



ZBORNIK
10. DNEVA INŽENIRJEV



Kako do lepše
prihodnosti
slovenskega
gradbeništva?

ZBORNİK
10. DNEVA INŽENIRJEV



**Založnik:**

Inženirska zbornica Slovenije

Strokovni svet:

mag. Črtomir Remec

dr. Branko Zadnik

Ivan Leban

Andrej Povšič

Jožef Studenčnik

dr. Željko Vukelič

Matej Kovačič

Glavni in odgovorni urednik:

dr. Željko Vukelič

Tehnična ureditev:

Petra Kavčič

AD&D:

Kraft&Werk d.o.o.

Tisk:

Epid, d.o.o., Ljubljana

Ljubljana, november 2010

Naklada:

9.000 izvodov

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

624(497.4)[082]

69(497.4)[082]

DAN inženirjev (10 ; 2010 ; Ljubljana)

Kako do lepše prihodnosti slovenskega gradbeništva? : zbornik

10. dneva inženirjev / [glavni urednik Željko Vukelič]. - Ljubljana

: Inženirska zbornica Slovenije - IZS, 2010

ISBN 978-961-6724-10-4

1. Gl. stv. nasl. 2. Vukelič, Željko

253252608

KAZALO

str.	vsebina
04	UVODNIK mag. Črtomir REMEC, predsednik IZS
08	OD ENA DO DEVET
10	Dan inženirjev 01
12	Dan inženirjev 02
16	Dan inženirjev 03
20	Dan inženirjev 04
24	Dan inženirjev 05
28	Dan inženirjev 06
32	Dan inženirjev 07
36	Dan inženirjev 08
40	Dan inženirjev 09

str.	vsebina
44	PREDSEDNIKI UPRAVNIH ODBOROV MATIČNIH SEKCIJ
46	dr. Branko ZADNIK, predsednik UO MSG
48	Andrej POVŠIČ, predsednik UO MSS
50	Ivan LEBAN, predsednik UO MSE
51	dr. Željko VUKELIČ, predsednik UO MSRG
52	Matej KOVAČIČ, predsednik UO MSGeo
54	Jožef STUDENČNIK, predsednik UO MST
56	STROKOVNI ČLANKI
59	Mostovi 21. stoletja Marjan PIPENBAHER, Ponting
73	Trendi razvoja gradnje podzemnih objektov v prihodnjih letih dr. Jakob LIKAR, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
81	Konvergenca – Včasih je nevidno pomembneje od vidnega Danijel MURŠIČ, Menerga

UVODNIK



Jubilejni 10. Dan inženirjev zaradi še vedno naraščajoče gospodarske krize poteka v težkem času za slovensko gradbeništvo. Ne glede na okoliščine, želimo na temeljih najboljših dosežkov doma in v svetu postaviti novo vizijo trajnostne gradnje, ki ne bo samo prijazna do okolja in uporabnikov, ampak tudi ekonomsko upravičena in enostavna za vzdrževanje.

Seveda pa preskok iz kvantitete in rutine, značilnih za obdobje konjunktura, v kvaliteto in inovativnost, ki sta nujni za večjo konkurenčnost v kriznih časih, ne bo tako enostaven. Poleg večjih vlaganj v raziskave in razvoj projektivnih in gradbenih podjetij ter vseživljenjskega poklicnega izobraževanja pooblaščenih inženirjev bo potrebno pospešiti tudi nove investicije na področju javne infrastrukture in stavb. Pričakujemo, da bo državi v sodelovanju s privatnim sektorjem uspelo pravočasno zagotoviti finančne vire in bolj učinkovito organizacijo vodenja investicij v železniško, energetsko in ostalo infrastrukturo.

Inženirska zbornica Slovenije (IZS) je leta 2001, takrat še skupaj z arhitekti, organizirala v dvorani Smelt 1. dan inženirjev, ki so se ga kljub snežnemu metežu udeležili številni člani in vabljeni gostje iz domovine in tujine. Naslednje leto v Mariboru smo prvič podelili nagrade za inženirske dosežke in nazive častni član IZS. Leta 2004 je bil 4. Dan inženirjev v Mariboru še posebno slovesen

zaradi odprtja 1. regijske pisarne, ki je sčasoma vsako drugo leto prevzela tudi velik del organizacije te prireditve. V preteklih letih so bile sistematično obravnavane aktualna problematika in bistvene zahteve za kakovostno graditev. Zadnji Dan inženirjev v Mariboru pa je zaznamovala izdaja razlagalnega priročnika EVROKODI, s katerim smo našim članom kot prvi v EU olajšali uporabo sicer precej obsežnih in zapletenih evropskih gradbenih predpisov.

