rokov izdelave strojev in linij.

Za nadaljnje delo na obravnavanem področju bo moralo vodstvo zagotoviti podporo, da se bodo predlagane spremembe v procesu izvajanja projektov in uvedbe projektnega informacijskega sistema lahko implementirale. Vodstvo podjetja mora zaposlene prepričati o koristnosti uvedbe projektnega managementa in projektnega informacijskega sistema, nato pa zagotoviti usposabljanja uporabnikov in zahtevati doslednost uporabe sistema.

### Zahvala

Zahvaljujem se izr. prof. dr. Janezu Kušarju, mentorju na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani, za pomoč, usmerjanje in podporo. Zahvaljujem se tudi podjetju Hidra TC Tehnološki Center d.o.o., ki je dovolilo objavo prispevka.

### Viri in literatura

- Kušar, J., Berlec, T. (2017). *Proizvodni sistemi – učno gradivo na magistrskem študijskem programu 2. stopnje, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, Slovenija.*
- Kušar, J., Rihar, L., Duhovnik, J. (2008). *Project Management of product development, Strojniški vestnik, str. 588–606.*
- Meredith, J.R., Mantel, S.J. (2009). *Project management – a managerial approach (seventh edition), John Wiley & Sons, New York, USA.*
- PMI Slovenija. *Podpora projektnemu vodenju s sistemom Microsoft Enterprise Project Management - 2. del, dosegljivo na: <http://www.pmi-slo.org/gla/glasilo-pmi-slovenija-let0-1-stevilka-2/podpora-projektnemu-vodenju-s-sistemom-microsoft-enterprise-project-management/>, ogled: 11. 5. 2018.*
- Project Management Institute (2008). *PMBOK - A Guide to the Project Management Body of Knowledge (fourth edition), PMI Standards Committee, Upper Darby, USA.*
- Rihar, L., Kušar, J., Gorenc, S. (2012). *Teamwork in the simultaneous Product Realisation, Strojniški vestnik, str. 534–544.*
- Starbek, M., Grum, J., Brezovar, A. (2005). *Techniques and analyses of sequential and concurrent product development processes. Intelligent knowledge-based systems, str. 123–176.*
- Stare, A. (2011). *Projektni management: teorija in praksa, Agencija poti, Ljubljana, Slovenija.*

## ABSTRACTS

### Povzetki prispevkov v angleškem jeziku

#### Introduction of concurrent engineering into the company

**Lidija Rihar**

University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering, Aškerčeva 6, Ljubljana, lidija.rihar@outlook.com

**Janez Kušar**

University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering, Aškerčeva 6, Ljubljana, janez.kusar@fs.uni-lj.si

##### Abstract

*High quality, short time and low cost of developing a new product are today of key importance for market competitiveness. In order to gain competitive advantage, companies need to upgrade traditional project management with a new business strategy, known as concurrent engineering.*

*The article shows how to implement concurrent engineering in a company and thereby reduce the time needed for new product development, lower costs and ensure the quality the buyer expects. The presented methodology is a result of many years of work in introducing the project management extended with the elements of concurrent engineering into Slovenian companies. The methodology is based on three pillars of knowledge: project management, teamwork and concurrent engineering and only mastering all the areas of knowledge ensures success.*

*In the article, results of implementing concurrent engineering in 10 Slovenian metal processing companies are presented. The research focuses on 20 projects of different types of products. We found that implementation of concurrent engineering can reduce the duration of a project up to 45 % and the number of inconsistencies up to 65 %.*

**Keywords:** project management, concurrent engineering, track and loops principle, responsibility matrix, teams of concurrent engineering loops

#### Project portfolio management

**Jana Šelih**

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Jamova 2, 1000 Ljubljana, jana.selih@fgg.uni-lj.si

**Klemen Podobnik**

The Ministry of Defence, Republic of Slovenia, Vojkova 55, 1000 Ljubljana, podobnik.klemen@gmail.com

**Aleksander Srdić**

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Jamova 2, 1000 Ljubljana, aleksander.srdic@fgg.uni-lj.si

