

GRADBENI VESTNIK

Poštnina plačana pri
pošti 1102 LJUBLJANA

GLASILO ZVEZE
DRUŠTEV
GRADBENIH INŽENIRJEV
IN TEHNIKOV SLOVENIJE
IN MATIČNE SEKCIJE
GRADBENIH INŽENIRJEV
PRI INŽENIRSKI ZBORNICI
SLOVENIJE

DECEMBER 2003



Glavni in odgovorni urednik:
Prof. dr. Janez **DUHOVNIK**

Lektorica:
Alenka **RAIČ - BLAŽIČ**

Lektorica angleških povzetkov:
Darja **OKORN**

Tehnični urednik:
Danijel **TUDJINA**

Uredniški odbor:
Mag. Gojmir **ČERNE**
Gorazd **HUMAR**
Doc. dr. Ivan **JECELJ**
Jan Kristjan **JUTERŠEK**
Andrej **KOMEL**
Janja **PEROVIC-MAROLT**
Marjan **PIPENBAHER**
Mag. Črtomir **REMEC**
Prof. dr. Franci **STEINMAN**
Prof. dr. Miha **TOMAŽEVIČ**
Doc. dr. Branko **ZADNIK**

Tisk:
TISKARNA LJUBLJANA d.d.

Naklada: 2750 izvodov

Revijo izdajata ZVEZA DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE, Ljubljana, Karlovška 3, telefon/faks: 01 422-46-22 in MATIČNA SEKCIJA GRADBENIH INŽENIRJEV pri INŽENIRSKI ZBORNICI SLOVENIJE ob finančni pomoči Ministrstva RS za šolstvo, znanost in šport, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani ter Zavoda za gradbeništvo Slovenije.

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

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

Letno izide 12 števil. Letna naročnina za individualne naročnike znaša 5500 SIT; za študente in upokojene 2200 SIT; za gospodarske naročnike (podjetja, družbe, ustanove, obrtnike) 40.687,50 SIT za 1 izvod revije; za naročnike v tujini 100 USD. V ceni je všteti DDV.

Poslovni račun se nahaja pri NLB, d.d. Ljubljana, številka:

0 2 0 1 7 - 0 0 1 5 3 9 8 9 5 5

Navodila avtorjem za pripravo člankov in drugih prispevkov

1. Uredništvo sprejema v objavo znanstvene in strokovne članke s področja gradbeništva in druge prispevke, pomembne in zanimive za gradbeno stroko.
2. Znanstvene in strokovne članke pred objavo pregleda najmanj en anonimen recenzent, ki ga določi glavni in odgovorni urednik.
3. Besedilo prispevkov mora biti napisano v slovenščini.
4. Besedilo mora biti izpisano z dvojnimi presledki med vrsticami.
5. Prispevki morajo imeti naslov, imena in priimke avtorjev ter besedilo prispevka.
6. Besedilo člankov mora obvezno imeti: naslov članka (velike črke); imena in priimke avtorjev; naslov POVZETEK in povzetek v slovenščini; naslov SUMMARY, naslov članka v angleščini (velike črke) 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.
7. Poglavja in razdelki so lahko oštevilčeni.
8. Slike, preglednice in fotografije morajo biti vključene v besedilo prispevka, oštevilčene in opremljene s podnapisi, ki pojasnjujejo njihovo vsebino. Slike in fotografije, ki niso v elektronski obliki, morajo biti priložene prispevku v originalu.
9. Enačbe morajo biti na desno robu označene z zaporedno številko v okroglem oklepaju.
10. 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.
11. V poglavju LITERATURA so uporabljena in citirana dela opisana z naslednjimi podatki: priimek, ime avtorja, priimki in imena drugih avtorjev, naslov dela, način objave, leto objave.
12. 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.
13. Pod črto na prvi strani, pri prispevkih, krajših od ene strani pa na koncu prispevka, morajo biti navedeni obsežnejši podatki o avtorjih: znanstveni naziv, ime in priimek, strokovni naziv, podjetje ali zavod, navadni in elektronski naslov.
14. 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.

Uredniški odbor

VSEBINA - CONTENTS

Novoletno voščilo

Stran 294
M. Vengust

NOVOLETNO VOŠČILO PREDSEDNIKA ZDGITS

Nagrajeni gradbeniki

Stran 295
ZDGITS

NAGRAJENI GRADBENIKI

Članki, študije, razprave
Articles, studies, proceedings

Stran 296
D. Rožič, V. Markelj

RAČUNSKA ANALIZA KONSTRUKCIJE MOSTU ČEZ MURO

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE MURA BRIDGE

Stran 303
M. Žiberna, R. Kotnik, D. Kristan, J. Sovič, T. Jesenovec, V. Flis, M. Zule

GRADNJA AVTOCESTNEGA MOSTU ČEZ MURO

CONSTRUCTION OF HIGHWAY BRIDGE OVER RIVER MURA

Društvene novice

Stran 309
A. Holobar

SKUPŠČINA ZDGITS V CELJU 14.11.2003

Stran 309
M. Vengust

POROČILO PREDSEDNIKA O DELU ZDGITS V OBDOBJU MED OBEMA SKUPŠČINAMA

Stran 311
B. Čelofiga

POROČILO PREDSEDNIKA NADZORNEGA ODBORA ZDGITS

Stran 311
J. Duhovnik

POROČILO UREDNIKA GV NA SKUPŠČINI V CELJU 14.11.2003 V CELJU ZA LETI 2002 IN 2003

Stran 312
IO ZDGITS

PROGRAM AKTIVNOSTI ZDGITS ZA LETI 2004-2005

Stran 313
J. K. Juteršek

NOVI DIPLOMANTI

Stran 314
J. K. Juteršek

KOLEDAR PRIREDITEV

Stran 315
ZDGITS

VSEBINA LETNIKA 52

virov energije v stavbah se je utrdilo skozi vključenost v razvojno delo in povezovanje strokovnjakov ter institucij na domači in mednarodni ravni. Kot neumoren pobudnik novih programov na tem področju že dobri dve desetletji zagovarja in spodbuja integralni pristop h graditvi stavb in sodelovanje inženirskih strok od zasnove do izvedbe projekta. Pripravlja vsakoletna strokovna posvetovanja Zgradbe, energija, okolje, katerih poslanstvo je prenos izsledkov raziskovalnega dela in strokovnih novosti med projektante in v gradbeno prakso. Od leta 1994 dalje ureja edino slovensko revijo za bioklimatske zgradbe, kjer med drugim skrbi tudi za promocijo pilotnih projektov s področja solarne arhitekture in drugih primerov rabe alternativnih virov energije. Kot posrednik med investitorji in izvajalci je pri gradbenih projektih začel sistematično vključevati aktivni razmislek projektantov o optimalni energetski zasnovi objektov. Tako je pod njegovim vodstvom Poslovni sistem Mercator začel izrabljati odpadno energijo hladilnih naprav za ogrevanje svojih centrov, kar prinaša velike prihranke pri njihovem obratovanju. Tudi arhitekta, ki snujejo Mercatorjeve nakupovalne centre, je uspešno vodil preko konceptov naravne osvetlitve in pasivnega zajemanja energije, oboje pa so spret-

no povezovali v objekte z velikim arhitektonskim, uporabnim in tehničnim standardom, tako da danes Mercatorjevi centri po njegovi zaslugi predstavljajo višji kakovostni razred med sorodnimi objekti. Optimalna uporaba naravne osvetlitve in pasivnega ogrevanja je integrirana v zasnovo nakupovalnih galerij in atrijev, ki vnašajo kakovostne in za Poslovni sistem Mercator že oblikovno prepoznavne elemente v sicer neatraktivne tehnološke objekte. Marko Umberger se je aktivno vključil tudi v vnašanje nove inženirske prakse v gradnjo stanovanjskih objektov. Preko strokovne literature, strokovnih srečanj in preko konkretnega angažiranja projektantov je uspel spodbuditi več kvalitetnih rešitev, med katerimi so nekatere že izvedene, druge pa so v pripravi. Tudi z lastnim zgledom pri gradnji enodružinske nizkoenergetske hiše, ki temelji na vgradnji nizkoenergijskih stavbnih elementov in izrabi obnovljivih virov energije, je dokazal, da trdno stoji za omenjenimi načeli. Marko Umberger je s svojim celotnim dosedanjim delom prispeval k dvigu splošnega nivoja inženirske kulture pri graditvi energijsko učinkovitih stavb.

Vsem trem nagrajencem iskreno čestitam!

RAČUNSKA ANALIZA KONSTRUKCIJE MOSTU ČEZ MURO

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE MURA BRIDGE

STROKOVNI ČLANEK

UDK 624.21 : 625.745.1 : 624.04

DUŠAN ROŽIČ, VIKTOR MARKELJ

P O V Z E T E K Most čez Muro je z 833 metri najdaljši slovenski most preko reke. S prednapeto zato v glavnem razponu predstavlja inovativno rešitev, kjer ni mogoče uporabiti enostavnih računskih prijemov, znanih iz analiz običajnih konstrukcij.

V članku je opisana računska analiza nosilne konstrukcije v fazi gradnje ter v končni fazi uporabe. Prikazani so uporabljeni predpisi, nekateri računski modeli in značilne obtežbe ter obremenitve. Nazadnje so prikazane še posebnosti tega objekta, kot so začasne podpore, zunanji kabli in deviator v glavnem polju.

S U M M A R Y The bridge over the Mura is 833 m long and is the longest Slovenian bridge. With the external prestressing underneath superstructure in the main span presents a special solution, where the use of a simple method for structural analysis as in common structures is not possible. The paper presents structural analysis of the states during the erection of the structure and in the final phase of use. The used codes, several mathematical models and typical loads are shown, as well some specialties of the structure, such as temporary supports, external prestressing and the deviator in the main span.

UVOD

Avtocestni most čez reko Muro je unikatna konstrukcija z inovativnimi rešitvami pri gradnji in delovanju konstrukcije in objekta. V literaturi je poznano samo nekaj poskusov uporabe prednapete zatege na mostnih konstrukcijah, ki pa niso direktno primerljive z izvedbo pri mostu čez Muro. Zato nismo imeli ne domačih, ne tujih izkušenj za primerjavo in vodilo pri zasnovi, računski analizi ter pri gradnji.

Natančna analiza vseh faz med gradnjo ter vseh vplivov v uporabi objekta je bila zato nujna, delo pa zahtevno in obsežno.

OPIS NOSILNE KONSTRUKCIJE

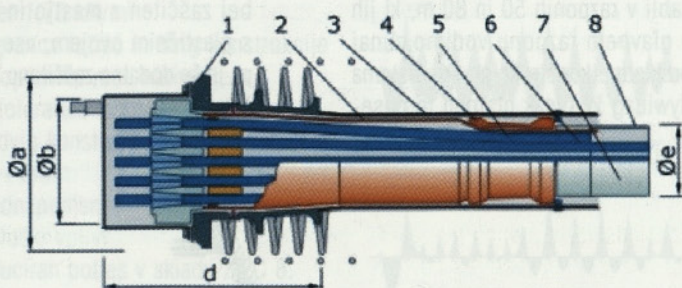
Most preko reke Mure je na trasi avtoceste A-10 Koper-Lendava s priključnimi kraki. Most sestavljata dva vzporedna objekta, vsak dolžine po 833 m. Tlorisni radij je 2400 m, niveleta pa je konveksna z radijem 40000 m s priključnimi tangentami v nagibu $\pm 1,3\%$. Konstrukcija ima 20 računskih razponov dolžine $30 + 10 \times 40 + 50 + 80 + 50 + 4 \times 40 + 34 + 26$. Prekladna konstrukcija viadukta, ki se je gradila po tehnologiji postopnega narivanja s pomočjo jeklenega kljuna dolžine 25 m in pomožnih podpor na razponih 50 m (25+25 m) in 80 m (25+30+25 m), ima armiranobetonski škatlasti prečni prerez skupne širine $13,21 + 0,70 = 13,91$ m ter konstantne višine 2,80 m. Na razponu 80 m so kabli nameščeni zunaj betonskega preseka in oprti na jekleni distančnik višine 2,40 m.

