

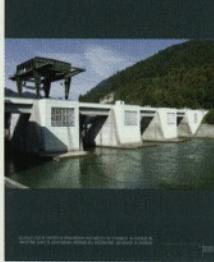
december 2005

GRADBENI VESTNIK



GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE IN
MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH INŽENIRJEV INŽENIRSKE ZBORNICE SLOVENIJE

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana



Gradbeni vestnik •

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN
TEHNIKOV SLOVENIJE in MATIČNE SEKCije GRADBENIH
INŽENIRJEV INŽENIRSKE ZBORNICE SLOVENIJE

UDK-UDC 05 : 625; ISSN 0017-2774

Ljubljana, december 2005, letnik 54, str. 289-312

Izdajatelj:

Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije (ZDGITS), Karlovška 3, 1000 Ljubljana, telefon/faks 01 422 4622 v sodelovanju z **Matično sekcijo gradbenih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije (MSG IZS)**, ob podpori **Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani** in **Zavoda za gradbeništvo Slovenije**

Izdajateljski svet:

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

Glavni in odgovorni urednik:
prof. dr. Janez Duhovnik

Sodelavec pri MSG IZS:
Jan Kristjan Juteršek

Lektorica:
Alenka Raič Blažič

Lektorica angleških povzetkov:
Darja Okorn

Tajnica:
Anka Holobar

Oblikovalska zasnova:
Mateja Goršič

Tehnično urejanje, prelom in tisk:
Kočevski tisk

Naklada:
3150 izvodov

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

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

Letno izide 12 številk. Letna naročnina za individualne naročnike znaša 5500 SIT; za študente in upokojence 2200 SIT; za družbe, ustanove in samostojne podjetnike 40.687,50 SIT za en izvod revije; za naročnike iz tujine 80 EUR. V ceni je vštet DDV.

Poslovni račun ZDGITS pri NLB Ljubljana:
02017-0015398955

Navodila avtorjem za pripravo člankov in drugih prispevkov

- Uredništvo sprejema v objavo znanstvene in strokovne članke s področja gradbeništva in druge prispevke, pomembne in zanimive za gradbeno stroko.
- Znanstvene in strokovne članke pred objavo pregleda najmanj en anonimen recenzent, ki ga določi glavni in odgovorni urednik.
- Besedilo prispevkov mora biti napisano v slovenščini.
- Besedilo mora biti izpisano z znaki velikosti 12 pik z dvojnim presledkom med vrsticami.
- Prispevki morajo imeti naslov, imena in priimke avtorjev ter besedilo prispevka.
- Besedilo člankov mora obvezno imeti: naslov članka v slovenščini (velike črke); naslov članka v angleščini (velike črke); oznako ali je članek strokoven ali znanstven; nazive, imena in priimke avtorjev ter njihove naslove; naslov POVZETEK in povzetek v slovenščini; naslov SUMMARY, in povzetek v angleščini; naslov UVOD in besedilo uvoda; naslov naslednjega poglavja (velike črke) in besedilo poglavja; naslov razdelka in besedilo razdelka (neobvezno); ..., naslov SKLEP in besedilo sklepa; naslov ZAHVALA in besedilo zahvale (neobvezno); naslov LITERATURA in seznam literature; naslov DODATEK in besedilo dodatka (neobvezno). Če je dodatkov več, so dodatki označeni še z A, B, C, itn.
- Poglavlja in razdelki so lahko oštevilčeni.
- Slike, preglednice in fotografije morajo biti omenjene v besedilu prispevka, oštevilčene in opremljene s podnapiši, ki pojasnjujejo njihovo vsebino. Vse slike in fotografije v elektronski obliki (slike v običajnih vektorskih grafičnih formatih, fotografije v formatih .tif ali .jpg visoke ločljivosti) morajo biti v posebnih datotekah, običajne fotografije pa priložene.
- Enačbe morajo biti na desnem robu označene z zaporedno številko v okroglem oklepaju.
- Kot decimalno ločilo je treba uporabiti vejico.
- Uporabljenia in citirana dela morajo biti navedena med besedilom prispevka z oznako v obliki: (priimek prvega avtorja, leto objave). V istem letu objavljena dela istega avtorja morajo biti označena še z oznakami a, b, c, itn.
- V poglavju LITERATURA so uporabljenia in citirana dela opisana z naslednjimi podatki: priimek, ime prvega avtorja (lahko okrajšano), priimki in imena drugih avtorjev, naslov dela, način objave, leto objave.
- Način objave je opisan s podatki: knjige: založba; revije: ime revije, založba, letnik, številka, strani od do; zborniki: naziv sestanka, organizator, kraj in datum sestanka, strani od do; raziskovalna poročila: vrsta poročila, naročnik, oznaka pogodbe; za druge vrste virov: kratek opis, npr. v zasebnem pogovoru.
- Prispevke je treba poslati glavnemu in odgovornemu uredniku prof. dr. Janezu Duhovniku na naslov: FGG, Jamova 2, 1000 LJUBLJANA oz. janez.duhovnik@fgg.uni-lj.si. V spremnem dopisu mora avtor članka napisati, kakšna je po njegovem mnenju vsebina članka (pretežno znanstvena, pretežno strokovna) oziroma za katero rubriko je po njegovem mnenju prispevek primeren. Prispevke je treba poslati v enem izvodu na papirju in v elektronski obliki v formatu MS WORD in v 8. točki določenih grafičnih formatih.

Uredništvo

Vsebina • Contents

Srečno 2006

stran **290**

Marjan Vengust, dipl. inž. grad.

NOVOLETNO VOŠČILO PREDSEDNIKA ZDGITS

Nagrajeni gradbeniki

stran **291**

Nagrada Ameriškega združenja za zidovje

stran **292**

Nagrade IZS 2005

stran **294**

Prešernove nagrade študentom Univerze v Ljubljani 2005

stran **294**

Nagrade IKPIR 2005

Članki • Papers

stran **295**

prof. dr. Mitja Rismal, univ. dipl. inž. grad.

PRIMERJAVA »CAST«, »SBR« IN KONTINUIRNE ČISTILNE NAPRAVE

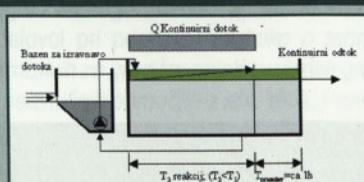
COMPARISON OF »CAST«, »SBR«, AND CONTINUOUS WASTE WATER TREATMENT PLANT

stran **302**

Samo Pleterski, univ. dipl. inž. grad.,
mag. Jure Kostanjšek, univ. dipl. inž. grad.,
doc. dr. Tomaž Maher, univ. dipl. inž. grad.

METODOLOGIJA DOLOČEVANJA PARKIRNIH NORMATIVOV ZA POSEBNE GENERATORJE PROMETA

METODOLOGY OF DEFINING PARKING STANDARDS FOR COMPLEX TRIP GENERATORS



Vsebina letnika 54/2005

stran **310**

Seminarji

stran **312**

PRIPRAVLJALNI SEMINARI IN IZPITNI ROKI ZA STROKOVNE IZPITE ZA GRADBENO STROKO V LETU 2006

Novi diplomanti gradbeništva

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

Koledar prireditev

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

Slika na naslovnici: Prenovljena HE Vuhred, foto Bojan Mihalič

NOVOLETNO VOŠČILO PREDSEDNIKA ZDGITS



Spoštovani!

Sneg, ki je konec novembra pobelil večino Slovenije, je prinesel na eni strani veselje, na drugi strani pa precej nevšečnosti nam gradbenikom. Skrbi nas, kako še pred koncem letošnjega leta izpolniti obljube in pogodbene roke.

Leto se je prevesilo v praznični december, v čas, ko naredimo letno bilanco ter si zaželimo vse dobro za prihodnje.

Veseli me, da smo tudi letos v Zvezi gradbenih inženirjev in tehnikov delali dobro, za kar gre zahvala pridnim sodelavcem, dobremu sodelovanju članov Izvršnega odbora in Izdajateljskemu svetu našega Gradbenega vestnika.

Tudi v tem letu smo gradbeniki v sodelovanju s strokovnjaki drugih panog izvedli projekte in objekte, ki puščajo neizbrisne sledove našega ustvarjalnega dela tako pri umeščanju v prostor, projektiranju, gradnji, nadzoru in izdaji dovoljenj. Leto 2005 bomo gradbeniki pomnili tudi

po številnih pritožbah na izbore izvajalcev, zato sem prepričan da bo večina družb imela v letu 2005 nižjo realizacijo kot v letu 2004.

Ob iztekajočem letu želim, da ohranjamo in gojimo dobre medsebojne odnose in iščemo skupne poti za boljši jutri vseh, ki delamo v zahtevnem in ustvarjalnem poklicu.

Naj bo leto 2006 naklonjeno vam in vašim najdražjim, naj se vam urenicijo vsi načrti in želje ter da vas povsod spremljata zdravje in sreča!

Marjan Vengust

Srečno novo leto 2006

vsem bralcem, avtorjem, recenzentom,

članom Izdajateljskega sveta

in drugim sodelavcem

Gradbenega vestnika

želi

Uredništvo

NAGRAJENI GRADBENIKI

Ugledna nagrada za našega strokovnjaka**Prof. dr. Miha Tomaževič –
NAGRAJENEC AMERIŠKEGA ZDRUŽENJA ZA ZIDOVJE**

Profesor dr. Miha Tomaževič je za svoje dosežke v raziskavah obnašanja zidovja in za svojo vlogo pri izdelavi predpisov za potresno varno gradnjo v Evropi in drugod po svetu dobil ugledno ameriško nagrado Scalzi Research Award za leto 2005. Nagrado podeljuje Ameriško združenje za zidovje (Masonry Society) posamezniku za izjemen, živiljenjski prispevek na področju raziskav zidovja. Združenje je nagrado poimenovalo po dr. Johnu Scalziju, ki je kot programski direktor ameriške znanstvene fundacije (National Science Foundation) od leta 1970 naprej spodbujal in podpiral številne razvojne in raziskovalne projekte na področju zidanih konstrukcij. Združenje mu je v zahvalo podelilo prvo nagrado leta 1990, od tedaj pa nagrado podeljuje enkrat letno.

Od univerze do prvih raziskav

Miha Tomaževič je bil rojen leta 1942 v Ljubljani. Po opravljeni maturi na klasični gimnaziji se je vpisal na Fakulteto za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Univerze v Ljubljani, kjer je leta 1966 diplomiral. Svoje strokovno in raziskovalno delo na širšem področju gradbenih konstrukcij je pričel na tedanjem Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij (ZRMK) v Ljubljani. S prvimi raziskavami obnašanja zidanih zgrajb pri potresni obtežbi se je ekipa pod vodstvom prof. Viktorja Turnška intenzivno ukvarjala že od skopskega potresa leta 1963, rezultati njihovih preiskav pa so bili vključeni v prve slovenske, nato pa tudi jugoslovanske predpise za potresno varno gradnjo. Z veliko mero raziskovalne predanosti, številnih idej ter skromno laboratorijsko opremo so bile opravljene prve preiskave na enostavni potresni mizi. Rezultate preiskav armiranobetonskih

okvirov na potresni mizi je Miha Tomaževič že vključil v svojo magistrsko nalogo, s katero je leta 1977 zaključil podiplomski študij na Inštitutu za potresno inženirstvo in inženirsko seizmologijo (IZIIS) v Skopju.

Visok delež zidanih stavb in razmeroma pomajkljivo takratno poznavanje njihovega obnašanja med potresi sta bila med glavnimi vzroki, da je večji del svojega raziskovalnega dela posvetil prav zidanim konstrukcijam. Z obsežno serijo preiskav in izdelavo računskega modela za nelinearno analizo teh konstrukcij je pripravil doktorsko disertacijo z naslovom *Eksperimentalne in analitične raziskave dinamičnega obnašanja zidanih zgrajb pri potresni obtežbi* in tako leta 1985 postal doktor tehniških znanosti.

Cenjen strokovnjak pri popotresnih obnovah

Kot tehniški izvedenec je že kmalu sodeloval pri oceni poškodovanosti gradbenih objektov in pri obnovi od potresov prizadetih območij doma in po svetu. Po furlanskem potresu leta 1976 je usklajeval delo in svetoval doma v Posočju, za regionalno vlado Furlanije–Julisce krajine pa tudi na huje prizadetem območju v Italiji. Kot član jugoslovenske vladne ekspertrne skupine je po potresu leta 1985 obiskal Ciudad de Mexico, kasneje pa kot član mednarodne ekspertrne komisije mehiške vlade sodeloval pri projektu sanacije njihove katedrale. Na povabilo Svetovne banke je bil v obdobju od 1994 do 1996 njen konzultant pri obnovi po potresu prizadetega območja države Maharashtra v Indiji.

Velik del svojih aktivnosti je posvetil cilju, da bi se rezultati preiskav in metode za analizo zidanih konstrukcij čim širše uveljavile v praksi. Med prvimi na svetu je vpeljal danes tako priznano in uveljavljeno metodo mejnih stanj (metoda »push-over«), ki je za večino zidanih objektov razmeroma enostavna. Za njeno praktično uporabo je že v času furlanskih potresov leta 1976 izdelal računalniški program, da bi projektanti prenove čim hitreje in uspešneje pripravili projekte sanacij in utrditve

poškodovanih zidanih stavb. Tedaj se je program imenoval POR in ga pod tem imenom dobro poznajo in v posodobljeni obliki še danes uporabljajo v severni Italiji, pri nas pa je kasneje dobil ime SREMB.

Potres objektivno razkrije večino nepravilnosti in napak pri zasnovi in izvedbi posameznega objekta, zato je pregled od potresa poškodovanih gradbenih objektov ena najboljših šol za potresnega inženirja. S pridobljenimi izkušnjami je kot član delovnih skupin jugoslovenskega Zveznega zavoda za standardizacijo sodeloval pri pripravi *Pravilnika o tehničnih normativih za graditev objektov visoke gradnje na seizmičnih območjih* iz leta 1981, *Pravilnika za sanacijo in ojačitev objektov, ki jih je poškodoval potres, in za revitalizacijo* iz leta 1985 in *Pravilnika za zidane konstrukcije* iz leta 1991.

Priprava evropskih standardov

Rezultati številnih eksperimentalnih in analitičnih raziskav in kasneje tudi izkušnje od nedavnih potresov, pa so vedno očitnejše kazali, da bo treba še vedno veljavne jugoslovanske predpise nadomestiti s sodobnejšimi. Zato so se v pripravo evropskih standardov aktivno vključili tudi slovenski strokovnjaki. Prof. dr. Tomaževič je bil pri Evropskem združenju za potresno inženirstvo predsednik delovne skupine WG6 (Zidane konstrukcije na potresnih območjih), pri CIB redni član komisije W23 (Stenaste konstrukcije), pri RILEM pa član tehničnega odbora za MDT (Trajnost zidanih konstrukcij in *in-situ* preiskave). Pri Slovenskem inštitutu za standardizacijo (SIST) je predsednik delovne skupine za zidane konstrukcije ter član delovnih skupin za armirani beton in potresno odporne konstrukcije, ki sostvarjajo serijo evropskih standardov Eurocode.

Poleg raziskav obnašanja zidanih konstrukcij pri potresni obtežbi je vodil številne raziskovalne projekte s področja armiranobetonskih stenastih konstrukcij, razvoja in eksperimentalnega preverjanja učinkovitosti metod za sanacijo in ojačitev kulturnozgodovinskih spomenikov ter preprečevanja posledic narav-

nih nesreč. Skupno je vodil in zaključil preko 25 domačih in mednarodnih raziskovalnih projektov. Njegova bibliografija obsega več kot 350 naslovov objavljenih del. Od tega je 6 knjig, med katerimi zagotovo izstopa *Earthquake-resistant design of masonry buildings*, ki jo je leta 1999 izdala angleška založba Imperial College Press.

Mentor večje družine raziskovalcev

Leta 1986 je postal izredni, leta 1991 pa redni profesor za potresno inženirstvo in zidane konstrukcije na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. V okviru predavanj na dodiplomskem in poddiplomskem študiju je napisal več knjig, kjer so pregledno zbrani rezultati dotedanjih raziskav in opisane različne metode za analizo zidanih konstrukcij, zaradi česar so nepogrešljivi priročniki tudi projektantom. Prof. dr. Miha Tomaževič od leta 1999 vsako leto predava na univerzi v Padovi, bil pa je gostujući profesor tudi na univerzi v Trentu, na Politehniki v Milenu, na Universidad de Chile v Santiagu, tehniški univerzi v Dresdnu in na Indian Institute of Technology v Roorkeeju. Imel je več kot 90 predavanj in seminarjev na mnogih univerzah in raziskovalnih inštitutih v

Evropi in ZDA, na Japonskem in Kitajskem, v Čilu, Mehiki in Indiji. Je član številnih strokovnih združenj doma in v tujini. Med vidnejšimi je njegovo članstvo v upravnem odboru Evropskega združenja za potresno inženirstvo od leta 1998 in v uredniškem odboru revije European Earthquake Engineering od leta 1989. Od leta 1987 je član združenja The Masonry Society, ki mu je podelilo letošnjo nagrado in v katerem je bil v letih 1994 do 1996 član upravnega odbora. Od leta 1999 je izredni član Inženirske akademije Slovenije, od leta 2001 pa tudi izredni član Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Za svoje delo je doma in v tujini prejel številna priznanja in nagrade. Na Zavodu za gradbeništvo Slovenije (ZAG) od vsega začetka vodi Odsek za potresno inženirstvo, od leta 1996 do letos je bil tudi njegov direktor. V obdobju njegovega vodenja je ZAG kljub novemu imenu postal razpoznaven doma in v tujini. Glede na zahteve skupnega evropskega trga je ZAG v tem času akreditiral laboratorije in certifikacijski organ ter uvedel službo za tehnična soglasja. Hkrati z opravljanjem direktorske funkcije je vodil pomembne razvojno-raziskovalne projekte. Za oblikovanje ključnih zahtev v nacionalnem do-

datku k evropskemu standardu za projektiranje potresnoodpornih konstrukcij Evrocod 8 so pomembno vlogo odigrali raziskovalni projekti, ki so jih oziroma jih še financirajo Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, Gospodarska zbornica Slovenije ter združenja opekarjev iz Slovenije, Avstrije, Nemčije, Italije in Švice. Kot vodja odseka in nesporni mentor je svojim sodelavcem pri delu posredoval svoje bogato znanje in izkušnje, a na svoj poseben način. Prizadeval si je, da bi se sami naučili opazovati, presojati, izločiti bistveno in pustiti, da zamisli dozorijo. V času direktorovanja pa je postal mentor širši družini raziskovalcev na ZAG in si prizadeval za krepitev večdisciplinarnosti in ravnotežje med razvojno-raziskovalno dejavnostjo in visokostrokovnim delom. Na ta način se dragocene raziskovalne izkušnje implementirajo pri strokovnem delu, problemi iz gradbene prakse pa generirajo nove ideje za nove raziskave.

