





Gradbeni vestnik • GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN

TEHNIKOV SLOVENIJE in MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH

INŽENIRJEV INŽENIRSKO ZBORNICE SLOVENIJE

UDK-UDC 05 : 625; ISSN 0017-2774

Ljubljana, junij 2004, letnik 53, str. 125-144

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 pri Inženirski zbornici Slovenije (MSG IZS)**, ob podpori **Ministrstva RS za šolstvo, znanost in šport, 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 Tomažević**

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:

2800 izvodov

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

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

Letno izide 12 števil. Letna naročnina za individualne naročnike znaša 5500 SIT; za študente in upokojenca 2200 SIT; za družbe, ustanove in samostojne podjetnike 40.687,50 SIT za en izvod revije; za naročnike iz tujine 100 USD. V ceni je všteti 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 dvojnimi presledki 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 podnapisi, 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.
- Uporabljena 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 uporabljena 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

1 • UVOD

Članki • Papers

stran **126**

Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad.,
Marko Žibert, univ. dipl. inž. grad.

PROJEKTIRANJE PREDORSKEGA SISTEMA ŠENTVID – POKRITI VKOP ŠENTVID

ŠENTVID TUNNEL SYSTEM DESIGN – CUT & COVER ŠENTVID

stran **134**

mag. Vladimir Gumilar, univ. dipl. inž. grad., MBA

SLOVENSKI GRADBENI GROZD – POVEZOVANJE ZA RAZVOJ, KONKURENČNOST IN RAST

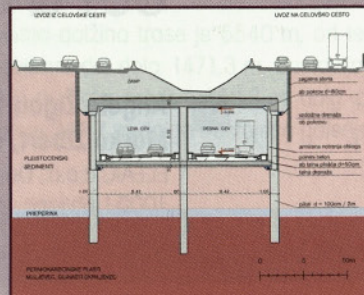
CONSTRUCTION CLUSTER OF SLOVENIA – PARTNERING FOR DEVELOPMENT, COMPETITIVENESS AND GROWTH

stran **138**

Igor Krupić, univ. dipl. inž. prom.,
doc. dr. Andrej Štrukelj, univ. dipl. inž. grad.

DEMONTAŽA ARMIRANOBETONSKIH MONTAŽNIH HAL

DISMANTLING OF REINFORCED CONCRETE PREFABRICATED HALLS



Novi diplomanti gradbeništvu

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

Koledar prireditev

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

Slika na naslovnici: Pokriti vkop Šentvid, foto Elea ic

PROJEKTIRANJE PREDORSKEGA SISTEMA ŠENTVID – POKRITI VKOP ŠENTVID

ŠENTVID TUNNEL SYSTEM DESIGN – CUT & COVER ŠENTVID

Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad.,
Marko Žibert, univ. dipl. inž. grad.,

ELEAIC d.o.o., Dunajska 21,
1000 Ljubljana, ime.priimek@elea.si
www.elea.si

STROKOVNI ČLANEK UDK
624.191+625.711.3

Povzetek | Konec maja 2004 se je končala 1. faza gradnje pokritega vkopa Šentvid, s čimer se je pričela gradnja predorskega sistema Šentvid kot ključnega objekta na navezavi gorenjske avtoceste A2 odsek Šentvid – Koseze na avtocestni križ Slovenije in Ljubljansko obvoznico. Prispevek je prvi del zaključene celote treh prispevkov, s katerimi predstavljamo tehnične rešitve pri projektiranju predorskega sistema Šentvid. V prvem delu se osredotočamo na zasnovo in izvedbo 170 m dolgega dvocevne dvo-pasovnega pokritega vkopa Šentvid, ki poteka med vstopno-izstopnima klančinama gorenjske avtoceste. Projektiranje in izgradnja vkopa sta potekala v pestrih geoloških in zahtevnih prometno urbanih razmerah z izredno ambiciozno načrtovanim časovno-finančnim planom. Premišljena tehnologija izgradnje in uspešno sodelovanje z nadzornikom ter izvajalcem je botrovalo hitri izvedbi projekta, saj je od pričetka projektiranja do zaključka izvedbe minilo manj kot 14 mesecev.

Summary | By the end of May 2004, the first stage of cut & cover Šentvid as a part of building a new tunnel system Šentvid, which will in the future link the northwestern highway system from Karavanke tunnel to the Slovenian highway system and the ring around the Slovenian capital, was completed. This paper is the first part of a trilogy which will introduce technical solutions implemented in design of the tunnel system Šentvid. The first part will focus on design and construction of the 170 m long double tube two-lane cut & cover section. Design and construction works took place in very diverse geotechnical conditions under demanding traffic and urban circumstances with highly ambitious time and financial schedule. Thoroughly studied construction technology and efficient collaboration with supervisor and contractor brought the project to the quick completion. Only 14 months were needed from the idea to the completion.

Objekt:	POKRITI VKOP ŠENTVID
Naročnik:	DARS d.d., Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji, Celje
Projektant:	ELEAIC d.o.o., projektiranje, inženiring in trženje, Ljubljana, Angelo Žigon, univ. dipl. inž. grad., Marko Žibert, univ. dipl. inž. grad., Dipl. Ing. Ralf Vergeiner – iC – Consulente, Dipl. Ing. Josef Daller – iC – Consulente, Bojan Štembal, gr. teh. in drugi zunanji sodelavci
Izvajalec del:	SCT d.d., projekt Ljubljana; Mihael Prah, univ. dipl. inž. grad.
Nadzor:	J.V. ZPC, Ljubljana, mag. Jože Jenko, univ. dipl. inž. grad., Milan Črepinšek, univ. dipl. inž. grad.
Revizija:	DDC d.o.o., Ljubljana; prof. dr. Milenko Pržulj, univ. dipl. inž. grad., Ivan Sečkar, univ. dipl. inž. grad., prof. dr. Janko Logar, univ. dipl. inž. (UL-FGG)

1 • UVOD

Odesek med gorenjsko avtocesto pri Šentvidu in zahodno ljubljansko obvoznico pri Kosezah je edina manjkajoča navezava prestolnice na slovenski avtocestni križ. Zahodna obvoznica je s 25000 vozili dnevno najbolj obremenjen

slovenski cestni odsek. Večina tega prometa se odvede na Celovško cesto in nadalje proti Gorenjski, zato je bila z vstopom v Evropsko unijo nujna takojšnja preusmeritev prometa z ljubljanske vpadnice na nov AC odsek Šentvid – Koseze.

Trasa poteka od priključka Brod do spremenjenega priključka na obvoznico pri Kosezah (Rakovnik). Trasa na severnem delu podnivojsko prečka območje Šentvida (slika 1) in

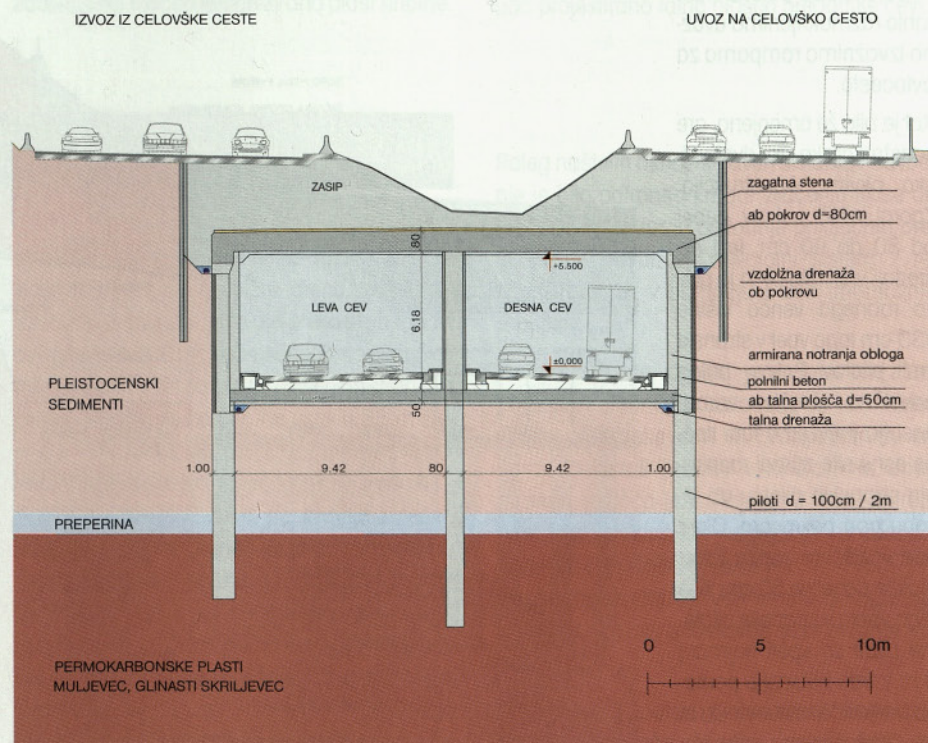
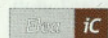
Celovške ceste ter se nadaljuje skozi skrajni vzhodni greben Polhograjskih Dolomitov do izhoda na Pržanu, južno od šentviškega hriba (Gradišče). Delno prečkanje Šentvida je že izvedeno z obstoječo galerijo v skupni dolžini 247,7 m, izvedba nadaljevanja do navezave na predor pa se je tedaj preložila v prihodnost. Zato je bila v prvi fazi izgradnje odseka, pred pričetkom del na predoru, načrtovana izvedba omenjene povezave.

Celotna dolžina trase je 5540 m, od tega je podzemni del dolg 1471,3 m. Sestavljajo ga 1055 m dolg predor, 168,6 m dolg pokriti vkop in 247,7 m dolga obstoječa galerija.

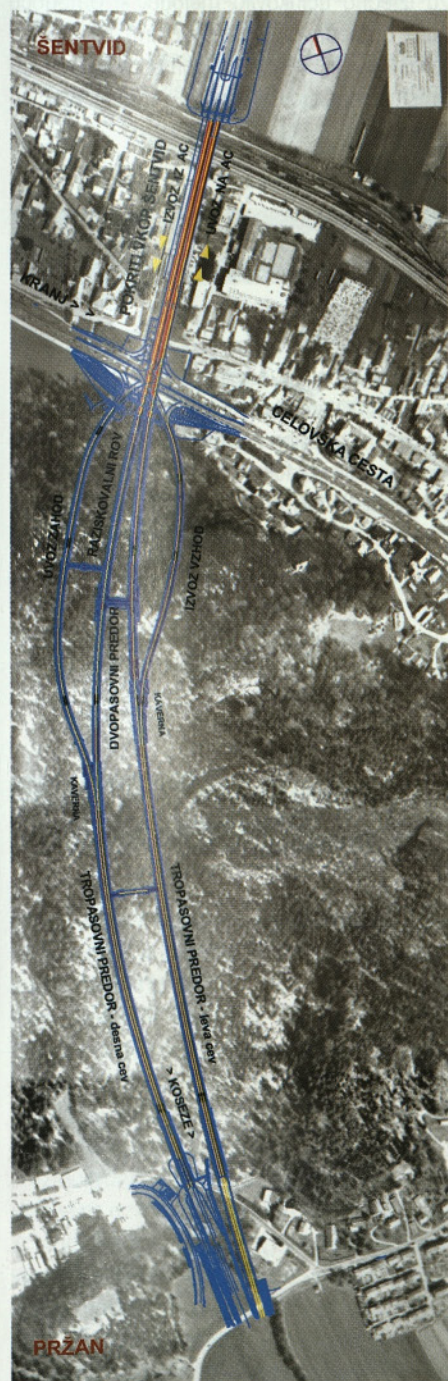
2 • IZBIRA ZASNOVE

Ideja povezave med gorenjsko avtocesto in ljubljansko obvoznico skozi šentviški hrib je stara že vsaj trideset let. Prvotna zamisel izvedbe pokritega vkopa v območju prečkanja Celovške ceste sledi zasnovi, ki je bila uporabljena pri izvedbi šentviške galerije. Ta je zgrajena po principu odprtega izkopa. V odprti

gradbeni jami so se na licu mesta izvedle dve stranski in sredinska stena dvoceličnega profila, preko katerih nalegajo montažni nosilci T prereza. Nosilci so povezani s tlačno ploščo in v celoti zaščiteni s črno hidroizolacijo. Prvotni projekti iz leta 1984 predvidevajo izvedbo v celotni dolžini, vendar pa so bili izvedeni zaradi



Slika 2 • Prečni prerez pokritega vkopa



Slika 1 • Situacija predorskega sistema Šentvid

finančno-organizacijskih zapletov le do kampade 14, ki se konča 12 m južneje od zaključka galerije v smeri trase avtoceste. Od tedaj pa do danes so se bistveno spremenili urbanistični, prometni, ekološki in ostali faktorji na tem območju, zato ni bilo mogoče slediti prvotni zasnovi galerije.