Prekladna konstrukcija je vzdolžno prednapeta s:

- centričnimi kabli $15 \times 0,62''$ kakovosti $f_{py}/f_{pu} = 1670/1860$ MN/m² sistema dywidag MA

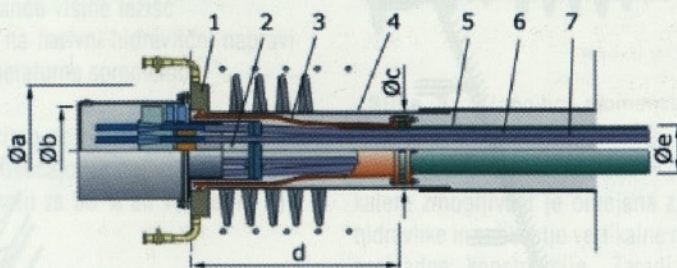
- kabli zunaj betonskega prereza kakovosti $f_{py}/f_{pu} = 1670/1860$ MN/m², in sicer (slika 1):

- kabli v tipičnih razponih so sistema dywidag MC (kabli so zainjektirani s cementno injekcijsko maso)



Tip MC

- 1 - sidro tipa MA
- 2 - PE-tulec
- 3 - povratna cev
- 4 - deviator
- 5 - pramen
- 6 - spirala
- 7 - injekcijska cev
- 8 - PE-cev



Tip W

- 1 - sidrna plošča
- 2 - zapora masti
- 3 - prehodna cev
- 4 - povratna cev
- 5 - PE - -tulec
- 6 - PE prameni s korozijski zaščito
- 7 - injekcijska masa

Slika 1: Prerez sidrnih glav tipa MC in W

Avtorja:

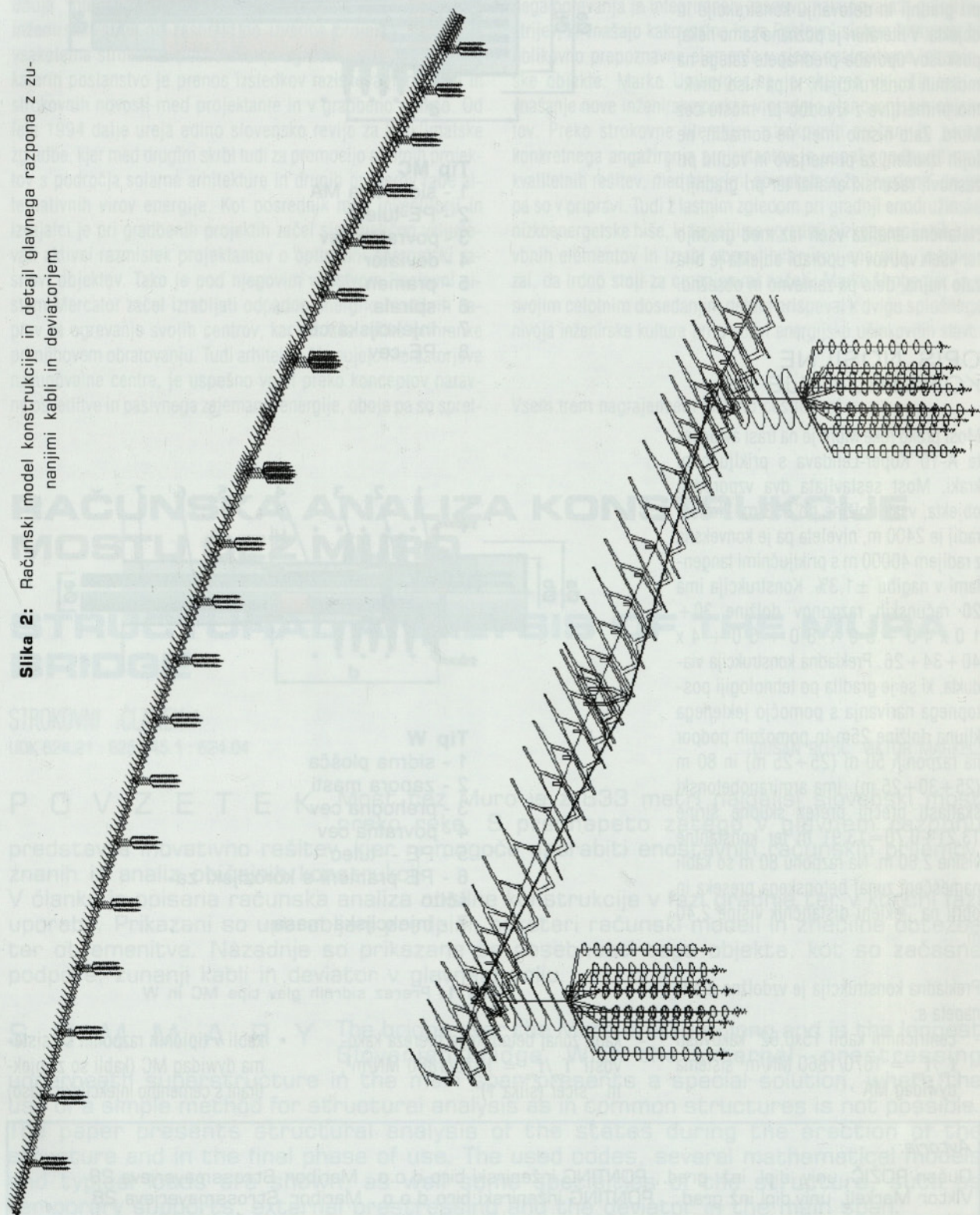
Dušan ROŽIČ, univ. dipl. inž. grad., PONTING inženirski biro d.o.o., Maribor, Strossmayerjeva 28
Viktor Markelj, univ. dipl. inž. grad., PONTING inženirski biro d.o.o., Maribor, Strossmayerjeva 28

- kabli v razponih 50 in 80 m, ki jih v glavnem razponu vodimo zunaj prekladne konstrukcije, so sistema dywidag W (vsak pramen je pose-

bej zaščitен z mastjo in obdan s plastičnim ovojem, vse skupaj pa je še dodatno zaščiteno z mastjo).

Spodnjo konstrukcijo sestavlja 19 vmesnih podpor ter krajna opornika. Vmesne podpore so stene s polkrožnimi zaključki. Debelina stebrov med manjšimi razponi

Slika 2: Računski model konstrukcije in detajl glavnega razpona z zunanjimi kabli in deviatorijem



je 1,60 m, širina pa 5,20 m. Stebre ob glav-nem razponu preko Mure (os 13 in 14), na katerih so nepomična ležišča, pa so debele 2,00 m in široke 7,00 m.

Vsi stebri so temeljeni na pilotih $\phi 120$ cm, ki segajo v osnovno hribino. Velikost pilotnih blazin in število pilotov je različna:

- v oseh 13 in 14 je steber temeljen preko pilotne blazine dim. 9,75/7,0 m in 10 pilotov $\phi 120$ cm,
- v oseh 2-12 in 15-20 je steber temeljen preko pilotne blazine dim. 5,50/5,00 m in 4 pilotov $\phi 120$ cm.

Stebri v oseh 13 in 14, ki prevzemajo vodoravne sile v vzdolžni smeri, so opremljene z ležišči, ki so nepomična v vzdolžni in prečni smeri, ostale stene in krajna opornika pa z ležišči, ki so nepomična v prečni ter pomična v vzdolžni smeri.

Kvaliteta betona je MB 45 za prekladno konstrukcijo in MB 35 za podporno konstrukcijo. Pilotne blazine in piloti so MB 30.

ANALIZA KONSTRUKCIJE

Konstrukcija je bila analizirana kot prostorska prednapeta okvirna konstrukcija. Pri analizi in dimenzioniranju konstrukcije so upoštevani DIN standardi in EC 2 ter potresna obtežba v skladu z EC 8, Del 2 - mostovi. Jekleni elementi so bili analizirani in dimenzionirani z upoštevanjem EC 3. Računski model je prikazan na sliki 2.

ANALIZA KONSTRUKCIJE MED GRADNJO

Pri fazi gradnje so bili upoštevani naslednji vplivi:

- lastna teža konstrukcije + teža kljuna
- trenje na ležiščih
- temperatura $dT = 10/-3,5^\circ \text{K}$

- veter $1,75 \text{ kN/m}^2$
- toleranca ležišč in dvig konstrukcije na oporniku med narivanjem
 - toleranca $\pm 5 \text{ mm}$
 - dvig konstrukcije med narivanjem $+ 6 \text{ mm}$
- prednapenjanje
- reološki vplivi
- reduciran potres v skladu z EC 8.

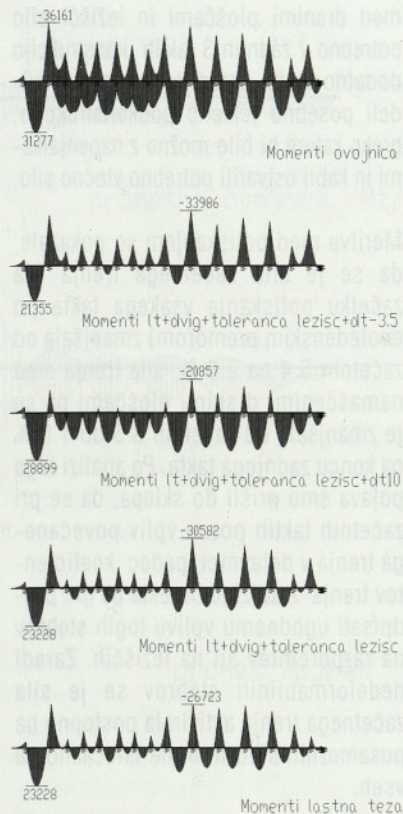
Posebnost tehnologije narivanja je v tem, da se konstrukcija postopno premika od delavnice, kjer se betonira, do svojega končnega položaja. Ker se pri tem menja položaj podpor, je vsak prerez obremenjen z upogibnim momentom spremenljivega predznaka, kar kaže ovojnica (slika 3). Pri tem je zelo pomembno, da pri analizi konstrukcije pri narivanju upoštevamo vse obtežbe, ki dejansko nastopajo. V odločujoči kombinaciji se pojavlja:

- lastna teža + koristna obtežba
- tolerance višine ležišč
- dvig na narivni hidravlični napravi
- temperaturne spremembe.

Vplivi, ki so posebnost tega načina gradnje, povečajo upogibne momente v konstrukciji za 30 % ali več (slika 3).

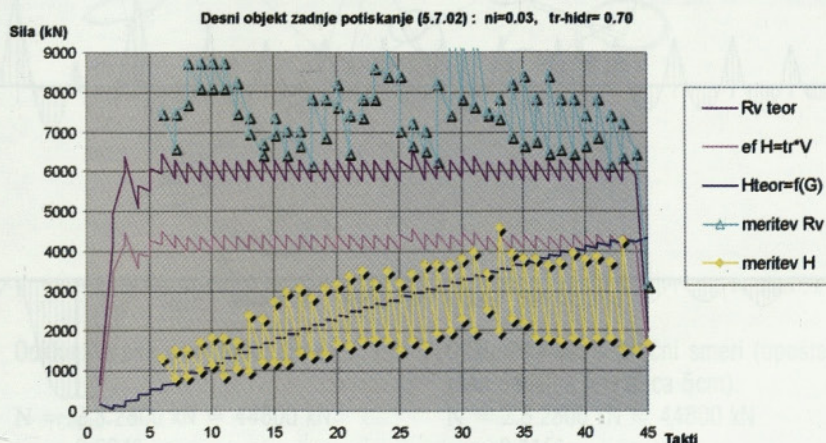
Kontrola potisne sile

Med narivanjem prihaja do trenja med drsnimi ploščami in ležišči. Sile zaradi trenja mora premagati potisna naprava,



Slika 3: Upogibni momenti med gradnjo

katero zmogljivost je omejena z močjo hidravlike in velikostjo vertikalne reakcije prekladne konstrukcije. Zaradi velike dolžine objekta je bila narejena projekcija narivanja. Določiti je bilo potrebno dolžino, do katere bi bilo možno narivati objekt samo s potisno hidravliko. Analiza je pokazala, da bi v primeru 3% trenja



Slika 4: Računske in izmerjene vrednosti potisne sile

med drsnimi ploščami in ležišči bilo potrebno v zadnjih 3 taktih konstrukcije dodatno vleči. Zaradi tega smo predvideli posebno jekleno podkonstrukcijo, preko katere bi bilo možno z napenjalkami in kablji ustvariti potrebno vlečno silo.

Meritve med potiskanjem so pokazale, da se je sila začetnega trenja (na začetku potiskanja vsakega takta po enotedenskim premorom) zmanjšala od začetnih 5.4 na 2.6 %, sila trenja med namaščenimi drsnimi ploščami pa se je zmanjšala od začetnih 3.3 do 1.0 % na koncu zadnjega takta. Po analizi tega pojava smo prišli do sklepa, da se pri začetnih taktih pozna vpliv povečanega trenja v delavnici, padec koeficientov trenja z dolžino objekta pa gre predpisati ugodnemu vplivu togih stebrov na razporeditev sil na ležiščih. Zaradi nedeformabilnih stebrov se je sila začetnega trenja aktivirala postopno na posameznih stebrih in ne istočasno na vseh.