##### Abstract

*Contemporary organisations often establish multi-project environment. Those, that regularly undertake projects, have to establish system that helps them identify priority projects, as their resources are limited. The paper presents establishment of a system for evaluation of projects within an organisation, in which criteria of non-monetary nature are of significant importance. Criteria to be used are systematically identified, justified, and implemented in the multi-criteria system. Relative importance is assigned to them through established system for ranking the projects within the project portfolio. The client's operation can be rationalized by performing proposed process.*

**Keywords:** project portfolio, project ranking, multi-criteria analysis

## Company project information system reengineering

### Matej Vidmar

Hidria TC tehnološki center d.o.o., Šmarska cesta 4, 6000 Koper, matej.vidmar@hidria.com

### Tomaz Berlec

University of Ljubljana, Faculty of mechanical engineering, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, tomaz.berlec@fs.uni-lj.si

### Janez Kušar

Univerza v Ljubljani, Faculty of mechanical engineering, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, janez.kusar@fs.uni-lj.si

### Abstract

*The Slovenian project-oriented company develops and produces high-tech automated assembly machines, cells and lines for its business partners. Company have to deal with a large number of orders and short delivery times. There are many problems in the implementation and management of such orders, which is resulted in a deviation from expected results. The solution are renovation of project implementation process and renovation of the project management information system.*

*In theoretical starting points, methodology of project management is presented first. In the sequel, reengineering methodology of business process is described. It represents the basics for the necessary organizational changes in the company due to the introduction of project management.*

*Based on performed analysis of the existing project management in the company, we prepared renovation proposal of project implementation process. Focus is made on changes in the acquisition and planning stage. Proposals would consequently improve business results of the company. Renovation proposal of project implementation process is also a basis for renovation of the project information system. It helps us to provide information and communication support at all stages of the project, while also managing all simultaneously implemented projects according to time, common sources, risk and financial flows.*

**Keywords:** *project management, project management information system, project planning, renovation proposal, automated assembly machines*

## SEZNAM PRISPEVKOV IZ ZNANSTVENIH REVIJ

Objavljamo imena avtorjev, tudi slovenskih, ter njihovih prispevkov v dveh svetovno najboljših revijah s področja projektnega managementa »International Journal of Project Management« in »Project Management Journal«.

Tudi v teh vsebinah se čuti vpliv sprememb uvajanja novih tehnologij, načinov dela in organiziranja po različnih gospodarskih panogah. Med drugim tudi tega, da se na trg dela vključujejo nove generacije, z drugačnimi lastnostmi, kot jih poznamo pri generacijah »baby boomers«, X in Y. Za raziskovalce so predvsem zanimivi gradbeništvo, zdravstvo in projekti javno zasebnega partnerstva.

### International Journal of Project Management 4/2018

Avtorji	Naslov prispevka
<b>Regular Articles</b>	
Lauri Vuorinen, Miia Martinsuo	Program integration in multi-project change programs: agency in integration practice
Mohammad Saied Andalib, Mehdi Tavakolan, Behrouz Gatmiri	Modeling managerial behavior in real options valuation for project-based environments
Bingsheng Liu, Yan Li, Bin Xue, Qian Li, ... Ling Li	Why do individuals engage in collective actions against major construction projects? —An empirical analysis based on Chinese data
Yajun Zhang, Shan Liu, Jing Tan, Guoyin Jiang, Qing Zhu	Effects of risks on the performance of business process outsourcing projects: The moderating roles of knowledge management capabilities
Yan Ning	Impact of quality performance ambiguity on contractor's opportunistic behaviors in person-to-organization projects: The mediating roles of contract design and application
Ofer Zwikael, Ying-Yi Chih, Jack R. Meredith	Project benefit management: Setting effective target benefits
Ki-Hyun Um, Sang-Man Kim	Collaboration and opportunism as mediators of the relationship between NPD project uncertainty and NPD project performance