Ker je naročnik postavil stroge finančne, časovne in kakovostne okvire, je v fazi idejnega projekta projektantska skupina iC-Consulenter, pod vodstvom inž. Dallerja, preverila številne variante. Variante z rudarskim podkopavanjem ali podiranjem pod Celovško cesto v obratovanju so se ob upoštevanju tveganosti izvedbe in možnosti poškodovanja komunalne

infrastrukture izkazale za finančno in časovno neustrezne. Vsem zahtevam pa je ustrezala izbrana ideja z začasno prestavitvijo Celovške ceste in spremljajočih komunalnih vodov in gradnjo pokritega vkopa s površine.

Ideja v svetu že večkrat preizkušene metode je, da se s površine izvede samo pokrov oziroma zgornja plošča pokritega vkopa na predhodno izvedenih AB pilotih. Vsa izkopna dela pod pokrovom se izvedejo kasneje, ko se na površju že vzpostavi prvotno stanje.

V primeru pokritega vkopa Šentvid je bilo zaradi komunalne infrastrukture, dvigovanja nivelete uvoznih ramp vzdolž trase in prečkanja Prušnikove ulice potrebno nivo

pokrova spustiti ca. 6,00 m pod koto Celovške ceste. Nivo spodnje plošče pod voziščem pa je 6,18 m pod spodnjo koto pokrova, tj. ca. 12,00 m pod niveleto Celovške ceste. Prosta širina profila je ca. 9,10 m in se prilagaja meram obstoječe galerije in zahtevam prostega profila v avstrijskih oz. naših smernicah (slika 2).

Relativno enostavna konstrukcijska rešitev pokritega vkopa se je v fazi izvedbe izkazala za izredno učinkovito metodo, ki omogoča hitro napredovanje del, majhno število delovnih faz in, kar je najpomembnejše, hitro prestavitev Celovške ceste nazaj v prvotno stanje.

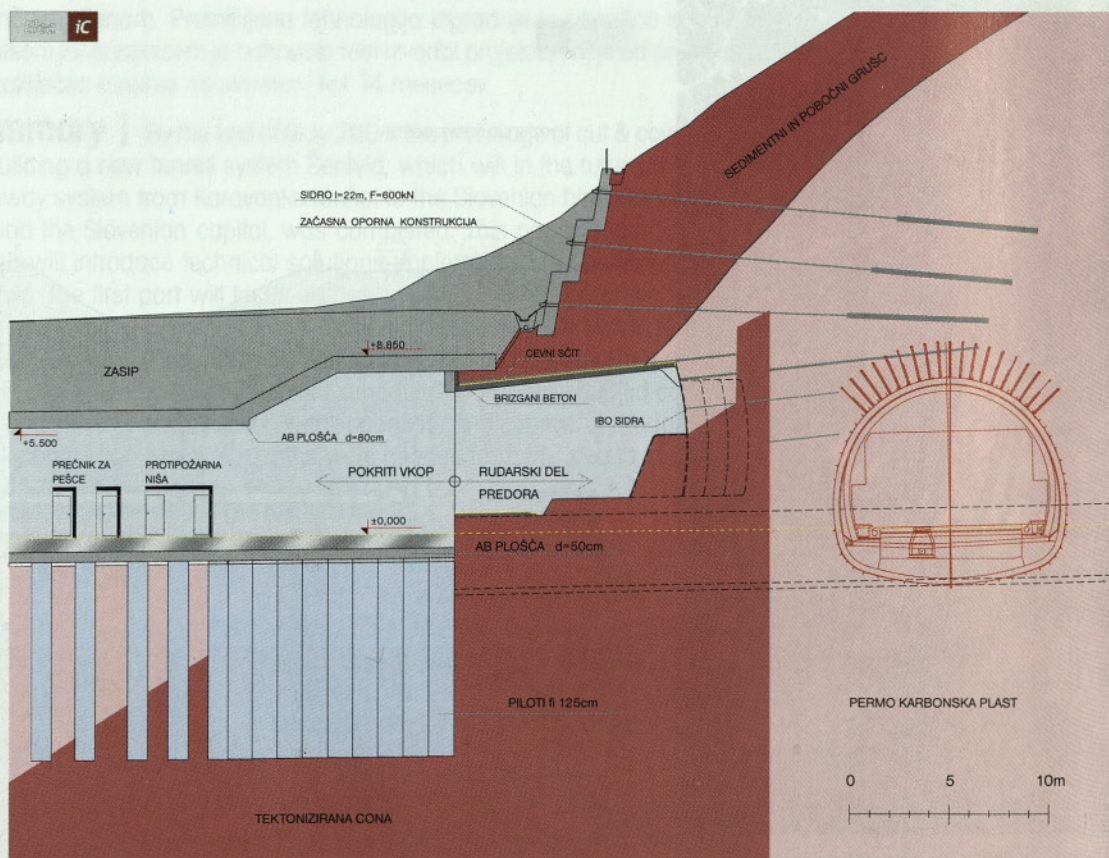
3 • OPIS KONSTRUKCIJE OBJEKTA

Objekt je v grobem razdeljen v dve ločeni enoti. Prva, daljša poteka od obstoječe galerije Šentvid na stacionaži km 0.9 + 11.70 do kolesarske steze, južno od Celovške ceste, druga faza pa poteka od Celovške ceste do vstopa predor na km 1.0 + 80.00 (slika 3). Skupna dolžina vkopa je ca. 168,60 m (odvisno od izbrane osi) in v večjem delu poteka med rahlo razmaknjenima uvožno-izvoznima rampama za avtocesto.

Kot je bilo že omenjeno, gre konstrukcijsko za dvoladjsko okvirno konstrukcijo. Zgoraj ležeči pokrov, debel od 80 do 90 cm, leži na srednji vrsti pilotov in je preko robnega venca višine 130 cm togo vpeti v stranski vrsti pilotov. Pokrov poleg navpične obtežbe zaradi nasutja prevzema tudi tlačne osne sile zaradi razpiranja stranskih pilotov ob izkopu pod pokrovom. Okvir pod voziščem zapira talna plošča debeline 50 cm, ki je togo vpeta v stranske pilote. Vsi piloti so vpeti najmanj 3 m v trdo hribinsko podlago meljevih skrilavcev. Da bi bil zagotovljen ustrezen prosti profil ob majhni osni

razdalji predorskih cevi, so sredinski piloti premera 80 cm postavljeni na razdalji 150 cm. V južnem delu, po prehodu Prušnikove ulice, se osna razdalja predorskih cevi poveča, zato so na teh mestih izvedeni piloti premera 100 cm.

Vsi stranski piloti imajo premer 100 cm na razdalji 200 cm. Prostor med slednjimi je takoj po izkopu zaščiten z armiranim brizganim betonom v plitkem loku, tako da se celotna obremenitev zaledne hribine prenaša na AB pilote.



Slika 3 • Prehod iz pokritega vkopa v predor

4 • TEHNIČNI PODATKI

Niveleta cestišča in AB pokrova potekata višinsko vzporedno in sledita prehodnemu radiju iz vzdolžne preme v konstanten naklon 2,2 %. Velikost prečnega prereza vkopa je določena z definiranim prostim profilom po avstrijskih smernicah RVS za cestne predore, le na stiku z obstoječo galerijo je bilo zaradi drugačne konstrukcijske zasnove galerije Šentvid potrebno zmanjšati prosti profil na še sprejemljivo mero. Širina vozišča znaša 7,50 m, z dvema

voznima pasovoma širine 3,50 m in obojestranskima robnima pasovoma širine 0,25 m. Skupaj z notranjim (0,75 m) in zunanjim (0,85 m) vzdrževalnim hodnikom je normalni prečni prerez v pokritem vkopu širok 9,10 m. Višina prostega profila znaša 4,70 m. Zaradi vzdrževanja in nujnih primerov sta na vsaki strani vozišča predvidena hodnika, ki sta 0,15 m dvignjena nad površino ceste, z nagibom 2 % proti vozišču. Najmanjša pohodna

dvignjena širina hodnikov je 1,10 m, prosta višina pa 2,0 m. Prosti profil nad hodnikom je sestavljen iz varnostnega pasu 0,30 m ter 0,70 m širokega pasu višine 2,0 m.

Z upoštevanjem horizontalnega radija trase je določen najmanjši prečni sklon vozišča, ki znaša 2,5 %. Višina nad in poleg prostega profila zadošča za namestitev prezračevalnih naprav in osvetlitve predora.

Zgornji ustroj vozišča v vkopu je sestavljen iz treh slojev:

- 24 cm betona,
- 5 cm bitudrobirja in
- 20 cm cementne stabilizacije.

5 • GEOTEHNIČNE OSNOVE

Med izkopom se je izkazalo, da je bila napoved geomehanskih razmer ustrezna. Relativno heterogeno območje je bilo sestavljeno iz vrhnjega sloja umetnega nasutja iz apnenčevega proda z oglatimi kosi betona v peščeni do glinasti matrici ter kvartarnih sedimentov na neprepereli hribinski osnovi. Kvartarne sedimente sestavlja rjavo siva meljasta glina z nekaj oblimi delci skrilavca, melja in kremenčevega peščenjaka ter rjav zaglinjen do meljev prod s permokarbonskimi delci (skri-

lavec, melj in peščenjak). Vsi naštetih materiali so zelo heterogeno razporejeni, zato so bili iz praktičnih razlogov upoštevani za geološko enotne.

Trdo hribinsko podlago predstavlja temno siva do črna masivna glina, melj in zaglinjen skrilavec z dodatkom od nekaj mm pa do več m debelim slojem drobnozrnatega permokarbonskega peščenjaka. Na območju južno od Celovške ceste je bila na globini ca. 15,00 m zabeležena močno tektonizirana plast hribine.

Debelina zgornjih dveh slojev se zmanjšuje proti jugu. Večji del objekta se nahaja v območju teh dveh slojev in je globoko temeljen v območje nepreperle hribine, le na območju Celovške ceste zasledimo hribinsko podlago že v območju izkopa.

Večji del podtalne vode se lokalno preceja med posameznimi zaglinjenimi plastmi kvartarnih sedimentov. Skupno takšen lokalni pritok na konstrukcijo ni presegel 1 l/s na posamezno lokacijo. Opaziti je bilo, da gre večinoma za odvajanje meteorne vode iz šentviškega hriba. Višina stalne podtalnice je bila ugotovljena na koti 290,0 m n.m., kar je pod projektirano talno ploščo predorske cevi.

6 • FUNKCIONALNA OPREMA

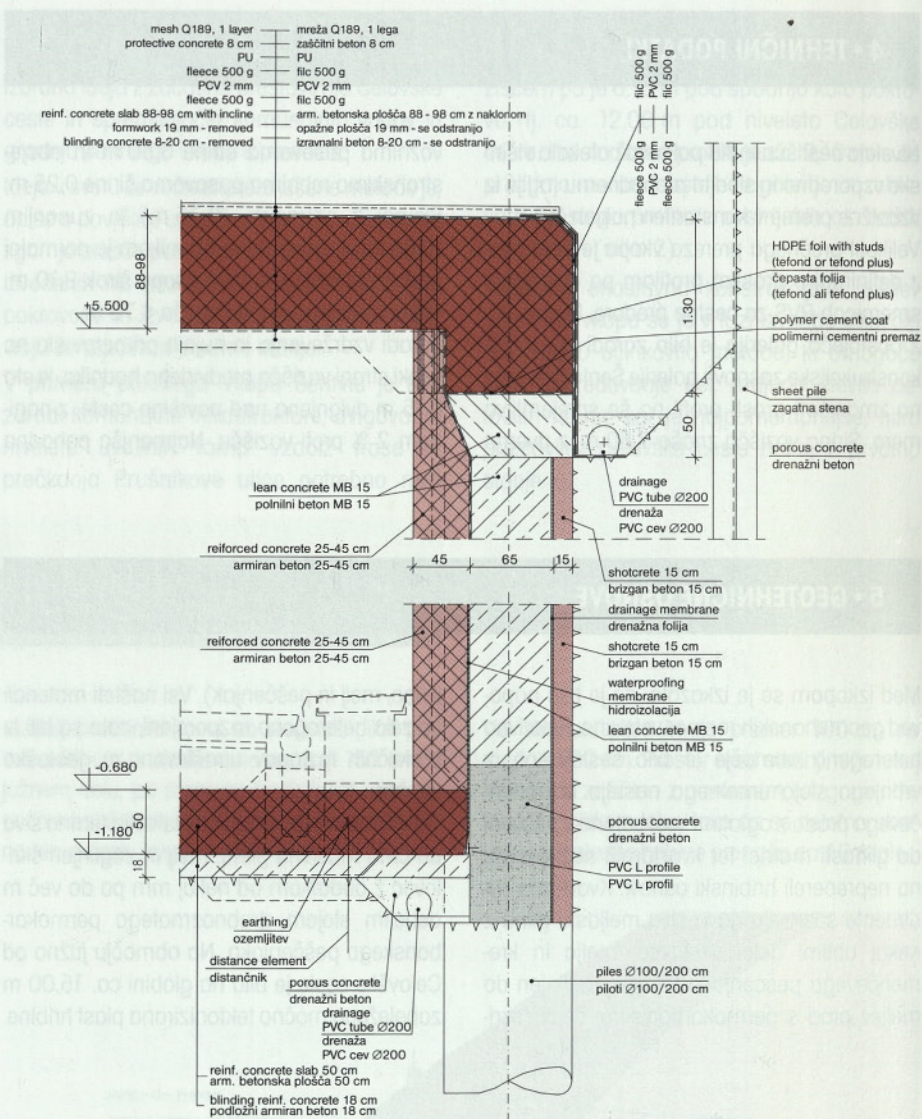
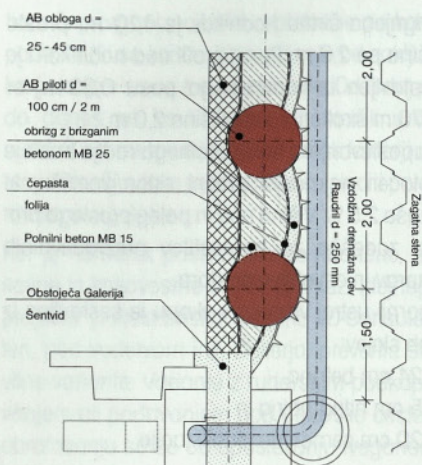
Eden pomembnejših sklopov načrtovanja predora Šentvid je oprema, ki omogoča varno in trajno delovanje objekta. Vsa oprema za celoten predorski sistem je bila načrtovana v skladu z avstrijskimi smernicami RVS za cestne predore. Opremo lahko v grobem razdelimo na odvodnjo hribinske vode, odvodnjo cestiščne vode, požarnovarnostni sistem, sistem prezračevanja, klica v sili, izhoda v sili, ozemljitve in ne nazadnje električni napajalni sistem. Za vodenje in krmiljenje zgoraj navedenih sistemov je bilo potrebno na območju pokritega vkopa načrtovati po dve niši za klic v sili, dvojno nišo s hidrantom v sredinski vrsti pilotov, prečnik s požarnimi vrati za pešce ter dve revizijski niši za kontrolo odvodnje hribinske vode.