Odstranitev pomožnih podpor in napenjanje eksternih kablov sistema W

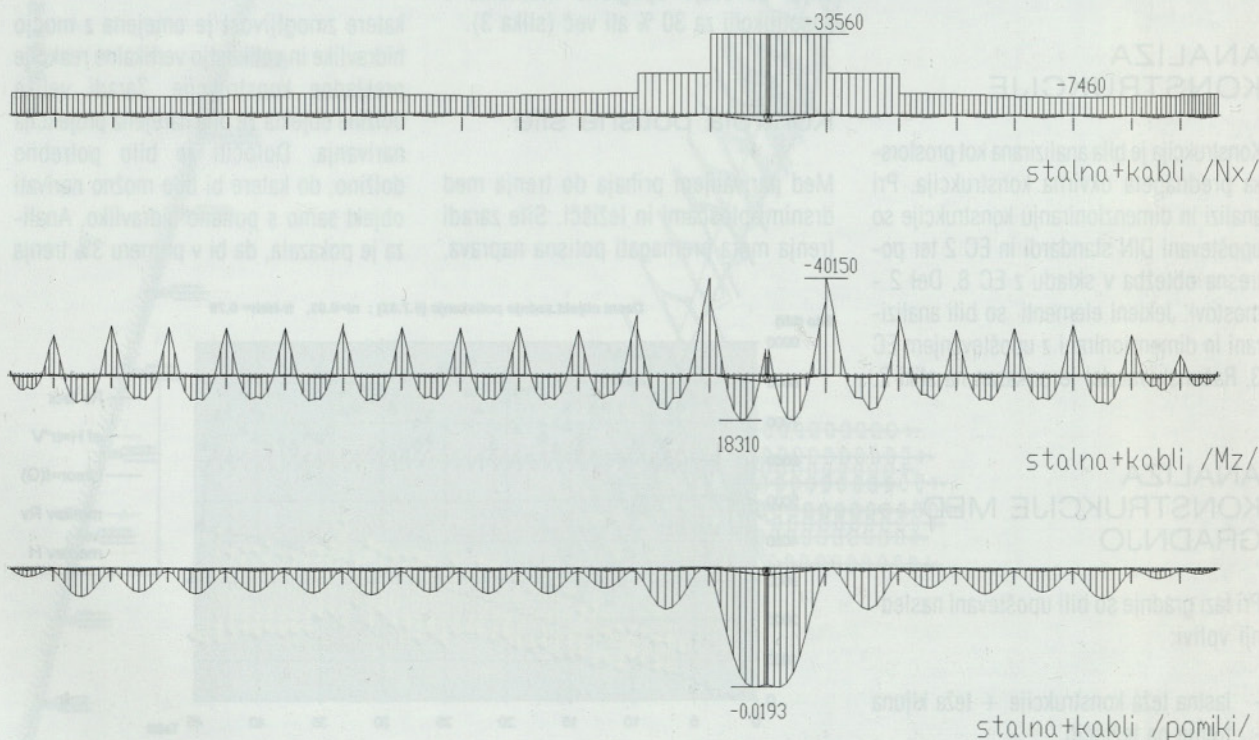
Postopek odstranitve pomožnih podpor in napenjanja kablov sistema W je hkraten proces in zajema naslednje faze:

- analizo konstrukcije pred začetkom postopka odstranitve začasnih podpor
- napenjanje kablov sistema W med osmi 12 in 15
- dvig konstrukcije na začasnih podporah 12 in 15 ter odstranitev teh podpor
- začasni dvig konstrukcije na pomožnih podporah glavnega razpona (podpore P2 in P3)
- napenjanje kablov sistema W med osmi 13 in 14
- odstranitev začasnih podpor v glavnem razponu (podpore P2 in P3)
- izvedba hodnikov med osmi 13 in 14 in dokončanje krova na celotnem objektu.

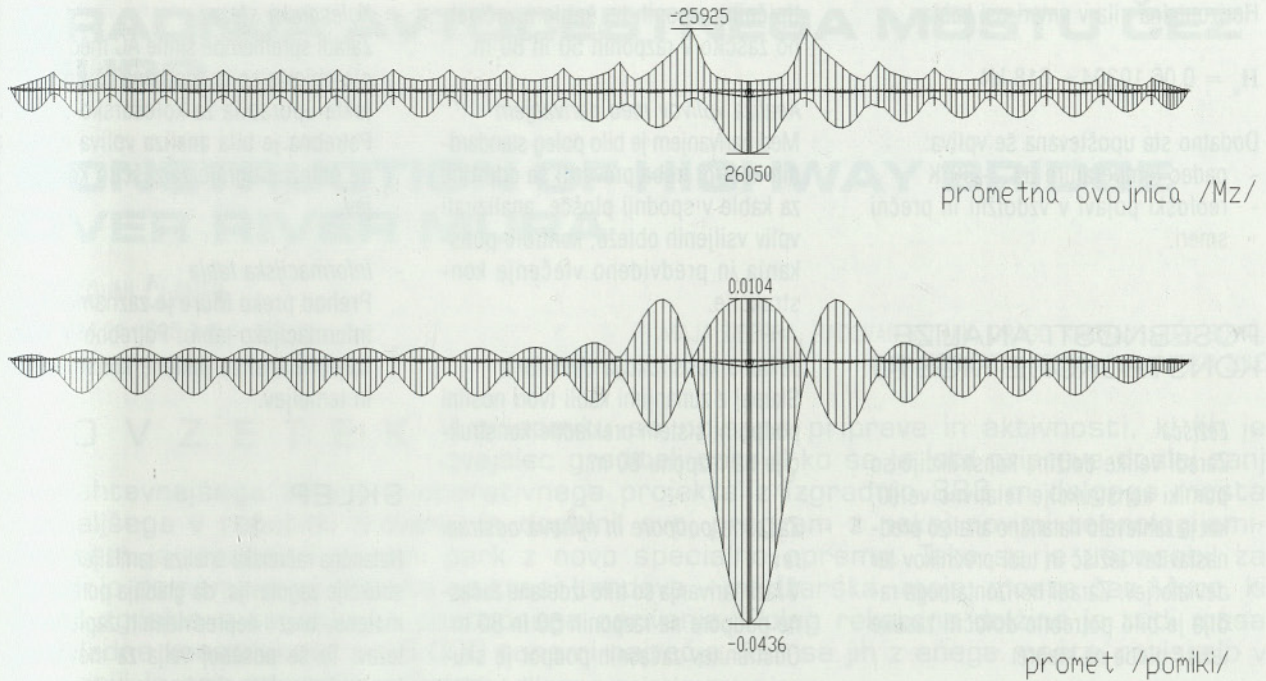
ANALIZA KONSTRUKCIJE MED UPORABO

Med uporabo so bili predvideni naslednji vplivi:

- lastna teža konstrukcije + krov
- trenje na drsnih ležiščih
- prometna obtežba po shemi z SLW 60/30
- zavorna sila
- temperaturne spremembe
 - neenakomerna $dT_M = 7/-3,5^\circ \text{ K}$
 - enakomerna $dT_N = -30/+20^\circ \text{ K}$ za betonsko konstrukcijo oz. $dT_N = -40/+30^\circ \text{ K}$ za kable izven betonskega prereza ter kontrolo ležišč in dilatacij
- veter $1,75 \text{ kN/m}^2$
- relativni pomiki podpor
- prednapenjanje
- reološki vplivi
- potres v skladu z EC8 z redukcijskim faktorjem 1,50 in faktorjem pomembnosti BIF 1,30.



Slika 5: Učinki stalne teže in prednapetja



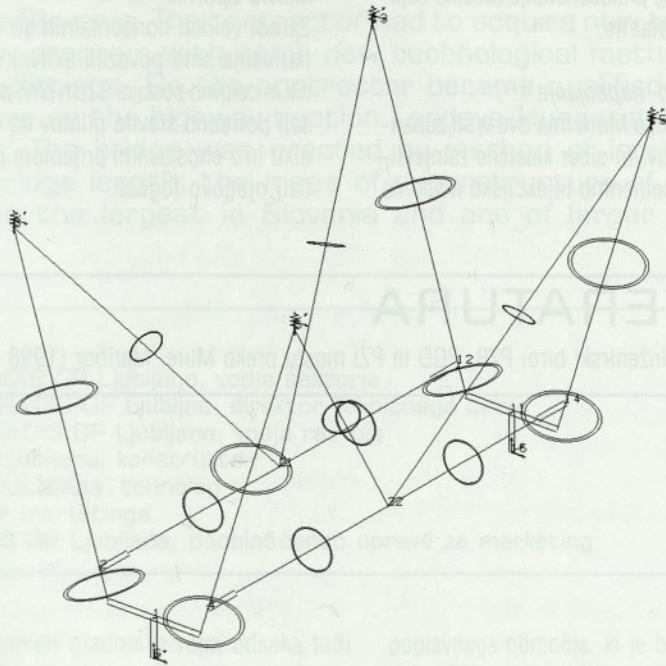
Slika 6: Učinki prometne obtežbe

Med uporabo konstrukcije izstopajo obremenitve v glavnem 80 m razponu. Zunanji kabli z distančnikom delujejo pri stalni obtežbi kot elastična podpora, pri prometni pa povečujejo togost največjega razpona.

ANALIZA DEVIATORJA

Na razponu 80 m uravnavamo obremenitve in premike s kabli zunaj betonskega preseka, ki jih vodimo preko deviatorja višine 2,40 m zunaj prekladne konstrukcije. Deviator je sestavljen iz vertikalnih okroglih debelostenskih cevi $\varnothing 406,4/17,5$ mm, razpiral, ki so izdelana iz cevi $\varnothing 267/10$ mm, diagonal iz cevi $\varnothing 193,7/6,3$ mm ter sedla, ki je narejeno iz pločevin debeline 40, 30 in 20 mm. Kvaliteta jekla je St52-3 (oz Fe510D po EC3) z mejo plastičnosti 355 MN/m².

Deviator je obtežen z odklonsko silo zunanjih kablov v vertikalni in prečni smeri ter horizontalno silo trenja $H = 0,06 V$ v vzdolžni smeri.



Slika 7: Računski model deviatorja

Odklonska sila v vertikalni smeri:

$$N = 2.8.2800 \text{ kN} = 44800 \text{ kN}$$

$$\alpha = 6,604^\circ$$

$$V = 2N \sin \alpha = 2.44800.0,115 = 10304 \text{ kN}$$

Odklonska sila v prečni smeri (upoštevana dodatna toleranca 5cm):

$$N = 2.8.2800 \text{ kN} = 44800 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,415^\circ$$

$$H_p = 2N \sin \alpha = 2.44800.0,00725 = 650 \text{ kN}$$

Horizontalna sila v smeri osi kabla

$$H_v = 0,06 \cdot 10304 = 618 \text{ kN}$$

Dodatno sta upoštevana še vpliva:

- padec temperature $\Delta T_N - 30^\circ\text{K}$
- reološki pojavi v vzdolžni in prečni smeri.

POSEBNOSTI ANALIZE KONSTRUKCIJE MOSTU

- Ležišča

Zaradi velike dolžine konstrukcije so pomiki konstrukcije relativno veliki, kar je zahtevalo natančno analizo prednastavitve ležišč in tudi prečnikov ter deviatorjev. Zaradi horizontalnega radija je bilo potrebno določiti zasuke ležišč glede na stebre.

- Dilatacije

Velike dilatacije in spremembe pogojev pri vgradnji so imeli za posledico večkratno preračunavanje začetne odprtine dilatacije.

- Eksterno napenjanje

Most preko Mure ima dve vrsti zunanjih kablov, in sicer klasične zainjektirane s cementno injekcijsko maso na

tipičnih razponih ter kable z večkratno zaščito v razponih 50 in 80 m.

- Analiza vplivov med narivanjem

Med narivanjem je bilo poleg standardnih kontrol treba preveriti še odprtine za kable v spodnji plošče, analizirati vpliv vsiljenih obtežb, kontrolo potiskanja in predvideno vlečenje konstrukcije.

- Jeklena konstrukcija deviatorja

Skupaj z zunanjimi kabli tvori nosilni podporni sistem prekladne konstrukcije na razponu 80 m.

- Začasne podpore in njihova odstranitev

V fazi narivanja so bile izdelanečasne podpore na razponih 50 in 80 m. Odstranitev časasnih podpor je skupaj z napenjanjem zunanjih kablov predstavljala poseben tehnološki postopek, ki je zahteval temeljito analizo.

- Aktivni opornik

Zaradi velikih horizontalnih sil v fazi narivanja smo povezali aktivni opornik in delovno postajo. S tem smo zmanjšali potrebno število pilotov na oporniku in z enostavnim prijemom povečali njegovo togost.

- Kolesarska steza

Zaradi spremembe širine AC med gradnjo objekta se je "dodatna" širina objekta uporabila za kolesarsko stezo. Potrebna je bila analiza vpliva dodatne obtežbe ograje za zaščito kolesarjev.

- Informacijska tabla

Prehod preko Mure je zaznamovan z informacijsko tablo. Potrebno je bilo narediti analizo jeklene konstrukcije in temeljev.

SKLEP

Natančna računska analiza zamišljene konstrukcije zagotavlja, da gradnja poteka nemoteno, brez nepredvidenih zapletov in težav. To še posebej velja za inovativne konstrukcije, kjer nimamo lastnih ali v literaturi opisanih drugih izkušenj. Vse meritve, ki smo jih izvajali med gradnjo, kakor tudi obtežilna preizkušnja so pokazale, da so bile računske predpostavke pravilne.