Podelitev letošnje Scalzijeve nagrade prof. dr. Mihi Tomaževiču je zato velika čast tudi za Zavod za gradbeništvo Slovenije.

mag. Marjana Lutman

NAGRADA INŽENIRSKE ZBORnice SLOVENIJE

Na letošnjem petem dnevnu inženirjev 6. 12. 2005 v hotelu Mons v Ljubljani je Inženirska zbornica podelila pet nagrad IZS za inženirske dosežke in dva naziva častni član IZS. Med prejemniki nagrade in naziva so bili tudi gradbeniki.



Prof. dr. Janez Žmavc, univ. dipl. inž. grad., je prejel nagrado IZS za živiljenjsko delo na področju razvoja slovenske cestne in prometne stroke. Prof. dr.

Janez Žmavc je bil rojen 1. 1932 v Gornjem Gradu. Tudi po upokojitvi opravlja inženirsko in znanstveno delo na področju prometne infrastrukture v Sloveniji. Velik in pomemben je njegov prispevek k razvoju slovenske cestne in prometne stroke, ki ga kot uveljavljeni profesor nesebično deli tudi z mnogimi generacijami študentov Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Prof. dr. Janez Žmavc, ki je strokovni izpit opravil leta 1975 in je doktorsko disertacijo z

naslovom Kriteriji za kvantitativno vrednotenje karakterističnih lastnosti sodobnih vozišč uspešno zagovarjal štiri leta kasneje, je svojo poklicno pot začel leta 1960 kot hidrolog pri Hidrometeorološkem zavodu. Še isto leto je prešel k cestnemu gospodarstvu, ki ga je nato sooblikoval vsa leta svojega aktivnega poklicnega ustvarjanja. Zaposlil se je v Upravi za ceste LRS v Celju, kjer je kot referent za mostove in kasneje vodja gradbišč tehnično in operativno vodil različna opravila, od planiranja do priprave dokumentacije, kalkulacij in obračunov. Svojo poklicno pot je nadaljeval v Cestnem podjetju Celje, kjer je vodil tehnični sektor, nato pa še v ZRMK, kjer je bil osem let raziskovalec oz. samostojni raziskovalec. Od leta 1974 naprej je deloval v cestnem inženiringu; najprej v Republiški skupnosti za ceste, kjer je bil svetovalec za tehnologijo, svojo redno poklicno pot pa je zaključil kot vodja sektorja za tehnologijo in razvoj v DDC svetovanje inženiring, kjer sodeluje še danes. V tem obdobju je pripravil in revidiral različno tehnično dokumentacijo, vključno z regulativno in dimenzioniranjem voziščnih konstrukcij, iz-

vajal strokovni nadzor nad pripravo in izvajanjem del ter pripravljal analize in strokovne presoje materialov in tehničnih postopkov, hkrati pa je opravljal tudi razvojno raziskovalna dela in organiziral izobraževanje. Na področju voziščnih konstrukcij in lastnostih voznih površin se je neprestano strokovno izpopolnjeval na priznanih inštitutih v Nemčiji, Avstriji, Belgiji, na Danskem, Švedskem in Nizozemskem. Znanstveno in razvojno delo prof. dr. Žmavca je zapisano v številnih strokovnih in znanstvenih delih. Podpis je pod mnogimi raziskovalnimi nalogami (Smernice za določitev načina zaščite podzemne vode na območju avtocest), je soavtor publikacij (Gradnja cest – Vozilčne konstrukcije, Bituminizirani drobljenec, Poškodbe na asfaltnih voziščih), strokovnih del (Cestnine – vplivi preusmeritev prometa), prav tako pa je tudi avtor tehnične regulative (Zmesi kamnitih zrn za nosilne in obrabne plasti asfaltnih voziščnih konstrukcij, Lastnosti voznih površin). V skribi za lepo slovensko besedo je ob številnih drugih prispevkih pripravil tudi terminološki slovar izrazov, ki jih uporabljam pri gradnji cest. Strokovna in

znanstvena pot nagrajenca je izjemno bogata in izpričana v številnih člankih, referatih, publikacijah, raziskovalnih delih in tehničnih specifikacijah za ceste.



Janez Svetlič, univ. dipl. inž. grad., je prejel **nagrado IZS za živiljenjsko delo na področju projektiranja termoenergetskih in industrijskih objektov**.

Nagrajenec je eden najuglednejših projektantov termoenergetskih in industrijskih objektov v Sloveniji in tudi v bivši Jugoslaviji. Celotno svoje poklicno življenje je posvetil gradbenemu projektiraju ter vodenju projektov. Janez Svetlič se je rodil I. 1931 v Ljubljani, diplomiral 1958 na FAGG v Ljubljani na oddelku za gradbeništvo ter takoj po diplomi pričel svojo poklicno strokovno pot na Upravi za vodno gospodarstvo Ljubljana. Že naslednje leto se je odločil zamenjati službo in v Industrijskem biroju Ljubljana pričel s projektiranjem. V začetku šestdesetih let je poklicne izkušnje nabiral tudi v Švici pri firmi Loesinger & Co. iz Berna. Po štirih letih tujine se je vrnil in se zaposlil pri IBE, Inženirskem Biroju Elektroprojekt, ki mu je ostal zvest do današnjih dni. Do svoje delne upokojitve leta 1999 je projektiral številne termoenergetske in industrijske objekte doma in v tujini. Imel je tudi posebno srečo, ki si jo želi vsak projektant, da so bili praktično vsi projekti, ki jih je načrtoval, tudi realizirani in pričajo o uspešnih in inovativnih zasnovah, ki jih je prispeval s svojim znanjem, ustvarjalnim instinktom, trdim delom in uspešnim vodenjem svoje ekipe. Sodeloval je pri projektiranju in izgradnji številnih industrijskih objektov, predvsem v Sloveniji, Srbiji, Bosni in Hercegovini, Nemčiji in takratni Sovjetski zvezi. Od objektov, ki jih je projektiral oziroma pri njihovi izgradnji sodeloval kot konzultant, je potrebno izpostaviti pri energetiki hladilne stolpe in črpalne postaje za TE Tuzla III, IV, in V, projekt 360 m visokega dimnika v TE Trbovlje, topilarno Cerak Beograd, TE-TO Zrenjanin (100 MW), hladilne stolpe v TE Šoštanj, študije hladilnega sistema za NE Prevlaka (1000 MW) in številne druge gradbene projekte za potrebe industrije. Realizirane projektne rešitve kažejo na veliko mero inženirskega občutka za konstrukcijo, optimalne konstrukcijske rešitve, inovativen pristop pri reševanju inženirskih problemov ter sposobnost obvladovanja projektiranja in koordinacije ter svetovanja pri izvedbi najkompleksnejših objektov.



Martin Pregelj, univ. dipl. inž. grad., je prejel **nagrado IZS za izjemni inženirski dosežek pri izvedbi mostu Millennium s poševnimi zategami preko reke Morače v Podgorici v Črni Gori**. Martin

Pregelj se je rodil I.

1973 v Kopru. Po končani srednji šoli v Kopru se je odločil za študij gradbeništva na Fakulteti za gradbeništvo v Ljubljani, kjer je leta 1998 diplomiral in se istega leta zaposlil v Primorju d.d., kjer dela še sedaj. Njegovo profesionalno delo je zaznamoval izredno hiter vzpon, ki je temeljil na izrazito inženirskem pristopu pri gradnji zahtevnih inženirskih objektov, saj je že kmalu postal operativni vodja gradnje viadukta Črni Kal in se tako preizkusil v vseh najzahtevnejših fazah gradnje tega velikega in tehnološko zahtevnega objekta. Takoj po dokončanju gradbenih del na viaduktu Črni Kal je bil Martin Pregelj junija 2004 imenovan za vodjo gradbišča mostu Millennium v Podgorici v Črni Gori. Most Millennium preko reke Morače v Podgorici je prvi večji in zahtevnejši most s poševnimi zategami, ki ga je zgradilo katerokoli slovensko gradbeno podjetje. Izvedbene projekte za most je izdelal projektivni biro PONTING d.o.o. iz Maribora, vsa gradbena dela pa je izvedlo podjetje Primorje d.d. iz Ajdovščine v sodelovanju s specializirano francosko firmo Freyssinet, ki je dobavila kable za obešanje mostu. Most ima en sam razpon dolžine 145 m in poševni betonski pilon višine 57 m nad voziščem. Širina mostu znaša 26 m. Glavna razponska konstrukcija (trocelični betonski prerez) je bila zgrajena z metodo postopnega narivanja preko začasnih betonskih podpornih stebrov v reki Morači, katerih temeljenje na betonskih pilotih v matici reke je postavljalo poseben problem. V arhitektonskem pogledu (arhitektonski izgled je določil investitor Občina Podgorica) spada most med redke mostove tega tipa tudi v svetovnem merilu. Most Millennium predstavlja vrhunski izdelek slovenskega gradbeništva. V njegovo gradnjo in projektiranje je bilo vpletene več kot 15 slovenskih inženirjev (tako gradbenih kot strojnih). Celotno gradnjo in vse strokovne ekipe je uspešno vodil inženir Martin Pregelj in z izredno angažiranim in strokovnim pristopom omogočil dokončanje mostu v dobrih 12 mesecih. Pri delu se je srečeval s številnimi težavami in neznankami, ki jih je pogojeval izjemno zapleten projekt z zahtevnimi tehnološkimi rešitvami in dobesedno strojniškimi

tolerancami. Uspešno je organiziral in v sodelovanju s francosko firmo Freyssinet izvedel montažo nosilnih kablov. Nagrajenec je pridobil vsa potrebna znanja za montažo poševnih jeklenih kablov in s tem tudi vsa ostala znanja za gradnjo mostov s poševnimi kabli oziroma zategami.



Prof. dr. Janez Duhovnik, univ. dipl. inž. grad., je prejel naziv častni član IZS za njegovo aktivno delo v Inženirski zbornici Slovenije. Prof. dr. Janez Duhovnik je kot ustanovni član Inženirske zbornice Slovenije iz-

jemno dejaven v njej vse od ustanovitve leta 1996. V vseh treh mandatih prej Izvršilnega, sedaj Upravnega odbora Matične sekcije gradbenih inženirjev je njegov član, vse od začetka izvajanja strokovnih izpitov pa je tudi član Izpitne komisije za gradbeno stroko. V obdobju 1998–2001 je bil predsednik Uredniškega odbora zborničnega glasila Novo v IZS, od leta 2001 je dejaven kot član Komisije za informiranje. Od ustanovitve Komisije za natečaje leta 2003 je njen predsednik, poleg tega je član projektno skupine za revidiranje in kot predstavnik Matične sekcije gradbenih inženirjev tudi član Skupščine zbornice. Kot predstavnik zbornice vedno aktivno sodeluje s kritičnimi strokovnimi pripombami pri pripravi in pozneje tudi pri uvažanju sistemskih zakonov s področja graditve objektov in urejanja prostora v praksu. V obdobju 1999–2001 je bil predsednik Komisije IZS za sistemske zakone s področja graditve objektov in urejanja prostora, od leta 2001 je njen član, tako kot je od letos tudi član delovne skupine za analizo veljavnega zakona o graditvi objektov. Posebej je potrebno izpostaviti njegovo izredno plodno uredniško delo. Leta 2000, ko je grozilo, da bo Gradbeni vestnik kot osrednja slovenska strokovna revija na področju gradbeništva, ki je hkrati tudi glasilo Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in Matične sekcije gradbenih inženirjev IZS, po 49 letih prenehal izhajati, je prof. dr. Janez Duhovnik postal glavni urednik te revije, ki je od tedaj bistveno dvignila strokovni nivo in obogatila vsebino. Revija redno izhaja vsak mesec in jo dobivajo vsi člani Matične sekcije gradbenih inženirjev. S svojim neumornim, obsežnim, vzajnimi in visoko strokovnim delom je nagrajenec izjemno prispeval k strokovnosti delovanja Inženirske zbornice Slovenije.

PREŠERNOVE NAGRADE ŠTUDENTOM UNIVERZE V LJUBLJANI



Univerza v Ljubljani podeljuje vsako leto Prešerove nagrade študentom za njihova dela, ki so izdelana v preteklem letu in prispejo na poseben razpis. Univerza podeli največ dvanaest nagrad, od tega le tri

na tehnično naravoslovnem področju. Za leto 2005 je nagrada prejel tudi **Matej Rozman**, univ. dipl. inž. grad. ki je kot študent Fakultete za gradbeništvo in geodezijo pod mentorstvom akad. prof. dr. Petra Fajfarja in somentorstvom doc. dr. Matjaža Dolška izdelal delo **Nelinearna analiza nesimetrične armiranebetonske stavbe pri potresni obtežbi**.

Za nagrajenca, mentorja, somentorja in fakulteto je nagrada pomembno priznanje.

Matej Rózman je v svojem delu analiziral obnašanje okvirne konstrukcije armiranobetonske stavbe, ki je bila zgrajena za preskus v laboratoriju. Preskusna konstrukcija je bila zgrajena po vzoru konstrukcij stavb, ki so bile zgrajene pred uveljavitvijo metod za potresno-odporno projektiranje gradbenih konstrukcij, ki so danes upoštevane v predpisih. Podobnih stavb je med obstoječimi na potresno ogroženih območjih zelo veliko in poznavanje njihovega obnašanja je nujna podlaga za njihovo utrditev. Potresna utrditev obstoječih konstrukcij stavb je eden od ključnih pogojev za ekonomski in socialni razvoj na potresno ogroženih področjih, kamor spada tudi Slo-

venija. Poleg poskusov na fizičnih modelih, ki pa so izredno dragi, je danes mogoča tudi ne-linearna analiza, ki jo je v delu uporabil Matej Rozman. Pri tem je upošteval vse najpomembnejše lastnosti konstrukcije. Pri svojem delu je uporabil zelo široko teoretično podlago, ki si jo je pridobil z dodatnim študijem, upošteval nova doganjala, navedena v literaturi in problematiko temeljito razčlenil. Delo je opravil samostojno in pri tem pokazal veliko izvirnost in ustvarjalnost. Delo je jezikovno brezhibno. Delo Mateja Rozmana je pomemben prispevek k poznavanju obnašanja okvirnih armiranobetonskih konstrukcij in bo prispevalo k uspešni potresni utrditvi teh vrst objektov.

Nagrajencu Mateju Rozmanu iskreno čestitamo!

NAGRADA IKPIR 2005

Inštitut za konstrukcije, potresno inženirstvo in računalništvo (IKPIR) Fakultete za gradbeništvo in geodezijo (FGG) Univerze v Ljubljani od I. 1993 dalje nagrajuje izbrane diplomante med tistimi, ki so diplomirali z odlično oceno na FGG pod mentorstvom učiteljev IKPIR.



Nagrado IKPIR na področju **gradbene informatike** je prejel **Vladimir Mijatovič**, ki je pod mentorstvom prof. dr. Žiga Turka in somentorstvom Etiela Petrinje izdelal diplomsko nalogu z naslovom

Semantične spletne storitve. Vladimir Mijatovič je v diplomskem delu obravnaval tretjo generacijo spletnih aplikacij, ki omogočajo ne le komunikacijo med ljudmi, ampak tudi med programi. Pravimo jim tudi **semantične spletne storitve**. Postale naj bi podlaga za podporo virtualnim organizacijam. V nalogi so na kratko opisani osnovni koncepti in tehnologije spletnih storitev ter semantičnega spletja, iz katerega tudi izhaja ideja dodatnih semantičnih opisov. Jedro naloge

predstavlja opis treh trenutno najbolj razvitih možnosti nadgradnje spletnih storitev v semantične spletne storitve. Ti obravnavani modeli so OWL-S, WSDL-s in WSMO. Izdelan je bil tudi praktični primer na podlagi obstoječe spletne storitve, preko katerega je posredno predstavljen tudi del programske opreme, ki se trenutno uporablja za izdelavo semantičnega opisa. Na koncu naloge je opisan še scenarij uporabe takšnih storitev v gradbeniški virtualni organizaciji. Delo temelji na tehnologijah, ki se šele razvijajo in Katedri za gradbeno informatiko na IKPIR rabi kot osnova za razvoj semantičnih grid storitev v okviru projekta EU InteliGrid.



Nagrado IKPIR na področju **gradbenih konstrukcij in potresnega inženirstva** je prejela **Sonja Terčič**, ki je pod mentorstvom akad. prof. dr. Petra Fajfarja in somentorstvom doc. dr. Matjaža Dolška izdelala nalogu z naslovom **Uporaba nelinearne analize za oceno potresne odpornosti armiranobetonske stavbe po EC8**. Pri diplomi-

skem delu je bil upoštevan evrokod EC 8, ki bo v kratkem veljaven tudi v Sloveniji. Upoštevane so bile zlasti določbe standarda, ki se nanašajo na obstoječe konstrukcije. Kot primer je bil izbran objekt Fakultete za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani. Za analizo je bila uporabljena N2 metoda, s katero se določi odziv konstrukcije pri predvideni potresni obtežbi in ki je vključena tudi v EC8. Uporabljen je bil matematični model konstrukcije z linjskimi elementi, kjer sta bila na obeh koncih vsakega elementa definirana upogibna plastična členka. Karakteristike plastičnih členkov so bile določene po navodilih v EC8-3. Nelinearna statična (»pushover«) analiza konstrukcije je bila izvedena s programom SAP 2000. Rezultat te analize je odnos med celotno prečno silo in pomikom na vrhu stavbe. Iz rezultatov je razviden tudi plastični mehanizem konstrukcije. Stopnja poškodovanosti objekta je bila preverjena pri ciljnem pomiku, določenem pri pričakovani potresni obtežbi. Rezultati analize kažejo, da bi bila obravnavana konstrukcija močno poškodovana, če bi se zgodil potres s povratno dobo 475 let. Kritična je prečna smer. Izmed elementov so najbolj kritična betonska jedra, in sicer predvsem v I. nadstropju zaradi skoka v togosti in nosilnosti konstrukcije. Natančno in korektno analizirani rezultati ter sklepi so posebna odlika naloge.