### International Journal of Project Management 5/2018

Avtorji	Naslov prispevka
<b>Regular Articles</b>	
Therese Dille, Jonas Söderlund, Stewart Clegg	Temporal conditioning and the dynamics of inter-institutional projects
Saša Batistič, Renata Kenda	Toward a model of socializing project team members: An integrative approach
Nini Xia, Patrick X.W. Zou, Mark A. Griffin, Xueqing Wang, Rui Zhong	Towards integrating construction risk management and stakeholder management: A systematic literature review and future research agendas
Hong Long Chen, Ying Lien Lin	Goal orientations, leader-leader exchange, trust, and the outcomes of project performance
Chang-Won Kim, Wi Sung Yoo, Hyunsu Lim, Ilhan Yu, ... Kyung-In Kang	Early-warning performance monitoring system (EPMS) using the business information of a project
Christophe Bredillet, Stephane Tywoniak, Mahshid Tootoonchy	Why and how do project management offices change? A structural analysis approach
Stewart Clegg, Catherine P. Killen, Christopher Biesenthal, Shankar Sankaran	Practices, projects and portfolios: Current research trends and new directions
Caiyun Cui, Yong Liu, Alex Hope, Jianping Wang	Review of studies on the public–private partnerships (PPP) for infrastructure projects
Jingya You, Yongqiang Chen, Wenqian Wang, Chenxi Shi	Uncertainty, opportunistic behavior, and governance in construction projects: The efficacy of contracts
S.M. Reza Alavipour, David Arditi	Impact of contractor's optimized financing cost on project bid price
Qi Wen, Maoshan Qiang, Peter Gloor	Speeding up decision-making in project environment: The effects of decision makers' collaboration network dynamics

**International Journal of Project Management 6/2018**

<b>Avtorji</b>	<b>Naslov prispevka</b>
<b>Regular Articles</b>	
Anna Neumeier, Sven Radszuwill, Tirazheh Zare Garizy	Modeling project criticality in IT project portfolios
Alicia Gilchrist, Andrew Burton-Jones, Peter Green	The process of social alignment and misalignment within a complex IT project
Bianca B.M. Keers, Paul C. van Fenema	Managing risks in public-private partnership formation projects
Torbjørn Bjorvatn, Andreas Wald	Project complexity and team-level absorptive capacity as drivers of project management performance
Martin Löwstedt, Christine Räisänen, Roine Leiringer	Doing strategy in project-based organizations: Actors and patterns of action
Yinglin Wang, Peng Cui, Jicai Liu	Analysis of the risk-sharing ratio in PPP projects based on government minimum revenue guarantees

**Project Management Journal 1/2018**

<b>Avtorji</b>	<b>Naslov prispevka</b>
Fred Niederman, Benjamin Müller, Salvatore T. March	Using Process Theory for Accumulating Project Management Knowledge: A Seven-Category Model
Shuang Geng, Kong Bieng Chuah, Kris M. Y. Law, Che Keung Cheung, Y. C. Chau, Cao Rui	Knowledge Contribution as a Factor in Project Selection
Leandro Bolzan De Rezende, Paul Blackwell, Marcio Denys Pessanha Gonçalves	Research Focuses, Trends, and Major Findings on Project Complexity: A Bibliometric Network Analysis of 50 Years of Project Complexity Research
Yongkui Li, Yujie Lu, Liang Ma, Young Hoon Kwak	Evolutionary Governance for Mega-Event Projects (Meps): A Case Study of the World Expo 2010 in China
Kwasi Amoako-Gyampah, Jack Meredith, Kathy White Loyd	Using a Social Capital Lens to Identify the Mechanisms of Top Management Commitment: A Case Study of a Technology Project
Robert F. Mortlock	Protecting American Soldiers: The Development, Testing, and Fielding of the Enhanced Combat Helmet
Monique Aubry, Madeleine Boulay-Bolduc, Marie-Claire Richer, Mélanie Lavoie-Tremblay	Dealing with Uncertainty and Ambiguity in a Complex Project: The Case of Intravenous (IV) Pumps in a Healthcare Center