S kakovostno zasnovo in korektno analizo konstrukcije smo zagotovili optimalno izvedbo mostu, ki daje ob najmanjših stroških največjo zanesljivost objekta.

LITERATURA

Ponting, Inženirski biro, PZR, PGD in PZI mostu preko Mure, Maribor (1998 – 2003).

GRADNJA AVTOCESTNEGA MOSTU ČEZ MURO

CONSTRUCTION OF HIGHWAY BRIDGE OVER RIVER MURA

STROKOVNI ČLANEK

UDK 624.21 : 625.745.1 : 69.05

MAJA ŽIBERNA, RADOVAN KOTNIK, DRAGO KRISTAN, JOŽE SOVIČ,
TONE JESENOVEC, VELJKO FLIS, MIRKO ZULE

P O V Z E T E K V prispevku so opisane priprave in aktivnosti, ki jih je izvajalec graditelj opravil ko se je lotil priprave doslej zanj najzahtevnejšega tehnično-operativnega projekta z izgradnjo 833 m dolgega mosta najdaljšega v republiki Sloveniji in dopolnil svoj program z nekaj novimi tehnologijami. Pri tem je izpopolnil strojni park z novo specialno opremo. Tako se je usposobil za gradnjo pomembnega objekta na trasi Lendava – madžarska meja: mosta čez Muro, ki je bil zgrajen s tehnologijo postopnega narivanja. Poleg rekordne dolžine je tudi masa prekladne konstrukcije s 16.000 tonami največja, kar se jih z enega mesta potiskalo v Sloveniji in ena največjih v Evropi.

S U M M A R Y The article presents preparations and activities, which were performed by the contractor for the preparation of his, so far the greatest technical and organising project: the erection of 833 m long bridge, the longest one in Republic Slovenia. The contractor had to acquire new technical knowledge, to complete know-how program with some new technological methods and to complete equipment with new fittings. So the contractor became qualified for the construction of the main structure on the highway section Lendava-Hungarian border: the bridge over the river Mura. The bridge was erected by method of incremental launching. Besides the longest bridge length, the mass of superstructure of 16.000 tons launched from one point, is the largest in Slovenia and one of larger ones in Europe.

Avtorji:

Maja Žiberna, univ. dipl. inž. grad., GRADIS GP Ljubljana, vodja sektorja
Radovan Kotnik, univ. dipl. inž. grad., GRADIS GP Ljubljana, direktor Tehničnega biroja
Drago Kristan, univ. dipl. inž. stroj., GRADIS GP Ljubljana, vodja razvoja
Tone Jesenovec, str. teh., GRADIS GP Ljubljana, konstruktor
Jože Sovič, dipl. inž. kem., GRADIS GP Ljubljana, tehnolog
Veljko Flis, univ. dipl. inž. grad., direktor marketinga
Mirko Zule, univ. dipl. inž. grad., GRADIS GP Ljubljana, pooblaščenec uprave za marketing

UVOD

Po programu gradnje avtocest v republiki Sloveniji se je v letu 1999 začela gradnja kraka avtocestnega križa proti madžarski meji. Poleg reševanja lokalnega prometa v območju Murske Sobote z avtocestni- mi odseki in nekaj mostovi v okolici je

bil namen gradnje prvega odseka tudi boljša povezava prekmurske ravnice s prleško stranjo Mure. Pri tem je bilo treba poleg prečkanja reke Mure zaščititi tudi ekosistem občutljivega poplavnega okolja s čim manj motečim potekom avtoceste. V sklopu mostu čez Muro je bilo treba rešiti tudi prečkanje širokega

poplavnega območja, ki je biotop za redke zaščitene živalske in rastlinske vrste. Med drugim je tudi to bil eden odločilnih razlogov za načrtovanje smeri, ki južno od Murske Sobote na najožjem poplavnem pasu prečka reko. Najpomembnejši gradbeni objekt na tej trasi je most čez Muro pri Bakovcih.



Slika 1: Prva polovica mostu po prehodu reke Mure

OPIS OBJEKTA

Leta 2000 je podjetje GIZ GRADIS Ljubljana na razpisu DARS-a pridobilo izvedbo projekta Most čez Muro pri Bakovcih na avtocestni smeri Koper – madžarska meja. Dela je izvajal GRADIS GP Ljubljana d.d. Most je sestavljen iz dveh ločenih vzporednih objektov s skupno širino 27,92 m ter dolžino 833 m. Objekt poteka neprekinjeno preko 20 polj, z glavnim razponom 80 m preko Mure, brez stebrov v vodi ter z razponi po 40 m na obeh poplavnih območjih.

Prečni prerez prekladne betonske konstrukcije je votla trapezna škatla s konstantno statično višino 2,8 m. Širina zgornje voziščne plošče znaša 13,9 m, širina spodnje plošče škatle pa 5,0 m, obojestranske konzole pa so dolge 3,1 m. Most ima moderno zasnovo z zunanjimi kabli, ki potekajo v notranjosti škatle, v glavnem 80 m dolgem razponu pa izstopijo iz betonskega prereza in preko jeklenega deviatorskega sedla delujejo kot zatega betonskega dela konstrukcije.

Kot je bilo omenjeno, most v strugi Mure nima stebrov, na poplavnem delu pa ima skupaj 38 vmesnih stebrov (19 krat po dva), ki so visoki 7,0 do 8,5 m in so pravokotne oblike z ovalnimi zaključki v prečnem preseku. Taka oblika je hidravlično ugodna za odtekanje poplavnih ali občasnih vod v starih strugah.

Temeljenje je globoko na betonskih pilotih premera 120 cm, kar ustreza geološkim razmeram.

Daljši, levi most ima maso 15.800 ton. Za potiskanje je bila uporabljena hidravlična narivna oprema kapacitete 6.080 kN. Tako to ni samo najdaljši most preko reke v Sloveniji, temveč tudi največji in najtežji objekt pri nas in eden največjih v Evropi, ki se je gradil s postopnim narivanjem.

ORGANIZACIJA

Za realizacijo tako zahtevnega projekta je bilo potrebno v precejšnji meri izpopol-

niti teoretično in operativno znanje tehnologov, ki so vodili projekt, ter praktično izuriti ekipo, ki je projekt izvajala. Zahtevna je bila tudi naloga dopolnitve tehnološke opreme podjetja s specialno opremo, ki jo je bilo potrebno določiti in dobaviti. Zato je bila sestavljena projektna skupina, ki je bila zadolžena za realizacijo projekta Mura in je poleg teh priprav nudila strokovno tehnično in operativno podporo gradbišču med izvajanjem celotnega projekta. Sestavljali so jo gradbeni in strojni inženir ter tehnik tehnolog iz Tehničnega biroja ob podpori marketinga in komercialne. Specialne postopke glede materialov, postopkov in kontrole je izvajal tehnolog specialist.

Tako je bila v dveh letih opravljena izbira opreme in dobaviteljev, dobava, izbira sistemov za napenjanje in injektiranje in opreme zanje, pridobitev predpisanih certifikatov, dovoljenj in drugih tehničnih dokumentov za njihovo uporabo v republiki Sloveniji, priprava tehničnih osnov, praktično usposabljanje operati-

vne ekipe v sodelovanju z inštruktorji dobaviteljev, projektiranje celotne opreme izven glavnega projekta ter potrebni tehnični izračuni. Izdelani so bili detajlni terminski plani in spremljana dinamika del.

Ključnega pomena za uspeh projekta je bilo sodelovanje s projektantom na najvišji strokovni ravni. Le tako smo lahko s skupnim pristopom našli in realizirali številne tehnološke rešitve problemov, ki so se pojavljali med gradnjo in jih v literaturi nismo zasledili. Izrednega pomena je bilo, da so bile te rešitve izdelane pravočasno, preden smo jih potrebovali na gradbišču. Na ta način je bilo preprečeno improviziranje in s tem v zvezi zamude in stroški. Kot primer naj omenimo matematično simulacijo narivanja, ki je omogočila ekonomično gradnjo z eno samo narivno opremo. Vsi dostopni podatki so namreč nakazovali smer reševanja z dvema narivnima hidravlikama. Velik pomen so imeli tudi projektantski geometrijski in obremenitveni podatki, ki so nam omogočali funkcionalno in racionalno projektiranje pomožne opreme, ter velika pripravljenost projektanta prilagoditi se našim tehnološkim možnostim in dogovorjenim rešitvam. V veliko pomoč nam je bilo tudi strokovno spremljanje in sodelovanje nadzora ter svetovanje pri uvajanju novih postopkov in sistemov.

Glede na oddaljenost gradbišča je le to bilo organizirano za samostojno funkcioniranje, tako da je bil vsak teden izdelan in narinjen en betonski segment dolžine 20 m. Pozneje, ko smo istočasno začeli narivati tudi drugi most, sta bila tedensko narinjena po dva segmenta. Pri tem je potrebno omeniti, da terminsko ni bil zamujen noben takt od skupno 86. Pri istočasni izdelavi obeh taktov in podporne konstrukcije (temelji, stebri) je v povprečju sodelovalo 20 gradbenih delavcev (zidarjev, tesarjev), 20 železokrivcev in 5 napenjalcev. Na gradbišču so bili trije delovodje, dva tehnika in en inženir.

Tehnično podporo gradbišču je nudil Tehnični biro, organizacijsko in komercialno sektor za marketing in komercialno,

servisna, vzdrževalna, montažerska in podobna dela pa je opravljala ekipa iz sektorja delavnic. Pomembno vlogo pri projektu je imela lastna železokrivnica, katere delavci so izdelali in položili vso armaturo.

GLAVNE PROJEKTNE KOLIČINE MATERIALOV

Za temeljenje je bilo potrebno izdelati 3721 metrov betonskih pilotov premera 120 cm in vgraditi 4196 m³ betona in 420 ton armature.

Za podporo konstrukcijo (4 krajni oporniki ter 2 krat po 19 vmesnih stebrov s pilotnimi blazinami) je bilo potrebno 5.326 m³ betona in 598 ton armature. Poleg tega so bile izdelane 2 krat po 4časne podpore ter časni nasipi v reki Muri, ki so bili zaščiteni z jeklenimi zagatnimi stenami.

Za glavno prekladno konstrukcijo ter hodnike je bilo potrebno 15.570 m³ betona, 2.103 ton armature in 486 ton kablov.

Za ves objekt je bilo torej treba vgraditi skupaj preko 25.000 m³ betona in 3.600 ton razne armature. Montirati je bilo potrebno 5.070 m varovalnih in odbojnih ograj, 84 kosov jeklenih ležišč za mostove s skupno nosilnostjo preko 100.000 ton, vgraditi 3.400 m kamnitih robnikov, izkopati ali vgraditi preko 50.000 m³ zemeljskih materialov ter pripraviti opaž za 75.000 m² betonskih površin. Prečni in vzdolžni kanalizacijski vodi do premera 400 mm obsegajo na mostu skupaj 2810 m ter povezujejo 180 mostnih izlivnikov.

GRADNJA

Posebna tehnologija gradnje, velikost in zahtevnost objekta, čas gradnje preko celega leta, zastavljeni roki ter posebnosti terena so zahtevali tudi posebne

izredne ukrepe pri gradnji.

Pri gradnji temeljnih blazin smo se neprestano borili z visoko podtalnico. Iz vsake gradbene jame smo z baterijo močnih potopnih črpalk neprekinjeno črpali vodo. Včasih kapaciteta ni bila zadostna in smo morali počakati na znižanje podtalnice.

Vsi elementi mostu so bili poleg običajne kakovostne kontrole (dokazila o vgrajenih materialih) pred vsako naslednjo fazo preverjeni tudi geometrijsko, za kar je bil izdelan tudi posebni elaborat geodetskih meritev. Ves čas potiskanja se je izvajala geodetska kontrola smeri prekladne konstrukcije, ki se je usmerjala z bočnimi vodili na stebrih. Toleranca smeri je bila 3 mm. Samo natančnost izvedbe, ki bi jo lahko primerjali s strojniško natančnostjo (za drsna ležišča je bila npr. višinska toleranca 2 mm, toleranca naklona pa 1 ‰), nam je dajala upanje za doseg našega cilja – nariniti 833 m dolgo betonsko konstrukcijo.

Za doseg tedenskega takta je bilo potrebno uvesti posebne ukrepe. V poletnem času je bilo zato, da bi preprečili segrevanje betona, uvedeno nočno delo z betoniranjem v zgodnjih jutranjih urah (začetek ob treh ponoči). Pozimi je bila potrebna toplotna zaščita konstrukcije in gretje notranjosti konstrukcije z močnimi grelnimi telesi. V najhujši zimi, ko je bilo zaradi prenizkih temperatur onemogočeno injektiranje, smo po posebnem tehnološkem postopku z dušikom ščitili visokovredno jeklo pred korozijo.