Za učinkovito odvajanje hribinske vode je predviden vzdolžni in navpični drenažni sistem. Vzdolžno dreniranje se izvaja preko štirih raudril cevi premera 200 mm, nameščenih na stranskih robovih pokrova in pod talno ploščo ob stranskih pilotih. Slednje se prečno na vsakih 65 m stekajo v PVC zbirno cev premera 300 mm, ki poteka v bližini osi obeh predorskih cevi (slika 4). Navpični drenažni sistem sestavljajo zaledne navpične gibljive drenažne cevi, nameščene neposredno pred betonskim obrizgom, nadalje čepasta folija, ki nalega na betonskem obrizgu in drenažni beton v območju talne plošče, ki navezuje navpični sistem v vzdolžnega. Cestiščna voda se odvaja s pomočjo montažnih AB votlih robnikov ob desnem robu v smeri vožnje.

Poleg naštetih osnovnih dveh sistemov odvodnje je bilo potrebno zaradi vijačenja trase ob prehodu v predor in odvodnje priključnih predorov načrtovati še odvajalni sistem z revizijskimi jaški v območju polnih montažnih robnikov.

Sistem požarne varnosti je zagotovljen z napajanjem tlačnega cevovoda v levi kineti vsake predorske cevi in protipožarnimi nišami. Preostali prostor v kinetah na obeh straneh vozišča je zapolnjen z vodi, potrebnimi za električno napajanje predorske opreme, in dodatnimi komercialnimi vodi (ptt, visokonapetostni,...). Vse kinete omogočajo lahek dostop in enostavno vzdrževanje vodov.

Prezračevanje poteka preko reverzibilnih ventilatorjev, ki so nameščeni v zgornjih štirih voljih.



Elea iC
member of iC group

Slika 4 • Nekateri detajli konstrukcije in opreme predora

7 • GRADNJA

Gradnja vkopa je potekala v naslednjih fazah gradnje:

- predhodna dela (planiranje delovnega platoja ter izvedba prvih pilotov)
- prestaveitev uvozno-izvoznih klančin
- izkop do spodnje kote pokrova in varovanje gradbene jame do Prušnikove ulice
- prestaveitev Celovške ceste na začasno traso
- izvedba AB pokrova in podhoda 3-1 ter satuje
- prestaveitev Celovške na prvotno traso
- izkop pod AB pokrovom

V nadaljevanju je opisan potek nekaterih faz gradnje.

7.1 • IZVEDBA PILOTOV

Pilote se je izvajalo postopno v smeri sever-jug, pri čemer je bila najprej izvedena srednja vrsta pilotov do podhoda Prušnikove ulice, nato pa sta se izvedli z dvema garnitura-ma obe stranski vrsti pilotov (slika 5). Piloti so bili zabetonirani do višine 1 m nad koto spodnje površine pokrova, ostali jalovi del izkopa pa je bil zapolnjen s prepustnim materialom. Piloti so bili izvedeni po Benotto teh-

nologiji, ki je omogočala hitro napredovanje v območjih kvartarnih sedimentov in nekaj težavnejši ter zato počasnejši izkop v hribinski podlagi.

Dolžina pilotov se spreminja glede na geološko situacijo in geometrijo objekta, v splošnem pa se dolžine pilotov krajšajo od galerije (20 m) proti Celovski cesti (10 m). Vsi piloti segajo v hribinsko podlago najmanj 3 m, v območju tanjših plasti sedimentov pod Celovško cesto pa tudi več.

Izvedbena toleranca pilotov je na površini +/- 2 cm v vsako smer in na dnu 1 % globine izkopa. Zaradi zaglinjenosti materiala se je izkazalo, da premer pilotov bistveno ne presega projektirane vrednosti.



Slika 5 • Zaradi omejenega prostora je bilo treba izvesti premišljeno organizacijo gradbišča

7.2 • VAROVANJE GRADBENE JAME

Za potrebe izvedbe pokrova se je izvedel izkop gradbene jame v območju med obema rampama (slika 6). Zaradi prostorske stiske je bilo potrebno izvesti začasno varovanje gradbene jame. Namesto berlinskega zidu z vgradnjo jeklenih profilov v pilote po PZR projektu se je izvajalec odločil za uporabo sidranih zagatnih sten z zabitimi jeklenimi profili. Ta način izvedbe je omogočal še boljšo izrabo prostora med objektom in uvoznima rampama (slika 7). Globina potrebnega izkopa se je gibala med 3,8 m in 5,9 m ob Celovski cesti. Večji del zagatne stene je bil sidran pod klančinama v temelje obstoječega opornega zidu oz. v kontra zagatne stene izven gradbene jame.

Sidranje je bilo izvedeno s sistemom DOKA Schalungankersystem s sidrne matice na predhodno privarjena profila UNP 240.

7.3 • IZVEDBA AB POKROVA

Površina tal pod pokrovom je bila najprej komprimirana do 95 % po Proctorju in naknadno izravnana s podložnim betonom MB 15. Ta je bil zaradi razmočenosti tal ponekod tudi debelejši (slika 8). Zato, da bi dosegli ustrežni končni videz spodnje površine pokrova, so bile za opaženje uporabljene vezane opažne plošče, ki so bile ob izkopu odstranjene podobno kot pri običajnem opaženju (slike 9 do 11).



Slika 6 • Gradnja je potekala brez zastojev kljub neugodnim vremenskim razmeram

Pred betoniranjem so bile glave pilotov premazane s polimernim cementnim hidroizolacijskim slojem debeline, ki onemogoča prehod vlage v predorsko cev.

Zgornja površina betonskega pokrova je izvedena v naklonu, nanj je pritrjena PVC folija debeline 2,0 mm, ki je zaščiten s slojem armiranega povoznega betona. Hidroizolacija se konča pod robnim vencem, kjer je predvidena vzdolžna drenaža (sliki 12 in 13).

Betoniranje je potekalo po kampadah dolžine 23,60 m. Navidezne rege so bile izvedene na

razdalji 5,0 m. Na mestu podhoda za pešce na Prušnikovi cesti je bil izveden delovni stik za stene opornika podhoda (slika 14).

Ob prestavljeni Celovski cesti je bila izvedena kolenčna stena z višino ca. 3,0 m za prevzem zemeljskih pritiskov zaradi zasutja pod Celovško cesto.

Nad pokrovom so nato bili izvedeni nasipi priključnih klančin (slika 15).

7.4 • IZKOP POD POKROVOM

Prizave na izkop so se pričele izvajati v skladu z napredovanjem del na površini. Ob zasutju prvih kampad pokrova so se pričela pripravljana dela za izkop in rušitvena dela za odstranitev čelne stene ob koncu galerije.

V razpisni dokumentaciji je bilo predvideno sprotno razpiranje pilotov na najnižji koti izkopa, vendar smo z implementacijo strogega programa geotehničnih meritev pomikov omogočili časovno nekoliko zamaknjeno izvajanje betonskih del.

Meritve so vključevale dnevna spremljanja zadnjih treh merskih profilov pred čelom izkopa, dvakrat tedensko merjenje profilov na oddaljenosti 30 m od čela izkopa in enkrat tedensko za profile do oddaljenosti 50 m od čela izkopa. Meritve ostalih profilov so potekale enkrat na dva tedna. Tudi po zaključku izkopa je bilo potrebno do konca gradnje meritve izvajati enkrat tedensko na izbranih profilih. Ob morebitnih kritičnih pomikih bi bilo potrebno uvesti sprotno razpiranje s talno ploščo, dokler bi izkop potekal v slabših geomehanskih pogojih.



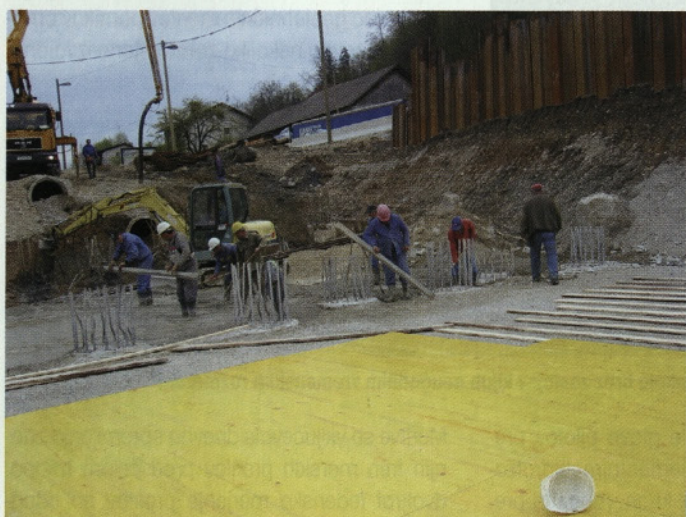
Slika 7 • Rušenje obstoječega podhoda Prušnikove ulice v gradbeni jami, zaščiteni z jeklenimi zagatnicami



Slika 8 • Zaradi razmočenosti tal je bil ponekod potreben debelejši podložni beton



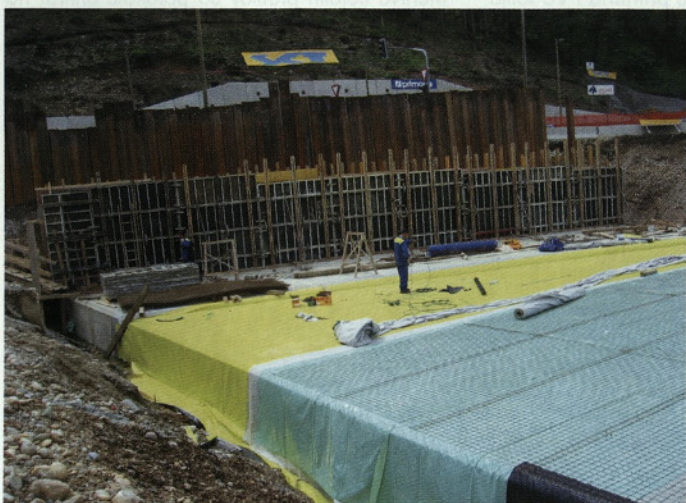
Slika 9 • Glave pilotov pod robnim vencem med montažo stremen robnega venca



Slika 10 • Opaž spodnje površine AB pokrova



Slika 11 • Betoniranje pokrova pokritega vkopa



Slika 12 • Hidroizolacija AB pokrova



Slika 13 • Zaščitni beton nad hidroizolacijo pokrova in zasip med jeklenimi zagatnicami in pokrovom



Slika 14 • Stene novega podhoda



Slika 15 • Nasipi priključnih klančin

Izkop v desni cevi je sledil izkopu v levi cevi ali obratno, z največjim zamikanjem čela izkopa 10 m. Torej je bila dolžina koraka napredovanja največ 20 m na posamezno cev.

Neposredno po izkopu je bilo potrebno v prostor med piloti v stranski steni vstaviti navpično drenažno cev in zavarovati površine pred zasutjem s plastjo brizganega betona.