Finančna in posledično gospodarska kriza sta v zadnjem obdobju pustili hude posledice v celotnem gradbenem sektorju v Evropski uniji, situacija v Sloveniji pa je še za odtonek slabša, za kar ob sami krizi obstaja še kakšen dodaten vzrok. Osebnostno menim, da je eden od glavnih razlogov za sedanje težave slovenskega gradbeništva ob velikem zmanjšanju obsega državnih investicij tudi kriterij najnižje cene pri javnih naročilih, ki je preprečeval, da bi bili vsi udeleženci v procesu graditve resnično

zainteresirani za iskanje najboljših inženirskih rešitev. Zaradi nekonkurenčnih razpisnih pogojev se je vse manj pozornosti posvečalo tudi raziskavam in razvoju, tako da imamo danes samo peščico gradbenih in projektivnih podjetij, ki so nadaljevala trend tehničnega in tehnološkega razvoja in lahko uspešno nastopajo tudi na tujih, bolj zahtevnih trgih.

Dejstvo je, da slovensko gradbeništvo dolgoročno potrebuje novo vizijo, ki bo temeljila na trajnostnem razvoju in bo usklajena s cilji Evropske gradbene tehnološke platforme. V lanskem letu je namreč Slovenija sprejela usmeritve Evropske unije, povezane z uvajanjem zelene-ga gospodarstva, kar pomeni, da se mora delež zelenih javnih naročil do leta 2012 povečati do 50 %, pri čemer bo skoraj polovica vrednosti teh naročil vezana na področje graditve. Še nekoliko starejša pa je obveza naše države glede izpolnitve okoljskih ciljev 20-20-20, ki jih brez gradbeništva kot največjega porabnika končne energije

v EU gotovo ne bo možno doseči. IZS je že letos spomladi organizirala konferenco "Trajnostno gradbeništvo & zelena javna naročila", kjer smo se dogovorili za skupno oblikovanje kriterijev trajnostne gradnje v celotnem življenjskem ciklu.

10. Dan inženirjev bo tako priložnost, da se seznanimo z zadnjimi gradbenimi trendi na področju mostov, predorov in stavb doma in v svetu ter skupaj z udeleženci okrogle mize razpravljamo in poiščemo možnosti za lepšo prihodnost slovenskega gradbeništva.

mag. Črtomir REMEC, univ.dipl.inž.grad.
Predsednik Inženirske zbornice Slovenije

EDITORIAL

Celebration of the 10th Day of Engineers is held in times of hardship for Slovenian construction industry as the abyss of the economic crisis continues to deepen. Regardless of such circumstances, we are committed to building upon the foundations of the best achievements at home and abroad to establish a new vision of sustainable construction that is not only friendly to the environment and the users, but also economically viable and justifiable, as well as maintainable.

Needless to say, the leap from volume and routine characteristic of a period of boom, to quality and innovation that drive competitiveness in times of crisis, will be anything but easy. In addition to increased investment into research and development on the part of construction companies, and permanent professional training and education on the part of certified engineers, fostering new investment into public infrastructure and buildings is also of the essence. We expect the government to work with the private sector to provide in a timely manner the financial resources and more efficient investment management for railroad, energy, and other infrastructure.

In 2001, the Slovenian Chamber of Engineers (IZS), working together with the architects, organized the 1st Day of Engineers. Despite the snow storm that raged that day, many members and invited guests from Slovenia and abroad attended the event at the Smelt hall. A year later, awards for engineering achievements were presented and the Honourable IZS Member titles were conferred for the first time, in Maribor. In 2004, the 4th Day of Engineers was particularly festive as it also celebrated the opening of the first regional office which

has since assumed responsibility every other year for a major part of this event's organization activities. In recent years, current issues and major requirements for quality construction were systematically examined and discussed. The most recent Day of Engineers held in Maribor saw the release of the EUROCODES manual ("EVROKODI"), which made our Chamber the first in Europe to provide aid to the members in applying the rather extensive and complex European construction regulations and standards.

Financial and the resulting economic crisis have cut a deep scar in the entire construction sector in the European Union, and the situation in Slovenia is perhaps even worse as a result of some additional causes of its aggravation. In my personal view, one of the key reasons for current problems of Slovenian construction, in addition to substantial cuts in government-sponsored investments, is the criterion of the lowest price in public procurement, which prevented all participants in the construction process from really pursuing the best engineering solutions. Uncompetitive tender terms also shifted the attention away from research and development, and as a result, there are only a handful

of companies today that have managed to remain committed to technical and technological development and are therefore capable of competing in foreign, more challenging markets.

It is but a fact that Slovenian construction is in dire need of a new long-term vision that is founded on sustainable development and which is consistent with the goals of the European Construction Technology Platform. Last year, Slovenia adopted the EU guidelines on implementation of a green economy, which means that the share of green public procurement should rise to 50 percent by 2012; nearly half of such procurement, in terms of value, will be construction deals. Even older commitment made by our government is the fulfilment of the 20-20-20 environmental goals which are surely unattainable without contributions from construction as a major energy consumer in the EU. This spring, IZS held a conference called "Sustainable Construction and Green Public Procurement" where joint definition of criteria for sustainable construction for the entire life cycle was agreed upon.