TEHNOLOŠKA OPREMA

OPREMA ZA NARIVANJE

Za narivanje smo dobavili dvizžno-potisno hidravlično opremo Eberspaecher, z dvizžno kapaciteto cilindrov 15.700 kN in potisno silo 6.080 kN. Prekladna konstrukcija je potovala preko stebrov v tipičnih poljih in preko pomožnih začasnih podpor v območju glavnega razpo-



Slika 2: Delavnica z opaži



Slika 3: Montaža drugega kljuna

na. Pri tem je drsela po začasnih ležiščih, na katera so bile polagane posebne PTFE drsne plošče z izredno nizkim tornim koeficientom. Za dodatno zmanjšanje trenja smo plošče mazali s posebno silikonsko mastjo, ki ima poleg nizkega tornega koeficienta tudi veliko odpornost proti iztiskanju in ohranja viskoznost v znatnem temperaturnem območju. Pri potiskanju smo sproti merili sile dviga in potiskanja in jih primerjali s računskimi. Tako smo imeli kontrolo fizikalnega dogajanja na trasi (ocena sil lepenja, trenja in strminskega upora) in s tem možnost

priprave na ukrepe za dodatno vleko, če bi dejanska sila odpora nepredvideno naraščala in preseгла razpoložljivo trenjsko silo na mestu potiskanja. Razen prvega takta, ki je bil poseben, smo za vseh drugih 42 dosegli tedenski cikel. Narivanje 20 m dolgega segmenta je v povprečju trajalo 2,5 ure.

DELAVNICA BETONSKIH SEGMENTOV

Delovna postaja je bila postavljena na

prekmurski strani. Za streženje pri delu z opažem in napenjalko smo za opažno zgradbo postavili stolpni žerjav Potain nosilnosti 10 kN na ročici 45 m. Nosilna konstrukcija opaža je bila sprojektirana kot brana iz profilov HEB, ki je bila na glavnih vzdolžnih nosilcih podprta z 10 hidravličnimi dvigalkami Eberspaecher, kapacitete 1600 kN vsaka. Z dvigalkami se je opaž dvignil v položaj za betoniranje in se pred potiskanjem spustil za 4 cm in tako odlepil od betona. Vsako postavitve je prevzel geometer. Drsne obloge v opažu so bile izdelane s strojniško toleranco (predpisana ± 3 mm, dosežena ± 1 mm). Vzdolžna ukrivljenost proge je bila pred zavaritvijo verificirana z geodetsko meritvijo.

OPAŽI

Opaž betonskega segmenta je bil izdelan iz plošč LIP Bled, ki so bile podprte z lesenimi sekundarnimi nosilci, jeklenimi primarnimi nosilci in podpornimi diagonalami, vse sistema Doka. Oblika stebrov je sicer zahtevala večjo porabo betona, vendar je imela prednost v enostavnosti vzdrževanja.

NARIVNI KLJUN

Za skrajšanje dolžine betonske konzole smo uporabili jekleni narivni kljun dolžine 24 m in teže 660 kN, ki je bil na čelo betonske preklade pritrjen zgoraj z navojnimi palicami dywidag ϕ 36, spodaj pa s 15 pramenskimi kabli.

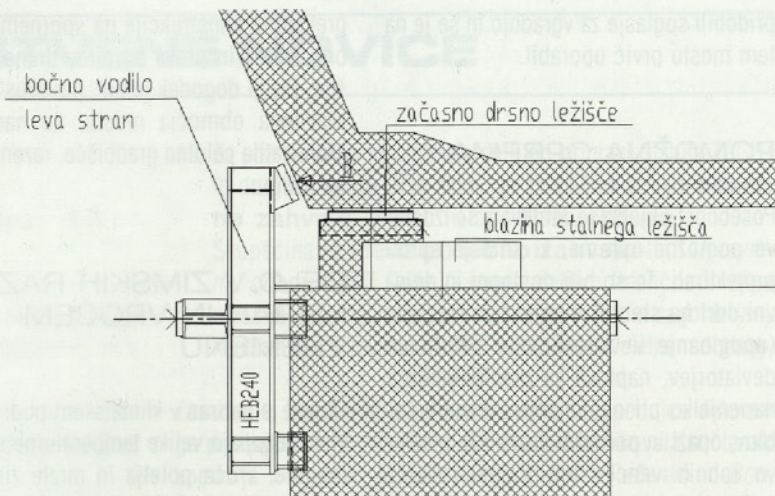
ZAČASNA DRSNA LEŽIŠČA

Med narivanjem je konstrukcija drsela po začasnih drsnih ležiščih, ki so bila sprojektirana v Tehničnem biroju in izdelana v domačih delavnicah. Po zamenjavi s stalnimi ležišči se lahko uporabijo na drugih objektih. Prednost uporabe začasnih ležišč v primerjavi s stalnimi ležišči, ki so nameščena pod prečniki

prekladne konstrukcije, je ta, da so drsne površine in s tem podporne sile pod stojinami škatle prekladne konstrukcije. K ležiščem sodijo še drsne plošče PTFE in posebna silikonska mast. Oboje je dobavila firma Eberspaecher.

BOČNA VODILA

Za usmerjanje konstrukcije med nari-vanjem smo sprojektirali in izdelali boč-na vodila, ki so se z navojnimi palicami dywidag pritrdila na stebre. Uravnavanje smeri se je doseglo z vlaganjem posebnih drsnih plošč med stene betonske škatle in konzole vodil.



Slika 4: Bočno vodilo

ZAMENJAVA LEŽIŠČ

Zamenjavo začasnih drsnih ležišč s stalnimi smo izvajali s pomočjo hidravlične opreme Eberspaecher. Glavni elementi so bile štiri hidravlične dvigalke dvižne kapacitete po 3100 kN. Zaradi sistema narivne gradnje je bila edina možnost vgradnje ležišč v prečni smeri. To in teža ležišč (do 600 kg) je zahtevalo projektiranje posebne pomožne naprave za potisk ležišča nad blazino in spust nanjo. Pred tem smo ležaj podlili z lepilno maso, odprtino nad ležiščem pa smo zainjektirali s posebno hitrovežočo malto. Zato smo izdelali posebno recepturo in navodila.

MONITORING MED NARIVANJEM

Za varovanje stebrov pred morebitno preveliko upogibno deformacijo zaradi trenja med narivano prekladno konstrukcijo in stebrom smo razvili poseben sistem varovanja. Ta je omogočal na vsakem stebri nastavitve tipal končnih stikal na projektne pomike in je v primeru preokračitve zvočno opozarjal operaterja in izklapljal potisno hidravliko. Sistem varovanja je vključeval tudi alarmni sistem, ki je omogočal takojšnjo ustavitev potiskanja prekladne konstrukcije.

NAPENJANJE

Ker podjetje pred gradnjo mostu čez Muro ni imelo opreme za napenjanje kablov, smo v okviru projekta Mura pridobili in vpeljali tudi sistem in opremo za napenjanje. Izbran je bil sistem dywidag, za katerega smo pridobili certifikat in soglasje za uporabo v Sloveniji. Oprema je omogočala napenjanje notranjih in zunanjih kablov z 12 in 15 prameni. Maksimalna potezna sila napenjalke je 3000 kN. Ta sklop vsebuje tudi stroj za potiskanje kablov ter sistem in opremo za injektiranje.

KABLI

V prekladni konstrukciji so vgrajene tri vrste kablov z napenjalnimi elementi sistema dywidag, in sicer: notranji kabli v betonskem preseku, zunanji kabli tipa MC (zaščiteni s HDPE cevmi), ki potekajo v preseku konstrukcije in so vodeni po višini preseka z deviatorji, ter zunanji kabli tip W, ki na mestu glavnega razpona izstopajo iz betonskega preseka in potekajo preko deviatorja. Pred vnosom napenjalne sile v te kable smo prekladno konstrukcijo na začasnih podporah s hidravličnimi dvigalkami dvignili za 2 cm. Pramena teh kablov so v masti, oblečeni so z HDPE zaščitno cevjo in kot celota

vstavljeni v skupno HDPE cev. Tip kablov MC je bil pred tem uporabljen samo na enem mostu v Nemčiji.

MONTAŽA ZUNANJEGA DEVIATORJA

Poseben problem je predstavljala montaža 7 ton težkega deviatorja v glavnem razponu pod prekladno konstrukcijo. Za ta namen smo sprojektirali delovni plato pod konstrukcijo mosta, ki je bil s pomočjo navojnih palic dywidag obešen na tirnične vozičke na zgornji plošči in je omogočil prevoz sedla z mesta nakladanja na mesto montaže.

DODATNA VLEKA

Izjemna masa mostu in obenem relativno nizka akcija na dvižno hidravliko je nakazovala možnost nezadostne trenjske sile za prenos potisne sile v zadnji tretjini potiskanja. Zato smo razvili rezervni sistem za dodatno vleko s pomočjo napenjalne in kablov.

ODVODNJAVANJE

Za sistem odvajanja meteornih vod smo izbrali sistem Buderus, za katerega smo

pridobili soglasje za vgradnjo in se je na tem mostu prvič uporabil.

POMOŽNA OPREMA

Posebnost objekta je zahtevala še izdelavo pomožne opreme, ki smo jo sproti projektirali. To so bili dostopni in delovni odri na stebrih, naprava za izdelavo (upogibanje in injektiranje) plastičnih deviatorjev, naprava za manipulacijo z napenjalco pri napenjanju zunanjih kablov, opaži in pomožni vozički za izdelavo robnih vencev ter projekt rušenja začasnih podpor.

IZREDNI DOGODKI

Od izrednih dogodkov kot zanimivost omenjamo dva. Prvi je bil ena redkih napak, ki se pri naravnem načinu gradnje lahko pojavi. To je napačna vstavitev drsne plošče (obrnjene površine) med začasni ležaj in spodnjo ploščo betonske konstrukcije, ki se nariva. V tem primeru dobimo namesto znatno zmanjšane trenja močan zavorni učinek, ki ustavi narivanje in onemogoči tudi vleko nazaj. Edina rešitev v tem primeru je dvig

prekladne konstrukcije na spornem stebri, izvlek in prava obrnitev drsne plošče. Drugi dogodek je bil „preizkus“ poplavnega območja mostu, ko nam je Mura zalila celotno gradbišče, razen dela na nasipu.

DELO V ZIMSKIH RAZ-MERAH IN VROČEM VREMENU

Objekt je lociran v klimatskem področju, kjer nastopajo velike temperaturne spremembe, vroča poletja in mrzle zime z vetrom. Zaradi velike dolžine mostu je bilo pri vgradnji materialov potrebno upoštevati temperaturno delovanje objekta in izvesti zahtevane prednastavitve vgradnih elementov. V zimskih razmerah smo posebno pozornost namenili ukrepom, kot so pravilna sestava betona, prilagojena za zimsko betoniranje; dovolj visoka izhodiščna temperatura betona; predgretje kontaktnih površin, ki so bile podhlajene; toplotna zaščita konstrukcijskih elementov po vgraditvi svežega betona in stalna kontrola z merjenjem temperatur. V vročem poletnem obdobju je bilo betoniranje opravljano predvsem v zgodnjih jutranjih urah. Nega betona je

bila izvajana z dodatno toplotno zaščito pred pregretjem vgrajenega betona. Pri tem je zelo pomembno, da se je nega izvajala dovolj zgodaj.

Jeklene kable smo v času prekinitev del, ko so bile temperature prenizke, da bi bili predpisani ukrepi bili učinkoviti, protikorozijsko zaščitili po postopku inertizacije z vplinenim dušikom. Ker je bil del kablov v kabelskih ceveh izven betona, ni bilo možno vzpostaviti nadtlaka dušikove atmosfere. Dnevno smo merili porast vsebnosti kisika znotraj kabelskih cevi in s tem definirali potrebno pogostost prepihavanja cevi z dušikom.

Za namen vgradnje, podlivanja in zalivanja ležišč mostu v zimskih razmerah so bile izdelane posebne montažne komore za stebre, v katerih smo predgrevali beton, ležišča in material za zalivanje do vgradnje ter do časa strditve materialov. Glede na dolžino mostu je zaradi omejevanja razpok v robnih venci uporabljen mikroarmirani beton. Armatura robnih vencev poteka kontinuirano od dilatacije do dilatacije. Vizualni pregled robnih vencev po 6 mesecih kaže, da je prisotnost razpok z navedenim načinom močno omejena.

LITERATURA

- Goehler, B., Pearson, B., Incrementally Launched Bridges, Design and Construction, Ernst & Sohn, 2000.
Rosignoli, M., Launched Bridges, ASCE Press, 1998.
Ponting, Inženirski biro, PZI Most čez Muro, Maribor, 1998.