Po izvedenem izkopu so se izvajala vsa zaključna dela vzporedno z inštalacijami in betonskimi deli.

8 • SKLEP

Projektiranje in izgradnja vkopa sta potekala v pestrih geoloških in zahtevnih prometno-urbanih razmerah z izredno ambiciozno načrtovanim časovno finančnim planom.

Objekti, katerih gradnja je dnevno izpostavljena očem množične javnosti, zahtevajo več razmisleka pri zasnovi in načrtovanju tehnoloških postopkov. Zato je potrebno več truda in

odrekanja projektanta in več natančnosti, organiziranosti in strokovnega znanja izvajalca. Za vsakim projektom na avtocestnem programu stoji naročnik s svojim pooblaščenecem, ki nudi vsem vpletenim strokovno podporo in konstruktivno reševanje problemov. Ob uspešno izvedenem objektu se vsem naštetim zahvaljujemo za sodelovanje od ideje do zaključka gradnje.

SLOVENSKI GRADBENI GROZD – POVEZOVANJE ZA RAZVOJ, KONKURENČNOST IN RAST

CONSTRUCTION CLUSTER OF SLOVENIA – PARTNERING FOR DEVELOPMENT, COMPETITIVENESS AND GROWTH

mag. Vladimir Gumilar, univ. dipl. inž. grad., MBA

GRADBENI GROZD, gospodarsko interesno združenje,
Dimičeva 9, 1000 LJUBLJANA

Strokovni članek
UDK 334.764:624

Povzetek | V prispevku je predstavljena ustanovitev GRADBENEGA GROZDA, gospodarskega interesnega združenja kot nacionalnega gradbenega grozda. Predstavljen je koncept grozdenja in koristi, ki jih sodelovanje v grozdu predstavlja. Opisana je razvojna strategija, program in organizacija grozda. Predstavljene so tudi možnosti za včlanitev ter pogoji za uspešnost realizacije projektov grozda.

Summary | The paper reviews the establishment of the CONSTRUCTION CLUSTER OF SLOVENIA as a national business association of the Slovenian construction industry. A cluster initiative is presented along with the benefits for the cluster members and partners. The mission of the cluster, the program of activities, the organisation, the membership and success factors of cluster development are described.

1 • UVOD

Grozd kot oblika spodbujanja gospodarskega razvoja je sodoben način spodbujanja povezovanja med podjetji, razvojnimi in drugimi institucijami za uresničevanje razvojnih načrtov podjetij, njihovo konkurenčnost in rast (Porter, 1990). Grozdenje je uveljavljena strategija (strateškega) poslovnega razvoja in lahko konkurira kapitalskemu povezovanju podjetij. Spodbujanje medpodjetniškega povezovanja je eno prednostnih področij v razvojnem programu za povečanje konkurenčnosti slovenske industrije, ki ga izvaja Ministrstvo za gospodarstvo. Temu programu so namenjena pomembna sredstva subvencij, zaradi česar so bili v zadnjih letih v Sloveniji ustanovljeni številni grozdi na vseh področjih gospodarskih dejavnosti.

V okviru tega programa smo začeli z ustanavljanjem gradbenega grozda. Na podlagi prejete subvencije Ministrstva za gospodarstvo za 1. fazo razvoja grozda smo aktivnosti v letu

2003 usmerili v vzpostavljanje komunikacije grozda, organizacije in opredeljevanja razvojne strategije za leto 2004–2005. Rezultat prvega leta delovanja grozda je vzpostavitev skupne razvojne enote GRADBENEGA GROZDA, gospodarskega interesnega združenja. V

sodelovanju s članicami grozda smo za dveletno obdobje 2004–2005 (2. faza razvoja grozda) pripravili program aktualnih razvojnih projektov, ki jih bomo začeli izvajati v letu 2004. Rdeča nit programa grozda je povezovanje za konkurenčnost in rast podjetij v luči izzivov, ki jih prinaša EU tržišče (TCI, 2003). Za izvedbo projektov smo tudi za to 2. fazo razvoja grozda pridobili pomembno subvencijo Ministrstva za gospodarstvo.

2 • PREDSTAVITEV KONCEPTA GROZDA

Prispevek je namenjen tudi podjetjem, ki se prvič srečujejo s pojmom »grozda«, zato v nadaljevanju navajamo nekaj ključnih opisov namenov in ciljev vzpostavljanja grozdov oziroma Slovenskega gradbenega grozda. Več informacij lahko dobite na spletni strani Ministrstva za gospodarstvo RS (MG RS, 2003), pri vodji razvoja in drugih sodelujočih podjetjih. Pri vsebinski opredelitvi slovenskega gradbenega grozda smo uporabili definicijo, ki je za

grozde (ang. clusters) opisana v poročilu skupine strokovnjakov o podjetniških grozdih in mrežah (Sölvell, 2003)

Slovenski gradbeni grozd sestavljajo medsebojno neodvisna podjetja in sodelujoče institucije:

- **ki sodelujejo in tekmujejo** (grozd se ne omejuje samo na med seboj »prijateljska« in sodelujoča podjetja, vsa podjetja so priprav-

ljena sodelovati za večjo konkurenčnost in uspešnost)

- **so geografsko koncentrirana** (izhodiščno znotraj Slovenije, vendar dolgoročno brez posebnih omejitev)

- **ki se navezujejo na graditev objektov** (jih družijo tehnologije in sposobnosti, povezane z graditvijo)

- **ki so razvojno naravnana** (imajo razvojne vizije in cilje, ki vključujejo inovativnost in razvoj novih tehnologij ter znanj kot ključne konkurenčne prednosti)

- **njihovo sodelovanje in povezovanje je institucionalizirano** (predvidevajo ustanovitev skupne razvojne enote/organizacije).

Slovenski gradbeni grozd je nacionalni grozd. Namenjen je podjetjem, ki v aktivnostih sodelovanja po principu grozdenja vidijo svoje razvoj-

ne usmeritve in so pri tem pripravljena aktivno sodelovati. V grozd se lahko tako vključijo podjetja in institucije s področja graditeljstva, ki vključuje: gradbeništvo in industrijo gradbenega materiala, tehnično svetovanje in projektiranje, raziskave in tehnološki razvoj, kontrolo kakovosti, izobraževanje, bančno in investicijsko svetovanje, nepremičninsko svetovanje in posredovanje, upravljanje in vzdrževanje zgradb, ipd. Člani grozda zagotavljajo kritično maso znanja, tehnologij, virov in sredstev, pomembnih za krepitev konkurenčnosti posameznih sodelujočih podjetij in grozda kot celote. Delovanje grozda oziroma razvojno sodelovanje na nivoju graditve lahko prinese sinergijske učinke v povečani dodani vrednosti za končnega naročnika, specializaciji in racionalizaciji poslovanja v dobavni verigi, v povečani domači in

mednarodni konkurenčnosti sodelujočih podjetij, v cenejših novih znanjih, tehnologijah in know-howu. V razvojno strategijo smo tako vključili različne oblike in namene sodelovanja, tako na nivoju celotnega grozda (npr. področje izobraževanja) ali po razvojno-poslovnih projektih, v katerih sodelujejo posamezne skupine podjetij (npr. razvoj celovitih rešitev za posamezne segmente investorjev). Slovenski gradbeni grozd ni namenjen zgolj članicam grozda, ampak želimo vzpostaviti sodelovanje tudi z drugimi grozdi, ki že delujejo v Sloveniji in EU. Ključni dejavnik uspešnosti oziroma neuspešnosti je **angažirano delo ožje projektne skupine**, predvsem **vodje grozda (t.i. clusterpreneurja)** ter aktivno vključevanje podjetij, tako pri pripravi programa kot pri sodelovanju pri njegovi izvedbi.

3 • STRATEGIJA RAZVOJA GROZDA

Vizija

Slovenski gradbeni grozd bo s svojimi članicami postal mreža podjetij, ki bo specializirana in konkurenčna dobaviteljica celovitih rešitev na področju graditve v EU. Dolgoročno konkurenčnost bo gradil na temeljih tehnološke in organizacijske inovativnosti, razvoja in kakovosti. Namen grozda je torej graditi dolgoročno konkurenčnost podjetij. Članice grozda ostajajo samostojna podjetja, ki samostojno nastopajo na domačem in tujih trgih. Na podlagi aktivnosti v grozdu vsako podjetje postaja konkurenčnejše na svojem področju delovanja. Lahko pa nastopajo tudi skupaj, pod lastnimi ali blagovno znamko grozda, ki jo želimo razviti v okviru razvoja metodologije skupnih nastopov. V nekaj letih pa lahko podjetja določene poslovne funkcije (koordinacijo razvojnih aktivnosti, raziskave trga) prenesejo tudi na grozd ali ustanovijo skupno podjetje za nastope predvsem na tujih trgih (EU, JV Evropa...). Gradbeni grozd, gospodarsko interesno združenje, ni namenjeno pridobivanju in izvedbi poslov na področju graditve objektov.

Poslanstvo

Slovenski gradbeni grozd bo svojim članicam s svojo infrastrukturo (komunikacijsko, informacijsko, tehnično in administrativno, lahko tudi skupno raziskovalno, preskuševalno ipd.), storitvami (svetovanje, koordiniranje aktivnosti, vodenje evidenc, pridobivanje podatkov o tujih trgih, vodenje razvojnih projektov) ter koordiniranjem razvojnih projektov ustvarjal pogoje za:

- povečevanje produktivnosti in poslovne učinkovitosti
- povečevanje inovativnosti, razvoj tehnologij in dobrih praks
- rast in razvoj konkurenčnosti z uporabo načel grozdenja
- učinkovitejše pridobivanje znanj in kadrov,
- medsebojno poslovno in drugo sodelovanje v verigah vrednosti
- iskanje in pridobivanje novih poslovnih priložnosti v Sloveniji, EU in globalno
- medsebojno sodelovanje in skupne nastope na EU in globalnem trgu
- zagotovitev interesov in sodelovanja z državnimi in drugimi javnimi institucijami, raziskovalno sfero in finančnimi organizacijami
- vključevanje v mednarodno raziskovalno in razvojno okolje, sodelovanje s tujimi grozdi in podjetji.

Prednosti povezovanja

Vključitev v grozd predstavlja za posamezno podjetje vložek, investicijo v svoj razvoj. Program grozda se bo prilagajal konkretnim

ciljem in interesom podjetjem, zato je vse učinke in koristi in tej začetni fazi težko opisati. Predvidevamo pa naslednje koristi:

- cenejši razvoj tehnologij in pridobivanje znanja
- cenejša rast tehnološke zahtevnosti proizvodnje (npr. z uporabo IT)
- hitrejši prenos najzahtevnejših tehnologij in dobrih praks v poslovanje lastnega podjetja
- možnost razvoja partnerskih odnosov in skupnih nastopov s partnerskimi podjetji grozda
- možnosti za učinkovitejše lobiranje in vpliv na regulativo
- večja specializacija in hkrati fleksibilnost ponudbe
- večja ekonomičnost in rentabilnost poslovanja
- boljše zadovoljevanje potreb ključnih kupcev
- večja možnost prilagajanja trenutnim zahtevam trga
- stalnost in rast obsega naročil
- cenejše raziskave tujih trgov (EU)
- cenejša promocija in vstop na tuje trge
- rast dodane vrednosti na zaposlenega.

4 • PROGRAM IN FINANCIRANJE

Projekti razvoja gradbenega grozda za leto 2004–2005 sodijo v dve skupini:

1. projekti razvoja skupne infrastrukture – sofinanciranje iz sredstev članarine, večinoma s

sofinanciranjem zainteresiranih članic in iz subvencije,
2. skupni raziskovalni in razvojni projekti.
Med infrastrukturalnimi aktivnostmi v letu 2004

bodo najvažnejši naslednji projekti: vzpostavitve pisarne grozda in delovanja združenja, razvoj informacijskega portala in promocijske aktivnosti, vključno z razvojem skupne blagovne znamke. Med aktualne skupne razvojne projekte pa sodijo:

- Vzpostavitev nacionalnega sistema gradbenih klasifikacij
- E-gradbišče
- Analiza kreditne politike
- Razvoj dobre prakse skupnih nastopov

- Raziskave trgov EU, V Evrope in Rusije, JV Evrope
 - Računalniško podprto vodenje poslovnih procesov v gradbeništvu
 - Promocija gradbeniških poklicev.
- Člani GRADBENEGA GROZDA, gospodarskega interesnega združenja zagotavljajo sredstva za izvajanje dejavnosti združenja v skladu z letnim programom dela in finančnim načrtom. Sredstva za poslovanje grozda in projektov se bodo zagotavljala z:
- letnimi članarinami (glede na velikost podjetja po ZGD):

- 200.000 SIT mala podjetja
 - 400.000 SIT srednja podjetja
 - 600.000 SIT velika podjetja
 - s plačilom za storitve
 - s prispevki v naravi (prostor, oprema, delo – sodelovanje pri izvedbi projektov)
 - financiranjem RR in RTR projektov
 - s subvencijami in drugimi javnimi viri (SI in EU subvencije posameznih projektov).
- Projekti razvoja skupne infrastrukture se sofinancirajo iz sredstev članarine, večinoma s sofinanciranjem zainteresiranih članic, in iz subvencije.