10th Day of Engineers will be an opportunity to learn about the most recent trends in construction of bridges, tunnels, and buildings at home and abroad, and to join the round table participants in discussing and finding opportunities for a brighter future of Slovenian construction.

mag. Črtomir REMEC, univ.dipl.inž.grad.
President of Slovenian Chamber of Engineers

OD ENA DO DEVET

Letos teče že trinajsto leto delovanja Inženirske zbornice Slovenije. V njem bomo obeležili še en jubilejni dogodek, in sicer že 10. Dan inženirjev. Ideja o pripravi in izvedbi prvega se je porodila po petih letih delovanja zbornice. Za zgled so nam bile druge evropske inženirske zbornice, ki so takrat že imele večletno tradicijo takšne oblike povezovanja in druženja svojih članov. Prireditve se je v letih izoblikovala, strokovnemu delu, posvečenemu vsakokrat aktualnim temam, je bila dodana svečan podelitev nagrad IZS. V vseh letih pa je osnovni namen prireditve ostal enak, to je spodbujanje strokovne, kulturne in družabne dejavnosti članov zbornice.





OD ENA DO DEVET

1. DAN INŽENIRJEV

Problematika sistemske zakonodaje na področju urejanja prostora in graditve objektov, zbornična organiziranost v Evropi, javna naročila in natečaji so bile nosilne teme 1. Dneva inženirjev in arhitektov. Predstavljena je bila tudi dejavnost Inženirske zbornice Slovenije in možnosti aktivnega vključevanja članov v novoustanovljene regijske odbore in delovne komisije zbornice.

Tisto leto je bila obeležena tudi stoletnica znamenitega Zmajskega mostu, in temu zgodovinskemu spominu je bil namenjen del prireditve, ki je s predstavitvijo knjige g. Gorazda Humarja "Zmajski most", potekal na Ljubljanskem gradu.

Udeležence je nagovorila takratna ljubljanska županja, ga. Vika Potočnik.





LJUBLJANA
9. NOVEMBER 2001
DVORANA SMELT IN
LJUBLJANSKI GRAD



2. DAN INŽENIRJEV

Naslovna tema 2. Dneva inženirjev in arhitektov je bila "Razvojne perspektive slovenskega graditeljstva". O takrat zelo aktualnih podtemah "stanovanjska gradnja, ekologija, energetika, promet", na katerih področjih se je v prihodnjih letih načrtovalo obsežne aktivnosti in velike investicije, so predavali predstavniki države oz. ministrstev, direktij, in velikih podjetij. Predstavili so časovne in finančne načrte, vizije, spremembe zakonodaje, uspehe in težave s katerimi so se srečevali pri svojem delu.

Z namenom spodbujanja odgovornega in visoko kakovostnega delovanja članov zbornice, se je Inženirska zbornica Slovenije odločila in z letom 2002 pričela s podeljevanjem nagrad Inženirske zbornice Slovenije (IZS) za inženirske dosežke. Osnovni namen nagrade je, da se posamezniku podeli nagrada za enkratni izjemen dosežek, več izjemnih dosežkov v nekem časovnem obdobju ali za življenjsko delo, pri čemer mora biti objekt, tehnologija oz. izdelek ali posamezna faza izvedbe, na katerega se nagrada nanaša, izveden ali uporabljen.

Udeležence so nagovorili takratni župan Mestne občine Maribor g. Boris Sovič, predsednik Slovenske inženirske zveze prof.dr. Baldomir Zajc in državni sekretar na Ministrstvu za okolje, prostor in energijo g. Jože Novak.

Tisto leto so bili prvič podeljeni tudi nazivi častni član Inženirske zbornice Slovenije in sicer članu zbornice oz. posamezniku, ki je s svojim delom prispeval k strokovnosti in vsebinski kakovosti delovanja zbornice.

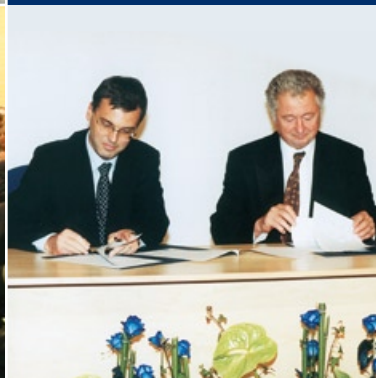
Prejemniki nagrad IZS za inženirske dosežke in častni člani so prejeli plakete IZS in skulpture, ki jih je oblikovala akademska kiparka Mojca Smerdu. Le te so ostale enake vse do danes.

Leta 2002 je bil v okviru Dneva inženirjev in arhitektov podpisan tudi sporazum o sodelovanju s Slovensko inženirsko zvezo, kot najštevilčnejšo inženirsko organizacijo v Republiki Sloveniji.





MARIBOR
20. NOVEMBER 2002
HOTEL HABAKUK



OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA ENKRATEN INŽENIRSKI DOSEŽEK

VUKAŠIN AČANSKI, univ.dipl.inž.grad.
za projektiranje in izvedbo viadukta Ločica

mag. ROBERT SKOBE, univ.dipl.inž.el.
za uspešno realizacijo zelo zahtevnega projekta NOTOL

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM OBDOBJU

dr. JAKOB LIKAR, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.
projektiranje cestnih predorov v okviru izgradnje avto-cest v RS

NAGRADA ZA ŽIVLJENJSKO DELO

MIHA REMEC, univ.dipl.inž.grad.
optimalne konstrukcijske rešitve in inovativen pristop pri reševanju najtežjih inženirskih problemov

MIKLAVŽ KRŽAN, univ.dipl.inž.str.
projektiranje omrežja za daljinsko ogrevanje mesta Ljubljane ter dolgoletno delo kot vodilni projektant instalacij in energetskih sistemov

ČASTNI ČLAN IZS

FRANC PEČOVNIK, univ.dipl.inž.str.

mag. JANEZ LAJOVIC, univ.dipl.inž.arh.