DRUŠTVENE NOVICE

Poročilo o skupščini za GV

SKUPŠČINA ZDGITS v Celju, 14. novembra 2003

Dne 14. novembra 2003 je v prostorih Celjskega sejma v Celju potekala redna skupščina ZDGITS, pod pokroviteljstvom in v soorganizaciji celjskega društva GIT.

Sklepčnost je zagotovilo 33 delegatov iz 9 območnih in specializiranih društev GIT; prisotni pa so bili še drugi vabljeni funkcionarji naše Zveze in častni gostje.

Skupščina je bila sklicana na pobudo Izvršnega odbora ZDGITS z osnovnim namenom, da se sprejme nov Statut, ki bo poleg Zakona o društvih, usklajen še z drugo prenovljeno državno zakonodajo. Tako bo omogočal nemoteno izvajanje temeljnih aktivnosti ZDGITS na področju založniške dejavnosti in s tem izdajanje Gradbenega vestnika kot tudi na področju izobraževanja, ki zajema naše dolgoletno izvajanje pripravljanih seminarjev za strokovni izpit v gradbeništvo. Statut pa je bilo potrebno posodobiti tudi v tistih členih, ki niso več ustrezali novim razmeram organiziranosti ZDGITS.

Na skupščini sta se razgrnila tudi problematika v zvezi s finančnim stanjem Zveze, ki je že tretje zaporedno leto negativno in razvoj aktivnosti v zvezi s preoblikovanjem in pocenitvijo izdajanja Gradbenega vestnika.

Sprejeti so bili naslednji sklepi in poročila:

1. Novi Poslovnik skupščine ZDGITS in prenehanje veljavnosti Poslovnika z dne 22.6.1999;
2. Skupščina je pooblastila Izvršni odbor, da v skladu s 3. členom Poslovnika skupščine potrdi zaključni račun ZDGITS za leto 2003 in finančni načrt za leto 2004 in poroča skupščini na naslednji seji.
3. Poročilo predsednika ZDGITS (Priloga 1.)
4. Poročilo predsednika Nadzornega odbora (Priloga 2.)
5. Poročilo glavnega in odgovornega urednika Gradbenega vestnika (Priloga 3.)
6. Vse pripombe in pobude iz razprave o danih poročilih bo obravnaval Izvršni odbor na svoji prvi seji.
7. Načrt dela za leti 2004-2005 (Priloga 4.)
8. Spremembe Statuta ZDGITS z upoštevanjem dopolnil, ki jih je 14.11.2003 sprejel Izvršni odbor in dejstvo, da je s tem dnem prenehal veljati Statut ZDGITS z dne 28.11.1996 ;
9. Skupščina je podelila priznanja z nazivom **zaslužnega člana ZDGITS**:

Vilmi Benkovič, Marijani Perger, Vojki Kanič in Vidi Germ in priznanje z nazivom **častnega člana dr. Ivanu Jeciju in *dr. Mirku Pšundru*.**

10. Za požrtvovalno in zahtevno delo pri pripravi Statuta ZDGITS in drugih pripadajočih aktov, je skupščina izrekla **posebno zahvalo** nosilcu naloge *Borisu Pečenku*.

Skupščina je izrekla **posebno zahvalo** tudi *Upravnemu odboru DGIT Celje* za neprecenljivo finančno in organizacijsko podporo pri premoščanju težav in zagotavljanju kontinuitete delovanja ZDGITS v zadnjem dveletnem obdobju.

Zasedanje skupščine je uspešno vodila predsednica delovnega predsedstva *Marija Rataj*. Sklepe je izoblikovala tričlanska komisija v sestavi: *Marjan Vengust, Boris Pečenko* in *Borut Gostič*. Zapisnik je vodila *Anka Holobar*; verodostojnost zapisnika pa sta potrdila *mag. Ana Marija Gaberc* in *prof.dr. Franc Saje*.

Anka Holobar, strokovna služba ZDGITS

PRILOGA 1

POROČILO PREDSEDNIKA O DELU ZDGITS V OBDOBJU MED OBEMA SKUPŠČINAMA

Spoštovane kolegice, spoštovani kolegi, delegatek in delegati!

V mesecu januarju 2002 sem prevzel mandat predsednika Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in s tem težko breme soodgovornosti za njeno delovanje, ki je bilo zaradi hudih finančnih težav ohromljeno in v takih okoliščinah, ki niso obetale perspektive. Tako materialno kot moralno vzdusje sta bila praktično na izdihu.

Toda 52 let stara Zveza še deluje in ima prihodnost, če bomo vsi skupaj presodili, da je koristna in jo resnično potrebujemo kot civilno iniciativo stroke.

Njena prihodnost je torej odvisna od nas.

V fazi družbenega preobrata ob osamosvojitvi države smo jo vsi skupaj nehote zanemarili, ker je tedaj vsakdo usmerjal skrb v svoj eksistenčni prostor, ki se je prav tako preoblikoval in spreminjal in se mu je bilo potrebno prilagoditi. Društvo in društvena dejavnost tedaj ni predstavljala nuje. Ko pa smo jo v no-

DRUŠTVENE NOVICE

vem ravnovesju razmer zopet zaslutili in občutili, nam je Zveza lahko ponudila le še ohranjen naslov, pod katerega nam je dano ponovno se združiti in sodelovati, in dve vztrajni in privrženi uslužbenki, ki sta ta naš naslov varovali in vzdrževali z vsemi svojimi močmi in sposobnostmi.

In še nekaj je ves ta čas delovalo, na kar smo lahko še posebej ponosni: redno je izhajal in še izhaja Gradbeni vestnik. Za to kontinuiteto se moramo zahvaliti prejšnjemu vodstvu Zveze in preudarni potezi vodstva Matične sekcije gradbenih inženirjev pri Inženirski zbornici Slovenije, ki nam je leta 2001 priskočilo na pomoč pri reševanju problema izdajanja Gradbenega vestnika tako, da jo kot naročniki prejemaajo vsi člani sekcije, naročnino pa zanjo nakazujejo Zvezi iz članarine njenih članov. Razumevanje za tako pomoč in sodelovanje pa je pokazalo tudi najvišje vodstvo Inženirske zbornice Slovenije, na čelu z njenim predsednikom, mag. Črtomirjem Remcem.

Gradbeni vestnik je promotor stroke, ki ji pripadamo vsi gradbeniki, ne glede, ali smo člani Zbornice ali Zveze, in morali bi se z njim ponašati (že zaradi njegove dolgoletne zgodovine), dati vse od sebe, da ga obogatimo, ne pa, da namenjamo cele seje in razprave vprašanju, kako bi ga osiromašili, okrnili ali celo ukinili. Upam, da do tega ne bo prišlo.

Ker že govorim o Vestniku, ki je v teh kriznih časih vendarle redno izhajal, moram pri tem vsekakor izpostaviti vlogo in zasluge glavnega in odgovornega urednika dr. Janeza Duhovnika. Ne oziraje se na težave in udarce iz vseh strani je revija izhajala. S svojimi idejami in predlogi je sodeloval na vseh sejah Izvršnega odbora in pomagal iskati rešitve za premagovanje težav. In lahko rečem le to, da bi danes naša Zveza potrebovala še več takih, njemu in njegovi drži, podobnih ljudi.

Poleg izdajanja Gradbenega vestnika je pri Zvezi v tem obdobju teklo še nekaj aktivnosti:

- Neprekinjeno več kot 50 let potekajo v organizaciji Zveze priprave kandidatov za opravljanje strokovnega izpita v gradbeništvu. Zveza v ta namen organizira seminarje, ki se jih poleg gradbenikov udeležujejo občasno še arhitekti, krajinarji, gozdarji in rudarji.

V letu 2002 je bilo 5 takih 5-dnevih seminarjev, s skupaj 177 slušatelji in prav tako 5 seminarjev v letu 2003 z udeležbo 172 slušateljev.

Za izdatno pomoč in koordinacijo izvedbe teh seminarjev se je treba zvaliti našemu podpredsedniku dr. Janezu Reflaku, sicer predsedniku Izpitne komisije pri opravljanju strokovnih izpitov pri Inženirski zbornici Slovenije.

Zahvalil pa bi se tudi vsem predavateljem za njihovo delo.

- V okviru sodelovanja s članicami Slovenske inženirske zve-

ze smo podprli pobudo Zveze strojnih inženirjev Slovenije za čimprejšnjo uskladitev slovenskega srednješolskega strokovnega izobraževanja z evropsko direktivo.

- Spremljali smo aktivnosti Slovenske inženirske zveze in s svojimi predstavniki sodelovali na sejah njenih organov. Kljub finančnim težavam imamo do Slovenske inženirske zveze poravnane vse obveznosti.

- Spremljali in podpirali smo tudi delovanje in aktivnosti regionalnih in specializiranih društev naše Zveze. Pri tem pa moram žal tudi omeniti, da se je število le-teh v zadnjem obdobju zmanjšalo in da je trenutno aktivnih le 7 regionalnih društev ter 4 specializirana društva gradbenih inženirjev in tehnikov. Žal med njimi ni društva v glavnem mestu Ljubljana.

- Spremljali smo delovanje slovenskega sekretariata (NCSI) FEANI in sodelovali s svojimi poročili o našem delu.

- Če se zopet vrnem h Gradbenemu vestniku, smo se aktivno lotili akcije za njegovo vsebinsko in oblikovno prenovu. Končuje se prva faza akcije z izborom najustreznejšega ponudnika tiskarskih storitev.

- Predvsem pa smo reševali tekoče zadeve in probleme financiranja.

Finančni rezultati žal niso vspodbudni. Z vsemi temi izpostavljenimi ljudmi in še z mnogimi iz ozadja, ki jih nisem naštel, pa je morda le mogoče prebroditi ta tranzitni čas in ohraniti to zvezo za prihodnost - za strokovnjake slovenskega gradbeništva, ki so na pohodu. Zaenkrat Zveze še nismo zapravili in pod njenim krovom imamo še zmeraj možnosti iskati nova pota in cilje za naprej. Odločiti se moramo samo, kakšno strokovno zvezo si želimo, kaj od nje pričakujemo, kako bomo to dosegli in kaj bomo za to prispevali in naredili.

Nekaj prvih korakov je tako rekoč že storjenih. Na krizni seji Izvršnega odbora v Kopru 18. junija letos, ki so ji prisostvovali odborniki vseh odborov Zveze, je bilo sklenjeno, da Zvezo potrebujemo in da jo bomo ohranili. Dokončno smo rešili vprašanje plačevanja članarine. Za nemoteno izvajanje aktivnosti, tako starih kot novih, ki bi Zvezi omogočile finančne prihodke, smo se odločili preoblikovati in z državno zakonodajo uskladiti statut Zveze. Tam določena delovna skupina za pripravo novega statuta je svoje delo tudi že opravila. Sklic skupščine je izveden.

Danes smo torej tukaj, da se z vsemi sprejetimi sklepi Izvršnega odbora zedinimo, da se dogovorimo o novih smereh delovanja Zveze, da sprejmemo novi Statut in program dela za prihodnje.

Program in ideje so prav gotovo korak naprej. Štela pa bodo dejanja, ki jih bo ocenila naslednja skupščina.

Marjan Vengust

PRILOGA 2.

P O R O Č I L O predsednika Nadzornega odbora ZDGITS

V času od sprejema oz. izvolitve v funkcijo predsednika Nadzornega Odbora ZDGIT Slovenije (na redni skupščini 24. januarja 2002 v Celju, Zapisnik z dne 05. 02. 2002, t.č.7.2 - sklep 12) do 12. 11. 2003 oz. v mandatnem obdobju 2002-2003 smo člani NO opravili 3 (tri) seje, ki so bile vse v prostorih ZDGIT Slovenije.

Prva seja novega NO je bila 21. 03. 2002, kjer smo opravili postopek konstituiranja NO, sprejeli zapisnik predhodne seje NO, z dne 27. 09. 2001, na kateri smo obravnavali kritično finančno stanje ZDGITS in ugotovili, da kljub našim opozorilom, pobudam in predlogom IZVRŠNEMU ODBORU, le-ta ni stanja izboljšal, še več, stanje se je poslabševalo – izguba ZDGITS je takrat v letu 2001 za prvih osem mesecev znašala 2,1 milijona SIT in se je do 31. 12. 2001 povečala na 2,58 milijona SIT (dokumentacija je v strokovni službi ZDGITS).

Druga seja NO je bila 11. 03. 2003. Ponovno je NO ob pregledu finančnega stanja ugotovil izgubo v znesku 3,46 milijona SIT, kar v grobem pomeni 34 % povečanje negativnega stanja glede na leto 2001. Prav tako smo člani NO ugotovili neažurno izvajanje naših sklepov in priporočil Izvršnemu odboru že 3(tretje) zaporedno leto.

Tretja oz. poslednja seja NO do nove skupščine, sklicane za 14. 11. 2003 v Celju, je bila 04. 11. 2003. Aktualni problem so bile ponovno finance. Stanje za devet-mesečno poslovanje prikazuje povečano izgubo za ca. 33 % glede na izgubo iz leta 2002. Strokovna služba ZDGITS sicer ocenjuje, da bo izguba proti koncu leta nekaj manjša, kar pa ne spremeni alarmantnega stanja na finančnem področju.