5 • ORGANIZACIJA GROZDA

Slovenski gradbeni grozd je organiziran kot Gospodarsko interesno združenje v skladu z ZGD. Članice združenja so lahko pravne osebe ali fizične osebe s področja graditve objektov in drugih, z graditvijo povezanih področjih. Slovenski gradbeni grozd je odprt za nove člane, podjetja in institucije s področja graditeljstva.

Upravljanje GIZ SGG

Notranja organiziranost in delo združenja temelji na principih grozdov, to je sodelovanja in povezovanja za uresničitev skupnih interesov. Razvojne aktivnosti potekajo projektno. Storitve in infrastrukturo združenja lahko uporabljajo vse članice. Glede na interes članov združenja in skladno s potrebo po učinkovitejšem opravljanju in pospeševanju dejavnosti grozda lahko delujejo člani po principu sekcij. Pod pogoji, ki jih določajo splošni akti družbe, lahko storitve in infrastrukturo uporabljajo tudi podjetja, organizacije in posamezniki, ki niso člani SGG. Nečlanice se lahko kot sofinancerji in izvajalci vključujejo v posamezne projekte SGG. Podjetja in organizacije, ki se vključujejo

kot sonaročniki (sofinancerji) projektov ali primarni izvajalci, so dolžni za čas sodelovanja pri projektu plačati članarino grozda kot kompenzacijo za uporabo storitev in infrastrukture grozda.

Organi GIZ SGG

Združenje upravljajo člani preko svojih poslancev v organih združenja, v katere je lahko izvoljen vsak član združenja pod pogoji in na način, določen v pogodbi o ustanovitvi in drugih splošnih aktih združenja. Stalni organi združenja so:

- skupščina Združenja
- predsednik skupščine Združenja
- upravni odbor Združenja
- direktor.

Nestalni oziroma občasni organi so odbori, strokovne skupine, sekcije in projektne skupine. V prvem letu delovanja grozda predvidimo dva redno zaposlena (direktor, poslovna sekretarka) v združenju. Poleg sodelovanja pri organih upravljanja grozda se podjetja v delo in projekte grozda vključujejo na naslednje načine:

- projektne skupine – sodelovanje pri izvedbi projektov
- pisarna – komunikacijsko središče
- sestanki članic združenja (redno sestajanje)
- spletna stran / portal grozda – INTRANET/EXTRANET, forumi...)
- sekcijski odbori (npr. za pristope k novim trgov)
- individualno kumuniciranje preko elektronskih medijev, s sestanki in srečanji.

Pristop novih članic

GRADBENI GROZD je interesno združenje. Na podlagi izkušenj in vedenj o učinkovitosti grozdov smo predvideli odprtost grozda. Novi člani se v grozd lahko vključijo na podlagi **pristopne izjave, ki opredeljuje pogoje za včlanitev**. Pristop potrdi upravni odbor združenja ali skupščina združenja.

Pogoji za pristop določa razvojna strategija grozda (interesno povezovanje, aktivno sodelovanje, združevanje kompetenčnih sposobnosti članic: znanja, informacije, know-how, socialni kapital...). Grozd zato ne bo omejeval članstva oziroma bo v okviru razvojnih projektov sodeloval s podobnimi grozdi, podjetji ali inštitucijami doma in v tujini.

6 • SKLEP

GRADBENI GROZD, gospodarsko interesno združenje, je pobuda podjetij, ki prinaša na področje graditeljstva nove izzive sodelovanja in povezovanja po načelih grozdenja, ki presega individualne poslovne povezave v okviru posameznih projektov gradnje ali povezave v dobavni verigi (izvajalci, podizvajalci, dobavitelji). Prinaša možnosti za iskanje novih raz-

vojnih in poslovnih priložnosti sodelovanja med podjetji, razvojnimi, raziskovalnimi, javnimi/državnimi institucijami ter združenjem kot povezovalno organizacijo. Slovenski gradbeni grozd ima za cilj konkurenčnost članic grozda na EU tržišču in širše.

Vse te možnosti pa se lahko realizirajo samo, če v grozd vključena podjetja aktivno sode-

lujejo pri pripravi in izvedbi programa. To je ključni element uspešnosti grozdenja. Poleg finančnega vložka v obliki članarine podjetja prispevajo tudi druge vložke: kompetence na njihovem strokovnem področju delovanja, know-how, informacije, pobude, socialni kapital. Zato je poleg jasno definiranih ciljev in rezultatov, kakovostno pripravljenih projektov nalog, jasno določenih pogodb in učinkovitega vodenja projekta potrebno zagotoviti pomembno mero medsebojnega zaupanja.

7 • LITERATURA

MG RS, Ministrstvo za gospodarstvo RS, http://www.mg-rs.si/razvoj_podjetniskega_sektorja, 2003.

Porter, M. E., The Competitive Advantage of Nations, Macmillan, 1990.

Sölvell, Ö., Lindquist, G., Ketels, C., The Cluster Initiative Greenbook, publikacija, <http://www.competitiveness.org>, 2003.

TCI, The Competitiveness Institute, The cluster practitioners network, <http://www.competitiveness.org>, 2003.

Kje nas najdete:

GRADBENI GROZD, gospodarsko interesno združenje,

Dimičeva 9, 1000 Ljubljana

Davčna št. 99993465, Matična št. 1924606

TR: 05100-8011805765 ABANKA VIPA

Tel. 01 2808184; Fax 01 2808187

E-mail: sgg@gradbenigrozd-giz.si, <http://www.gradbenigrozd-giz.si>

Člani GRADBENEGA GROZDA – GIZ dne 17. 3. 2004:

Oznaka podjetja	podjetje	naslov	pošta	kraj
VEGRAD-DD	VEGRAD d.d. GRADBENO INDUSTRIJSKO PODJETJE	Prešernova 9a	3320	VELENJE
KRASKI-ZIDAR	SGP KRAŠKI ZIDAR d.d.	Kolodvorska ulica 1	6210	SEŽANA
MARMOR-H	MARMOR HOTAVLJE, d.d.	Hotavlje 40	4224	GORENJA VAS
VARIS	VARIS LENDAVAL d.d.	Industrijska 4/B	9220	LENDAVA
INGRAD-KON	INGRAD KONCERN d.d.	Lava 7	3000	CELJE
VEGRAD-PB	VEGRAD Projektivni biro d.o.o.	Stari trg 35	3320	VELENJE
GRAS	GRAS d.o.o.	Dimičeva 12	1000	Ljubljana
GRAMOZ	GRAMOZ, DRUŽBA ZA PROIZVODNJO IN POSLOVNE STORITVE D.O.O.	Trimlini 2f	9220	LENDAVA
MINS	MINS No1 d.o.o.	Cesta Simona Blatnika 18	3320	VELENJE
GRADNJE-ŽVEPLAN	GRADNJE ŽVEPLAN d.o.o.	Ulica heroja Lacka 8	3000	CELJE
UL-FGG	UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	Jamova 2, p.p. 3422	1001	LJUBLJANA
GI-ZRMK	Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.	Dimičeva 12	1000	LJUBLJANA
IRMA	IRMA d.o.o.	Slovenčeva ulica 95	1000	LJUBLJANA
CIMBA	CIMBA - Consortium Institute for Management and Business Analysis - Inštitut za mednarodno poslovno izobraževanje d.o.o.	Tivolska 48	1000	LJUBLJANA
EPIC	EPIC D.O.O. POSTOJNA	Kraška ulica 14	6230	POSTOJNA
GRADIS-PBMB	GRADIS BIRO ZA PROJEKTIRANJE MARIBOR d.o.o.	Lavričeva ul.3	2000	MARIBOR
UM-FG	UM, Fakulteta za gradbeništvo FG	Smetanova ulica 17	2000	MARIBOR
GRADIS-GP-LJ	GRADIS, GP LJUBLJANA, D.D.	Ulica Gradnikove brigade 11	1000	LJUBLJANA
GRADIS-INŽ	Gradis inženiring d.d.	Letališka 33	1000	LJUBLJANA
GRADIS-TEO	GRADIS TEO D.D.	Šmartinska 134a	1000	LJUBLJANA

DEMONTAŽA ARMIRANOBETONSKIH MONTAŽNIH HAL

DISMANTLING OF REINFORCED CONCRETE PREFABRICATED HALLS

Igor Krupić, univ. dipl. inž. prom.,

SGP Konstruktor, Sernčeva ulica 8, 2000 Maribor

doc. dr. Andrej Štrukelj, univ. dipl. inž. grad.,

Fakulteta za gradbeništvo,

Smetanova ulica 17,

2000 MARIBOR

Strokovni članek

UDK 691.32.057 + 69.059.64

Povzetek | V prispevku so prikazani postopki demontaže armiranobetonske montažne konstrukcije iz proizvodnega programa podjetja SGP Konstruktor Maribor, ki jo je kasneje možno ponovno uporabiti. Naloga se je potrebno lotiti koordinirano z vključitvijo več pripravljalnih in izvedbenih aktivnosti. Podlaga za takšno delo je priprava strokovnega elaborata, ki vsebuje opis pripomočkov in pripravljalnih aktivnosti, ki so potrebne za varno izvedbo del ter zaščito objekta, opreme in ljudi. Za vsak element je opisan postopek varne demontaže, stabilizacija še nedemontiranih delov hale ter odlaganja in varovanja elementov pred poškodbami na začasni deponiji. Na koncu so opisani ukrepi, potrebni za obnovo elementov, da bi jih lahko ponovno uporabili.

Summary | In the paper the disassembling procedure of the prefabricated reinforced concrete hall from the manufacture program of the construction company Konstruktor Maribor is presented. This procedure should be performed very carefully so that the disassembled parts can be used again. The assignment should be done collaborating in several preparatory and executive activities. The base for this kind of work is a preparation of professional elaborate that includes the description of resources and preparatory activities being necessary for the safe execution of work and also for the protection of the object, equipment and people. For each element the proceedings of a safe dismantling, the stabilization of the rest of the hall, the depositing and the protection of elements in case of damage respectively demolition on a temporary tip are described. At the end, some necessary activities of the renovation of elements for their safe re-using are presented.

1 • UVOD

V današnjem času se gradbeniki pri deponiranju gradbenih odpadkov pogosto srečujemo s problemom varstva okolja. Pri rušenju hal ostajajo velike količine armiranobetonskih odpadkov, ki jih ne moremo reciklirati oziroma ponovno uporabiti. Deponije nerade sprejemajo takšne odpadke, saj jim zavzamejo veliko površine, zato moramo težiti k temu, da jih je

čimmanj. Koristno bi bilo razmisliti, kakšne so možnosti uporabe demontiranih elementov hal, kar je bilo do sedaj redka praksa. V prispevku je prikazana ena od možnosti demontaže armiranobetonske hale in priprave elementov za ponovno montažo za primer konstrukcije, ki jo proizvaja SGP Konstruktor iz Maribora (slika 1), (Konstruktor, 1999). Po-

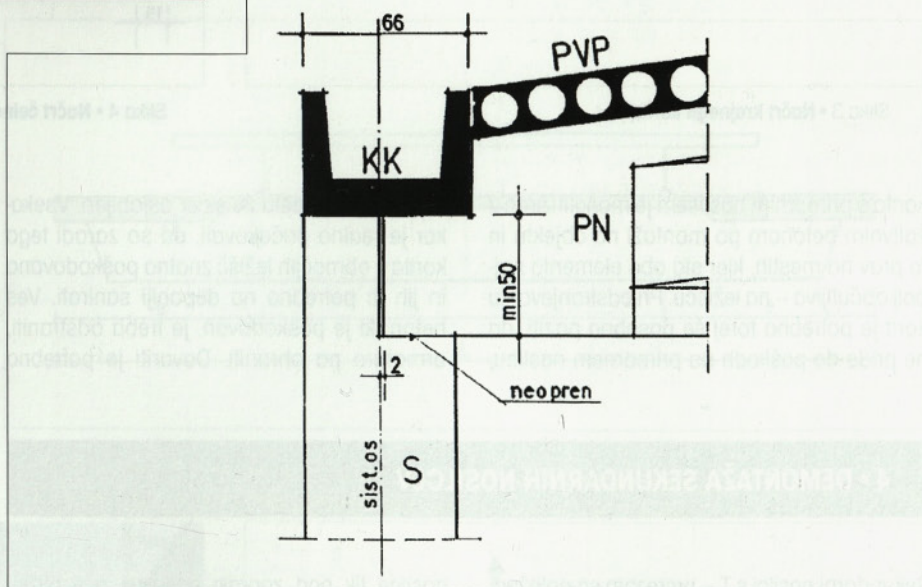
stopek ni tako enostaven, kot je videti na prvi pogled. Obstaja veliko tveganje porušitve delno demontirane konstrukcije oziroma nastanek večjih deformacij posameznih elementov. Za uspešno demontažo hale se je potrebno koordinirano lotiti več pripravljalnih in izvedbenih aktivnosti. Osnova za takšno delo je priprava strokovnega elaborata demontaže in vključevanje odgovornih in ustrezno šolanih sodelavcev.