GORAZD PUST, univ.dipl.inž.grad.

Prof.Dipl.Ing. KARL KLING





3. DAN INŽENIRJEV

Naslovna tema dneva je bila "Inovativno grajeno okolje". V strokovnem delu prireditve so bile predstavljene naloge geodetske službe, ki so pričele temeljiti na organizaciji geodetske dejavnosti in sodelovanja v upravljanju s prostorom z občinami, izgrajevanju novih prostorskih evidenc ter uvajanju množičnega vrednotenja nepremičnin. Predstavljen je bil razvoj mesta Ljubljane v tranzicijskem obdobju ter pogledi in rešitve za izboljšanje mestnega prostora, nadalje aktivnosti na področju učinkovite rabe energije v stavbah in nove zahteve ter pristopi. Sledil je prikaz trenutnega stanja obnovljivih virov v energetski oskrbi Slovenije na področju vodne energije, energije vetra, sončne energije, biomase in termalne energije. Govorilo se je tudi o prihodnosti uporabe tehnologije za mrežno povezovanje domačih naprav – inteligentnega doma. Udeleženci so se seznanili tudi o poteku gradnje najzahtevnejšega predora v Sloveniji – predora Trojane ter o inovativnem razvoju signalno varnostnih sistemov na Slovenskih železnicah, ki je iz mehanskih in elektrorelejnih prešel na elektronske sisteme, ter o novostih v montažni gradnji v jeklu tako v Sloveniji kot v Evropi. Predstavljena sta bila tudi "Najdaljši skok čez vodo" oz. zasnova in tehnična rešitev najdaljšega slovenskega mostu čez reko Muro in do tedaj najzahtevnejši slovenski premostitveni objekt – Viadukt Črni kal.

Na dnevu je bila zaključena tudi donatorska akcija zbiranja sredstev za ponovno oživitev delovanja Slovenske inženirske zveze.

Udeležence srečanja je tisto leto nagovoril takratni minister za okolje, prostor in energijo, mag. Janez Kopač.



LJUBLJANA,
9. NOVEMBER 2003
DVORANA SMELT IN
LJUBLJANSKI GRAD



DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA ENKRATEN INŽENIRSKI DOSEŽEK

VIKTOR MARKELJ, univ.dipl.inž.grad.

za inventivno konstruktorsko zasnovu ter realizacijo najdaljšega slovenskega mostu preko reke Mure na AC Vučja Vas – Beltinci

MARKO UMBERGER, univ.dipl.inž.grad.

za prenos razvojno – raziskovalnih dosežkov na področju energijsko učinkovite in bioklimatske gradnje v konkretne inženirske aplikacije

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM OBDOBJU

dr. MIHAEL RIBIČIČ, univ.dipl.inž.geol.

projektiranje in izdelava geološko – geomehanskih projektov pri izvedbi AC programa v Sloveniji s poudarkom na AC odseku Vransko – Blagovica

BRANIMIR VLAJ, univ.dipl.inž.geol.

sanacija največjih in najobsežnejših plazov v RS in varovanje in sanacija brežin na državni cestni mreži

NAGRADA ZA ŽIVLJENJSKO DELO

ANTON MARINKO, univ.dipl.inž.grad.

gradnja predorov v Sloveniji in tujini

JANEZ KERN, univ.dipl.inž.el.

izgradnja elektroenergetskega omrežja v Sloveniji

TOMAŽ BANOVEC, univ.dipl.inž.geod.

delo na področju geodetske dejavnosti

ČASTNI ČLAN IZS

dr. JANEZ HROVATIN, univ.dipl.inž.el.

mag. DUŠAN BLAGANJE, univ.dipl.inž.arh.

dr. UROŠ BAJŽELJ, univ.dipl.inž.rud. in geotehnol.





4. DAN INŽENIRJEV

Posebnost dneva je bila v tem, da smo ga organizirali v sodelovanju z novoustanovljeno Zbornico za arhitekturo in prostor Slovenije ter Slovensko inženirsko zvezo.