Kot predsednik NO ugotavljam po nekajkratnih udeležbah na sejah IO, da mnogi njegovi člani niso držali na teh sejah pred letom ali dvema, sicer ustno izrečenih in danih obljub / npr. pridobitev oglasov v GV, sponzoriranje ali donatorstvo GV /, kar seveda meče slabo luč na delovanje tako IO kakor tudi ZDGITS in želim povedati, da sem osebno zelo razočaran nad nekaterimi člani IO. Seveda so v IO tudi svetle osebe z gospodom predsednikom Marjanom Vengustom in DGIT Celje na vrhu.

Glede na finančno stanje ZDGITS pričakujem od prisotnih udeležencev zdajšnje skupščine tvorno in konstruktivno razpravo o prihodnosti naše ZDGIT Slovenije.

S spoštovanjem do vseh, ki tej zvezi namenjam dobre misli in želje.

Bojan ČELOFIGA

PRILOGA 3.

P O R O Č I L O urednika GV na skupščini ZDGITS 14.11.2003 v Celju za leti 2002 in 2003

Gradbeni vestnik je z letom 2002 začel izhajati kot glasilo Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije in Matične sekcije gradbenih inženirjev (MSG) pri Inženirski zbornici Slovenije (IZS). Število izvodov se je s prejšnjih 900 povečalo na 2750.

Gradbeni vestnik je v letu 2002 izšel v 12 enojnih številkah. Celoten obseg revije je bil 363 strani ali 30,25 strani na številko. Zadnjo številko so naročniki prejeli konec decembra 2002. V reviji je bilo skupaj objavljenih 15 člankov s pretežno znanstveno in 19 člankov s pretežno strokovno vsebino. Članki so zajemali naslednja področja gradbeništva: gradiva, konstrukcije, hidrotehniko, promet, geotehniko, potresno inženirstvo, gradbeno informatiko, požarno varnost in izobraževanje v gradbeništvu. Nekaj člankov je bilo s področja arhitekture in eden s področja seizmologije. Objavljenih je bilo tudi več uvodnikov, poročil s strokovnih, znanstvenih in društvenih srečanj ter novic s področja gradbeništva. V rubrikah In memoriam, Mnenja in odmevi ter Nagrajeni gradbeniki je bil objavljen po en prispevek. Decembra smo prvič objavili rubriko Koledar prireditve. V reviji so objavljali domači avtorji z obeh univerz, iz raziskovalnih organizacij ter projektivnih in izvajalskih podjetij. Gradbeni vestnik je bil tako kot že dve pretekli leti predstavljen na spletu. V oktobru smo opravili internetno anketo med bralci Gradbenega vestnika.

Gradbeni vestnik je do priprave tega poročila v letu 2003 izšel v 10 enojnih številkah. Celoten obseg revije v prvih desetih mesecih je bil 265 strani ali 26,5 strani na številko. V reviji so bili objavljeni 4 članki s pretežno znanstveno vsebino, 17 člankov pa je imelo pretežno strokovno vsebino. Članki so zajemali naslednja področja gradbeništva: gradiva, konstrukcije, hidrotehniko, promet, geotehniko, požarno varnost, standardizacijo, mednarodno raziskovalno dejavnost in zgodovino gradbeništva in arhitekture, eden pa je bil s področja seizmologije. V januarju smo začeli redno objavljati rubriko Novi diplomanti gradbeništva. V januarju smo anketo med bralci Gradbenega vestnika objavili tudi v reviji, v septembrski številki pa njene rezultate. Objavili smo tudi poročilo s sestanka IO ZDGITS v Kopru. V rubriki In memoriam je bil objavljen en prispevek. V oktobrski številki je bil objavljen razpis za glavnega in odgovornega urednika, ker se z letom 2004 začne nov štiriletni mandat. V reviji so objavljali domači avtorji z obeh univerz, iz raziskovalnih organizacij ter projektivnih in izvajalskih podjetij. En avtor je bil iz ZDA. Gradbeni vestnik je bil tako kot že tri pretekla leta predstavljen na spletu.

Vsi strokovni in znanstveni prispevki so recenzirani, kar povečuje njihov bibliografski pomen.

Kot urednik pogrešam predvsem prispevke, ki bi se nanašali na dejavnost društev, članov zveze. Pričakujem, da bi vsako društvo vsaj enkrat letno poročalo o svojem delu in tako popestrilo vsebino Gradbenega vestnika. V zadnjem letu tudi nisem prejel nobenega prispevka o udeležbi na strokovnih srečanjih.

Uredniški odbor je imel v obravnavanem času dve seji. Pripravili smo predlog vsebinske in oblikovne prenove GV, ki sta ga sprejela IO ZDGITS in MSG IZS. Zaradi pomanjkanja denarja na ZDGITS prenova poteka počasneje, kot je bilo predvideno. Bila je pridobljena ponudba za izvedbo natečaja za oblikovanje revije s strani Društva grafičnih oblikovalcev Slovenije, ki bo možen, ko bo za to dovolj denarja in ko se bosta zanj odločili vodstvi izdajateljjev. Posebna komisija za pridobitev in pregled ponudb za tiskanje Gradbenega vestnika je pridobila devet ponudb tiskarjev. IO smo predlagali nadaljnja pogajanja s tremi najcenejšimi ponudniki. Pocenitev tiska bo omogočila naročanje člankov z vsebinami, ki jih avtorji strokovnih in znanstvenih člankov, ki svoje delo opravljajo zastonj, ne obravnavajo.

Kot urednik sem sodeloval pri pripravi predpisov ZDGITS, ki bodo omogočili vpis v razvid medijev pri ministrstvu za kulturo, ki je pogoj za pridobitev podpore iz državnega proračuna.

Brez podpore s strani vodstva ZDGITS in članov IO, brez sodelovanja ge. Anke Holobar in ge. Darinke Omahen iz uredništva, brez natančne lektorice ge. Alenke Raič-Blažič in tehničnega urednika g. Danijela Tadjine in njegovih sodelavcev pri pripravi revije in v tiskarni, brez recenzentov in predvsem avtorjev, bi Gradbenega vestnika ne bilo. Vsem se za podporo in sodelovanje lepo zahvaljujem.

Glavni in odgovorni urednik Gradbenega vestnika:
prof. dr. Janez Duhovnik, I.r.

PRILOGA 4.

PROGRAM AKTIVNOSTI ZDGITS ZA LETI 2004-2005

1. Registriranje novega statuta
2. Vpis revije Gradbeni vestnik v Razvid medijev pri Ministrstvu RS za kulturo, tako kot to določa Zakon o medijih
3. Dokončna rešitev problema financiranja v zvezi z izdajanjem Gradbenega vestnika
4. Z MSG-IZS formalno-pravna ureditev soizdajateljskih odnosov pri izdajanju Gradbenega vestnika (pogodba)
5. Dokončno vsebinsko in oblikovno preoblikovanje Gradbenega vestnika, da bo po meri naročnikov, članov in finančnih zmogljivosti
6. Od IZS pridobitev uradnega pooblastila za izvajanje pripravljanih seminarjev za strokovne izpite v gradbeništvu
7. Dogovor za sodelovanje na Sejmu gradbeništvu pri Pomurskem sejmu v obliki organizacije posvetovanja na dogovorjeno aktualno problematiko
8. Pomoč pri oživitvi ljubljanskega društva GIT in sodelovanje pri delovanju obstoječih društev
9. Spremljanje dela Slovenske inženirske zveze (SIZ) in aktivno sodelovanje pri njenem delu
10. Okrepitev sodelovanja z drugimi strokovnimi zvezami, ki so članice SIZ
11. Vloga za pridobitev statusa društva, ki deluje v javnem interesu na področju znanosti in tehnologije!

Izvršni odbor ZDGITS

NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA

UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Simon Avsec, Načini gradnje premostitvenih objektov v Sloveniji, mentor doc. dr. Jože Lopatič, somentor Iztok Likar
Darko Logar, Določitev kritičnih razmakov za ovirane prometne tokove na nesemaforiziranem križišču, mentor doc. dr. Tomaž Maher, somentor Zdenko Breška

Monika Brecl, Sanacija dveh plazov v flišu na območju AC Klanec - Sermin, mentor doc. dr. Janko Logar

Matjaž Zagorc, Geotehnične analize južnega portala predora Šentvid, mentor doc. dr. Janko Logar

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Tadeja Zadel, Vplivi asfaltnih zmesi na hrupnost vozniških površin, mentor prof. dr. Janez Žmavc

Niko Kristanič, Sovprežne plošče s profilirano pločevino, mentor prof. dr. Darko Beg

Andraž Mezgec, Analiza statičnega obnašanja kompozitnega sendvič panela, mentor izr. prof. dr. Roko Žarnić, somentor asist. dr. Bruno Dujic

Anton Štampfl, Primerjalna analiza potresne odpornosti stavbe Veterinarske fakultete v Ljubljani s programi SREMB in SAP 2000, mentor izr. prof. dr. Roko Žarnić

Damjan Murn, Program OKVIR kot spletna aplikacija, mentor izr. prof. dr. Žiga Turk, somentor dr. Tomo Cerovšek

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Simon Balažič, Hidrotehnična študija reke Mure s podzgradom na karakterističnih pretokih in prispevnim področjem, mentor izr. prof. dr. Eugen Petrešin, somentorja doc. dr. Renata Jecl in doc. dr. Boštjan Kovačič

Dragutin Jurovič, Idejni projekt organizacije gradbišča nadzidava in prizidava hotela "Terme Lendava", mentor. prof. dr. Mirko Pšunder

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GRADBENIŠTVA

Maja Knježević, Projekt organizacije zahtevnega gradbišča za avtocestni odsek Kronovo-Dobruška vas, mentor prof. dr. Mirko Pšunder, somentor doc. dr. Andrej Štrukelj

Miloš Ravničan, Prikaz razporeditve potresne obtežbe na elastične okvirne konstrukcije po EC 8, mentor doc. dr. Matjaž Skrinar

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GOSPODARSKEGA INŽENIRSTVA

Andrej Belna, Primerjalna analiza ponudbe in povpraševanja stanovanj v novo nastajajočem naselju "Radvanje", mentor prof. dr. Mirko Pšunder, somentor prof. dr. Boris Snoj

Milica Grujić, Ekonomski in tehnični vidik masivne montažne hiše tip Stavbar, mentor prof. dr. Mirko Pšunder, somentor izr. prof. dr. Duško Uršič

Rubriko ureja Jan Kristijan Juteršek, univ. dipl. inž. grad.

KOLEDAR PRIREDITEV

9.2. - 12.2.2004

**Integrated Intelligent
Transport Solutions**

London, Anglija

www.iir-conferences.com/iits

registration@iir-conferences.com

16.2. - 20.2.2004

**International Erosion
Control**

Association's EC04

Environmental

Connection Conference

Philadelphia, ZDA

www.ieca.org

ecinfo@ieca.org

7.3. - 10.3.2004

ASCE Conference

Engineering,

Construction and

Operation in Challenging

Environments

Houston, Texas, ZDA

28.3. - 31.3.2004

2004 ITE Technical

Conference

and Exhibit

California, ZDA

www.ite.org/meetcon/index.html

ite_staff@ite.org

29.3. - 4.4.2004

Bauma 2004

Minhen, Nemčija

www.bauma.de

info@imag.de

30.3. - 2.4.2004

Intertraffic Amsterdam

Amsterdam, Nizozemska

www.intertraffic.com/events/

events_list.asp

intertraffic@rai.nl

31.3. - 2.4.2004

**Cyclic Behaviour of Soils
and**

Liquefaction Phenomena

Bochum, Nemčija

<http://balkema.ima.nl/instructions.htm>

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

VSEBINA LETNIKA 52

UVODNIKI

Duhovnik J.	
KAKŠEN GRADBENI VESTNIK HOČEMO?	2

ČLANKI

Aškerc A.	
REKONSTRUKCIJA MOSTU ČEZ MURO V PETANJCIIH	
RECONSTRUCTION OF PETANJCI MURA RIVER BRIDGE	11
Dobovišek B.	
ZNANJE SE PRENAVLAJA, INOVATIVNOST, KREATIVNOST IN RAZUMEVANJE SO PRAVA POPOTNICA ZA PRAKSO	
KNOWLEDGE CHANGES, INVENTIVITY, CREATIVITY AND UNDERSTANDING ARE THE TRUE VIATICUM FOR THE PRAXIS	26
Drusany V., Muhič A.	
ČELNA ŽELEZNIŠKA POSTAJA V LJUBLJANI	
TERMINAL RAILWAY STATION IN LJUBLJANA	136
Fifer Bizjak K., Petkovšek B., Petrica R.	
GEOLOŠKE IN GEOMEHANSKE RAZISKAVE ZA PREDOR ŠENTVID	
GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS FOR TUNNEL ŠENTVID	15
Guštin J.	
AKUMULACIJA PADEŽ KOT DOPOLNILNI VODNI VIR RIŽANE	
COMPOUNDING RESERVOIR PADEŽ AS AN ADDITIONAL WATER RESOURCE FOR RIŽANA'S WATER SUPPLY SYSTEM	184
Hajdukovič M.	
POŽARNOZAŠČITNI PREMAZI ZA JEKLENE KONSTRUKCIJE	
INTUMESCENT COATINGS FOR STEELWORK	55
Janežič I., Dolinšek B., Kos J.	
POPOPOTRESNA OBNOVA POSOČJA: TEHNIČNI POSTOPEK IN EKONOMSKI VIDIK PRENOVE STANOVANJSKIH OBJEKTOV	
POST-EARTHQUAKE RENEWAL IN THE SOČA VALLEY REGION: TECHNICAL APPROACH AND ECONOMIC POINT OF VIEW	107
Juvanc A.	
OBVOZNA ŽELEZNIŠKA PROGA V LJUBLJANI	
BY-PASS RAILWAY IN LJUBLJANA	252
Kralj V., Grilc V.	
PROBLEMATIKA GRADBENIH ODPADKOV V SLOVENIJI - STANJE IN SMERNICE ZA RAVNANJE Z NJIMI	
THE PROBLEM OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN SLOVENIJA - MANAGEMENT AND WAYS OF SOLUTION	282
Klemenčič R.	
ZA BOLJŠE IN VARNEJŠE GRAJENO OKOLJE	
TOWARD A BETTER AND SAFER BUILT ENVIRONMENT	50