PRIMERJAVA »CAST«, »SBR« IN KONTINUIRNE ČISTILNE NAPRAVE

COMPARISON OF »CAST«, »SBR«, AND CONTINUOUS WASTE WATER TREATMENT PLANT

prof. dr. Mitja Rismal, univ. dipl. inž. grad.

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,
Hajdrihova 28, 1000 Ljubljana

Strokovni članek

UDK 628.32

Povzetek | Članek primerja lastnosti čistilnih naprav CAST (Cyclic activated sludge technology) s cikličnim in s kontinuirnim pretokom čiščene odpadne vode. Primerjava postopkov čiščenja je izvedena ob upoštevanju enake »produkтивне« mase biološkega blata v vseh napravah. V nasprotju s SBR (Sequencing batch reactors) potekajo pri CAST biokemični procesi čiščenja BPK₅ enako kot pri kontinuirnih napravah, v stacionarnem režimu, nitrifikacija-denitrifikacija pa, odvisno od hitrosti nitrifikacije μ_{maxN} , v nestacionarnem, deloma pa lahko tudi v stacionarnem režimu. Čistilna naprava CAST je podobna SBR po nezveznem polnjenju in praznjenju reaktorjev. Po kinetiki in kakovosti čiščenja pa je identična s kontinuirno napravo z intermitirano nitrifikacijo – denitrifikacijo. Zaradi kontinuirnega polnjenja reaktorjev CAST pa je »stres« aktivnega biološkega blata z NH₄-N manjši. Zato je tudi hitrost nitrifikacije mnogo manjša kot pri SBR. Zato se CAST od kontinuirne naprave ne razlikuje toliko po kinetiki procesov kot po diskontinuirnem črpaju v napravo in odtoku očiščene vode iz nje. Po prekinitti črpanji na koncu cikla se pri CAST v nasprotju s kontinuirno napravo izvrši sedimentacija aktivnega blata v samem biološkem reaktorju. Namesto naknadnega usedalnika pri kontinuirni napravi pa zato potrebuje bazen za izravnavo med kontinuirnim dotokom in cikličnim črpanjem odpadne vode na napravo. Število bazenov je torej pri obeh napravah načeloma enako, razlikujejo se le po funkciji (izravnalni bazeni namesto naknadnih usedalnikov). Analiza obeh naprav pokaže, da potrebuje CAST pri enaki »aktivni masi« in koncentraciji biološkega blata v reaktorjih in pri enaki fluktuaciji dotoka odpadne vode večjo skupno prostornino bazenov kot kontinuirna naprava. Prostornino CAST je mogoče zmanjšati le s povečanjem koncentracije biološkega blata, kar pa ima svoje meje. Za končno izbiro naprave je potrebna analiza investicijskih, pogonskih in vzdrževalnih stroškov ter zahtevnosti tehnološkega vodenja naprav in po potrebi rezultatov pilotskega preizkusa lastnosti odpadne vode.

Summary | The paper compares different properties of the CAST (Cyclic activated sludge technology), SBR (Sequencing batch reactors) and conventional continuous wastewater treatment plants. The properties of all plants are analysed under assumption, that the "productive" mass of activated sludge in all plants is the same. The process of BOD removal in CAST is, contrary to SBR, in steady state as in conventional continuous wastewater treatment plants. On the other hand, the nitrification is in non-steady state depending on the nitrification rate, or possibly also partly in steady state. The CAST is similar to SBR, only by the discontinuous inflows and outflows from the reactor. But the kinetic and quality of the treatment is the same as in the continuous plant with intermittent nitrification-denitrification. The "stress" of activated sludge with NH₄-N, because of the continuous filling of the reactor during the cycle, is essentially lower and, consequently, the kinetic of nitrification is lower than in SBR. From this point of view, the kinetic of the treatment of the CAST is more similar to continuous plant kinetics. The number of

necessary basins in all plants is the same; they differ only in their functions. The analyses of the total necessary volume of the CAST and a conventional continuous plant show no significant differences between the two plants. Under the same influent and effluent properties and sludge concentration in the reactors, the necessary total volume of CAST is even bigger. A certain reduction of total plant volume is possible by increasing the sludge concentration on the account of its better settleability. On the other hand, the advantage of the CAST is that it does not need a separate secondary settler. The final choice requires the evaluation of investment and operational-maintenance cost and technological control of both plants under discussion and depends on the reliable knowledge and a test (if necessary) of wastewater properties.

1 • UVOD

Prispevek obravnava razlike v lastnostih čiščenja in velikostih posod med konvencionalnimi kontinuirnimi (slika 1) in cikličnimi čistilnimi napravami CAST (Cyclic activated sludge technology) (slika 3). Obe vrsti naprav

izdelana v preteklem letu in prispejejo na poseben razpis očiščenju odpadnih not-

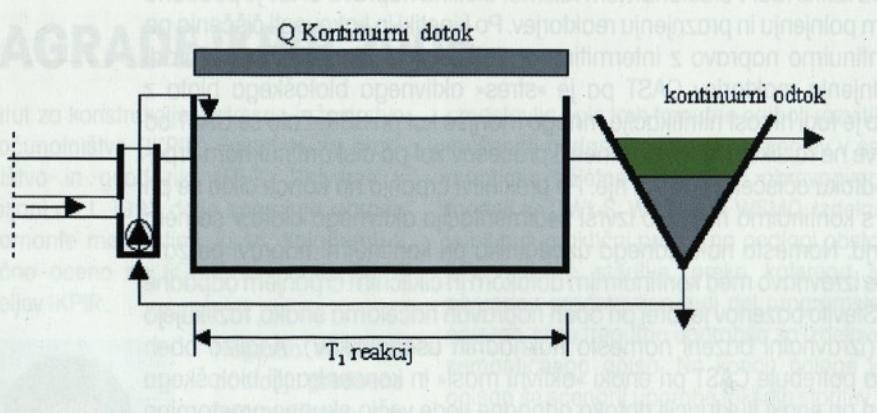
CAST naprava se, enako kot SBR, razlikuje od kontinuirne naprave predvsem po tem, da nima ločenega naknadnega usedalnika, črpanje na napravo in aeracija pa poteka diskontinuirno. Po zaključku nitrifikacije-denitrifikacije

ske stavbe, ki je bilo zgrajeno za preskus v laboratoriju. Predlagana konstrukcija je bila zgrajena po vzoru konstrukcij stavb, ki so bile zgrajene preden je bila razvita tehnologija. Ta stavba je uporabljala zelo široko konvenčno prosto, ki si jo je pridobil z dodatnim značajkom upošteval novi dogmani, navedeni v splošni literaturi. Vendar pa je bila zgrajena v obdobju, ko so bili dogmati o čistilnih napravah v celoti nepravilni. Delo Mateja Pozmanja je pomembno,

na koncu vsakega cikla se sedimentacija bioškega blata izvrši kar v biološkem reaktorju. V nasprotju s kontinuirno napravo pa potrebuje CAST in SBR napravi na dotoku odpadne vode (po potrebi tudi na iztoku) bazen za izravnavo med kontinuirnim dotokom in cikličnim črpanjem odpadne vode na čistilno napravo. Poleg izravnave deluje ta bazen še kot selektor.

Pri CAST napravi torej poteka nitrifikacija sicer v nestacionarnem režimu (slika 9), vendar v primerjavi s SBR napravo (slika 11) pri mnogo manjšem »stresu« aktivnega bioškega blata, to je pri manjši razliki koncentracije $\text{NH}_4\text{-N}$ na začetku in ob koncu obratovalnega cikla. Zato je hitrost nitrifikacije pri CAST napravi mnogo manjša kot pri SBR in je bližje hitrosti nitrifikacije pri konvencionalni kontinuirni napravi.

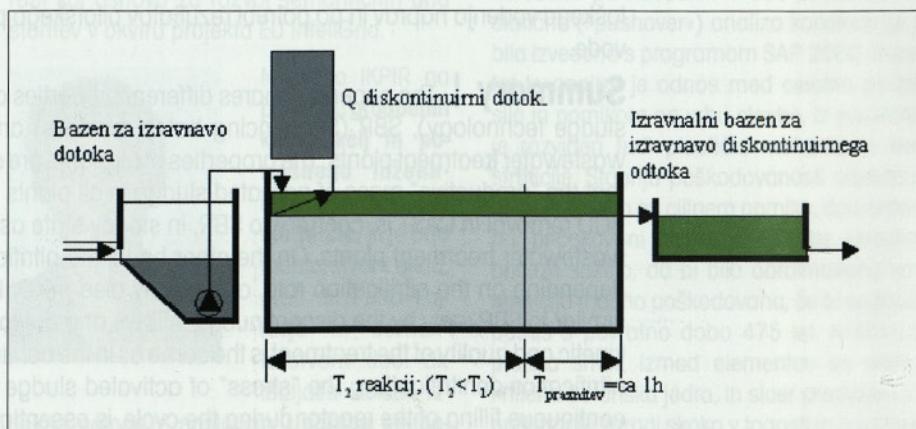
Določena prednost CAST pred konvencionalno napravo pa je, da je količina blata v biološkem



Slika 1 • Funkcionalna shema kontinuirne čistilne naprave

sta primerjani s sekvenčno SBR (Sequencing batch reactor) napravo (slika 2), ki se od prvih dveh razlikuje tako, da potekajo procesi čiščenja BPK_5 in nitrifikacije-denitrifikacije v celoti v nestacionarnem režimu. Lastnosti SBR naprave so podrobnejše obravnavane v članku (Rismal, 2004).

Pri CAST napravi pa poteka le nitrifikacija, kot je razvidno v nadaljevanju (slika 8 in 9), deloma v nestacionarnem (odvisno od hitrosti nitrifikacije $\mu_{\max N}$), eliminacija BPK_5 pa v celoti stacionarnem režimu enako kot v kontinuirni napravi. Denitrifikacija kot praktično reakcija nultega reda pa poteka pri vseh napravah v stacionarnem režimu (slike 9, 10 in 11).

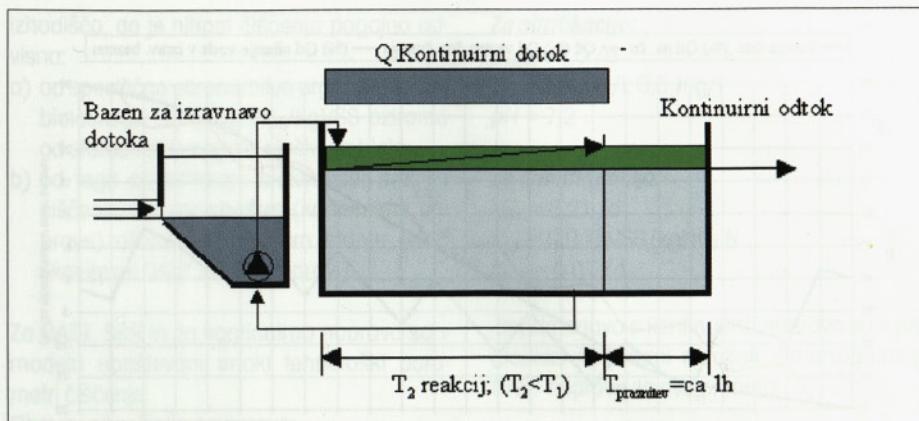


Slika 2 • Funkcionalna shema SBR čistilne naprave

reaktorju konstantna in ni odvisna od oscilacije dotokov na čistilno napravo (posebej ob času dežja), kar pa velja le v primeru, če črpanje povratnega blata pri kontinuirni napravi ni synchronizirano z dotokom odpadne vode.

Boljše sedimentacijske lastnosti CAST naprave (odtok očiščene vode ni moten z dotokom na čistilno napravo) pa se zmanjšajo, če dovajamo vodo v biološki reaktor tudi med sedimentacijo (slika 4).

Kot je iz povedanega in iz slik 1, 3, 8, 9, in 10 razvidno, se torej CAST naprava od konvencionalne ne razlikuje niti po številu reaktorjev niti po kinetiki čiščenja, temveč predvsem po funkciji posameznih objektov čistilne naprave.

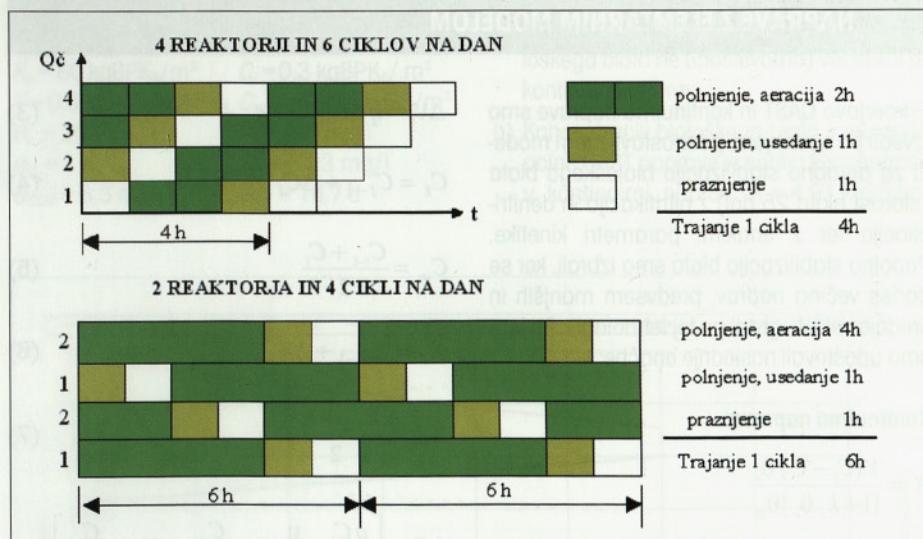


Slika 3 • Funkcionalna shema CAST čistilne naprave

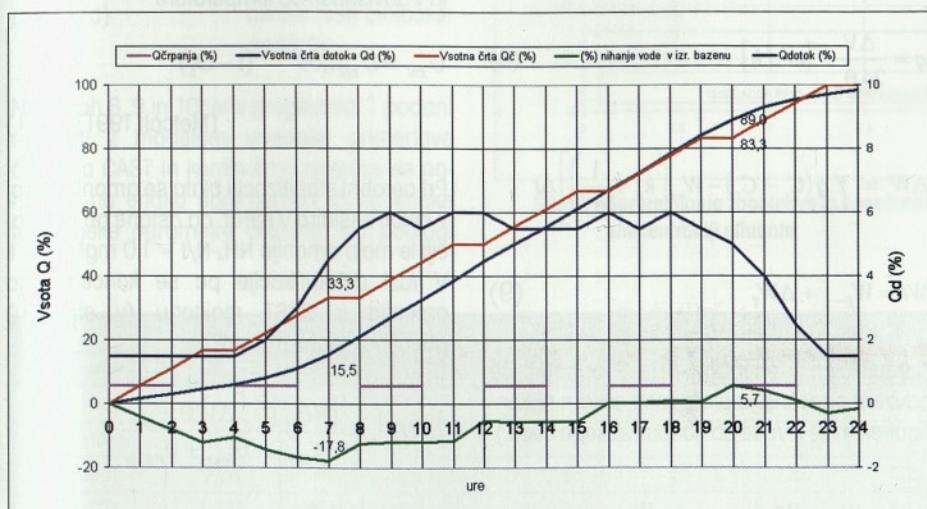
2 • DELOVANJE CIKLIČNE (CAST) ČISTILNE NAPRAVE

Slika 4 prikazuje delovanje ciklične naprave s štirimi in dvema reaktorjema. Nitrifikacija poteka istočasno z oksidacijo BPK₆ med aeracijo, denitrifikacija pa po prekiniti aeracije tudi v fazi sedimentacije biološkega blata (Wett, 1997). Biološka defosfatizacija pa poteka z recirkulacijo biološkega blata v izvajalnih bazenih.

Slika 5 prikazuje časovni potek polnjenja, črpanja in odtoka očiščene vode iz CAST naprave s štirimi reaktorji in šestimi obratovalnimi cikli na dan. Pri privzetem nihanju dotoka odpadne vode $2000 \text{ m}^3/\text{d}$ je potrebna velikost izravnalnega bazena (služi tudi kot selektor) pred čistilno napravo $23,5\%$ dnevnega dotoka ali 470 m^3 . Odtok očiščene vode iz čistilne naprave je v tem primeru enakomezen in je enak srednjemu dnevнемu dotoku na čistilno napravo ali $23,1 \text{ l/s}$. Na račun slab-



Slikq 4 • Delovanje ciklične naprave s štirimi in dvema reaktorjiem

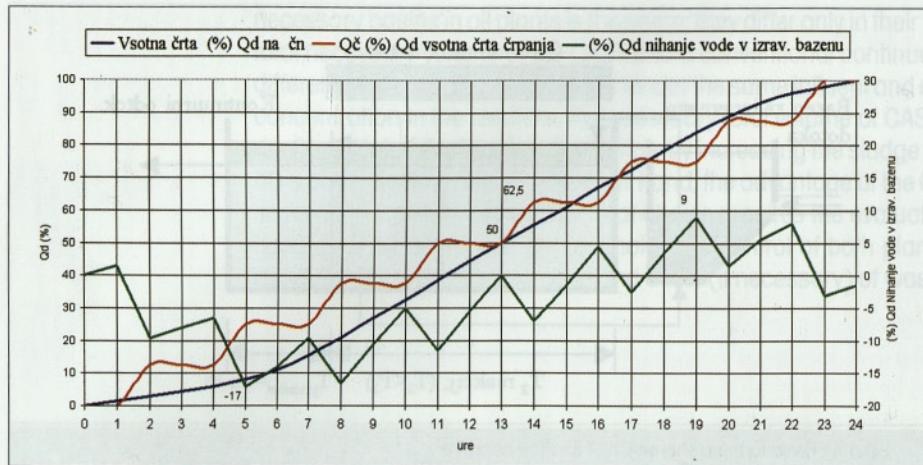


Slika 5 • Delovanie CAST naprave s štirimi reaktorii

šega delovanja ali celo opustitve biološke defosfatizacije je mogoče velikost izravnalnih bazenov zmanjšati. Pri tem pa je potrebno vzeti v zakup večjo porabo in stroške za defosfatizacijo potrebnih kemikalij in nihanje gladine v biološkem reaktorju v odvisnosti od dotoka.

Pri deževnem dotoku ($1 + 1$) q_{sušno} se trajanje posameznih ciklov na sliki 4 z ustreznim avtomatiziranim krmiljenjem naprave skrajša za polovico, to je od štirih na dve uri.