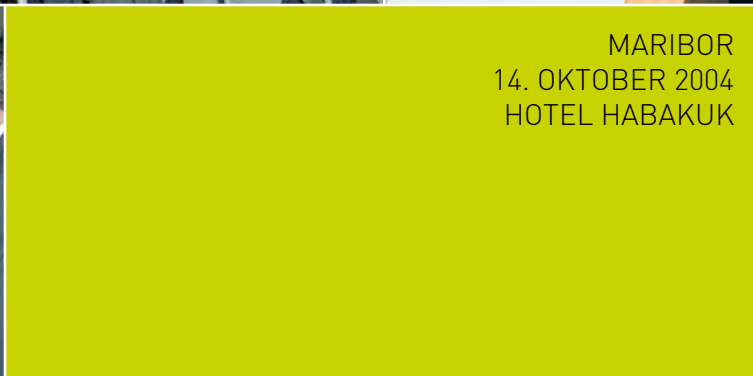
Naslovna tema je bila "Trajnostna gradnja" s poudarkom na predstavitvi uspešnih projektov tehnološko in oblikovno napredne energetske varčne in okolju prijazne gradnje. Predstavljene so bile aktivnosti za ustanovitev nepremičninskega GEO centra v Mariboru, celotna pot nastajanja objekta od ideje do končne realizacije Multimedijskega centra Kolosej v Mariboru, izgradnja in obratovanje Centralne čistilne naprave Maribor in njena predstavitev skozi vidik varstva okolja, pomen in namen trajnega varovanja globokih vkopov v spremenljivih geološko – geomehanskih pogojih. Udeleženci so lahko prisluhnili predstavitvi projekta R3E – komunikacijske rešitve za energetske varčne stavbe, seznanili so se z enim od sodobnih pristopov pri zasnovi in izvedbi sistema za računalniško podprto vodenje energetskih sistemov stavb, predstavitvi daljinskega ogrevanja mesta Ljubljane ter projektom prenove elektrarn na reki Dravi.

Udeležence so nagovorili sekretar za graditev na Ministrstvu za okolje in prostor dr. Miroslav Pregl, predsednik Slovenske inženirske zveze prof.dr. Baldomir Zajc, ki je predstavil delovni osnutek revije Inženir, predstavnik Mestne občine Maribor g. Ljubo Mišič ter takratni podpredsednik Evropskega sveta inženirskih zbornic dr. Mirko Orešković.

V popoldanskem času je zbornica otvorila prvo regijsko pisarno v Mariboru v prostorih Doma inženirjev. Predsednik IZS mag. Črtomir Remec je predal ključke regijske pisarne predsedniku Odbora regijske pisarne Maribor g. Francu Avšiču.

V večernem delu je potekala podelitev nagrad in nazivov častni član v Narodnem domu v Mariboru, katere se je udeležil tudi župan Mestne občine Maribor g. Boris Sovič.





MARIBOR
14. OKTOBER 2004
HOTEL HABAKUK



OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA ENKRATEN INŽENIRSKI DOSEŽEK

MARJAN PIPENBAHER, univ.dipl.inž.grad.
za inventivno konstruktorsko zasnovu ter realizacijo slovenskega viadukta presežnikov Črni Kal

KSENIJA MARC, univ.dipl.inž.grad.
za visoko strokoven in izredno angažiran nadzor nad gradnjo najzahtevnejšega slovenskega viadukta Črni Kal

MARJAN LISJAK, univ.dipl.inž.el.
za izviren način izvedbe projekta daljinskega vodenja hidroelektrarn SENG iz centra ELES, OCV Nova Gorica
mag. JANEZ VOVK, univ.dipl.inž.str.
za zasnovu tehnološkega projekta ter za uspešno in učinkovito vodenje projekta PORT

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM OBDOBJU

VLADIMIR JAMA, univ.dipl.inž.str.
projektiranje več energetske učinkovitih in racionalnih energetskih sistemov

NAGRADA ZA ŽIVLJENJSKO DELO

METOD DI BATISTA, univ.dipl.inž.grad.
gradnja cest in izvajanje Nacionalnega programa izgradnje avtocest

JOŽE MIKOLJ, univ.dipl.inž.grad.
projektiranje nizkih gradenj

MARIJAN JENKO, univ.dipl.inž.geod.
delo na področju geodetske dejavnosti

ČASTNI ČLAN IZS

DANIJEL ALEKSANDER PODPEČAN, univ.dipl.inž.kem.
tehnol.

dr. JANEZ REFLAK, univ.dipl.inž.grad.

FRANC AVŠIČ, univ.dipl.inž.grad.





5. DAN INŽENIRJEV

Leta 2005 je Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije pričela z organizacijo svojega Dneva, zato se je naš dogodek preimenoval v Dan inženirjev.

Tema srečanja je bila "Vloga pooblaščenih inženirjev v postopku graditve". V dopoldanskem času je 25 predstavnikov evropskih inženirskih zbornic razpravljalo na temo priznavanja poklicnih kvalifikacij, v popoldanskih referatih pa so bili predstavljeni novi pogoji izobraževanja v skladu z bolonjsko deklaracijo, odgovornosti pooblaščenih inženirjev kot zastopnikov investorjev in varuhov javnega interesa, pomembnost javnih natečajev za inženirske objekte v povezavi z nujnostjo interdisciplinarnega skupinskega pristopa na zahtevnejših projektih ter pomembnost inovativnih inženirskih rešitev, ki omogočajo trajnostni razvoj družbe. Poudarjena je bila pomembna vloga inženirjev na različnih področjih delovanja, predvsem pri zagotavljanju pogojev in virov za življenje, ohranjanju kulturne dediščine, razvoju novih tehnologij in prizadevanjih za trajnostni razvoj.