**Project Management Journal 2/2018**

<b>Avtorji</b>	<b>Naslov prispevka</b>
John Steen, Robert DeFillippi, Jörg Sydow, Stephen Pryke, Ingo Michelfelder	Projects and Networks: Understanding Resource Flows and Governance of Temporary Organizations with Quantitative and Qualitative Research Methods
Stephen Pryke, Sulafa Badi, Huda Almadhoob, Balamurugan Soundararaj, Simon Addyman	Self-Organizing Networks in Complex Infrastructure Projects
Esther Klaster, Celeste Wilderom, Dennis Muntslag	Beyond the Network Border: The Emergence of Regional "Meta-Networks" and Their Effects on Dutch Public-Policy Projects
Markus Laursen	Project Networks as Constellations for Value Creation
Vivian Sebben Adami, Jorge Renato Verschoore	Implications of Network Relations for the Governance of Complex Projects
Anna Bengtson, Virpi Havila, Susanne Åberg	Beyond Project Closure: Why Some Business Relationships Recur in Subsequent Projects

**Project Management Journal 3/2018**

<b>Avtorji</b>	<b>Naslov prispevka</b>
Mia Ljungblom, Thomas Taro Lennerfors	Virtues and Vices in Project Management Ethics - An Empirical Investigation of Project Managers and Project Management Students
Isaac Sakyi Damoah, Cynthia A. Akwei, Isaac Oduro Amoako, David Botchie	Corruption as a Source of Government Project Failure in Developing Countries - Evidence From Ghana
Alfons van Marrewijk	Digging for Change - Change and Resistance in Interorganizational Projects in the Utilities Sector
Wenqian Wang, Yongqiang Chen, Shuibo Zhang, Yu Wang	Contractual Complexity in Construction Projects Conceptualization, Operationalization, and Validation
Steven Nijhuis, Ruben Vrijhoef, Joseph Kessels	Tackling Project Management Competence Research
João Walter Saunders Pacheco do Vale, Breno Nunes, Marly Monteiro de Carvalho	Project Managers' Competences - What Do Job Advertisements and the Academic Literature Say?
Nika Gruden, Aljaž Stare	The Influence of Behavioral Competencies on Project Performance

**Project Management Journal 4/2018**

<b>Avtorji</b>	<b>Naslov prispevka</b>
Andrew Terhorst, Dean Lusher, Dianne Bolton, Ian Elsum, Peng Wang	Tacit Knowledge Sharing in Open Innovation Projects
Hongdi Wang, Weisheng Lu, Jonas Söderlund, Ke Chen	The Interplay Between Formal and Informal Institutions in Projects A Social Network Analysis
Marissa Takahashi, Marta Indulska, John Steen	Collaborative Research Project Networks Knowledge Transfer at the Fuzzy Front End of Innovation
Timo Braun	Configurations for Interorganizational Project Networks The Interplay of the PMO and Network Administrative Organization
Andrew South, Kent Eriksson, Raymond Levitt	How Infrastructure Public-Private Partnership Projects Change Over Project Development Phases
Matti A. Kaulio	A Psychological Contract Perspective on Project Networks



# UREDNIŠKA POLITIKA IN ETIČNA NAČELA

## Uredniška politika

Revija Projektna mreža Slovenije je znanstvena, strokovna in informativna revija, ki bralcu raziskovalno, analitično in informativno ponuja znanje, izkušnje in informacije o projektnem managementu. Izdajatelj je Slovensko združenje za projektni management.

Revija Projektna mreža Slovenije od leta 2015 dalje izhaja v tiskani in elektronski obliki. Uredništvo revije podpira načelo prostega dostopa do znanstvenih objav, zato je elektronska oblika revije dostopna v polnem besedilu takoj po izidu.

Avtorjem prispevkov ne plačujemo honorarjev.

Revija Projektna mreža Slovenije je v stroki prepoznavna in uveljavljena revija s priznanimi strokovnjaki v uredniškem odboru. Vsi prispevki v reviji so recenzirani, recenzijski postopek je anonimen. Sprejem v objavo je odvisen od pozitivne ocene v postopku recenzije.

Avtorji, odgovorni urednik, uredniški odbor, recenzenti in izdajatelj revije so dolžni upoštevati pravila etičnega objavljanja revije.