Za primerjavo je na sliki 6 prikazano polnjenje CAST naprave z dvema reaktorjem in s štirimi obratovalnimi cikli na dan. Potrebna prostornina izravnalnega bazena 33 % dnevnega dotoka ali 660 m^3 je v tem primeru večja, odtok očiščene vode pa ni več enakovreden ampak sunkovit (69.44 l/s).



Slika 6 • Delovanje CAST naprave z dvema reaktorjem

3 • ANALIZA KINETIKE PROCESOV ČIŠČENJA CAST IN KONTINUIRNE NAPRAVE Z ELEMATARNIM MODELOM

Primerjavo CAST in kontinuirne naprave smo izvedli po spodnjem, poenostavljenem modelu za aerobno stabilizacijo biološkega blata (starost blata 25 dni) z nitrifikacijo in denitrifikacijo ter z enakimi parametri kinetike. Popolno stabilizacijo blata smo izbrali, ker se danes večina naprav, predvsem manjših in srednje velikih, gradi po tej tehnologiji. Pri tem smo upoštevali naslednje enačbe:

Kontinuirna naprava:

$$X = \frac{Y(C_i - C)}{(1 + k_d \theta_c) \theta_H} \quad (1)$$

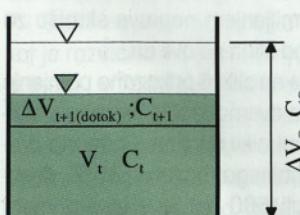
$$C = \frac{K_s(1 + k_d \theta_c)}{\theta_c(\mu_{\max} - k_d) - 1}$$

$$X_{tot} = X_{vss} + \theta_c C_{inorg} \quad (2)$$

Diskontinuirna naprava:

$$V_t = V_{t-1} + \Delta V_t \quad V_{sekvenca} = \frac{Q_d}{n z}$$

$$q = \frac{V_{sekvenca}}{\theta_H} 24 \quad [m^3/d]$$



Slika 7 • Funkcionalna shema CAST čistilne naprave ob polnjenju reaktorja

$$\Delta V_t = q \Delta t \quad (3)$$

$$C_t = C_{t-1} + \Delta C_t \quad (4)$$

$$C_{sr} = \frac{C_{t-1} + C_t}{2} \quad (5)$$

$$X_t = X_{t-1} + \Delta X_t \quad (6)$$

$$X_{sr} = \frac{X_{t-1} + X_t}{2} \quad (7)$$

$$\Delta C_t = \left[\frac{q C_i}{V_t} - \frac{\mu_{\max}}{Y} \frac{C_{sr}}{K_s + C_{sr}} X_{sr} - \frac{C_{sr}}{\theta_c} \right] \Delta t \quad (8)$$

$$q = \frac{\Delta V}{24 \theta_H} \quad [m^3/h] \quad (8)$$

$$W_t = W_{t-1} + \Delta W_t \quad (9)$$

(zadnji člen v enačbah 8 in 9 odpade, če odvzem odvečnega blata med ciklom ni kontinuiren in se izvede ob koncu vsakega cikla.)

$$W_{tsr} = \frac{W_{t-1} + W_t}{2} \quad X_{tsr} = \frac{W_{tsr}}{V_t}$$

$$X_{in} = \frac{Q_d C_{in} \theta_c}{V_t} \quad X_{tot} = X_{sr} + X_{in} \quad (10)$$

Za hitrost rasti nitrifikantov smo uporabili enačbo:

$$\mu = \mu_{\max} e^{0.098(T-15)} \frac{O_2}{K_{O_2} + O_2}$$

$$[1 - 0.833(7.2 - pH)]$$

Hitrost utilizacije nitrata pri denitrifikaciji je:

$$U_{DN} = \left(\frac{1}{\theta_{CDN}} + k_{dDN} \right) \frac{1}{Y_{DN}}$$

in v odvisnosti od temperature

$$U'_{DN} = U_{DN} 1.09^{(T-20)} (1 - O_2)$$

(Metcalfe, 1991) (11)

Pri aerobni stabilizaciji blata se amonij skoraj v celoti oksidira v nitrat, da ostane po oksidaciji le malo amonija $NH_4-N/I = 1.0 \text{ mgNH}_4-N/I$. V fazi denitrifikacije pa se koncentracija amonija v CAST reaktorju (v effluentu) ponovno dvigne po enačbi:

$$[NH_4^+]_e = \frac{[NH_4^+]_{t,i}}{V_{max}} \cdot \frac{\Delta V_t \theta_{Hnitr}}{\theta_{Hnitr} + \theta_{Hdenitr}} = \frac{[NH_4^+] \Delta V_t \theta_{Hdenitr}}{V_{max} \cdot \theta_H} \quad (12)$$

$(NH_4^+)_e$	koncentracija amonija v influentu, v effluentu
$\theta_H(d)$	čas pretoka odpadne vode skozi reaktor (reakcijski čas)
$\theta_{Hnitr} + \theta_{Hdenitr}(d)$	reakcijski čas za nitrifikacijo in denitrifikacijo v enem ciklu
$\theta_C(d)$	starost biološkega blata
$Q_d(m^3/d)$	dnevna količina odpadne vode
$V(m^3)$	količina vode v reaktorju
$\Delta V(m^3)$	doza odpadne vode v enem obratovalnem ciklu
$C_i(kgBPK_5/m^3)$	koncentracija BPK ₅ v odpadni vodi
$C_t(kgBPK_5/m^3)$	koncentracija BPK ₅ v očiščeni vodi
$C_{lin}(kgSS/m^3)$	koncentr. anorg. suspenzij v biol. blatu
$X(kgVSS/m^3)$	koncentracija org. dela biol. blata
$W(kgVSS/m^3)$	masa org. dela biološkega blata v reaktorju
$X_{lin}(kgSS/m^3)$	konz. anorg. del biol. blata
$X_{tot}(kgSS/m^3)$	koncentracija biol. blata (organski in anorganski del.)
$W_{tot}(kgSS/m^3)$	masa biološkega blata v reaktorju
$Y(kgVSS/kgBPK_5)$	prirast. biol. blata
$U_{DN}(kgNO_3-N/kgVSS\ d)$	hitrost denitrifikacije
$Y_{DN}(kgVSS/kgNO_3-N)$	prirast biol. blata
n	število reaktorjev
z	število obratovalnih ciklov
$\mu_{max}(1/d)$	hitrost rasti biološkega blata

Na slike 8, 9 in 10 ter v preglednici 1 podani rezultati z modelom izvedene primerjave čiščenja CAST in kontinuirne naprave se načajo na enako obremenitev in na enake tehnoške parametre čiščenja na podlagi

izhodišča, da je hitrost čiščenja pogojno odvisna:

- od specifične obremenitve organske mase biološkega blata kgBPK₅/kgVSS ozira od starosti aktivnega biološkega blata
- od tega ali potekajo biokemični procesi čiščenja v stacionarnem (kontinuirne naprave) ali nestacionarnem stanju (nitrifikacija pri CAST in SBR napravi).

Za CAST, SBR in za kontinuirno napravo so v modelu upoštevani enaki tehnoški parametri čiščenja:

Obremenitev čistilne naprave:

$$L = 600 \text{ kgBPK}_5/\text{d} (10.000 \text{ PE})$$

$$Q_d = 2000 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$NH_4-N = 110 \text{ kg/d}$$

Tehnoški parametri modela (Metcalfe, 1991):

Za BPK₅:

$$\begin{aligned} \mu_{max} &= 3/\text{d} \\ k_d &= 0,06/\text{d} & SVI &= 100 \text{ l/kgSS} \\ K_s &= 60 \text{ kgBPK}_5/\text{m}^3 & C_i &= 0,3 \text{ kgBPK}_5/\text{m}^3 \\ Y &= 0,6 \text{ kgVSS/kgBPK}_5 & C_{inorg} &= 0,125 \text{ kgSS/m}^3 \\ \theta_c &= 25 \text{ d} & K_s &= 1,4 \text{ mg/l} \\ \theta_H &= 1 \text{ d} & K_{SO2} &= 1,3 \text{ mg/l} \\ \theta_{CDN} &= 8,3 \text{ d} & \theta_{CN} &= 16,7 \text{ d} \end{aligned}$$

Za nitrifikacijo:

$$\mu_{maxN} = 1,0/\text{d}$$

$$O_2 = 2,0 \text{ mg/l}; 0,5 \text{ mg/l}$$

$$pH = 7,2$$

Za denitrifikacijo:

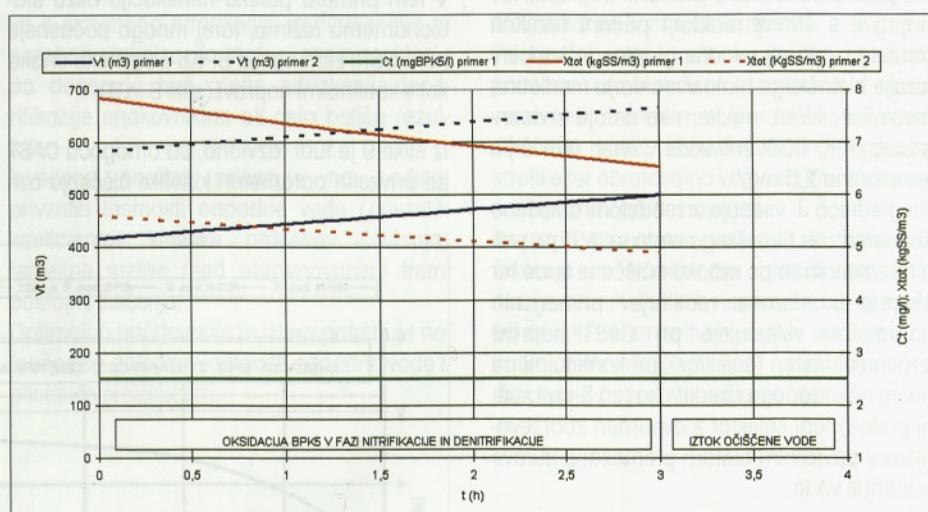
$$U_{DN} = 0,21/\text{d}$$

$$Y_{DN} = 0,9 \text{ kgVSS/kgNO}_3-N$$

$$k_{dDN} = 0,07/\text{d}$$

Za primerjavo s kontinuirno napravo so v preglednici 1 podani rezultati dimenzioniranja CAST naprave za dva primera:

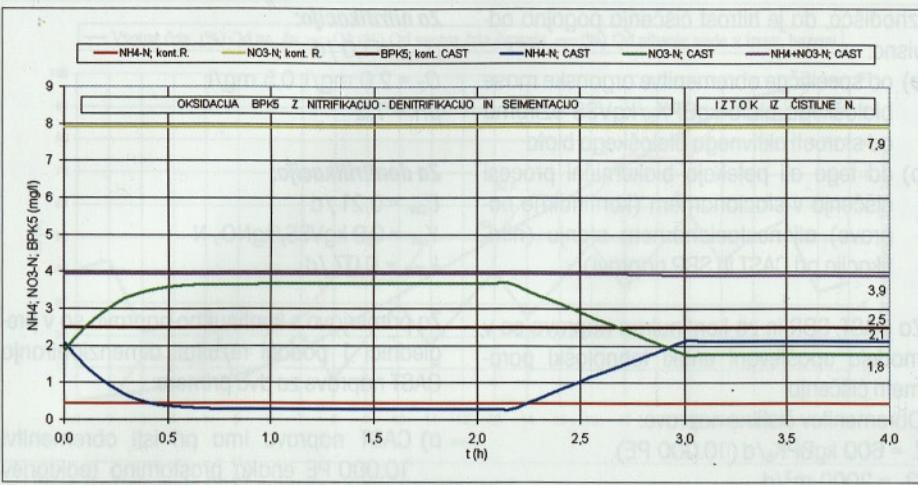
- CAST naprava ima pri isti obremenitvi 10.000 PE enako prostornino reaktorjev $V = 2000 \text{ m}^3$ kot kontinuirna naprava. Koncentracija biološkega blata pri polnem reaktorju pa mora biti v tem primeru $X = 6,55 \text{ kgSS/m}^3$ zaradi dvojne funkcije reaktorja (čas biokemičnih procesov + čas odtoka iz čistine naprave, ko aktivnosti biološkega blata ne upoštevamo) večja kot pri kontinuirni napravi.
- Koncentraciji biološkega blata v reaktorjih polne CAST naprave je enaka koncentraciji v kontinuirni napravi $X = 4,91 \text{ kgSS/m}^3$.



Slika 8 • Spreminjanje zapolnitve in koncentracije biološkega blata v CAST napravi pri konstantni koncentraciji efluenta

Napoljen reaktor			Po odtoku očišč. vode			Prostornine reaktorjev					
reaktor	X_{org}	X_{anorg}	X_{tot}	X_{org}	X_{anorg}	X_{tot}	za 1 reaktor	4 reaktorjev	naknadni used	selektor	skupaj
enota	kg (SS/m ³)			kg SS/m ³			m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
kontinuirni	1,788	3,125	4,91					2.000	417	167	2.584
CAST A	2,38	4,17	6,55	2,86	5	7,86	500	2.000		470	2.470
CAST B	1,788	3,125	4,91	2,04	3,57	5,61	667	2.667		470	3.137

Preglednica 1 • Primerjava CAST naprav s kontinuirno čistilno napravo



Slika 9 • $\text{NH}_4\text{-N}$; $\text{NO}_3\text{-N}$ in BPK_5 za CAST in za kontinuirno napravo z nitrifikacijo – denitrifikacijo z organskim delom biološkega blata pri $R = 1+4$ in $\mu_{\max} = 1$ ($1/\text{d}$) z aerobno stabilizacijo pri starosti blata 25 dni

Zaradi omenjenega razloga pa mora biti v tem primeru skupna prostornina reaktorjev CAST $V = 4/3 \cdot 2000 = 2667 \text{ m}^3 > 2000 \text{ m}^3$ večja od prostornine kontinuirne naprave. Rezultati izračuna obeh primerov naprave CAST so podani v preglednici 1 in na sliki 8.

Na sliki 8 so za oba primera A in B CAST naprave s štirimi reaktorji podani rezultati modela o gibanju vodne gladine in koncentracije biološkega blata v reaktorju med obratovalnim ciklom, medtem ko ostaja koncentracija BPK_5 očiščene vode v obeh reaktorjih konstantna 2,5 mg/l.

Preglednica 1 vsebuje z modelom določene koncentracije biološkega blata v CAST pri polnih reaktorjih in po odtoku očiščene vode ter skupne prostornine reaktorjev primerjanih naprav, ki vključujejo pri CAST napravi izravnalni bazen (selektor), pri kontinuirni pa poleg naknadnega usedalnika (za 5-urni sušni pretok) tudi selektor z dveurnim zadrževanjem s povratnim blatom premešane surove odpadne vode.

Skupna prostornina CAST naprave za primer A je po rezultatih opisane analize v preglednici 1 ca. 5 % manjša od skupne prostornine kontinuirne naprave le, če vzdržujemo pri polni CAST napravi za ca. 33 % večjo oziroma $6,55 \text{ kgSS/m}^3$ koncentracijo biološkega blata kot pri konvencionalni napravi, kjer je ta $4,91 \text{ kgSS/m}^3$.

Pri kontinuirni napravi z enako koncentracijo biološkega blata $4,91 \text{ kgSS/m}^3$ (primer B), pa potrebuje CAST od nje za ca 21 % večjo prostornino.

roma pri isti lastnosti odpadne vode boljši skupni rezultat čiščenja ($\text{NH}_4\text{N} + \text{NO}_3$) od kontinuirne naprave z ločeno nitrifikacijo-denitrifikacijo z recirkulacijo $R = 4+1$.

Na drugi strani pa omogoča kontinuirna naprava s simultano nitrifikacijo-denitrifikacijo v enem samem reaktorju zaradi kroženja vode $R = 1+19$ (slika 10) od CAST boljšo kakovost efluenta. Da z visoko recirkulacijo v tem primeru ni prizadeta denitrifikacija, se vzdržuje v aerobni fazi reaktorja manjša koncentracija kisika, le $\text{O}_2 = 0,5 \text{ mg/l}$.

V primeru na sliki 9 poteka nitrifikacija zaradi večje koncentracije kisika $2 \text{ mgO}_2/\text{l}$ hitreje in pretežno v stacionarnem režimu kot v primeru na sliki 10 pri manjši koncentraciji kisika $0,5 \text{ mgO}_2/\text{l}$.

Od obeh naprav, CAST in od kontinuirne (slika 10), pa dosega SBR poleg najvišje eliminacije BPK_5 (slike 9, 10 in 11) vsaj teoretično tudi popolno denitrifikacijo biološko razgradljivega N v efluentu čistilne naprave.

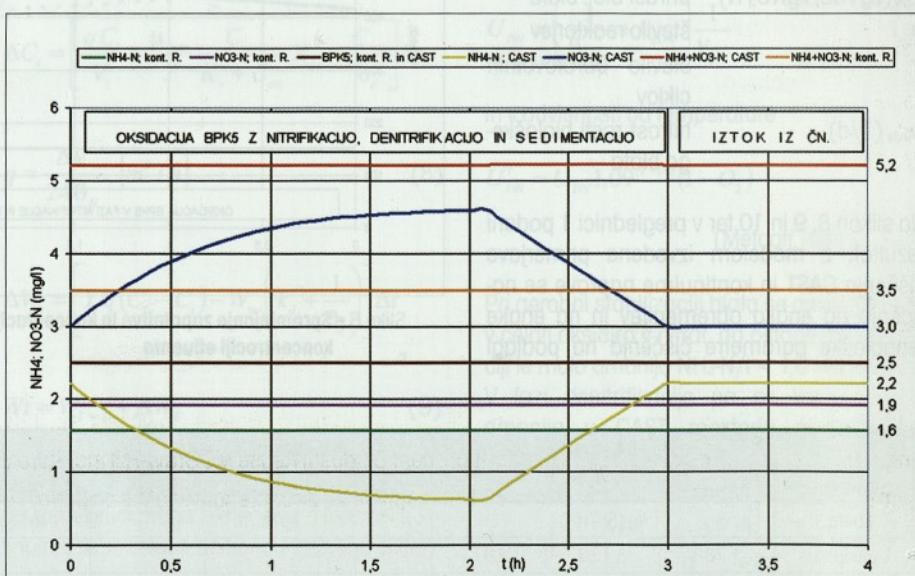
Glede fleksibilnosti pa ima naprava s simultano aerobno stabilizacijo blata in nitrifikacijo-denitrifikacijo, ker potekajo ti procesi pri kroženju vode v istem reaktorju, podobne lastnosti s CAST in SBR napravama (slika 10).