Udeležence in goste srečanja so nagovorili poslanec Državnega zbora RS mag. Franc Capuder, iz Ministrstva za okolje in prostor RS dr. Miroslav Pregl, predsednik Slovenske inženirske zveze prof.dr. Baldomir Zajc in dr. Jiri Plicka takratni podpredsednik Evropskega sveta inženirskih zbornic.





LJUBLJANA
6. NOVEMBER 2005
HOTEL MONS



OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA ENKRATEN INŽENIRSKI DOSEŽEK

MARTIN PREGELJ, univ.dipl.inž.grad.
za izvedbo mostu Millennium s poševnimi zategami
preko reke Morače v Podgorici

NAGRADA ZA ŽIVLJENJSKO DELO

dr. JANEZ ŽMAVC, univ.dipl.inž.grad.
razvoj slovenske cestne in prometne stroke

JANEZ SVETLIČ, univ.dipl.inž.grad.
projektiranje termoenergetskih in industrijskih objektov

mag. PETER VOGRIČ, univ.dipl.inž.str.
projektiranje strojno tehnoloških sistemov

MITJA ŠTURM, univ.dipl.inž.str.
projektiranje strojne opreme za prenovo hidroelektrarn
na Dravi

ČASTNI ČLAN IZS

dr. JANEZ DUHOVNIK, univ.dipl.inž.grad.

mag. VEKOSLAV KOROŠEC, univ.dipl.inž.el.





OD ENA DO DEVET

6. DAN INŽENIRJEV

LJUBLJANA, 28. NOVEMBER 2006, HOTEL MONS

Dan je bil posvečen "Izpolnjevanju bistvenih zahtev za kakovostno in trajnostno gradnjo", ki ima osnovo v EU Direktivi o gradbenih proizvodih. Takrat je bila zelo aktualna tudi prenova gradbene zakonodaje in vključevanje v evropski trg inženirskih storitev. Predavatelji so zato predstavili vseh šest bistvenih zahtev za kakovostno in trajnostno gradnjo. Poudarili so pomembno vlogo inženirjev na različnih področjih delovanja, izpostaviti pomembnost bistvenih zahtev v povezavi s skrbjo države za javno dobro (varnost, zdravje, okolje, varna uporaba gradbenega objekta in zdravo bivanje v stavbi in okolju, na katere objekt vpliva), osvetlili povezavo z nacionalno gradbeno zakonodajo, ocenili aktualnost zahtev glede na stanje razvoja stroke in uspešnost prenosa vseh šestih bistvenih zahtev v faze projektiranja, gradnje in uporabe objekta.

Udeležence je z uvodnim nagovorom pozdravil takratni minister za okolje in prostor RS g. Janez Podobnik.

Ob tej priložnosti je bil Inženirski zbornici Slovenije podeljen tudi certifikat ISO 9001.





LJUBLJANA
28. NOVEMBER 2006
HOTEL MONS

OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH
DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM
OBDOBJU

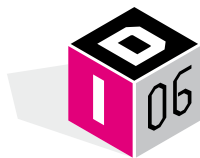
DUŠAN JEFTIČ, univ.dipl.inž.el.

razvoj in uvedba najnovejših tehnologij napajanja,
razsvetljave, signalizacije in informatike v projekte na
avtocestah, povezane s povečano varnostjo prometa ter
požarne varnostjo v predorih

ČASTNI ČLAN IZS

ALOJZIJ KALAN, univ.dipl.inž.str.

dr. MIRKO OREŠKOVIČ, univ.dipl.inž.grad.





7. DAN INŽENIRJEV

“Gospodarjenje z vodami” je bila nosilna tema dneva in želja zbornice, da inženirje in inženirke opozori na izjemen pomen vode kot strateškega naravnega vira, s katerim bo potrebno v bodoče ravnati precej bolj skrbno in preudarno, saj o učinkovitem gospodarjenju z vodami spregovorimo šele takrat, ko smo priča hudim naravnim katastrofam, kot je bila septembra 2007, ki je prizadela mesta in vasi v velikem delu Slovenije. Zbornica se je pomena inženirske stroke pri učinkovitem gospodarjenju z vodami zelo dobro zavedala, in je temo določila že spomladi. Predavatelji in udeleženci so razpravljali o novih možnostih pridobivanja vodne energije, učinkovitem odvajanju meteorne in podtalne vode, čiščenju odpadnih voda in ne nazadnje o zagotavljanju zadostnih količin pitne vode.

V dopoldanskem delu dneva inženirjev je potekala tudi okrogla miza na kateri so slovenski inženirji in inženirke s kolegi iz inženirskih zbornic sosednih držav (hrvaške, srbske, črnogorske in makedonske zbornice) razpravljali o organiziranosti in delovanju zbornic. Predstavniki vsake posamezne inženirske zbornice je predstavil zakonske in zbornične ureditve ter pogoje za pridobitev določenega pooblastila. Predmet razprave so bile tudi organiziranosti delovanja posameznih zbornic, vrste pooblastil, zavarovanje pooblaščenih inženirjev, pogoji za delovanje inženirjev v drugih državah, načini volitev v organe zbornic in spoštovanje etičnega kodeksa.

Udeležence srečanja je pozdravil podžupan Mestne občine Maribor g. Danilo Burnač.