## Odgovornosti avtorjev

- **Standardi poročanja.** Avtorji predstavitev rezultatov izvirnih raziskav morajo predložiti natančno poročilo o delu in objektivno razpravo o njegovem pomenu. Podatki iz raziskave morajo biti točni in natančno predstavljeni. Prispevek mora biti napisan natančno in z ustreznimi referencami, kar omogoča navedbo prispevka drugih avtorjev. Napačne ali zavestno netočne izjave veljajo za neetično ravnanje in niso sprejemljive. Vse reference v prispevkih morajo biti oblikovane v skladu z zahtevami uredniškega odbora revije.
- **Izvirnost in plagiatorstvo.** Avtorji se morajo prepričati, da so napisali povsem izvirno delo, in so v primeru, če so uporabili delo in/ali besede drugih, le-te pravilno navedli ali citirali.
- **Večkratno, ponavljajoče se in sočasno objavljanje.** Načeloma avtor ne sme objaviti prispevkov z isto raziskavo v več kot eni reviji ali primarni publikaciji. Sočasna oddaja istega prispevka dvema ali več revijam velja za neetično ravnanje pri objavljanju in ni sprejemljiva.
- **Navedbe virov.** Avtor mora vedno ustrezno navesti delo drugih. Ko opisuje delo, o katerem poroča, mora navesti vse objave, ki so vplivale na to delo.
- **Avtorstvo prispevka.** Avtorstvo je omejeno na tiste sodelavce, ki so pomembno prispevali k zasnovi, oblikovanju, izvedbi ali interpretaciji raziskave. Vsi, ki so pomembno prispevali k prispevku, morajo biti navedeni kot soavtorji. Če so k raziskovalnemu projektu v določenih pomembnih vidikih prispevali tudi drugi, se jim mora prvi avtor za to zahvaliti oziroma jih navesti kot sodelavce, ki so prispevali k prispevku. Prvi avtor mora zagotoviti, da so v prispevku navedeni vsi pravi soavtorji, ki morajo videti in odobriti končno različico prispevka ter soglašati, da ga lahko odda za objavo.
- **Razkrivanje in konflikt interesov.** Vsi avtorji morajo v svojem prispevku razkriti morebiten finančni ali drug bistveni konflikt interesov, ki bi lahko vplival na rezultate ali interpretacijo njihovega prispevka. Vsi viri finančne podpore projekta morajo biti jasno navedeni.
- **Bistvene napake v objavljenih delih.** Če avtor odkrije bistveno napako ali netočnost v svojem prispevku, je njegova dolžnost, da o tem takoj obvesti odgovornega urednika revije ali izdajatelja in sodeluje z urednikom pri umiku oziroma popravku prispevka.

## Dolžnosti odgovornega urednika in uredniškega odbora

- **Odločitev glede objave.** Odgovorni urednik revije je odgovoren za odločitve, kateri od prispelih prispevkov so primerni za objavo v reviji. Odgovorni urednik se lahko posvetuje z uredniškim odborom ali recenzenti, pri svojih odločitvah mora ravnati v skladu z etičnimi načeli objavljanja prispevkov (glej zgoraj).
- **Načelo poštenosti.** Odgovorni urednik oceni primernost intelektualne vsebine prispevkov ne glede na raso, spol, spolno usmerjenost, versko prepričanje, etični izvor, državljanstvo ali politično prepričanje avtorjev.
- **Načelo zaupnosti.** Odgovorni urednik in člani uredniškega odbora ne smejo razkrivati informacij o oddanem prispevku nikomur drugemu razen avtorju, recenzentom, morebitnim recenzentom, drugim sodelavcem uredniškega odbora ali izdajatelju.
- **Razkrivanje in konflikt interesov.** Odgovorni urednik in člani uredniškega odbora ne smejo uporabiti neobjavljenih prispevkov avtorjev za kakršnekoli lastne namene.