Poteki reakcij na slikah 2, 3, 8, 9, 10 in 11 jasno kažejo, da je CAST naprava podobna SBR le po diskontinuirnem polnjenju in praznjenju reaktorjev. Po kinetiki procesov in kakovosti

Na sliki 9 je prikazana razlika med nestacionarnim režimom nitrifikacije – denitrifikacije v CAST in stacionarnim režimom v kontinuirni napravi z ločenima reaktorjem za denitrifikacijo in nitrifikacijo pri recirkulaciji $R = 1+4$ in pri koncentraciji kisika v reaktorju za nitrifikacijo $\text{O}_2 = 2 \text{ mg/l}$.

V tem primeru poteka nitrifikacija blizu stacionarnemu režimu, torej mnogo počasnej kot v SBR. Eliminacija BPK_5 pa poteka enako kot v kontinuirni napravi (sliki 8 in 9).

Iz slike 9 je tudi razvidno, da omogoča CAST po privzetih parametrih kinetike čiščenja ozi-

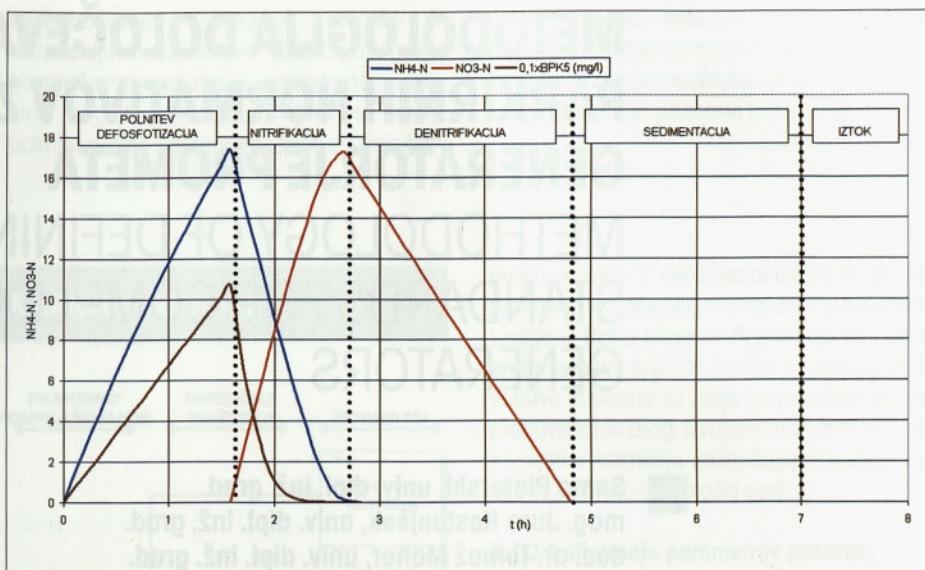


Slika 10 • $\text{NH}_4\text{-N}$; $\text{NO}_3\text{-N}$ in BPK_5 za CAST in za kontinuirno napravo z nitrifikacijo – denitrifikacijo z organskim delom biološkega blata pri $R = 1+19$ in $\mu_{\max} = 1$ ($1/\text{d}$) z aerobno stabilizacijo pri starosti blata 25 dni

čiščenja pa je identična s kontinuirno napravo z intermitirano nitrifikacijsko-denitrifikacijo.

Prikazane sposobnosti nitrifikacijsko-denitrifikacije CAST, SBR in kontinuirne naprave pa na drugi strani kažejo, da odločitev o prednostih in boljšem ali slabšem čiščenju ene ali druge naprave ni mogoča brez poznavanja specifičnih lastnosti odpadne vode, to je kinetike procesov čiščenja, hitrosti nitrifikacijsko-denitrifikacije, kar je mogoče določiti le s primernim pilotskim preizkusom.

Navedeni rezultati se seveda nanašajo na v sliki 5 prizet potek dotoka odpadne vode na čistilno napravo in če imajo primerjane naprave pri enaki obremenitvi enako maso aktivnega biološkega blata. Če so oscilacije dotoka manjše, je pri CAST napravi tudi manjši izravnalni bazen in s tem tudi skupna prostornina naprave in narobe.



Slika 11 • Rezultati čiščenja SBR pri aerobni stabilizaciji blata v treh reaktorjih in treh obratovalnih ciklih po 8 ur. Denitrifikacija poteka z organskim delom biološkega blata

4 • SKLEP

V CAST poteka čiščenje BPK_5 v stacionarnem režimu, kot pri konvencionalnih kontinuirnih napravah z intermitirano nitrifikacijsko-denitrifikacijo. Rezultati čiščenja BPK_5 so torej enaki.

V nasprotju s čiščenjem BPK_5 pa poteka nitrifikacija v CAST v nestacionarnem režimu, enako kot pri kontinuirnih napravah z intermitirano nitrifikacijsko-denitrifikacijo in znatno počasneje kot v SBR. »Stres« $\text{NH}_4\text{-N}$ na maso biološkega blata je zaradi med ciklom kontinuirnega črpanja odpadne vode v reaktor mnogo manjši kot pri SBR.. S tem pa se CAST tudi pri nitrifikaciji-denitrifikaciji približa

kontinuirnim napravam. Kontinuirne naprave s simultano nitrifikacijsko-denitrifikacijo in aerobno stabilizacijo blata v enem reaktorju pa dosegajo tudi glede nitrifikacijsko-denitrifikacije enakovredne ali celo boljše rezultate. Izvedena analiza prikazuje na podlagi prizetih lastnosti odpadne vode (prizetih koeficientov kinetike procesov čiščenja) temeljne razlike med obravnavanimi tremi postopki čiščenja.

Optimalno načrtovanje in izbira potrebuje načanjejo določitev lastnosti odpadne vode s pilotskim preizkusom.

Zaradi diskontinuirnega črpanja in aeracije ter takšnega pogona vseh strojnih in električnih naprav (črpalke, ventilji, aeratorji, odvzem očiščene vode) je obratovanje in vzdrževanje ter vodenje procesa pri CAST in SBR bolj zahtevno kot pri kontinuirni napravi.

Pri končni izbiri postopka čiščenja je zato potrebno uravnoveženo upoštevati naravovarstvene zahteve recipienta o kakovosti očiščene vode, investicijske in pogonske stroške ter obratovalno varnost (enostavnost) načrtovane čistilne naprave.

Rezultati primerjave lastnosti in kakovosti čiščenja in stabilizacije biološkega blata obravnavanih čistilnih naprav so realni le, če pri enakih obremenitvah naprav upoštevamo v bioloških reaktorjih tudi enako maso v procesu aktivnega biološkega blata.

5 • LITERATURA

Wett, B., Gluderer, D., Rauch, W., Denitrifikation beim Absetzvorgang, Wasser-Abwasser, str. 138, Nr. 7, 1997.

Metcalf & Eddy, inc., Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse McGraw-Hill Inc. Third Edition, preglednica 8–7, stran 394, 1991.

Rismal, M., Sekvenčne (SBR) ali kontinuirne čistilne naprave za čiščenje komunalnih odpadnih vod, Gradbeni vestnik str. 155, julij 2004.

METODOLOGIJA DOLOČEVANJA PARKIRNIH NORMATIVOV ZA POSEBNE GENERATORJE PROMETA

METHODOLOGY OF DEFINING PARKING STANDARDS FOR COMPLEX TRIP GENERATORS

**Samo Pieterski, univ. dipl. inž. grad.
mag. Jure Kostanšek, univ. dipl. inž. grad.
doc. dr. Tomaž Maher, univ. dipl. inž. grad.**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Prometnotehniški inštitut
Jamova 2, 1000 Ljubljana

Strokovni članek
UDK 656.053

Povzetek | Ocena potreb po parkirnih mestih je z vidika prometnega in urbanističnega planiranja zelo pomemben proces. Dobro oceno potreb po parkirnih mestih dobimo s pomočjo metodologij, ki predlagajo uporabo znanih metod dela in nas vodijo skozi proces določevanja potreb.

Uporabljena metodologija je predstavljena s praktično parkirno študijo, ki obsega širše območje Kliničnega centra v Ljubljani kot posebnega generatorja prometa. S predlagano metodologijo analiziramo obstoječo parkirno ponudbo in povpraševanje ter ocenimo primanjkljaj parkirne ponudbe. Z upoštevanjem vseh začetnih parametrov je izračunan parkirni normativ, ki ga ovrednoti in določi maksimalni, reducirani ter minimalni parkirni normativ. V nadaljevanju predlaga razširitev normativa z uporabo korekcijskih faktorjev na območja s podobno rabo prostora.

Summary | The estimation of parking demand is a critical step in the evolution of successful parking facility. Parking demand estimation is complex, time-consuming, expensive, and misunderstood and therefore often approached incorrectly.

In some cases, the parking study may have multiple tasks. The presented study was executed in Central Business District (CBD) for the Medical centre KC Ljubljana and it included a parking supply/demand analysis. The study was performed to summarize methodologies in use as a basis to develop new more sufficient and extended methodology in addition to define generation factors for complex generators and to develop maximum, reduced, and minimum parking standards. The most difficult yet most important step was to calibrate the raw factors to reflect local conditions. The study represents a method for factor calibration using the data of other hospitals.

1 • UVOD

Namen raziskave je bil določiti zanesljivost in primernost metodologij, ki so v uporabi za določitev parkirnih normativov in oceno potreb po parkirnih površinah. S primerjavo metodologij so bile za praktični del študije izbrane tri, ki se

medsebojno dopolnjujejo in so namenjene pravi izbiri podatkov, pravilnemu časovnemu zaporedju izvedenih korakov, pravilni interpretaciji dobljenih rezultatov in osnovam nove metodologije. Izbrane so bile naslednje metodologije:

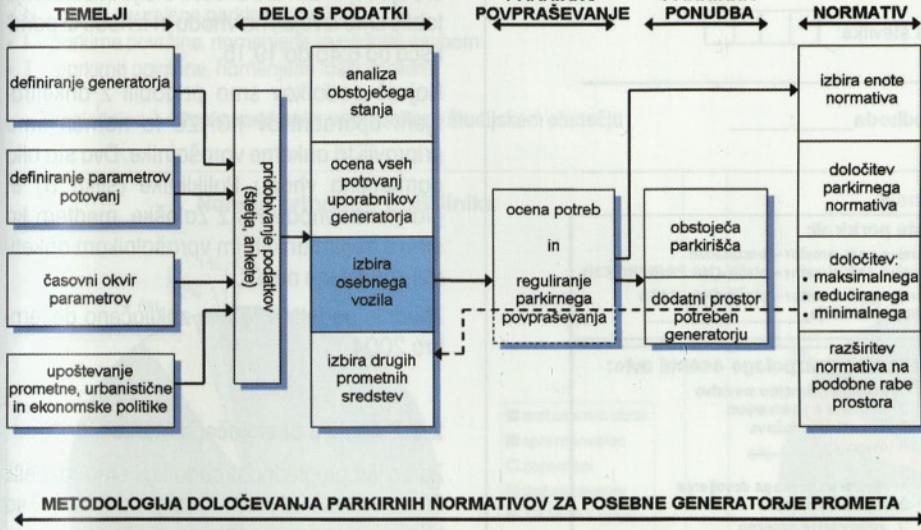
- metodologija po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (PTI, 1991)
 - metodologija po The Dimensions of Parking (ULI, 2001) in
 - metodologija po Parking Standards Taxonomy and Description (Bruton, 1992).
- Cilj naloge je s študijo potreb po parkiriščih ugotoviti pomanjkanje in potrebe po par-

kirnih mestih v okolici Kliničnega centra, ki je poseben generator prometa. Študija je zradi obsega in kompleksnosti problema zastavljena racionalno in premišljeno. Preširoko zastavljena študija bi namreč vodila k

nekontroliranemu obsegu podatkov in nezanesljivim rezultatom. Ocena parkirnega povpraševanja skupaj s pripadajočimi robnimi pogoji (lokacija, dostopnost, delež pokritja potreb s ponudbo) služi za določitev

maksimalnega, reducirane in minimalnega parkirnega normativa. V nadaljevanju smo prikazali ustreznost dobljenega normativa za območja podobne rabe prostora.

2 • METODOLOGIJA DOLOČEVANJA PARKIRNIH NORMATIVOV



Slika 1 • Metodologija določevanja parkirnih normativov za posebne generatorje prometa

Na sliki 1 je prikazana metodologija določevanja parkirnih normativov za posebne generatorje prometa, uporabljeni v tem prispevku.

2.1 Temelji

2.1.1 Definiranje generatorja

Klinični center Ljubljana je največja zdravstvena ustanova v Sloveniji (slika 2). Konec leta 2004 je bilo v KC skoraj 7000 zaposlenih in več kot 2500 bolniških postelj (KC, 2000). Te številke KC uvrščajo med največje bolnišnice v srednji Evropi in med posebne generatorje prometa. Značilnosti generiranja potovanj mu določajo tudi vrste dejavnosti, ki se izvajajo v KC. Tako opravlja zdravstveno dejavnost na sekundarni in terciarni ravni ter izobraževalno in raziskovalno dejavnost. Večino stavb in dejavnosti, ki v njih potekajo, stoji na približno 30 hektarjem velikem območju. Zaradi raztresnosti stavb KC po območju in mešanju z drugimi stavbami ni bilo mogoče območja določiti tako, da bi obsegalo le stavbe KC. Študijsko območje je zajemalo tudi celotni

Onkološki inštitut, ki izvaja terciarno zdravstveno dejavnost približno v enakem

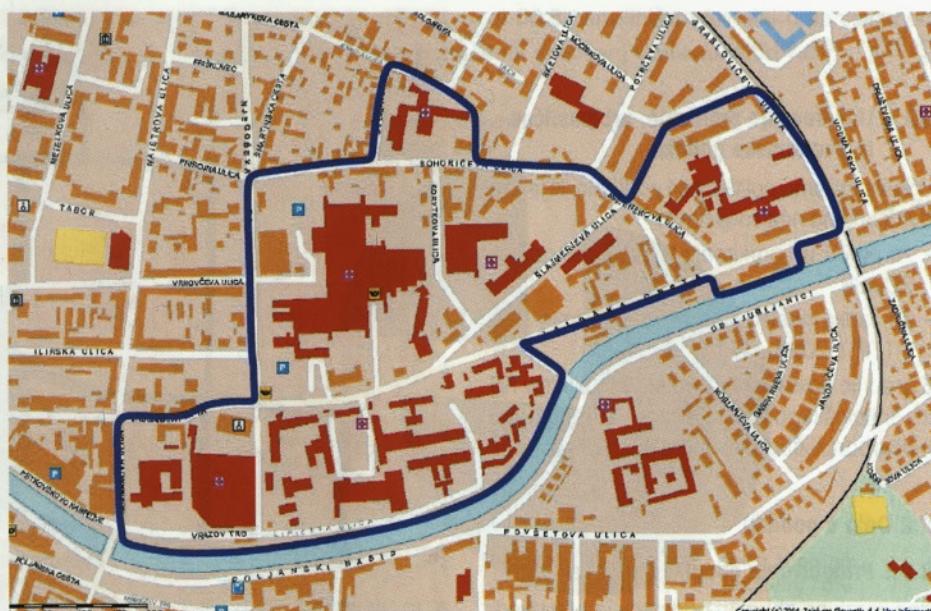
deležu kot KC. V neposredni bližini KC je tudi praktično vsa Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani. Rabo prostora dopolnjuje še Zavod za transfuzijo krvi RS, Zavod za zdravstveno varstvo in Center za zdravljenje odvisnosti od prepovedanih drog. Izvajanje različnih vrst dejavnosti v območju zaključujejo manjša zasebna podjetja ob Zaloški cesti.

2.1.2 Definiranje parametrov potovanj

Na izbiro prometnega sredstva in izbiro parkirnega mesta vplivajo naslednji parametri: namen prihoda, odmaknjenos in razpoložljivost parkiršč, čas načrtovanega parkiranja, lokalni predpisi, prometna dostopnost območja z javnim prometom in cena parkiranja (PTI, 2003).

2.1.3 Časovni okvir parametrov

Z zbiranjem podatkov s števji smo določili običajne delovne dni (torek, sreda, četrtek) med 7. in 19. uro. Na izbiro začetka in konca števja je vplival odpiralni čas Poliklinike, delovni časi zaposlenih in ambulant, obratovalni čas bližnjih parkiršč ter pričakovano veliko pokritje vseh dnevnih potovanj z zgoraj določenim časovnim intervalom. Pri obdelavi



Slika 2 • Meja študijskega območja

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo

Prometotehniški inštitut
Jamova 2,
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 42 50 701
faks (01) 42 50 692
pti@fgg.uni-lj.si

ANKETA ZA UGOTAVLJANJE PARKIRNIH POTREB (POLIKLINIKA)

1a Namen prihoda:

- 1 ambulantni obisk* 2 spremjevalec* 3 zaposleni
 4 študent MF 5 drugo _____

1b Kraj prihoda:

ime kraja: _____
(za 1 in 2 iz zgornjega odgovora)

poštna številka:

2 Čas prihoda: _____
(zaokrožite na 5 minut)

Čas odhoda: _____

3 Način prihoda:

- 1 osebni avto, kot voznik
 2 osebni avto, kot sопotnik
 3 mestni avtobus
 4 taxi
 5 peš
 6 kolo
 7 drugo _____

Kako ste parkirali:
 a urejen park. prostor – brezplačen
 b urejen park. prostor – plačljiv(NA PARKIRISCU)
 c urejen park. prostor – plačljiv(NA ULICI)
 d drugo parkiranje _____

All ste imeli na razpolago osebni avto:

DA: 1. cenejše prometno sredstvo
2. problemi s parkiranjem
3. zdravstvene težave
4. drugo _____

NE: 1. nimate vozniskega dovoljenja
2. nimate avtomobila
3. avtomobil je zase den

Datum anketiranja:

Podpis:

Slika 3 • Anketni vprašalnik za anketiranje na vhodu Poliklinike

podatkov smo interval razširili med 5:00 in 21:00.

2.1.4 Upoštevanje prometne, urbanistične in ekonomske politike

Upoštevali smo politiko cen parkirnin, ki je bila določena na naslednji način:

- za prvi 2 uri parkiranja je potrebno odšteti 200 SIT
- za vsako naslednjo uro pa prav tako 200 SIT (PTI, 2003).