Slika 1 • Primer armiranobetonske hale iz programa SGP Konstruktor

2 • PRIPRAVLJALNA DELA

Pred demontažo montažnih elementov je potrebno sprostiti stike med montažnimi elementi (slika 2). Najprej se z vrtnjem in dletenjem odstrani zalitje okrog trnov, s katerimi so povezani elementi. Šele ko se odstrani zalivni beton, je možno pričeti z demontažo posameznih montažnih elementov. Najprej se demontirajo krajna korita, nato sekundarni in primarni nosilci, na koncu pa stebri. Že med odstranjevanjem zalivnega betona pride tudi do lokalnih poškodb montažnih elementov. Manjše poškodbe je možno sanirati s specialnimi materiali že na začasni deponiji, pri večjih pa je potrebno posamezne elemente nadomestiti z novimi. Vsekakor je potrebno vse nosilce na deponiji pregledati glede uporabnosti za ponovno vgradnjo.



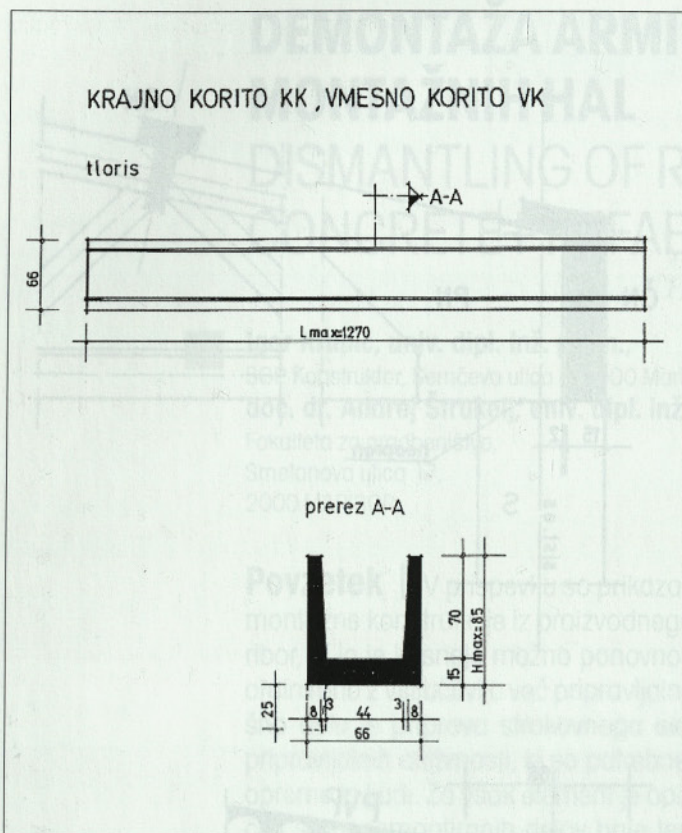
Slika 2 • Stik primarnega nosilca, stebra in čelnega nosilca oziroma korita ter sekundarnega

3 • DEMONTAŽA KORIT

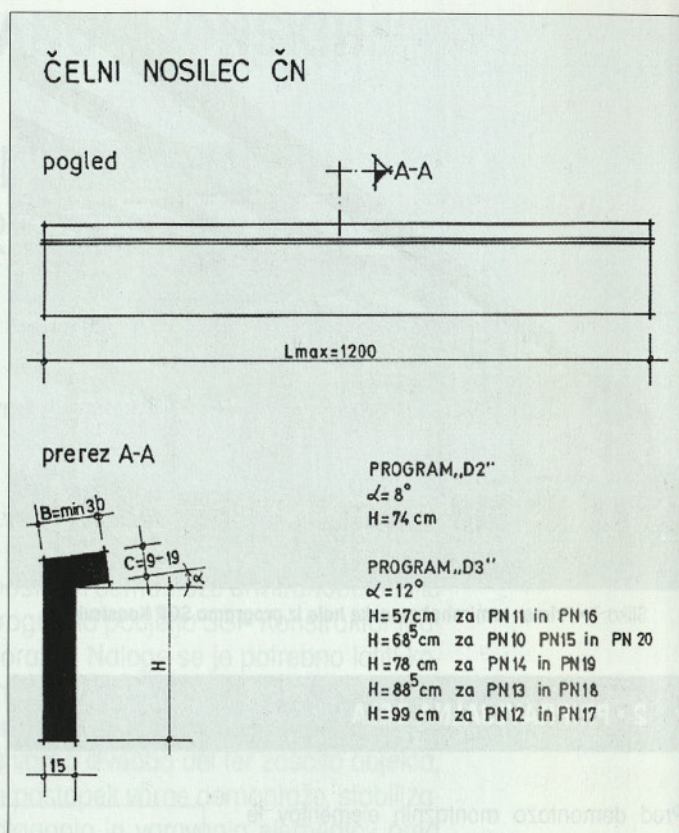
Armirano betonska korita so položena na obeh robovih hale pravokotno na primarne nosilce. Stiki na ležiščih so izvedeni z armaturnimi trni in so bili naknadno zaliti z visokovrednim drobnozrnatim betonom. Ta zalivni beton je potrebno strojno odstraniti. Dela se opravljajo z delovnega odra. Ko je beton odstranjen, je potrebno odrezati armaturo, ki

onemogoča demontažo. Šele ko sta obe ležišči sproščeni, se korito dvigne z avtodvigalom. Če ima izvajalec primerne dvigljive jarme, se korita z dvema jarmoma dvigne z ležišča, in sicer tako, da so previsi korita obojestransko do 2,00 m. Če izvajalec jarmov nima, je treba v stene korit izvrtati štiri okrogle odprtine premera 40 mm, skozi njih potisniti

svornike iz visokovrednega jekla in nato s kljukami nanje pritrditi dvigljive vrvi avtodvigala. Dvigovati je potrebno mirno, brez sunkov ter preprečiti, da bi se z elementi zadeli v dele obstoječe hale. Korita se odložijo vzporedno prvotni legi, najbolje je obojestransko ob hali. Največja nevarnost, da pride do lokalnih poškodb, grozi na ležiščih krajnih korit. Stik



Slika 3 • Načrt krajnega korita



Slika 4 • Načrt čelnega nosilca

korita s primarnim nosilcem je monolitiziran z zalivnim betonom po montaži na objektu in to prav na mestih, kjer sta oba elementa najbolj občutljiva – na ležišču. Pri odstranjevanju korit je potrebno torej še posebno paziti, da ne pride do poškodb na primarnem nosilcu,

ki je na tem mestu že sicer oslabiljen. Vsekakor je realno pričakovati, da so zaradi tega korita v območjih ležišč znatno poškodovana in jih je potrebno na deponiji sanirati. Ves beton, ki je poškodovan, je treba odstraniti, armaturo pa ohraniti. Dovariti je potrebno

nove armaturne palice ali jeklene ploščice v predelu ležišč, sidra na ležiščih dveh sosednjih korit pa pri ponovni montaži po možnosti zavariti.

Podoben je postopek pri demontaži čelnih nosilcev (Slika 4).

4 • DEMONTAŽA SEKUNDARNIH NOSILCEV

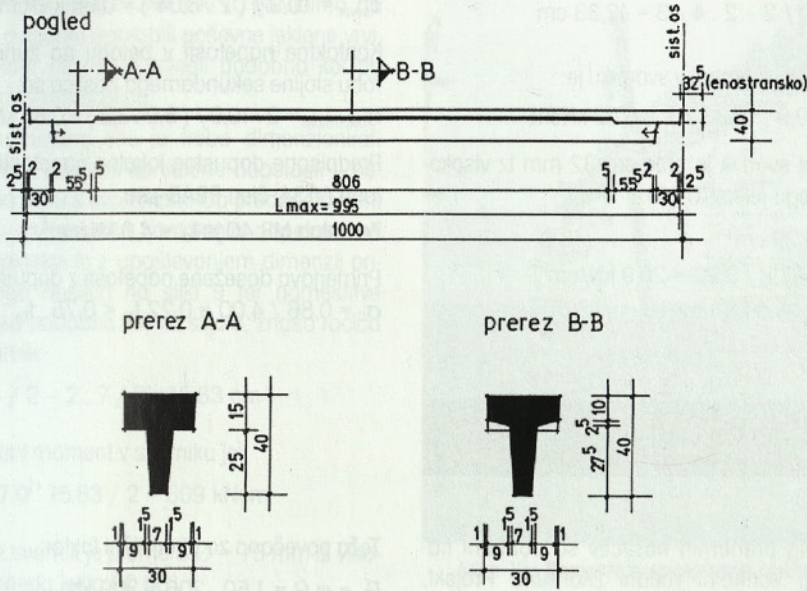
Sekundarni nosilci s T – prerezom so položeni na zgornjih pasnicah primarnih nosilcev. Primarni nosilec ima vgrajena po dva trna na vsakem ležišču sekundarnega nosilca, sekundarni nosilec pa ima v pasnici vgrajeni dve cevi $\varnothing 40$ mm. Debelina pasnice sekundarnega nosilca v predelu ležišč je 15 cm. Po montaži so bili ti trni oz. cevi zalite z betonom, sedaj pa je treba ta beton izdolbsti oz. navrtati toliko, da je demontaža možna. Trnov ni dovoljeno rezati ali upogibati, saj so potrebni pri ponovni montaži. Sekundarni nosilci se praviloma dvigujejo in montirajo s pomočjo vgrajenih jeklenih dviznih kljuk. Te so bile takoj po montaži odstranjene, zato je potrebno v

nosilce tik pod zgornjo pasnico, a v bližini ležišč (največ 2,00 m od ležišča) navrtati dve okrogli odprtini $\varnothing 34$ mm v vsak nosilec. Skozi te odprtine se porinejo svorniki $\varnothing 32$ mm in nato nanje obesijo dvizne vrvi avtodvigala. Pred dviganjem je treba preveriti, ali so ležišča popolnoma sproščena in da sekundarni nosilec ni morda prilepljen s cementnim mlekom na primarni nosilec. Dvigovati je potrebno počasi, brez sunkov. Sekundarni nosilci se deponirajo vzporedno s halo. Na ležiščih je treba sekundarne nosilce bočno podpreti, da se ne zvrta. Sekundarne nosilce je treba pred demontažo oštevilčiti zaradi morebitne kasnejše ponovne montaže. Dela se opravljajo na

zgornji poševni pasnici primarnega nosilca. Monter mora biti privezan in primerno zaščiten proti padcu, uporabljati mora ustrezno delovno obleko in čelado.

Poseben poudarek je potrebno posvetiti ohranjanju trnov, ki so vgrajeni v primarnih nosilcih. Ker bodo sekundarni nosilci in korita ponovno montirani na ista mesta, bodo trni znova opravljali svojo prvotno funkcijo, ko se bodo zalili z betonom. Predelava ležišč sekundarnih nosilcev se predvideva le v primerih poškodb trnov. Če se določeni trni poškodujejo, novih na istem mestu ni možno navrtati, saj je del odlomljenega trna v primarnem nosilcu nemogoče odstraniti. Da bi se v tem primeru za-

SEKUNDARNI NOSILEC SN 30/40cm



Slika 5 • Načrt sekundarnega nosilca

V nadaljevanju predstavljamo kontrolni račun za dvig sekundarnega nosilca (Komuna Projekt, 2002).

Podatki:

teža sekundarnega nosilca : $G = 14,5 \text{ kN}$,

dinamični faktor: $\varphi = 1,50$.

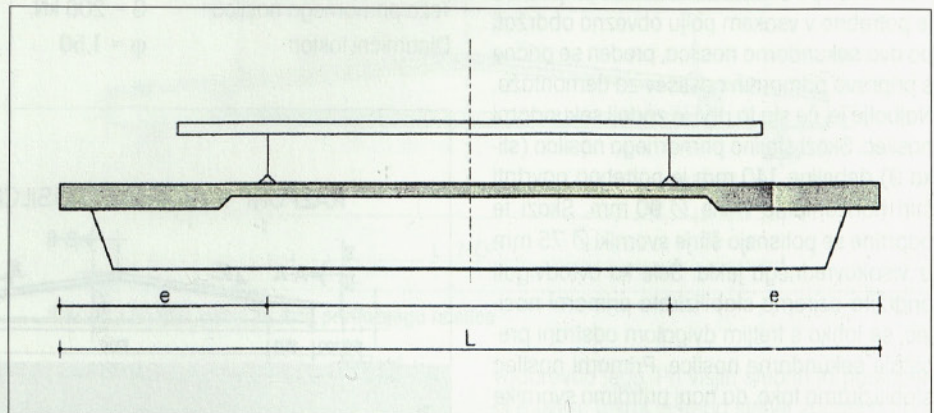
V dinamičnem faktorju je zajeto neenakomerno delovanje avtodvigala (tresljaji, zaviranje, pospeševanja) in ga določimo iz tabel po DIN 15018. Za počasna dvigala se faktor giblje od 1,1 do 1,3 ter za hitra dvigala od 1,3 do 2,2.