## Dolžnosti recenzentov

- **Prispevek k uredniškim odločitvam.** Strokovna ocena recenzenta pomaga odgovornemu uredniku pri sprejemanju uredniških odločitev in pomaga avtorju izboljšati prispevek.
- **Odzivnost.** Vsak izbrani recenzent, ki se ne čuti dovolj usposobljenega za pregled prispevka ali ve, da ne bo mogel v roku opraviti recenzije, je dolžan o tem obvestiti odgovornega urednika in odstopiti od opravljanja recenzije.
- **Načelo zaupnosti.** Recenzenti morajo vse v pregled prejete prispevke obravnavati kot zaupne dokumente. Ne smejo jih kazati ali o njih razpravljati z drugimi strokovnjaki, razen po dogovoru z glavnim urednikom.
- **Standardi objektivnosti.** Recenziranje prispevkov mora biti objektivno. Osebne kritike avtorja niso primerne. Recenzenti morajo svoja stališča izraziti jasno in argumentirano.
- **Preverjanje navedbe virov.** Recenzenti morajo opozoriti na dele prispevkov, ki jih avtorji zavestno ali nezavedno niso citirali. Prav tako morajo recenzenti opozoriti glavnega urednika, če so odkrili večje prekrivanje recenziranega prispevka z drugimi, njim poznanimi deli.
- **Razkrivanje informacij in konflikt interesov.** Recenzent mora informacije ali ideje, za katere izve med recenziranjem, ohraniti kot zaupne in jih ne sme uporabiti v osebno korist. Recenzenti ne smejo pregledovati prispevkov, če gre za konflikt interesov, ki izvira iz konkurenčnega razmerja, sodelovalnega ali drugega razmerja ali povezave s katerim izmed avtorjev, organizacijo ali institucijo, ki so povezani s prispevkom.

# UREDNIŠKA POLITIKA IN ETIČNA NAČELA

## Navodila avtorjem

Revija Projektna mreža Slovenije je znanstvena, strokovna in informativna revija, ki bralcu raziskovalno, analitično in informativno ponuja znanje, izkušnje in informacije o projektne managementu. Daje mu tudi možnost, da svoje znanje in izkušnje deli z drugimi. Revija objavlja prispevke iz projektne managementa:

- *nastajanje in zagon projektov, organiziranje projektov, načrtovanje projektov, kadrovanje za projekte, vodenje projektov, spremljanje in nadziranje projektov, zaključevanje projektov, ocenjevanje tveganosti in uspešnosti projektov, povezovanje projektov z organizacijo, managementom in drugimi stičnimi področji, primeri celotnih projektov ali njihovih delov iz najrazličnejših dejavnosti, teorija projektne managementa, povezanost med strateškim in projektne managementom, informacijska podpora projektne managementu, sodobni pristopi projektne managementa (agilni, ekstremni PM, PM 2.0), ipd.*

Seveda niso navedena vsa področja, zlasti ne mejna. Revija pomeni pregled svetovne in slovenske teorije in prakse projektne managementa in prizadevanj za njegov razvoj. S skupnimi prizadevanji želimo izoblikovati odlično revijo iz še vedno razvijajočega se in vse bolj pomembnega področja projektne managementa. Namenjena je ne le vsem, ki sodelujejo pri izvajanju projektov ali jih raziskujejo, marveč vsem managerjem in tistim, ki management in organizacijo preučujejo.

V Projektne mreži Slovenije objavljamo:

- **Znanstvene prispevke;** gre za izvirne ugotovitve, ki so plod znanstveno-raziskovalnega dela. Vsebina je novost, ugotovitve pa prispevajo k razvoju spoznanj iz projektne managementa.
- **Strokovne prispevke;** gre za predstavitev, ki so prikaz in ocena uporabnih metod in tehnik projektne managementa v praksi ali pri študiju primera.
- **Razmišljanja in odmeve** na objavljene prispevke ali primere, ki bi prispevali k razvoju projektne managementa.

## Navodila za oblikovanje prispevka

Za znanstvene in strokovne prispevke najdete navodila na spletni strani revije na naslovu:  
<http://zpm-si.com/povabilo-k-oddaji-prispevkov/>

Na omenjeni strani vas čaka elektronska predloga (v formatu MS Word), v kateri so natančna navodila za pripravo prispevka. Predlogo lahko tudi neposredno uporabite za pripravo prispevka.