Z gradnjo novih in prenovo starih objektov KC in Onkološkega inštituta sta bili upoštevani tudi urbanistična in ekonomska politika.

2.2 Delo s podatki

2.2.1 Pridobivanje podatkov

Prvi korak pri zbirjanju podatkov je bila izvedba štetja prihodov ljudi v KC. Štetje prihodov je

osnovni podatek za določitev razporeditve potovanj in zadrževanja uporabnikov v območju preko celega dne. Skupno število prihodov je služilo tudi oceni števila potrebnih anket, ki so potrebne za zanesljivost vzorca.

Pri izbiri parkirišča za štetje in beleženje tablic smo upoštevali bližino (dostopnost), velikost, opremljenost in urejenost parkirišča ter pričakovano vrsto parkirajočih uporabnikov. Parkirišče Šarabon ima 164 običajnih parkirnih mest in 2 posebni parkirni mesti, namenjeni invalidom ter obratuje vse delovne dni med 6. uro zjutraj in 20. uro zvečer. Štetje in beleženje tablic smo izvajali na vhodu in izhodu iz parkirišča od 6:45 do 19:15.

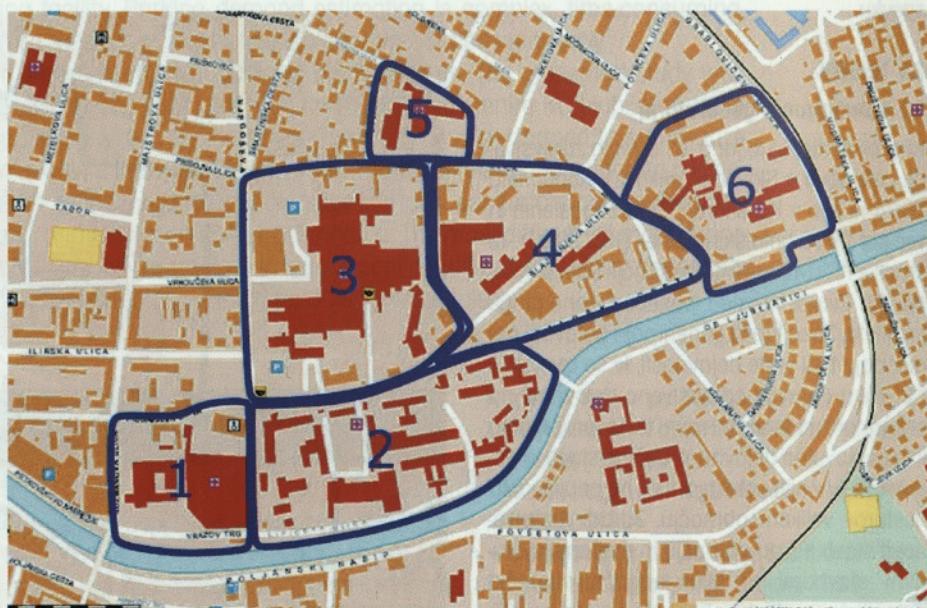
Največ podatkov smo pridobili z anketiranjem uporabnikov KC. Za ta namen smo pripravili tri anketne vprašalnike. Dva sta bila namenjena vhodu Poliklinike (slika 3) in glavnemu vhodu KC z Zaloške, medtem ko smo s tretjim anketnim vprašalnikom anketirali zaposlene na KC.

Zbiranje podatkov je bilo zaključeno decembra 2004.

2.2.2 Analiza obstoječega stanja

Za boljšo preglednost podatkov smo razdelili 30 ha veliko študijsko območje na 6 con, ki so bile v notranjosti omejene z ulicami in načrtni z mejo študijskega območja (slika 4).

V posameznih conah smo opravili popis parkiranih avtomobilov (preglednica 1).



Slika 4 • Notranje cone študijskega območja

CONA:	US	NS	U	N	I	T	SKUPAJ:	US+U+I
1	144	50	120	84	4	3	405	268
2	165	283	50	36	3	0	537	218
3	398	43	303	120	13	10	887	714
4	305	57	153	120	1	3	639	459
5	116	29	0	39	0	0	184	116
6	136	56	0	67	3	0	262	139
SKUPAJ:	1264	518	626	466	24	16	2914	1914

Pomen oznak stolpcev:

- US – urejene službene parkirne površine
- NS – neurejene službene parkirne površine
- U – druge urejene parkirne površine
- N – druge neurejene parkirne površine
- I – parkirne površine, namenjene invalidnim osebam
- T – parkirne površine, namenjene taksi vozilom

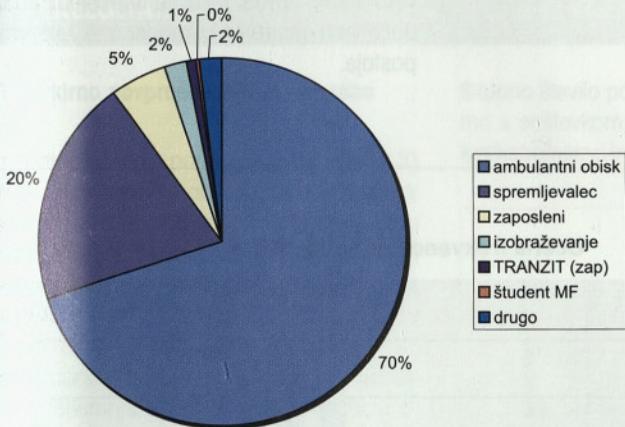
Preglednica 1 • Popis parkiranih avtomobilov v študijskem območju

2.2.3 Ocena vseh potovanj uporabnikov generatorja

Za določitev porazdelitvene funkcije odhodov smo potrebovali delež namenov prihoda, ki so prikazani na slikah 5 in 6. Ta podatek smo potrebovali za posebno obravnavo krajsih in daljših zadrževalnih časov ter ločeno obravnavo zaposlenih in študentov MF, ki smo jim potrebe po parkiriščih določili po že določenih, vendar prilagojenih normativih, kar je opisano v nadaljevanju.

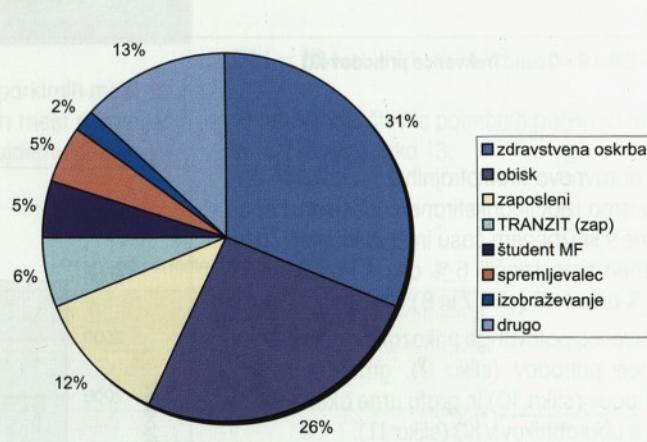
Pri delitvi namenov prihoda smo imeli lažje delo razvrščanja prihodov v kategorijo ankét, izvedenih na vhodu Poliklinike. Kot vidimo, močno prevladuje delež ambulantnih obiskov, ki znaša 70 %.

Namen prihoda – Poliklinika



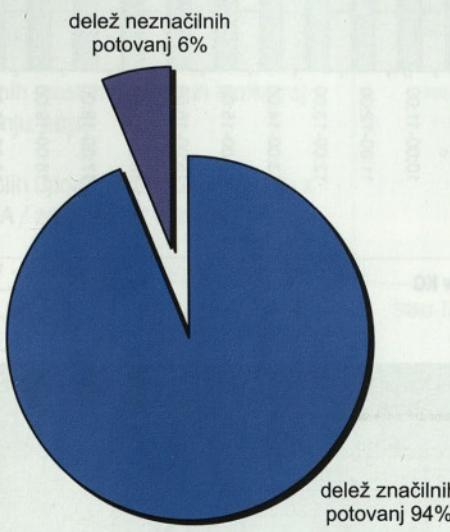
Slika 5 • Namen prihoda – Poliklinika

Namen prihoda – glavni vhod KC



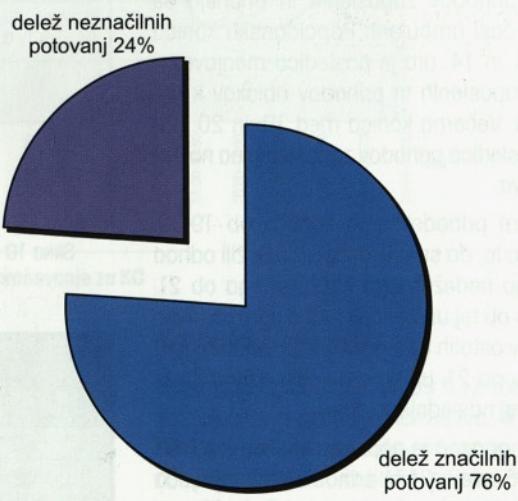
Slika 6 • Namen prihoda – glavni vhod KC

Delež značilnih potovanj – Poliklinika

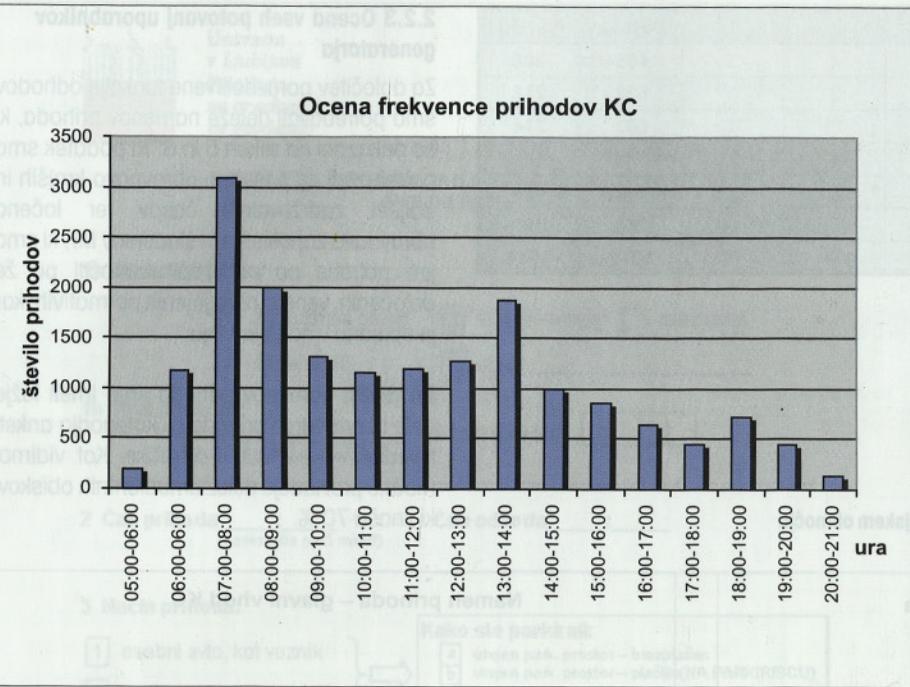


Slika 7 • Delež izločenih potovanj – Poliklinika

Delež značilnih potovanj – glavni vhod KC



Slika 8 • Delež izločenih potovanj – KC



Slika 9 • Ocena frekvence prihodov KC

Za obravnavo kratkotrajnih zadrževalnih časov smo izločili anketirane zaposlene, zaposlene v službenem času in študente MF. Za ta namen smo izločili 6 % anket Poliklinike in 24 % anket KC (slike 7 in 8).

Frekvence potovanj je prikazana na grafu frekvence prihodov (slika 9), grafu frekvence odhodov (slika 10) in grafu urne akumulacije vseh uporabnikov v KC (slika 11).

Značilnost grafa frekvence prihodov so tri izrazitejše ure prihodov. Najvišja frekvence je med 7. in 8. uro zjutraj in znaša 3082 prihodov. Ta ugotovitev ni presenetljiva, saj je takrat največ prihodov zaposlenih in pričnejo se delovni časi ambulant. Popoldanska konica med 13. in 14. uro je posledica menjave izmene zaposlenih in prihodov obiskov k pacientom. Večerna konica med 19. in 20. uro pa je posledica prihodov zaposlenih na nočna dežurstva.

S štetjem prihodov smo končali ob 19:00. Glede na to, da smo iz anket zabeležili odhod zadnjega nedežurnega zaposlenega ob 21. uri, smo ob tej uri končali tudi s porazdelitvijo odhodov ostalih uporabnikov. Odhodom uporabnikov po 21. uri smo določili odhod do 5. ure zjutraj naslednjega dne.

Posebej opazna je popoldanska konica med 15. in 16. uro z 2474 odhodi. Neizstopajoča dopoldanska urna konica med 9. in 10. uro je posledica največe aktivnosti delovanja

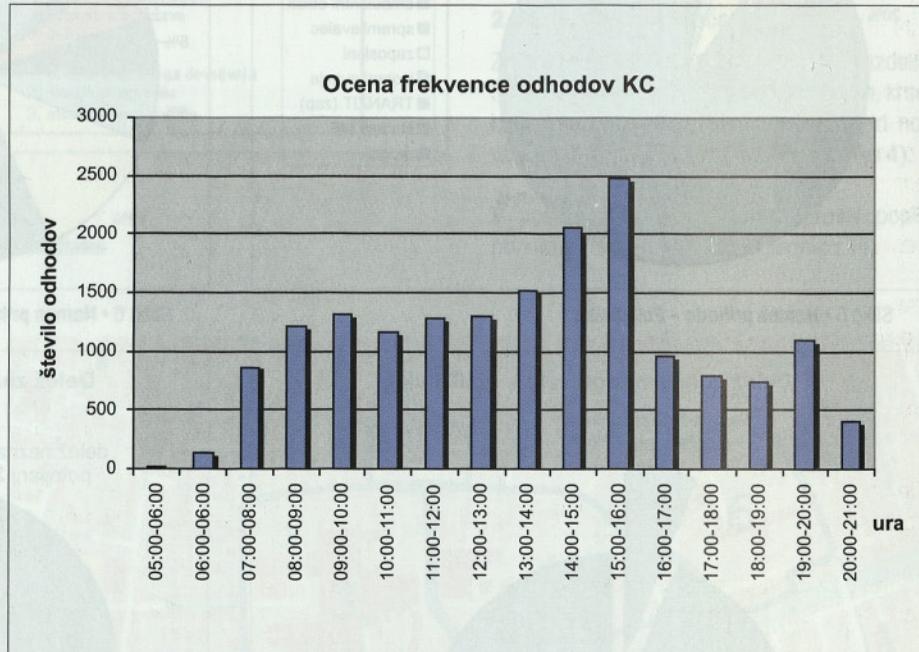
ambulant, medtem ko ima na večerno konico največji vpliv odhod zaposlenih.

Konični uri in njun delež prihodov in odhodov so prikazani v preglednici 2.

Razliko prihodov in odhodov predstavlja urna akumulacija vseh uporabnikov KC (slika 11). Konično uro opazimo na intervalu med 13:00 in 14:00. Skupno število vseh uporabnikov KC, ki je vsota zaposlenih in ostalih uporabnikov, znaša 5604 ljudi. To je število uporabnikov v konični uri, na katero smo računali parkirno povpraševanje in potrebe po dodatnih parkiriščih.

2.2.4 Izbera prometnega sredstva

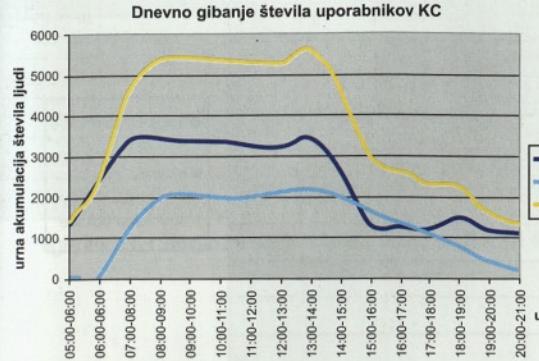
Ugotovili smo 55 % delež izbire osebnega avtomobila (slika 12). Ostali deleži uporabljenih prometnih sredstev so pričakovani. Naj spomnimo, da smo v kategorijo peš šteli vse prihode z vlakom, primestnim in regionalnim avtobusom zaradi lokacije in posledično oddaljenosti centralne avtobusne in železniške postaje.