MARIBOR
9. OKTOBER 2007
HOTEL HABAKUK



OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA ENKRATEN INŽENIRSKI DOSEŽEK

VIKTOR MARKELJ, univ.dipl.inž.grad.
za izvirno projektno tehnično rešitev Puhovega cestnega mostu na Ptuju

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM OBDOBJU

ANDREJ POGAČNIK, univ.dipl.inž.grad.
konstrukcijske rešitve gradnje stanovanjskih, poslovnih in industrijskih objektov

dr. DRAGOTIN OCEPEK, univ.dipl.inž.geol.
projektiranje po opazovalni metodi s hkratnim monitoringom za doseganje racionalnejše gradnje objektov

NAGRADA ZA ŽIVLJENJSKO DELO

JOŽEF KLENOVŠEK, univ.dipl.inž.grad.
načrtovanje in izgradnja mostov

FRANC KUCHAR, univ.dipl.inž.str.
izraba geotermalne energije

GABRIEL NIKOLAJ HEGEDÜŠ, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
načrtovanje in izgradnja čistilnih naprav





8. DAN INŽENIRJEV

“Potresno varna gradnja” je bila naslovna tema 8. Dneva inženirjev. K stalnim razpravam in k razvoju novih metod na področju potresno varne gradnje nas sili dejstvo, da velja Slovenija za državo velike potresne ogroženosti. Izkušnje in razprave so pokazale, da imajo slovenski inženirji vse potrebne pogoje in znanje, da lahko zagotovijo varnost ljudi in premoženja, tudi v primeru močnejših potresov. Tako je bil predstavljen nov standard za projektiranje potresno odpornih konstrukcij, katerega uporaba je od začetka leta 2008 v Sloveniji obvezna, projektiranje bolj zahtevno, konstrukcije pa v povprečju nekoliko dražje, a večinoma precej bolj odporne proti potresom. Odziv konstrukcije na močne potrese je mogoče računsko modelirati z zadovoljivo zanesljivostjo, kar kažejo eksperimentalni preizkusi v naravnem merilu in velikem merilu na potresnih mizah, ki so bile predstavljene na srečanju. Sledili so predstavitev sprememb projektiranja na področju montažnih hal, ki naj bi v bodoče vplivale na razvoj znanosti na področju potresnega inženirstva, na zasnovo novih hidroenergetskih objektov na Savi in obnovo starejših objektov na Dravi in upoštevanje in izkušnje uporabe novega standarda v okviru popotresne obnove v Posočju ter potresno varne zasnove mostov iz vsakodnevne projektantske prakse.





LJUBLJANA
25. NOVEMBER 2008
HOTEL MONS



OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH
DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM
OBDOBJU

dr. ROKO ŽARNIČ, univ.dipl.inž.grad.
varovanje in obnova stavbne dediščine v Sloveniji in
tujini

NAGRADA ZA ŽIVLJENJSKO DELO

dr. MILENKO PRŽULJ, univ.dipl.inž.grad.
izvajanje programa izgradnje avtocest

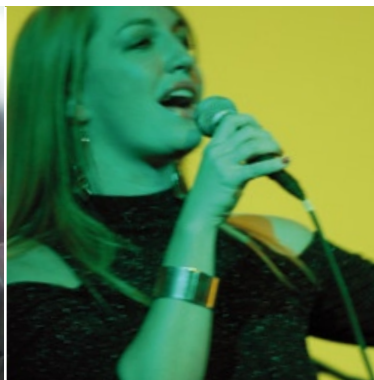
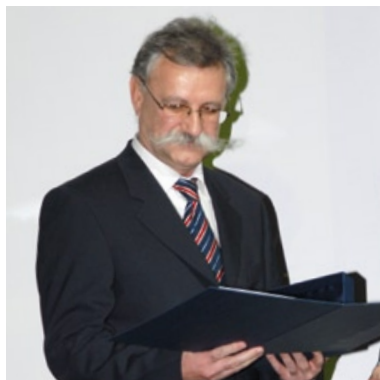
IVAN LEBAN, univ.dipl.inž.el.
projektiranje in tehnično svetovanje v energetiki

ČASTNI ČLAN IZS

ROMAN LEBAR, univ.dipl.inž.kem.tehnol.

ŽELJKO BLAŽEKA, univ.dipl.inž.grad.





9. DAN INŽENIRJEV

Dan je bil posvečen "Energetsko učinkoviti gradnji". Eden od razlogov za izbiro teme je bil tudi ta, da se je v Sloveniji do takrat po naši oceni še vedno premalo govorilo o energetsko učinkoviti gradnji, čeprav je večina obstoječih stavb energetsko potratnih, varčevanje z energijo in ohranjanje toplote pa je za vsako stavbo in gospodinjstvo izredno pomembno.