Znanstveni in strokovni prispevki lahko obsegajo največ **20.000 znakov** (5000 besed oziroma 12 strani, skupaj s presledki). Razmišljanja in odmevi lahko obsegajo do **10.000 znakov** skupaj s presledki. Avtorji sami odgovarjajo za jezikovno ustreznost prispevkov. Avtorjem svetujemo, da preberejo in upoštevajo Uredniško politiko in etična načela revije.

Prispevke pošljite po elektronski pošti glavnemu uredniku revije na naslov **brigita.gajsek@um.si**

**Roki za oddajo prispevkov: 1. marec** za aprilsko številko in **1. september** za oktobrsko številko.

**Več informacij** o reviji najdete na spletni strani: <http://zpm.si/projektne-mreza-slovenije/>

# OGLAŠEVANJE V PROJEKTNI MREŽI SLOVENIJE

## Razlogi za oglaševanje

Ker menimo, da je revija Projektna mreža Slovenije odlična priložnost za predstavitev dejavnosti vaše organizacije ali podjetja, v njem namenjamo določen prostor tudi komercialnim oglasom. Ponujamo vam različne možnosti oglaševanja, z objavo vašega oglasa pa boste podprli naše nadaljnje delo ter prispevali k širjenju in popularizaciji metod in tehnik projektne mreže. V primeru, da se odločite za oglaševanje v naši reviji, vas prosimo, da nas kontaktirate na elektronsko pošto: info@zpm.si ali projektna.mreza@zpm.si. Več o oblikah in pripravi oglasov lahko najdete v Splošnih pogojih oglaševanja v reviji Projektna mreža Slovenije.

## Splošni pogoji oglaševanja v reviji Projektna mreža Slovenije

### 1. Cene

Cene v ceniku že vključujejo DDV in veljajo za objavo pravočasno oddanega oglasa. Pripravo, obdelavo in popravljanje oglasov zaračunavamo posebej, glede na obseg dela.

### 2. Naročilo oglasnega prostora

Osnova za objavo oglasa je naročilo, dostavljeno v pisni obliki po elektronski pošti na naslov info@zpm.si ali projektna.mreza@zpm.si. Revija izhaja dvakrat letno: v aprilu in oktobru.

### 3. Reklamacije

Reklamacije sprejemamo le po elektronski pošti na naslov info@zpm.si ali projektna.mreza@zpm.si, v roku 8 dni po objavi v reviji. Za napake, ki so posledica slabe predloge, ne odgovarjamo.

### 4. Vsebina oglasov

Sporočila oglasov morajo biti v skladu s kodeksom oglaševanja in veljavno zakonodajo. Za vsebino objave je odgovoren naročnik oglasa.

### 5. Način priprave oglasov

Oglase sprejemamo v TIFF formatu, EPS formatu ali JPEG formatu. Slikovni elementi morajo imeti najmanj 300 dpi resolucije in morajo biti v CMYK barvnem modelu.

### 6. Dostava oglasov

Izdelane oglase je treba dostaviti najkasneje: do 31. marca za aprilsko številko in do 30. septembra za oktobrsko številko.









### 7. Druge oblike oglaševanja

Za oglaševanje v obliki, ki ni opredeljena s cenikom, se sklenejo individualni dogovori po posebej dogovorjeni ceni.

### 8. Ugodnosti za oglaševalce

- oglas v dveh številkah, 10 % popust,
- oglas v treh številkah, 15 % popust,
- plačilo oglasa pred izidom številke, 5 % popust,
- 5 % popust imajo korporacijski člani Združenja, ki imajo status člana tipa C,
- 10 % popust imajo korporacijski člani Združenja, ki imajo status člana tipa B,
- 15 % popust imajo korporacijski člani Združenja, ki imajo status člana tipa A.

## Možne oblike in cenik oglasnega prostora

OBLIKA								
FORMAT	1/1	1/2 ležeča	1/2 pokončna	1/3 ležeča	1/3 pokončna	1/4	pasica	2/1 (sredinska stran)
VELIKOST [mm]	210 X 297	210 x 148,5	105 x 297	210 x 99	70 x 297	105 x 148,5	210 x 35	420 x 297
CENA [EUR]	490,00	250,00	250,00	200,00	200,00	150,00	150,00	990,00

Navedene cene že vsebujejo DDV.