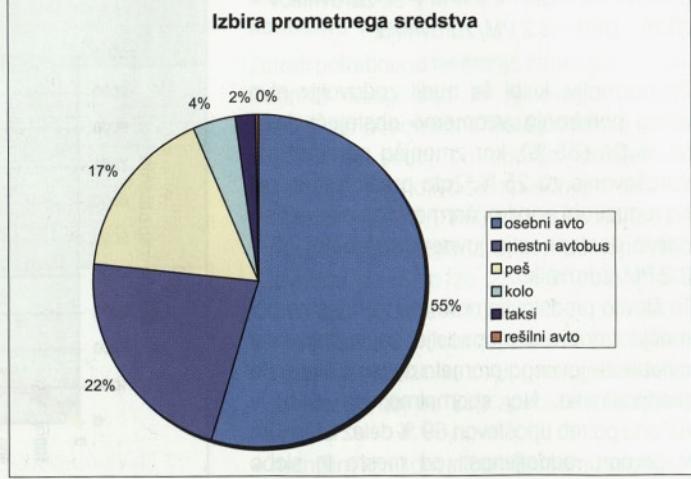
Slika 10 • Ocena frekvence odhodov KC

Raba prostora	Jutranja konična ura (7:00-8:00)		Popoldanska konična ura (15:00-16:00)	
	Prihodi v konični urri	Odhodi v konični urri	Prihodi v konični urri	Odhodi v konični urri
KC	78 %	22 %	26 %	74 %
Bolnišnice (tuji normativ) (ULI, 2001)	72 %	28 %	34 %	66 %

Preglednica 2 • Razmerje prihodov in odhodov v koničnih urah



Slika 11 • Dnevno gibanje števila uporabnikov KC



Slika 12 • Izbera prometnega sredstva

3 • REZULTATI

3.1 Parkirno povpraševanje in ponudba

Na podlagi zbranih podatkov (preglednica 3) lahko izračunamo parkirno povpraševanje. Parkirna mesta, namenjena dolgotrajnemu parkiranju, računamo ločeno od parkirnih mest, namenjenih kratkotrajnemu parkiranju. Pri izračunu smo uporabili delež izbire OA v primeru dovolj velike parkirne ponudbe. Število parkirnih mest, namenjenih dolgotrajnemu parkiranju, izračunamo po enačbi:

$$PM_d = \text{št. zaposlenih v območju (konična ura)} \times \text{delež izbire OA} / \text{zasedenost vozila}$$

$$PM_d = \frac{3436 \cdot 0,69}{1,07} = 2216$$

Število parkirnih mest, namenjenih kratkotrajnemu parkiranju, pa je:

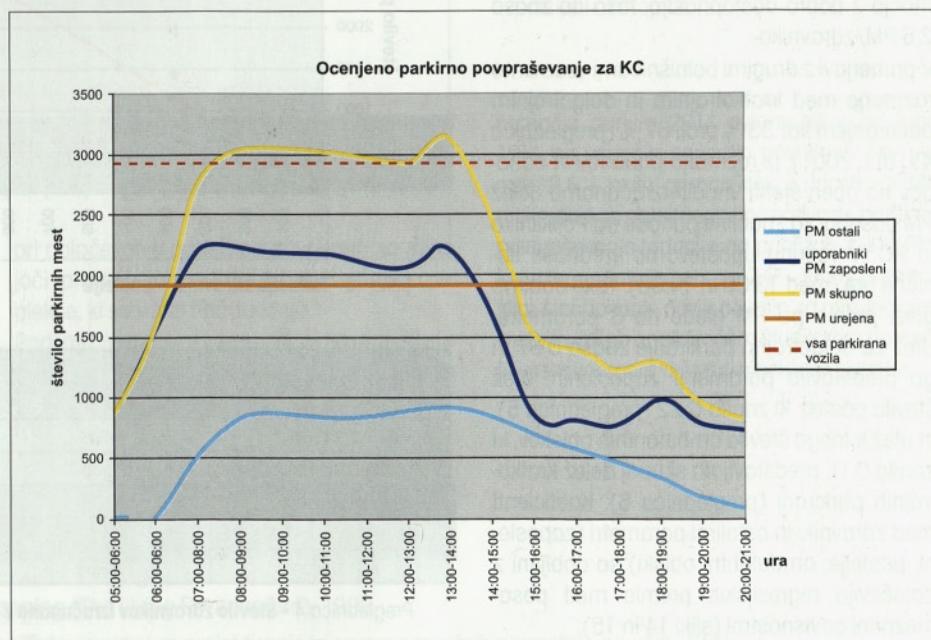
$$PM_k = \text{št. ostalih uporabnikov (konična ura)} \times \text{delež izbire OA} / \text{zasedenost vozila}$$

$$PM_k = \frac{2167 \cdot 0,69}{1,64} = 912$$

Skupno število potrebnih parkirnih mest dobimo s seštevkom parkirnih mest namenjenih kratkotrajnemu in dolgotrajnemu parkiranju.

$$PM = PM_d + PM_k = 3128$$

Spreminjanje števila potrebnih parkirnih mest s časom kaže slika 13.



Slika 13 • Ocenjeno parkirno povpraševanje za KC

3.2 Parkirni normativ

Uporabljen delež izbire OA (69 %) je robni pogoj za določitev parkirnega normativa, ki bi pokril 85 % parkirnega povpraševanja na konični dan (ULI, 2001). Tako dobljeni parkirni normativ predstavlja osnovo za izračun zgornje meje števila PM in zato nudi najvišji nivo uslug.

13:00 - 14:00	število uporabnikov v KC	delež izbire OA	zasedenost vozila
zaposleni (dolgotrajno parkiranje)	3436	0,69	1,07
ostali uporabnik (kratkotrajno parkiranje)	2216	0,69	1,64
skupaj	5652	0,69	/

Preglednica 3 • Pregled vhodnih podatkov za izračun parkirnega povpraševanja

parkirni normativ = št. PM / št. zdravnikov = $3128 / 989 = 3,2 \text{ PM/zdravnika}$

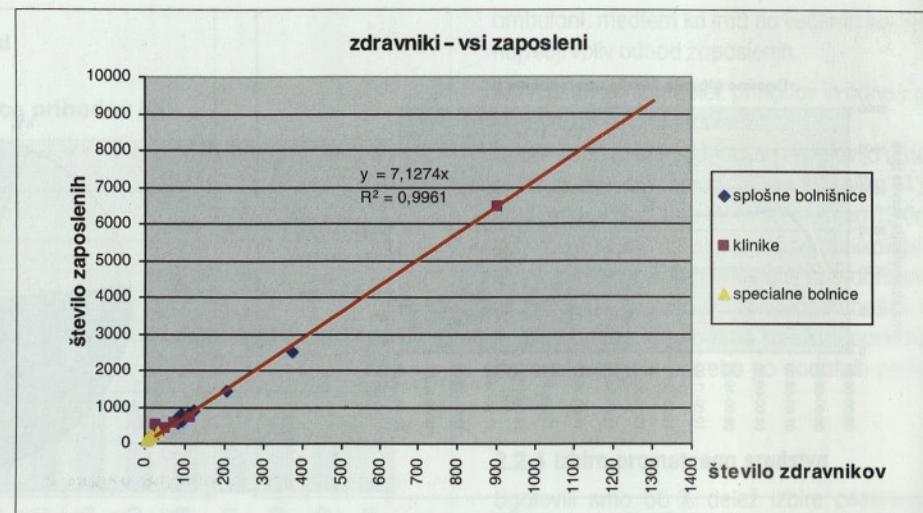
Za normativ, ki bi še nudil zadovoljiv nivo uslug parkiranja, vzamemo obstoječi delež izbire OA (55 %), kar zmanjša parkirno povpraševanje za 25 %. Zato predlagamo, naj bo reducirani parkirni normativ na območjih z dobro dostopnostjo javnega prometa 2,6 – 3,2 PM/zdravnika.

To število predstavlja normativ za mestna območja z dobro dostopnostjo, saj je frekvencija avtobusov javnega prometa dovolj velika za to predpostavko. Naj spomnimo, da je bil v računu potreb upoštevan 69 % delež izbire OA. V primeru oddaljenosti od mesta in slabosti dostopnosti z javnim prometom gre pričakovati znatno večji delež prihodov z OA. Pri pričakovanem 90 % deležu prihodov z OA maksimalni restriktivni normativ zato povečamo za 30 %. Maksimalni parkirni normativ znaša torej 4,1 PM/zdravnika. Normativ, dobljen s študijo (3,2 PM/zdravnika), predstavlja tako 25 % redukcijo, nudi visok nivo uslug in je definiran za območja z dobro dostopnostjo (PTI, 2003). Minimalni normativ naj predstavlja spodnja meja intervala reduciranega normativa za območja z dobro dostopnostjo, tako da znaša 2,6 PM/zdravnika.

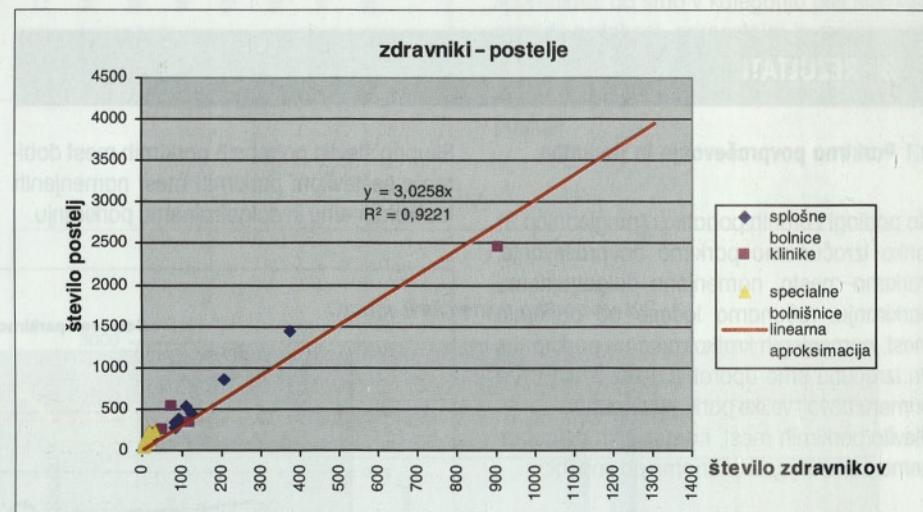
V primerjavi z drugimi bolnišnicami vzamemo razmerje med kratkotrajnim in dolgotrajnim parkiranjem kar 33 % proti 67 % (preglednica 4) (ULI, 2001). Iz razmerja prihodov in odhodov na obeh štetih vrednostih izračunamo delež PM posebaj za značilne prihode na Polikliniko in KC. V računu upoštevamo vrednosti konične ure (med 13:00 in 14:00). Tako dobimo uteži potreb po PM glede na 3 parametre. Utež za dolgotrajno parkiranje znaša 0,67 in ga predstavlja parameter zaposlenih, utež števila postelj, ki znaša 0,22 (preglednica 5), in utež letnega števila ambulantnih obiskov, ki znaša 0,11, predstavlja skupaj delež kratkotrajnih parkiranj (preglednica 6). Koeficienti med zdravniki in ostalimi parametri (zaposleni, postelje, ambulantni obiski) so dobljeni z določitvijo regresijskih premic med posameznimi odvisnostmi (slike 14 in 15).

Drugi stolpec v preglednici 6 je zmnožek stolpca (1) in obratne vrednosti koeficiente (2). Tretji stolpec je zmnožek drugega stolpca in uteži (3).

Korrigirane vrednosti št. zdravnikov so vsote zgornjih treh korekcij in so prikazane v drugem stolpcu preglednice 7. Koeficienti korigiranja so razmerja fiktivnega korigiranega števila zdravnikov, ki predstavlja osnovo za določitev PM in dejanskega števila zaposlenih zdravnikov.



Slika 14 • Relacija zdravniki – vsi zaposleni



Slika 15 • Relacija zdravniki – postelje

VRSTA BOLNIŠNICE	število zaposlenih (1)	koef. zdravnik-zaposleni	
		k=7,13 (2)	utež-zaposleni u=0,67 (3)
Bolnišnica Golnik	409	57	38
Psihiatrična klinika Ljubljana	555	78	52
SB Šempeter	799	112	75
Onkološki inštitut Ljubljana	702	98	66
KC Ljubljana	6899	968	649

Preglednica 4 • Število zdravnikov izračunano z utežjo in iz števila zaposlenih

VRSTA BOLNIŠNICE	število postelj (1)	koef. zdravnik-postelja	
		k=3,03 (2)	utež-postelje u=0,22 (3)
Bolnišnica Golnik	237	78	17
Psihiatrična klinika Ljubljana	516	171	38
SB Šempeter	523	173	38
Onkološki inštitut Ljubljana	333	110	24
KC Ljubljana	2800	925	204

Preglednica 5 • Število zdravnikov izračunano z utežjo in iz števila postelj

VRSTA BOLNIŠNICE	število amb. obiskov (1)	koeef. zdravnik-amb. obiski	utež-amb. obiski
		k=726 (2)	u=0,11 (3)
Bolnišnica Golnik	43000	59	7
Psihiatrična klinika Ljubljana	60911	84	9
SB Šempeter	104806	144	16
Onkološki inštitut Ljubljana	80000	110	12
KC Ljubljana	714303	984	108

Preglednica 6 • Število zdravnikov izračunano z utežjo in iz števila amb. obiskov

3.3 Predlog za uporabo parkirnega normativa v praksi

Zaradi potrebnega testiranja zanesljivosti koefficientov korigiranja in njihovega posloševanja za posamezne vrste bolnišnic, predlagamo za sedaj pri uporabi dobljenega parkirnega normativa še naslednje:

- normativ 3,3–4,1 PM/zdravnika naj se reducira v območjih z dobro dostopnostjo javnega prometa za 25 % in zato znaša 2,6–3,2 PM/zdravnika,
- spodnja meja števila zaposlenih zdravnikov bolnišnice ali klinike za uporabo parkirnega normativa naj bo 200 zaposlenih zdravnikov,
- manjšim klinikam in bolnišnicam z manj kot 200 zaposlenimi zdravniki naj se določi število parkirnih mest z uporabo fiktivnega števila zdravnikov, izračunanih po zgornjih formulah; upošteva naj se tudi razmerje 60 % : 40 % pri delitvi dolgotrajnega in kratkotrajnega parkiranja,
- zgornja meja uporabe normativa naj ne bo višja od 2000 zaposlenih zdravnikov zdravstvenega centra; za večje centre je treba izdelati predhodne podporne študije za večjo zanesljivost uporabe normativa oz. poiskati obstoječe.

VRSTA BOLNIŠNICE	dejansko št. zdravnikov	korigirane vrednosti št. zdravnikov	koefficienti korigiranja
Bolnišnica Golnik	48	62	1,30
Psihiatrična klinika Ljubljana	71	99	1,39
SB Šempeter	111	129	1,16
Onkološki inštitut Ljubljana	116	102	0,88
KC Ljubljana	989	960	0,97

Preglednica 7 • Pričakovano število zdravnikov za uporabo parkirnega normativa in koefficienti korigiranja

4 • SKLEP

Prikazano metodologijo je mogoče uporabiti na specifičnih generatorjih prometa. Določevanje parkirnih potreb za specifične generatorje prometa zahteva poseben pristop. Izračunani parkirni normativi so lahko pomoč

pri določevanju potreb po površinah za mirujoči promet za podobne bolnišnične komplekse, ki so v fazi načrtovanja.

Parkirno povpraševanje za obravnavano študijsko območje znaša 4918 PM. Trenutno lahko na

območju parkira 2914 avtomobilov, od tega 1914 na urejenih parkirnih površinah, kar pomeni 2,6 – kratni primanjkljaj. Z upoštevanjem minimalnega parkirnega normativa se parkirno povpraševanje reducira na približno 4200 PM, kar v tem primeru pomeni 2,2 – kratni primanjkljaj. Načrtovanje novih površin za mirujoči promet in/ali ob analiziranem študijskem območju vsekakor mora reševati navedene potrebe.

5 • LITERATURA

Bruton, M.J., An Introduction to Transportation Planning (The Living Environment), 1992.

PTI, Prometno tehniški inštitut FGG, Ljubljana, Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, 1991.

PTI, Prometno tehniški inštitut FGG, MOL, Urbanistični normativi za urejanje mirujočega prometa, 2003.

ULI, Urban Land Institute, The Dimensions Of Parking, London, 2001.

KC, www2.kclj.si, Klinični center Ljubljana, 2000.

VSEBINA LETNIKA 54/2005

Članki-Papers

Bajt, Ž., Legat, A., Šelih, J., SPREMLJANJE NAPREDOVANJA POŠKODB UPOGIBNO OBREMENJENIH ARMIRANOBETONSKIH ELEMENTOV Z ANALIZO AKUSTIČNE EMISIJE, MONITORING OF DAMAGE PROPAGATION IN FLEXURALLY LOADED REINFORCED CONCRETE ELEMENTS BY MEANS OF ACOUSTIC TECHNIQUE, april, stran 95.

Cerovšek, T., INFORMACIJSKI MODELZI GZGRADB IN STANDARDIZACIJA – RAZVOJ IN UPORABA ISO STEP, CIS2 IN IFC, BUILDING INFORMATION MODELS AND STANDARDIZATION – DEVELOPMENT AND APPLICATIONS OF ISO STEP, CIS2, AND IFC, avgust, stran 190.

Gumilar, V., Žarnić, R., SLOVENSKA GRADBENA TEHNOLOŠKA PLATFORMA, SLOVENIAN CONSTRUCTION TECHNOLOGY PLATFORM, maj, stran 120.

Harej, R., Duhovnik, J., NELINEARNA ANALIZA ARMIRANOBETONSKEGA ČAŠASTEGA TEMELJA, NONLINEAR ANALYSIS OF REINFORCED CONCRETE POCKET FOUNDATION, januar, stran 25.

Hozo, H., PREDNAPETE PLOŠČE PARKIRNE HIŠE LETALIŠČA LJUBLJANA BRNIK, PRESTRESSED SLABS OF THE PARKING GARAGE OF THE AIRPORT LJUBLJANA BRNIK, maj, stran 114.

Hozo, H., PROSTOKONZOLNA GRADNJA VIADUKTA ČRNI KAL, CANTILEVER METHOD OF THE CONSTRUCTION OF THE VIADUCT ČRNI KAL, junij, stran 136.

Jelen, K., Tanjšek, M., Hanžič, L., Ivanič, A., Ilič, R., UPORABNOST IONSKIH FILTROV IZ CR-39 V GRADBENIŠTVU, UTILIZATION OF CR-39 ION FILTERS IN CIVIL ENGINEERING, april, stran 103.

Kotnik, R., Kristan, D., Mušič, B., RUŠENJE MOSTU ČEZ REKO KRKO PRI ČATEŽU, DEMOLITION OF BRIDGE OVER RIVER KRKA NEAR ČATEŽ, marec, stran 79.

Kristl, Ž., Zabret, L., Krainer, A., KRAŠKI ZADALNI VZORCI KOT FUNKCIJA OGREVANJA IN HLAJENJA STAVB, KARSIC URBAN PATTERNS AS A FUNCTION OF HEATING AND COOLING OF BUILDINGS, avgust, stran 184.

Lapajne, J., POTRESNO TVEGANJE PRI POMEMBNIH OBJEKTIH V SLOVENIJI, SEISMIC RISK OF IMPORTANT FACILITIES IN SLOVENIA, oktober, stran 255.

Lapajne, J., Šket Motnikar, B., VERJETNOSTNO OCENJEVANJE POTRESNE NEVARNOSTI POMEMBNIH OBJEKTOV V SLOVENIJI, PROBABILITY SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF IMPORTANT STRUCTURES IN SLOVENIA, marec, stran 70.

Mahne, T., Cimerman, S., VODNO MESTO ATLANTIS – TEHNOLOGIJA GRADNJE, WATER CITY ATLANTIS – CONSTRUCTION TECHNOLOGY, oktober, stran 240.

Maleiner, F., PRVO VAKUUMSKO KANALIZACIJSKO OMREŽJE V SLOVENIJI, FIRST VACUUM SEWERAGE SYSTEM IN SLOVENIA, februar, stran 42.

Maleiner, F., RAZBREMENJEVANJE PADAVINSKIH ODTOKOV PO NEMŠKIH ATV SMERNICAH, COMBINED SEWER OVERFLOWS (CSOS) ACCORDING TO GERMAN ATV GUIDANCES, junij, stran 155.