Teža povečana za dinamični faktor:

$$G_u = \varphi G = 1,50 \cdot 14,5 = 21,8 \text{ kN}$$

Teža se razdeli na dva svornika, sila na posamezni svorniku je:

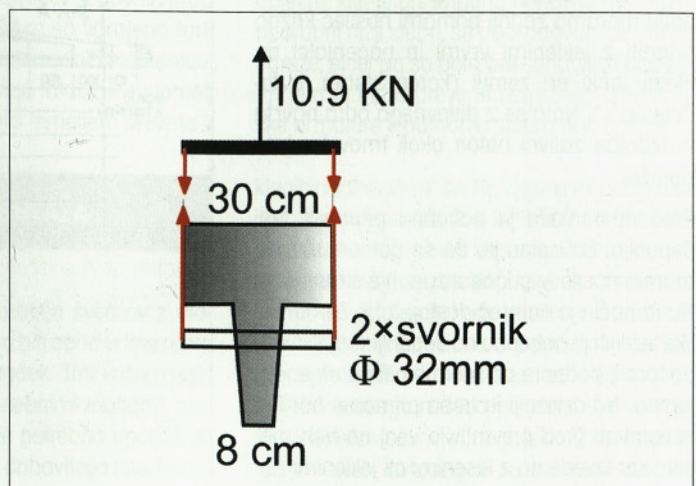
$$Q_u = G_u / 2 = 21,8 / 2 = 10,9 \text{ kN}$$



Slika 6 • Dvig sekundarnega nosilca z jarmom



Slika 7 • Demontaža sekundarnega nosilca brez jarma



Slika 8 • Prečni prerez sekundarnega nosilca in svornika

Pri izračunu je bilo predvideno dviganje sekundarnih nosilcev z dvžnim jarmom (slika 6), pri čemer so vse sile navpične. Na sliki 7 pa vidimo, da se lahko uporabi tudi jeklene vrvi pod kotom 60°, kar pomeni, da bi morali pri izračunu uporabiti naslednjo formulo:

$$Q_u = G_u / 2(\cos\beta/2 = 21,8 / 2 \cdot 0,866) = 12,59 \text{ kN}$$

Na to silo je dimenzioniran svornik in preverjena kontaktna napetost v betonu na stiku s svornikom. Ob predpostavljani friktni razporeditvi kontaktnih napetosti na stični ploskvi

med svornikom in 8 cm debelo stojino sekundarnega nosilca znaša ročica za svornik (slika 8):

$$e = 30 / 2 - 2 \cdot 4 / 3 = 12,33 \text{ cm}$$

Upogibni moment v svorniku je:

$$M = 10,9 \cdot 12,33 / 2 = 67,2 \text{ kNcm}$$

Izbrani svornik je premera 32 mm iz visokovrednega jekla Č0.561

$$W = 3,22 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{dej} = 67,2 / 3,22 = 20,9 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{dop} = 24,0 \text{ kN/cm}^2$$

Prispevek strižnih napetosti je zanemarljiv:

$$A = 8,04 \text{ cm}^2$$

$$\tau_{povpr} = 10,9 / (2 \cdot 8,04) = 0,68 \text{ kN/cm}^2$$

Kontaktne napetosti v betonu na zunanjem robu stojine sekundarnega nosilca so:

$$\sigma_{beton maks} = 2 \cdot 10,9 / (8,0 \cdot 3,2) = 0,86 \text{ kN/cm}^2$$

Predpisane dopustne lokalne napetosti v betonu (134. člen PBAB) so:

$$\text{Za beton MB 40 je } f_{bk} = 4,0 \text{ kN/cm}^2$$

Primerjava dosežene napetosti z dopustno:

$$\sigma_0 = 0,86 / 4,00 = 0,22 f_{bk} < 0,75 \cdot f_{bk}$$

5 • DEMONTAŽA PRIMARNIH NOSILCEV

Odstranitev sekundarnih nosilcev zmanjša bočno stabilnost primarnih nosilcev. Prevrnitev primarnega nosilca na ležišču lahko povzroči kompletno uničenje montažne hale, v nevarnosti pa so tudi človeška življenja. Zato je potrebno v vsakem polju obvezno obdržati po dva sekundarna nosilca, preden se prične s pripravo primarnih nosilcev za demontažo. Najbolje je, če sta to prvi in zadnji sekundarni nosilec. Skozi stojino primarnega nosilca (slika 9) debeline 140 mm je potrebno navrtati štiri horizontalne vrtine $\varnothing 90$ mm. Skozi te odprtine se potisnejo štiri svorniki $\varnothing 75$ mm iz visokovrednega jekla. Šele ko avtodvigali pridržita oziroma stabilizirata primarni nosilec, se lahko s tretjim dvigalom odstrani preostale sekundarne nosilce. Primarni nosilec stabiliziramo tako, da nanj pritrdimo svornike in jeklene vrvi ter toliko dvignemo roki dvigal, da imamo jeklene vrvi nad prijemališčem, vendar nosilca še ne dvignemo. V zadnjem polju moramo zadnji primarni nosilec križno pritrditi z jeklenimi vrvmi in napenjalci na fiksni točki na zemlji (koren stebra, avtodvigalo,...). Nato se z delovnega odra navrta in izdolbe zalivni beton okoli trnov ter trne poreže.

Pred demontažo je potrebno pripraviti tudi deponijo. Smiselno je, da se demontaža primarnih nosilcev prične z zunanje strani hale. Na ta način je namreč dostop lažji. Zaradi velike teže jih je potrebno na deponiji vsaj štirikrat podpreti, podpore pa morajo biti na utrjenem terenu. Na deponiji je treba primarne nosilce zavarovati pred prevrnitvijo vsaj na treh mestih, kar izvedemo z lesenimi ali jeklenimi poševnimi stojkami. Tudi primarne nosilce oštevilčimo.

Za dvig primarnih nosilcev so potrebni naslednji kontrolni računi (Komuna Projekt, 2002).

Podatki:

Teža primarnega nosilca : $G = 206 \text{ kN}$

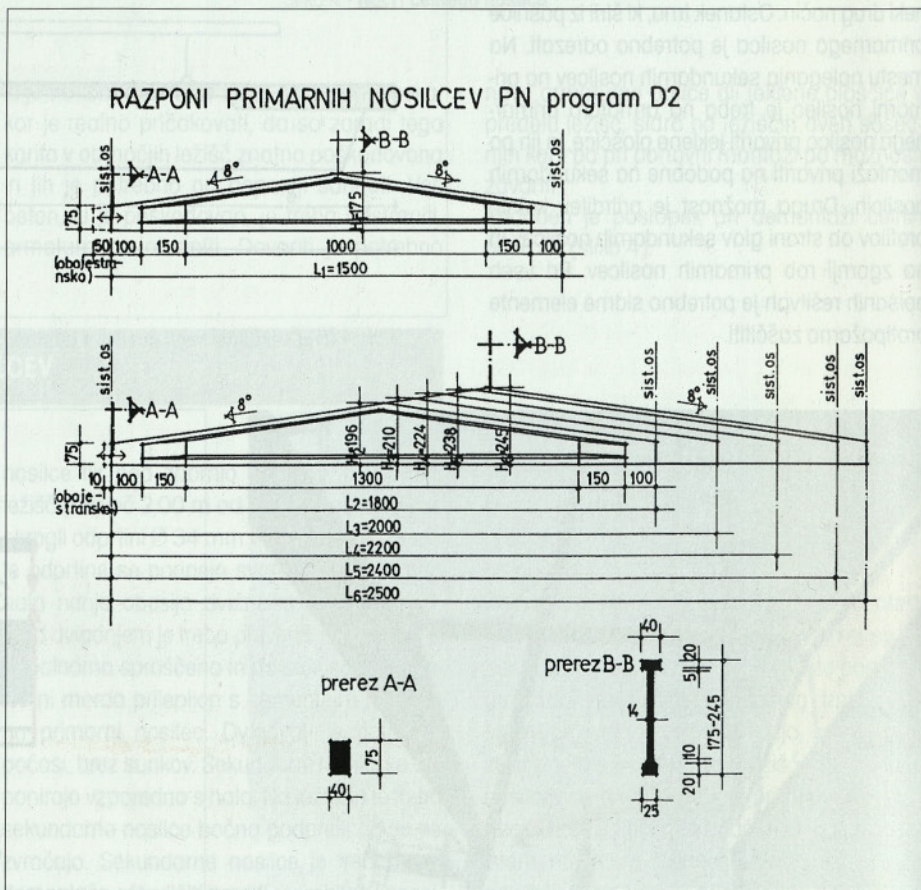
Dinamični faktor: $\varphi = 1,50$

Teža povečana za dinamični faktor:

$$G_u = \varphi G = 1,50 \cdot 206 = 309 \text{ kN}$$

Teža se razdeli na štiri svornike, sila v posameznem svorniku je:

$$Q_u = G_u / 4 = 309 / 4 = 77,0 \text{ kN}$$



Slika 9 • Načrt primarnega nosilca

Pri izračunu je bilo predvideno dvigovanje nosilcev z dviznimi jarmi (slika 11), pri čemer so vse sile navpične. Na sliki 10 pa vidimo, da so pri dviganju uporabili poševne jeklene vrvi, pri čemer so račun izvedli podobno kot pri sekundarnem nosilcu.

Na izračunano silo je treba dimenzionirati svornik in preveriti kontaktne napetosti v betonu na stiku s svornikom. Ob predpostavljeni trikotni razporeditvi kontaktnih napetosti na stični ploskvi in z upoštevanjem dimenzij primarnega nosilca na sliki 9 ter namestitve svornika podobno kot na sliki 8, znaša ročica za svornik:

$$e = 41 / 2 - 2 \cdot 7 / 3 = 15,83 \text{ cm}$$

Upogibni moment v svorniku je:

$$M = 77,0 \cdot 15,83 / 2 = 609 \text{ kNcm}$$

Izbrani svornik je premera $\varnothing = 75 \text{ mm}$ iz visokovrednega jekla Č0.561

$$W = 41,4 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\text{dej}} = 616 / 41,4 = 14,7 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{dop}} = 24,0 \text{ kN/cm}^2$$

Kontaktne napetosti v betonu so:

$$\sigma_{\text{beton max}} = 2 \cdot 77,0 / (14,0 \cdot 7,5) = 1,47 \text{ kN/cm}^2$$

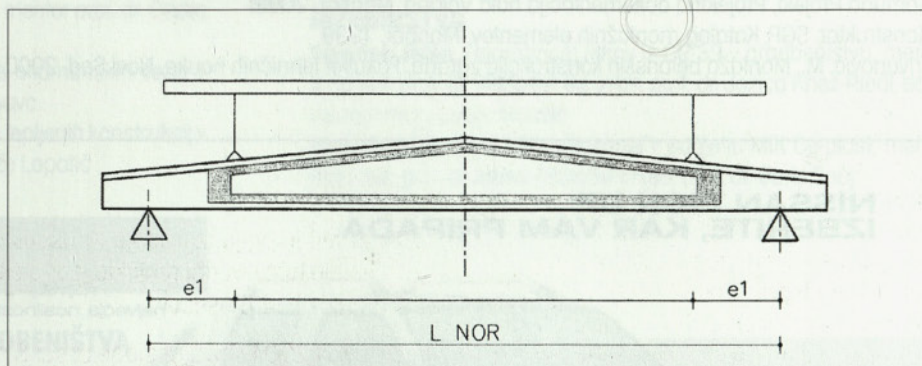
Predpisane dopustne lokalne napetosti v betonu (134. člen PBAB) so:

$$\text{Za beton MB 45 je } f_{\text{bk}} = 4,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_0 = 1,47 / 4,50 = 0,33 f_{\text{bk}} \leq 0,75 f_{\text{bk}}$$



Slika 10 • Demontaža primarnega nosilca, varovalni odri in deponija korit



Slika 11 • Shema jarma za dvig primarnega nosilca

6 • DEMONTAŽA STEBROV

Montažni stebri s pravokotnim prerezom imajo pod vrhom vgrajene cevi premera 50 mm za dvigovanje in montažo (slika 1). Vpeti so v čašo točkovnega temelja. Na poljubni višini in v poljubni smeri imajo lahko izvedene tudi kon-

zole za nalaganje korit, nosilcev žerjavnih prog in etažnih nosilcev. V stebre so vgrajena tudi sidra in trni za pritrjevanje fasadnih elementov. Stebri se lahko demontirajo tako, da se temelj odklopi in stebri skupaj s temeljem prevrne v

vodoravno lego. Pri višjih stebrih ta postopek ni možen. Takrat je treba stebri začasno podpreti in temeljno čašo razbiti. Če je stebri v območju čaše preveč poškodovan in so pri objektu, kjer je predvidena ponovna montaža, uporabni nižji stebri, se poškodovani del lahko odreže, sicer pa so potrebni sanacijski posegi. Pri tem je treba preveriti ustreznost stremenske armature v območju stebra nad čašo.