Lopatič J. VPLIV DOLGOTRAJNIH VISOKIH NIVOJEV NAPETOSTI NA TLAČNO TRDNOST BETONA INFLUENCE OF SUSTAINABLE HIGH STRESS LEVELS ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE	74
Matko V. MERJENJE POROZNOSTI OB UPORABI KVARČNIH KRISTALOV MEASUREMENT OF POROSITY USING QUARTZ CRYSTALS	39
Markelj V., Šavor Z., Humar G. PROJEKT IN GRADNJA MOSTU DOBRA NA AVTOCESTI REKA - ZAGREB DESIGN AND CONSTRUCTION OF DOBRA BRIDGE ON RIJEKA - ZAGREB HIGHWAY	98
Markelj V. ZASNOVA AVTOCESTNEGA MOSTU ČEZ MURO CONCEPTUAL DESIGN OF HIGHWAY BRIDGE OVER MURA RIVER	266
Mlakar R., Markelj V., Bedenik B.S. NATEZNI TRAKOVI PRI MOSTOGRADNJI STRESS-RIBBON BRIDGES	59
Merta I., Bedenik B. S., Sparowitz L. PREISKAVE STRIŽNE NOSILNOSTI ARMIRANOBETONSKIH ELEMENTOV KROŽNEGA PREREZA SHEAR STRENGTH INVESTIGATION OF REINFORCED CONCRETE CIRCULAR CROSS SECTION MEMBERS	81
Mesarič A. GRADNJA VIADUKTA RADLJE CONSTRUCTION OF VIADUCT RADLJE	206
Pazlar T., Dolenc M., Duhovnik J. prodAEC - EVROPSKI PROJEKT IZMENJAVE PODATKOV O PROIZVODIH IN PROJEKTIH ZA E-DELO TER E-POSLOVANJU V ARHITEKTURI, INŽENIRSTVU TER GRADBENIŠTVU prodAEC - EUROPEAN NETWORK FOR PRODUCT AND PROJECT DATA EXCHANGE, E-WORK AND E-BUSINESS IN ARCHITECTURE, ENGINEERING AND CONSTRUCTION	193
Petkovšek G., Globevnik L., Mikoš M. POVRŠINSKA EROZIJA NA EKSPERIMENTALNEM POVODJU REKE DRAGONJE - TRENDI V ZADNJIH 40 LETIH SURFACE SOIL EROSION IN THE EXPERIMENTAL WATERSHED OF RIVER DRAGONJA - TRENDS IN THE PAST 40 YEARS	276
Premrov M., Kuhta M., Koren P., Vesenjaj A. PROJEKTIRANJE IN IZVAJANJE ZA VODO NEPREPUSTNIH KONSTRUKCIJ PO SISTEMU "BELIH KADI" DESIGNING AND CONSTRUCTING OF WATERPROOF STRUCTURES USING A SYSTEM OF "WHITE TOMBS"	162
Rebec A., Plešec P., Brank B. SIMULACIJA OBNAŠANJA KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV IZ ALUMINIJEVIH ZLITIN PRI POVIŠANIH TEMPERATURAH SIMULATION OF THE BEHAVIOR OF THE ALUMINIUM STRUCTURES SUBJECTED TO HIGH TEMPERATURES	126
Ribičič M. GEOTEHNIČNA IN MIKROSEIZMIČNA KARTA OBMOČJA BOVCA GEOTECHNICAL AND SEISMIC MICROZONATION MAP OF BOVEC REGION	259
Rismal M. TERMIČNA BIOKEMIJSKA STABILIZACIJA BLATA IZ BIOLOŠKIH ČISTILNIH NAPRAV THE THERMAL BIOCHEMICAL STABILISATION OF THE SLUDGE FROM BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS	4

Rismal M. ALTERNATIVNA METODA ZA DIMENZIONIRANJE BIOLOŠKIH REAKTORJEV ZA NITRIFIKACIJO - DENITRIFIKACIJO IN SIMULTANO AEROBNO STABILIZACIJO BLATA ALTERNATIVE METHOD FOR THE DESIGN OF THE AERATION TANK FOR THE NITRIFICATION - DENITRIFICATION AND SIMULTANEOUS STABILISATION OF SLUDGE	114
Rismal M. PROBLEMATIKA LASTNE ENERGETSKE OSKRBE ČISTILNIH NAPRAV PROBLEMATICS OF SELF ENERGY SUPPLY OF WASTE WATER TREATMENT PLANTS	216
Rismal M. PITNA VODA IZ REKE REKE ZA SLOVENSKO PRIMORJE – PRIMER TRAJNOSTNEGA RAVNANJA Z VODAMI DRINKING WATER OF RIVER REKA FOR SLOVENIAN COASTAL REGION – EXAMPLE FOR SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT	238
Rožič D., Markelj V. RAČUNSKA ANALIZA KONSTRUKCIJE MOSTU ČEZ MURO STRUCTURAL ANALYSIS OF THE MURA BRIDGE	296
Saje F. EVROPSKI STANDARD ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE prEN 1992-1-1 EUROPEAN NORM FOR CONCRETE STRUCTURES prEN 1992-1-1	150
Saje F. EVROPSKI STANDARD ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE prEN 1992-1-1, II. DEL EUROPEAN NORM FOR CONCRETE STRUCTURES prEN 1992-1-1, PART II	174
Slivnik L. DVE OBLETNICI - 1853 - DUBLIN IN NEW YORK TWO ANNIVERSARIES - 1853 - DUBLIN AND NEW YORK	87
Šoško S. VPLIV SPREMEMBE LEGE TIROV NA IZBOR NAČINA SANACIJE PREDORA POGANER NA ŽELEZNIŠKI PROGI ZIDANI MOST - LJUBLJANA THE IMPACT OF THE CHANGES OF THE TRACK POSITION ON THE CHOICE OF THE REHABILITATION OF THE TUNNEL POGA- NER ON THE RAILWAY-LINE ZIDANI MOST – LJUBLJANA	33
Šušteršič J., Zajc A. DUKILNOST BETONA KOT MERILO ZA PROJEKTIRANJE OBLOG PREDOROV IN RUDNIŠKIH PREHODOV CONCRETE DUCTILITY AS A PARAMETER FOR DESIGNING OF TUNNEL AND MINE ROADWAY LININGS	223
Žiberna M., Kotnik R., Kristan D., Sovič J., Jesenovec T., Flis V., Zule M. GRADNJA AVTOCESTNEGA MOSTU ČEZ MURO CONSTRUCTION OF HIGHWAY BRIDGE OVER MURA	303

PRIREDITVE

Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	121
Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	146

VSEBINA LETNIKA 52

Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	171
Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	204
Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	233
Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	289
Juteršek K. J. KOLEDAR PRIREDITEV	314

NOVI DIPLOMANTI

Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	122
Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	147
Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	172
Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	203
Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	265
Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	290
Juteršek K. J. NOVI DIPLOMANTI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	313

IN MEMORIAM

Mudražija S. V SPOMIN ADIJU LESNIČARJU	144
---	-----

DRUŠTVENE NOVICE

Čelofiga B. POROČILO PREDSEDNIKA MADZORNEGA ODBORA ZDGITS	311
Duhovnik J. POROČILO UREDNIKA GV NA SKUPŠČINI V CELJU 14.11.2003 ZA LETI 2002 IN 2003	311

Holobar A.	
SKUPNA SEJA IZVRŠNEGA, NADZORNEGA IN UREDNIŠKEGA ODBORA ZDGITS 18. JUNIJA 2003 V KOPRU	173
Holobar A.	
SKUPŠČINA ZDITS V CELJU 14.11.2003	309
IO ZDGIZS.	
PROGRAM AKTIVOSTI ZDGITS ZA LETI 2004-2005	312
Pazlar T.	
RAZULTATI ANKETE O GRADBENEM VESTNIKU	230
Škraba B.	
USTANOVLJEN EVROPSKI SVET INŽENIRSKIH ZBORNIC	288

NAVODILA ZA ODDALJO OGLAS

Oglas lahko oddate kot:

- tiskarski format
JPEG, TIFF, EPS
- CDR (ver. 8.0 ali manj),
pri čemer je potrebno
vse črke spremeni v
kružilje

Vsebuje je mogoče poslati z
redno pošto (disketa) ali po
E-pošti na naslednja

naslova:
gradb_zveza@siol.net
jcb.robert@siol.net

Za reklamne oglase se priporočamo po naslednjem ceniku:

Ovitek: zadnja stran 7/1 (185 x 245 mm)	500.000,00 SIT + DDV
Notranja stran 7/1 (185 x 245 mm)	150.000,00 SIT + DDV
N. S. 2/3 (108 x 233 mm)	130.000,00 SIT + DDV
N. S. 1/2 (185 x 115 mm)	100.000,00 SIT + DDV
N. S. 1/3 (85 x 233 mm)	75.000,00 SIT + DDV
N. S. 1/4 (185 x 80 mm)	40.000,00 SIT + DDV

1/1
165 x 245 mm

2/3
108 x 223 mm

1/2
165 x 115 mm

1/4
165 x 60 mm

1/3
52 x 223 mm

Gradbeni vsetnik je strokovno znanstvena revija, s katero predstavljamo slovenski in tuji strokovni javnosti dosežke z vseh področij gradbeništva. Revija je tudi člansko glasilo Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije ter Matične sekcije gradbenih inženirjev pri Inženirski zbornici Slovenije.

Revija izhaja mesečno v nakladi 2860 izvodov. Med naročniki je tudi 52 naslovov iz tujine; z nekaterimi tujimi naslovi pa si revijo izmenjujemo.

Leta 2001 smo skromno obeležili 50 letnico neprekinjenega izhajanja in si želimo, da bi se slovensko gradbeništvo z revijo ponašalo tudi v prihodnosti, ko bo z širjenjem globalizacije na veliki preizkušnji naša strokovna in nacionalna zavest. Če bomo sodelovali, bomo ohranili svojo prestižno, v slovenskem jeziku pisano revijo, ki nas bo povezovala, nas izobraževala, preko katere bomo lahko komunicirali s kolegi v domovini in tujini, se spoznavali in merili med seboj v znanju.

Bodočnost Gradbenega vestnika je odvisna od nas, zato Vas vabimo k pisanju člankov, v družbo naročnikov in k prispevanju reklamnih oglasov.

Uredništvo

NAVODILA ZA ODDAJO OGLASA

Oglas lahko oddate kot:

- rastrski format
JPEG, TIFF, EPS
- CDR (ver 8.0 ali manj),
pri čemer je potrebno
vse črke spremeniti v
krivulje

Vsebine je mogoče poslati z redno pošto (disketa) ali po E-pošti na naslednja naslova:
gradb.zveza@siol.net
jtd.robert@siol.net

Za reklamne oglase se priporočamo po naslednjem ceniku:

Ovitek: zadnja stran 1/1 (165 x 245 mm)	200.000,00 SIT + DDV
Notranja stran 1/1 (165 x 245 mm)	150.000,00 SIT + DDV
N.S. 2/3 (108 x 233 mm)	130.000,00 SIT + DDV
N.S. 1/2 (165 x 115 mm)	100.000,00 SIT + DDV
N.S. 1/3 (52 x 233 mm)	75.000,00 SIT + DDV
N.S. 1/4 (165 x 60 mm)	40.000,00 SIT + DDV