Markelj, V., Mlakar, R., Rožič, D., MOST ZA PEŠCE IN KOLESARJE PREKO DRAVE V MARIBORU – PRVONAGRJENA NATEČAJNA REŠITEV, PEDESTRIAN BRIDGE OVER DRAVA RIVER IN MARIBOR – PRIZEWINNING COMPETITION DESIGN, september, stran 210.

Mrgole, S., Maher, T., PRIMERJAVA USPEŠNOSTI RAZLIČNIH TIPOV KRIŽIČ GLEDE NA KITERIJ ČAKALNIH ČASOV, EFFECTIVENESS COMPARISON BASED ON CRITERIA OF WAITING TIMES FOR DIFFERENT INTERSECTION TYPES, oktober, stran 249.

Pazlar, T., PREGLED RAZŠIRITEV STANDARDA IFC NA PODROČJE STATIČNE ANALIZE KONSTRUKCIJ, IFC EXTENSIONS FOR THE STRUCTURAL ANALYSIS, september, stran 224.

Petrinja, E., Turk, Ž., Dolenc, M., UPORABA OGRODIJ ZA VZPOSTAVLJANJE VIRTUALNIH ORGANIZACIJ, GRID TECHNOLOGIES FOR VIRTUAL ORGANIZATIONS, maj, stran 124.

Pleterski, S., Kostanjšek, J., Maher, T., METODOLOGIJA DOLOČEVANJA PARKIRNIH NORMATIVOV ZA POSEBNE GENERATORJE PROMETA, METODOLOGY OF DEFINING PARKING STANDARDS FOR COMPLEX TRIP GENERATORS, december, stran 302.

Ribič Rep, K., Kompare, B., NAČRTOVANJE ČISTILNE NAPRAVE GLEDE NA KAKOVOST ODVODNIKA, WASTEWATER TREATMENT PLANT DESIGN ACCORDING TO QUALITY OF THE RECEIVING WATER, april, stran 86.

Rismal, M., Kopač, I., MARIBORSKA PITNA VODA JE BREZ PESTICIDOV IN NITRATOV, DRINKING WATER OF THE CITY OF MARIBOR IS WITHOUT PESTICIDES AND NITRATES, marec, stran 61.

Rismal, M., PRIMERJAVA »CAST«, »SBR« IN KONTINUIRNE ČISTILNE NAPRAVE, COMPARISON OF »CAST«, »SBR«, AND CONTINUOUS WASTE WATER TREATMENT PLANT, december, stran 295.

Rismal, M., SANACIJA BLEJSKEGA JEZERA, SANITATION OF THE LAKE BLED, januar, stran 13.

Saje, D., VPLIV VRSTE IN KOLIČINE CEMENTA NA ČASOVNI POTEK KRČENJA BETONOV Z VISOKO TRDNOSTJO, THE INFLUENCE OF CEMENT TYPE AND QUALITY ON TIME DEVELOPMENT OF SHRINKAGE OF HIGH STRENGTH CONCRETE, februar, stran 49.

Šket Motnikar, B., Lapajne, J., NEGOTOVOST VERJETNOSTNE OCENE POTRESNE NEVARNOSTI POMEMBNIH OBJEKTOV, UNCERTAINTY IN THE PROBABILITY SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF IMPORTANT STUCTURES, junij, stran 143.

Snoj, B., Bajt, K., RAZVOJ NOVIH IZDELKOV V INDUSTRiji GRADBENEGA MATERIALA, NEW PRODUCT DEVELOPMENT IN BUILDING MATERIAL INDUSTRY, julij, stran 162.

Tollazzi, T., Maher, T., Renčelj, M., Zavasnik, ANALIZA ZNAČILNOSTI KROŽNIH KRIŽIŠ NA DRŽAVNEM CESTNEM OMREŽJU, PERFORMANCE ANALYSIS OF ROUNDABOUTS AT STATE ROAD NETWORK, avgust, stran 178.

Tomaževič, M., Lutman, M., Klemenc, I., Weiss, P., OBNAŠANJE ZIDANIH STAVB MED POTRESONM V BOVCU 12. 7. 2004, RESPONSE OF MASONRY BUILDINGS DURING BOVEC EARTHQUAKE JULY 12TH 2004, januar, stran 2.

Vidmar, P., Petelin, S., Šavnik, P., PRENOS TOPLOTE IN GIBANJE FLUIDOV MED POŽAROM V CESTNEM PREDORU, HEAT TRANSFER AND FLUID MOVEMENT DURING FIRE IN THE ROAD TUNNEL, februar, stran 33.

Žura, M., Kostanjšek, J., POSODOBITVE PAR-KIRNIH NORMATIVOV ZA MESTO LJUBLJANA, UPDATE OF PARKING STANDARDS FOR THE CITY OF LJUBLJANA, september, stran 218.

Odmev

Maleiner, F., Kritika strokovnega članka mag. Karmen Ribič rep in izr. prof. dr. Boris Kompare: NAČRTOVANJE ČISTILNE NAPRAVE GLEDE KAKOVOSTI ODVODNIKA, junij, stran 151.

Ribič Rep, K., Kompare, B., Odgovor na kritiko gospoda Franca Maleinerja, univ. dipl. kom. inž., junij, stran 152.

Srečno 2006

Vengust, M., Novoletno voščilo, stran 290.

In memoriam

Barič, J., Anton Žerjal, univ. dipl. inž. grad. 1918–2005, julij, stran 154.

Rajar, R., prof. dr. Janko Bleiweis, univ. dipl. inž. grad. 1909–2005, oktober, stran 238.

Jubilej

Beg, D., Ob 75 letnici prof. dr. Francija Kržiča, junij, stran 134.

Kompare, B., Panjan, J., Prof. dr. Mitja Rismal, starosta slovenskih inženirjev zdravstvene hidrotehnike, 75 letnik, marec, stran 58.

Nagrajeni gradbeniki

Nagrada Ameriškega združenja za zidovje, december, stran 291.

Nagrade IZS 2005, december, stran 292.

Prešernove nagrade študentom Univerze v Ljubljani 2005, december, stran 294.

Nagrade IKPIR 2005, december, stran 294.

Novi študiji

Turk, Ž., Mednarodni podiplomski študij grad-bene informatike v Ljubljani in Mariboru, junij, stran 3 ovitka.

Navodila avtorjem za pripravo prispevkov

V vsaki številki, stran 2 ovitka.

Razpored seminarjev za strokovne izpite

Holobar, A., januar, stran 32; marec, stran 83; avgust, stran 3 ovitka; december, stran 312.

Novi diplomanti gradbeništva

Juteršek, J., januar, stran 3 ovitka; februar, stran 3 ovitka; marec, stran 84; april, stran 3 ovitka; maj, stran 3 ovitka; junij, stran 3 ovitka; julij, stran 176; oktober, stran 260; november, stran 3 ovitka; december, stran 3 ovitka.

Obvestilo in vabilo diplomantom FGG UL

julij, tretja stran ovitka.

Vabilo na strokovne prireditve

27. zborovanje gradbenih konstruktorjev Slovenije, julij, stran 175; september, stran 3 ovitka.

Koledar prireditv

Juteršek, J. januar, stran 4 ovitka; februar, stran 4 ovitka; marec, stran 3 ovitka; april, stran 4 ovitka; maj, stran 4 ovitka; junij, stran 4 ovitka; julij, stran 3 ovitka; avgust, stran 4 ovitka; september, stran 4 ovitka; oktober, stran 3 ovitka; november, stran 4 ovitka; december, stran 4 ovitka.

Vabilo za objavo oglasov

Holobar, A., februar, stran 44.

Vsebina letnika 54/2005

december, stran 310.

Novice iz društev in ZDGITS

Roš, M., Slovensko društvo za zaščito voda, april, stran 110.

Holobar, A., ZDGITS je v letu 2004 poslovala uspešno, april, stran 112.

Strokovno usposabljanje v ZDGITS

Obvestilo članicam ZDGITS in podjetjem s področja gradbeništva.

Novice

Trauner, L., Acta geotechnica slovenica, november, stran 285.

Dolinar, B., Desetletnica sodelovanja Inštituta za geotehniko Univerze v Mariboru in Inštituta za mehaniko tal in temeljenje Tehnične univerze v Gradcu, november, stran 286.

Tollazzi, T., Prvo montažno krožno križišče v Sloveniji, november, str. 288.

Naslovnice

Brlek, S., Vzhodni portal predora Kastelec, februar.

Dolenc, O., Gradbišče vodnega mesta Atlantis, oktober.

Dolenc, O., Parkirna hiša letališča Ljubljana Brnik, maj.

Gradis, Gradbeno podjetje Ljubljana d. d., Prva polovica novega mostu čez Krko pri Čatežu, marec.

Hozo, H., Konzolna gradnja viadukta Črni Kal, junij.

Klemenc, I., Po potresu l. 1998 obnovljene Drežniške ravne pri potresu l. 2004 niso bile poškodovane, januar.

Maleiner, F., Razbremenilni bazen ($V = 3100 \text{ m}^3$) v Simmern/hunsuecku, Nemčija, julij.

Mihalič, B., Prenovljena HE Vuhred, december.

Perunović, R., Montažno krožno križišče na Koroški cesti v Mariboru, november.

Reichenberg Arhitektura Maribor, 3D vizualizacija nove Studenške brvi čez Dravo v Mariboru, september.

Tollazzi, T., Krožno križišče v Velenju, avgust.

Zupanc, M., Spremljanje upogibnega preskuša prednapetega mostnega nosilca z metodo akustične emisije, april.

PRIPRAVLJALNI SEMINARI IN IZPITNI ROKI ZA STROKOVNE IZPITE ZA GRADBENO STROKO V LETU 2006

SEMINAR		IZPIT		
Časovni termin	Osnovni in dopolnilni	Revidiranje	ZGO – C	
Januar	16. – 19.			Pisni: 20. Ustni: 31.
Februar	13. – 16. (pogojno)			
Marec		Ustni: 28.		
April			Ustni: 05.	
September	18. – 21.			
Oktober			Ustni: 25.	
November		Ustni: 14.		

A. PRIPRAVLJALNI SEMINARI:

Pripravljalne seminarje organizira **Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije (ZDGITS), Karlovška 3, 1000 Ljubljana;**

Telefon/fax: (01) 422-46-22; e-naslov: gradb.zveza@siol.net.

Seminar vključuje **izpitne programe** za:

1. odgovorno projektiranje (osnovni in dopolnilni strokovni izpit)
2. odgovorno vodenje del (osnovni in dopolnilni strokovni izpit)
3. odgovorno vodenje posameznih del
4. Investicijski procesi in vodenje projektov – predavanje za kandidate, ki morajo opraviti dopolnilni strokovni izpit s tega področja. Predavanje se izvaja v okviru rednih seminarjev.
5. tehnike in inženirje, ki so vpisani v posebni imenik odgovornih projektantov pri IZS po 100. čl. ZGO – (ZGO-C), kateri bodo opravljali strokovni izpit v januarju 2006.

(Vsi posamezni programi so dostopni na spletni strani IZS - MSG:

<http://www.izs.si>, v rubriki »Strokovni izpit«, pod naslovom »Gradiva!«)

K seminarju vabimo tudi kandidate drugih inženirskeh strok, ki se lahko pridružijo predavanjem iz splošnega dela programa.

Cena za udeležence **seminarja** po izpitnih programih 1., 2. in 3. točke znaša 102.000,00 SIT z DDV, za program pod 5. točko in za splošni del programa 51.600,00 SIT z DDV, za predavanje in literaturo pod 4. točko pa 14.400,00 SIT z DDV. Kotizacijo za seminar je potrebno nakazati ob prijavi.

Seminar ni obvezen, zato je izvedba seminarja odvisna od števila prijav (najmanj 20).

Udeleženca prijavi k seminarju plačnik (podjetje, družba, ustanova, sam udeleženec...). Prijavo v obliki dopisa je potrebno poslati organizatorju (ZDGITS) najkasneje 15 dni pred pričetkom seminarja (v januarju izjemoma do 09.01.) in zraven poslati kopijo dokazila o plačilu kotizacije. Prijava mora vsebovati: priimek, ime, poklic (zadnja pridobljena izobrazba), izpitni program (1./2./3./4./5. – Glej zgoraj!), naslov udeleženca ter natančni naslov in ID DDV številka plačnika. Poslovni račun ZDGITS je 02017-0015398955; ID DDV številka 79748767.

B. STROKOVNI IZPITI

potelekjo pri **Inženirski zbornici Slovenije (IZS), Jarška 10-B, 1000 Ljubljana**. Informacije je mogoče dobiti na spletni strani IZS <http://www.izs.si> (kjer se nahajajo vse informacije o strokovnih izpitih, izpitni programi in prijavni obrazec!) in po telefonu (01) 547-33-15 vsak dežavnik od 09.00 do 12.00 ure.

NOVI DIPLOMANTI GRADBENIŠTVA

UNIVERZA V LJUBLJANI,
FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Ines Viler, Analiza obračunavanja nadomestila za uporabo stavbnega zemljишča v izbranih občinah slovenske obale in krasa, mentor izr. prof. dr. Albin Rakar

Žiga Stepišnik, Eksperimentalne preiskave nosilnosti kotnih sider pri sidranju lesenih masivnih stenastih elementov, mentor izr. prof. dr. Roko Žarnić, somentor asist. dr. Bruno Dujč

Maja Sokolič, Določitev potreb po površinah za mirujoči promet v nakupovalnih središčih, mentor doc. dr. Tomaž Maher, somentor mag. Jurij Kostanjšek

Primož Uršič, Od plana do gradbenega dovoljenja, mentor doc. dr. Maruška Šubic Kovač

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Peter Batistič, Vrednotenje ekomorfološke kakovosti vodotokov z metodo IFF, mentor izr. prof. dr. Matjaž Mikoš, somentor dr. Aleš Bizjak

Tanja Bostič, Priprava gradiva za prenovo študijskih programov gradbeništva na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo, Univerze v Ljubljani, mentor doc. dr. Maruška Šubic Kovač, somentor prof. dr. Matej Fischinger

Barbara Cankar, Meritve pretokov na odprtih vodotokih z akustičnim Dopplerjevim merilnikom, mentor prof. dr. Franc Steinman

Mihael Grah, Rekonstrukcija izvozne kretnične harfe postaje Litija, mentor prof. dr. Bogdan Zgong

UNIVERZA V MARIBORU,
FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Polonca Jelenko, Presoja možnosti rekonstrukcije križišča v Pamečah pri Slovenj Gradcu, mentor izr. prof. dr. Tomaž Tollazzi

Jožef Lebar, Analiza vodovodnega sistema Lendava, mentor izr. prof. dr. Eugen Peteršin, somentor doc. dr. Renata Jecl

Sonja Nikolić, Projekt organizacije gradbišča, mentor pred. Meta Zajc Pogorečnik, univ. dipl. inž. grad.

Marjan Senekovič, Vloga geodetske stroke pri projektiranju in gradnji prometnic, mentor doc. dr. Boštjan Kovačič, somentor Samo Peter Medved, univ. dipl. inž. grad.

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Primož Pogačnik, Ugotavljanje ravni prometne varnosti na območju občine Hrastnik s primerjavo med funkcijo ceste, jakostjo prometnih tokov in prometnimi nesrečami, mentor izr. prof. dr. Tomaž Tollazzi

Rubriko ureja • **Jan Kristjan Juteršek**, univ. dipl. inž. grad.

KOLEDAR PRIREDITEV

20.2 - 24.2.2006

GNP 2006, Građevinarstvo - Nauka i praksa
Internacionalni naučno - stručni skup
Žabljak, Srbija in Črna gora
www.gnp.cg.ac.yu
gnp@cg.ac.yu

8.3. - 9.3.2006

Road Expo Ireland
Dublin, Irsko
www.road-expo.com
roadexpo@fav-huse.com

12.3. - 15.3.2006

Roadex 2006
Abu Dhabi, Združeni Arabski Emirati
www.roadex-uae.ae
roadex@gec.ae

22.3. - 25.3.2006

Holz-Handwerk 2004
Nürnberg, Nemčija
www.nuernbergmesse.de

2.4. - 6.4.2006

4th International Conference on Unsaturated Soils
Carefree, Arizona, ZDA
www.asce.org/conferences/unsat06/

23.4 - 26.4.2006

1st ICEC&IPMA Global Congress on Project Management
Cankarjev dom, Ljubljana, Slovenija
www.icec-ipma2006.org
alenka.kregar@cd-cc.si

18.5 - 21.5.2006

2006 Structures Congress
St. Louis, Missouri, ZDA
www.asce.org/conferences/structures2006/17/

21.5. - 24.5.2006

International conference on BRIDGES
Dubrovnik, Hrvaška
secon@grad.hr

4.7. - 7.7.2006

Infrastructure Facilities Asia 2006
Singapur
www.infrastructure-asia.com
enquiry@hqinterfama.com

4.7. - 7.7.2006

Intertraffic Amsterdam 2006
Amsterdam, Nizozemska
www.amsterdam.intertraffic.com
intertraffic@rai.nl

4.8 - 6.8.2006

International Conference on Physical Modelling in Geotechnics 2006
Hong Kong, Hong Kong
www.icpmg2006.ust.hk/onlinesubmission.htm
stse@ust.hk

6.8. - 10.8.2006

WCTE 2006
World Conference on Timber
Portland, Oregon, ZDA
www.alexschreyer.de/eng/w_conf.htm
jamie.legoe@oregonstate.edu

14.8 - 17.8.2006

STESSA 2006
Behaviour of Steel Structures in Seismic Areas
Yokohama, Japonska
www.serc.titech.ac.jp/stessa2006/
wada@serc.titech.ac.jp

29.8. - 1.9.2006

12th European Conference on Composite Materials
Biarritz, Francija
www.paginas.fe.up.pt/ECCM12/
eccm12@lcts.u-bordeaux1.fr

6.9 - 8.9.2006

6st European Coference on Numerical Methods in Geotechnical Engineering
Graz, Avstrija
www.numge06.fugraz.at
numge06@fugraz.at

6.9 - 10.9.2006

10th IAEG Congress Engineering geology for tomorrow's cities
Nottingham, Anglija
www.iaeg2006.com
contact@iaeg2006.com

13.9. - 15.9.2006

IABSE Symposium on Responding to Tomorrow's Challenges in Structural Engineering
Budimpešta, Madžarska
www.iabse.hu
iabse@asszisztencia.hu

25.9 - 30.9.2006

7th International Symposium on Environmental Geochemistry
Peking, Kitajska
www.iseg2006.com/welcome.htm
iseg2006@vip.skleg.cn

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