7 • OBNOVA DEMONTIRANIH ELEMENTOV IN PONOVA MONTAŽA

Pred ponovno uporabo je treba demontirane elemente pogosto delno obnoviti (Trivunović, 2000). Na zgornji strani stebra je potrebno navrtati luknje za namestitev novih trnov. Razpored naj bo usklajen z odprtini na primarnem nosilcu. Globina vrtnja mora ustrezati sidrni dolžini armaturnih palic, ki so uporabljene za sidra. Vrtnje se izvaja z delovnega

odra. Pri tem se ne uporablja svedrov z diamantno konicov, saj mora biti obod vrtine rahlo hrapav in ne povsem gladek. Trni ustreznega premera se zalijejo s posebnimi maltami, npr. Hilti hit ali Sika. Pri tem je potrebno upoštevati navodila proizvajalca ali dobavitelja specialnih mas. Zgornji robovi stebrov se zniželirajo. Po potrebi se izravnava izvede z vlaganjem je-

klenih podložnih plošč. Na zgornji rob stebra se položi gumijasta plošča, ležišče iz neoprenske ali elastomerne gume, ki omogoča enakomerno razporeditev napetosti po prerezu. Preveri se stanje ležišča primarnega nosilca in odprtini za trne. Nato pa se prične s ponovno montažo nosilca. Skozi štiri odprtine, po dve sta ob ležiščih vsakega nosilca, se potisnejo svorniki $\varnothing 75 \text{ mm}$ iz visokovrednega jekla. Z usklajenim delom dveh avtodvigal se primarni nosilec položi na prvotno mesto. Nosilec mora biti obešen na dvigali, dokler na njem ni vsaj dveh

sekundarnih nosilcev, ki ga povežeta z že zmontirano konstrukcijo. Prvi primarni nosilec pa je potrebno podpreti podobno kot pri demontaži zadnjega. Trni oziroma odprtine se zalijejo z drobnozrnatim betonom. Na primarne nosilce se znova položijo sekundarni nosilci. Ko sta v vsakem polju zmontirana dva sekundarna nosilca, varovanje primarnih nosilcev z avto-

dvigalom ni več potrebno. Pri montaži sekundarnih nosilcev se uporabijo obstoječi trni primarnih nosilcev. Če so ti deformirani in neuporabni, je treba sekundarne nosilce stransko podpreti z jeklenimi kotnimi profili, ki se pritrdijo v zgornjo pasnico primarnih nosilcev. Na zunanji rob se znova položijo korita. Če je ležišče poškodovano, je treba pred montažo zrahljani

beton v celoti odstraniti, na vgrajeno armaturo pa navariti dodatne palice in ploščice, ki zagotavljajo monolitizacijo stika s primarnim nosilcem. Po montaži se stiki zalijejo.

Če se med demontažo posamezni nosilni elementi močneje poškodujejo, jih je treba nadomestiti z novimi oz. sanirati po posebej izdelanem projektu.

8 • SKLEP

Uveljavitev opisane metode v praksi bi prispevala k zmanjšanju armiranobetonskih odpadkov, posredno pa bi vplivala na zmanjšanje

emisij, ki jih povzročajo stroji in vozila pri razbijanju in odvozu v trajno deponijo. Metoda je zaradi dragega odlaganja v deponijah lahko

ekonomična in predstavlja novo dejavnost gradbenih podjetij. Pri tem je treba upoštevati višjo rizičnost kot pri običajnem rušenju podobnih objektov.

9 • LITERATURA

Komuna Projekt, Projektna dokumentacija hala Valand, Maribor, 2002.

Konstruktor, SGP, Katalog montažnih elementov, Maribor, 1999.


Trivunović, M., Montaža betonskih konstrukcija zgrada, Fakultet tehničnih nauka, Novi Sad, 2000.

NISSAN PICK UP IZBERITE, KAR VAM PRIPADA.



PICK UP 2,5 Di 4WD

- 2,5-litrski turbodizelski motor (98 kW/133 KM) 4WD
- vodilni v svojem razredu: največja vlečna moč (do 3000 kg) največja končna hitrost (160 km/h) največji pospešek (13,3 sekund od 0 do 100 km/h)
- največja nosilnost kesona 1145 kg, največja dolžina 2,23 m
- možnost izbire opreme: Comfort, Navara ali Navara posebna izvedenka
- možnost izbire kabine: Single (enojna), King (podaljšana enojna) ali Double (dvojna)

Priporočamo  Katalina

PICK UP

posebna ponudba letnik 2003

od 4.247.500* SIT

posebna ponudba letnik 2004

od 4.747.500* SIT

* brez DDV

www.nissan.si

Nissan pick up je s svojo prostornostjo, prilagodljivostjo, udobjem in močnim značajem partner, kakršnega še niste imeli. Z več kot 60-letno tradicijo in več etapnimi zmagami na rallyu Dakar je pripravljen na vse: na težke delovne naloge, na prijetne trenutke z vašimi najbližjimi in svobodne avanturistične potepe. Zanesljiv in varen. Za kakršnokoli delo na kakršnemkoli terenu! Z nakupom Nissana pa vam pripada tudi triletna splošna garancija oziroma garancija na prvih 100.000 prevoženih kilometrov, triletna garancija na barvo ter dvanajstletna garancija na prerjavenje.



SHIFT_expectations

Pooblaščen prodajalci vozil Nissan: **NISSAN SERVIS KRULC**, Moravče, 01 723 12 00, **AVTOHIŠA FERK**, Maribor, 02 333 81 00, **AVTO MOČNIK**, Kranj, 04 204 22 77, **ASP**, Lesce, 04 535 34 50, **AVTOMEHANIKA VIDRIH**, Otočec, 07 309 93 10, **AVTOHIŠA RAJBAR**, Murska Sobota, 02 532 12 09. Pooblaščen serviserji: **AVTO KUK**, Slovenske Konjice, 03 758 09 00, **AVTOSERVIS FABJAN**, Branik, 05 305 78 40. Pooblaščen uvoznik: Renault Slovenija d.o.o., Direkcija Nissan, Dunajska 22, 1511 Ljubljana.

NOVI DIPLOMANTI GRADBENIŠTVA

UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Simon Klaut, Analiza uspešnosti investiranja v gradnjo stanovanjskih hiš na različnih lokacijah v mestni občini Nova Gorica, mentor doc. dr. Maruška Šubic-Kovač

Domen Černivec, Ekonomska upravičenost izgradnje individualnih stanovanjskih hiš v občini Vodice (naselje Vodice), mentor doc. dr. Maruška Šubic - Kovač

Miran Ambrož, Uporaba informacijske in komunikacijske tehnologije pri vodenju gradbišč z izračunom stroškov, mentor prof. dr. Žiga Turk

Urška Manfreda, Projektiranje jeklenih polnostenskih nosilcev po evropskem standardu EN 1993-1-5, mentor prof. dr. Darko Beg

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Uroš Grobelšek, Slimflor sovprežni stropovi, mentor prof. dr. Darko Beg

Sebastjan Černigoj, Uporaba modificiranih bitumenskih veziv v asfaltnih zmesih, mentor prof. dr. Janez Žmavc

Peter Smrekar, Dimenzioniranje lameliranih lepljenih konstrukcij v skladu s prEN 1995-1-1, mentor doc. dr. Jože Lopatič

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Nino Jarc, Računska analiza Maistrovega stolpa na Zavrhu, mentor izr. prof. dr. Stojan Kravanja, somentor pred. Boris Visočnik

Matjaž Korošec, Primerjava med EUROCODE 2 in PBAB pri dimenzioniranju prizidka poslovno proizvodnjega objekta, mentor izr. prof. dr. Miroslav Premrov, somentor pred. Milan Kuhta

Sašo Lepetič, Sovprežni most razpona L-25 m, mentor pred. Boris Visočnik, somentor izr. prof. dr. Stojan Kravanja

Andrej Tomažič, Analiza in izbor optimalne konstrukcije sovprežnega cestnega mostu razpona 75 m, mentor izr. prof. dr. Stojan Kravanja, somentor pred. Boris Visočnik

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Tatjana Gotovčević, Ali je viadukt Bivje še ena izgubljena priložnost, mentor red. prof. dr. Branko Bedenik, somentor doc. dr. Andrej Štrukelj

Marko Novak, Tehnologija pridobivanja in predelava gramoznih materialov v gramoznici Dobrovnik, mentor doc. dr. Andrej Štrukelj, somentor pred. Samo Lubej

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA

Katarina Jelen, Uporabnost filtrov iz CR-39 v gradbeništvu, mentorja red. prof. dr. Radomir Ilič in izr. prof. dr. Jožica Knez-Riedl, somentor mag. Lucija Hanžič

Aleš Marinič, Tržno komuniciranje v podjetju MIK Ce-plast, mentorja red. prof. dr. Mirko Pšunder in red. prof. dr. Boris Snoj

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

KOLENDAR PRIREDITEV

18.7. - 23.7.2004

Composite Construction V International Conference
Mpumalanga, Južna Afrika
www.engconfintl.org/4ab.html
a_kemp@civil.wits.ac.za

20.7. - 23.7.2004

Conference ACMBS-IV Advanced Composite Materials in Bridges and Structures
Calgary, Kanada

1.8. - 6.8.2004

13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, Kanada
www.venuewest.com/13wcee
13wcee@venuewest.com

23.8. - 25.8.2004

Technologies for Deep Water and Remote Offshore Developments
Lizbona, Portugalska
www.oceanresearchconference.com

7.9.2004

ITC@EDU WORKSHOP
Istanbul, Turčija
<http://2004.ecppm.org>

8.9.2004

Simpozij o sovprežnih konstrukcijah Gospodarska zbornica Slovenije
Ljubljana, Slovenija

8.9. - 10.9.2004

ECPPM Conference European Conference on Product and Process Modelling in the AEC Industry
Istanbul, Turčija
<http://2004.ecppm.org>

12.9 - 16.9.2004

8th Conference on Asphalt Pavements for Southern Africa with the theme Roads- the Arteries of Africa
Sun City, Južna Afrika
<http://asac.csir.co.za/capsa>
patloots@iafrica.com

19.9 - 24.9.2004

Metropolitan Habitats and Infrastructure IABSE Symposium
Shanghai, Kitajska
www.iabse.ethz.ch/conferences/Shanghai
secretariat@iabse.ethz.ch

20.9 - 22.9.2004

6th RILEM Symposium on Fibre-Reinforced Concretes BEFIB' 2004
Varenna - Lecco, Italija
www.lecco.polimi.it/befib04.htm

29.9 - 1.10.2004

Interoute 2004 Congress and Trade Fair
Montpellier, Francija
www.exposium.fr

14.10.2004

4. Dan inženirjev in arhitektov
Maribor, Slovenija
www.izs.si
izs@izs.si

14.10 - 15.10.2004

ECCREDI&E-Core Conference B4E Building for a European Future
Maastricht, Nizozemska
info@mecc.nl
www.mecc.nl

19.10 - 22.10.2004

IABMAS Conference Bridge Maintenance, Safety and Management
Kyoto, Japonska

20.10 - 22.10.2004

7. Slovenski kongres o cestah in prometu
Portorož, Slovenija
DRC, Masarykova 14, Ljubljana

21.10 - 23.10.2004

Durability and Maintenance of Concrete Structures
Dubrovnik, Hrvaška
secon@grad.hr

28.10 - 31.10.2004

ISEAT 2004 4th International Symposium on Asphalt Emulsion Technology
Washington DC, ZDA
www.aema.org
krissoff@aema.org

9.2 - 12.2.2005

IABSE Conference Role of Structural Engineers Towards Reduction of Poverty
New Delhi, Indija
www.iabse.org

8.6 - 13.6.2005

Conference EUROSTEEL 2005 Research, Eurocodes, Design and Construction of Steel Structures
Maastricht, Nizozemska

13.6 - 16.6.2005

11th Joint CIB International Advantages for Real Estate and Construction Sector
Helsinki, Finska
www.ril.fi/cib205
kaisa.venalainen@ril.fi

5.7 - 7.7.2005

6th International Congress Global Construction: Ultimate Concrete Opportunities
Dundee, Škotska, VB
www.clucongress.co.uk

19.7 - 21.7.2005

Conference AESE 2005 Advances in Experimental Structural Engineering
Nagoya, Japonska

22.8 - 24.8.2005

Construction Materials (ConMat'05): Performance, Innovations and Structural Implications
Vancouver, Kanada
www.civil.ubc.ca/conmat05

14.9 - 16.9.2005

IABSE Symposium on Structures and Extreme Events
Lizbona, Portugalska
iabse.lisbon2005@lneec.pt
www.iabse.org

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