Po podatkih Evropske komisije raba energije v stavbah predstavlja okoli 40 odstotkov porabe celotne končne energije v Evropski uniji (EU). Večino te energije se porablja za zagotavljanje ustreznih bivalnih in delovnih pogojev ter pripravo tople vode v objektih. Nekatere ocene kažejo, da bi bilo mogoče v stavbah z ustreznimi ukrepi prihraniti tudi do 22 odstotkov energije. Med te ukrepe spadajo energetsko učinkovitejši sistemi za prezračevanje, hlajenje, ogrevanje, pripravo tople vode in razsvetljavo prostorov ter izkoriščanje obnovljivih virov energije v stavbah. Tako je vsaka stroka, vključena v IZS, s tipičnim primerom pokazala svoj prispevek k energetsko varčni gradnji in razširitvi razprave o pomenu in koristih energetsko učinkovite gradnje.

Pred srečanjem je bila organizirana okrogla miza, ki so se je udeležili predsednik Bavarske inženirske zbornice, predstavniki Madžarske regionalne inženirske zbornice iz Zale, predstavniki Štajerko – koroške inženirske zbornice ter predstavniki IZS. Tema je bila izmenjava informacij o postopkih vpisa tujih inženirjev v zbornice, izobraževanjih in merilih vrednotenja inženirskih storitev. Na dnevu je bil predstavljen tudi Priročnik o projektiranju gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih, ki podaja pregled ključnih pravil projektiranja po prvih osmih Evrokodih, podkrepljenih z ustreznimi komentarji. Z njim smo tako postali prva inženirska zbornica v EU, ki je izdala razlage standardov.

Udeležence je pozdravil tudi predsednik odbora regijske pisarne Maribor g. Franc Avšič, predavanja pa je z uvodnim predavanjem pričel rektor Univerze v Mariboru prof.dr. Ivan Rozman.





MARIBOR
14. OKTOBER 2009
HOTEL HABAKUK



OD ENA DO DEVET

DOBITNIKI NAGRAD

NAGRADA ZA ENKRATEN INŽENIRSKI DOSEŽEK

ANGELO ŽIGON, univ.dipl.inž.grad.
za projektiranje celotnega kompleksa predora Šentvid

ROBERT TURKALJ, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
za načrtovanje in vodenje projekta izgradnje objekta
Razvojni center biofarmaceutike

NAGRADA ZA VEČ INŽENIRSKIH DOSEŽKOV V DOLOČENEM ČASOVNEM OBDOBJU

JURIJ BOŽIČ, univ.dipl.inž.el.
uvajanje sodobne inženirske prakse elektro instalacij v
eksplozijsko ogrožena okolja

MILIVOJ KODRIČ, univ.dipl.inž.kem.tehnol.
delovanje na področju procesne industrije, energetike,
infrastrukturnih in javnih objektov

IZTOK SLATINŠEK, univ.dipl.inž.geod.
razvoj in uvajanje novih tehnologij pri izvajanju hidro-
grafskih meritev na rekah in inženirskih objektih





PREDSIEDNIKI UPRAVNIH ODBOROV MATIČNIH SEKCIJ





PREDSEDNIK UPRAVNEGA ODBORA MATIČNE SEKCIJE GRADBENIH INŽENIRJEV



dr. Branko Zadnik

Kaj je lepša prihodnost slovenskega gradbeništva? Tisoč možnih odgovorov in tisoč želja zato tudi ni eno-umnega in dokončnega odgovora. Mogoče pa lepšo prihodnost ravno- kar živimo. Počakajmo, bomo videli.

Za zbornično razmišljanje se mi zdi, da se lepši prihodnosti lahko približamo s stalnim delovanjem v smeri promocije inženirskih poklicev, širše v družbi, ter tako tudi izpolnjujemo poslanstvo inženirskih poklicev v obliki, ki zagotavlja- nja višjo kvaliteto bivanja v človeku in naravi prijaznem okolju. Trdim, da to že dosegamo v veliki meri na tehničnem nivoju z uvajanjem naj- novejših dognanj znanosti in prakse pri načrtovanju in izgradnji objektov vseh težavnostnih stopenj. Vendar pa ostaja določen del naših ambi- cij neizpolnjen. Od samih začetkov se namreč trudimo, da bi bil naš glas, kot glas stroke, ki opravlja svoje poslanstvo, upoštevan v dru- žbi pri sprejemanju pomembnih, tudi strateških odločitev na nivoju javnih investicij. Žal temu ni tako saj je v današnji demokraciji skoncentri- rana moč odločanja v rokah biro- kratske sfere javnih uslužbencev in voljenih predstavnikov ljudstva,

ki so v veliki večini strokovni laiki, zasedajo pa zelo odgovorna mesta na družbeni lestvici.

Kako in zakaj pa naj bi bila stroka bolj vključena v sprejemanje stra- teških odločitev v sferi gradnje jav- nih investicijskih projektov? O tem je bilo prelitega že veliko črnila in porabljenega veliko časa. Današnji razmislek jasno pokaže slovenske organizacijske nesmisle pri načrto- vanju in vodenju investicij, ki se jih očitno kot dobro organizirana dru- žba (država) ne zavedamo. Dejstvo je, da v Sloveniji na nivoju državnih služb nimamo primerno organizira- ne graditve. Gradbeništvo, ki kot ena od osnovnih gospodarskih panog ustvarja po različnih podatkih od 7% pa tja do 20 % BDP, je kot stroka neorganizirano in razbito med posa- mezne ministrske resorje, ki niso sposobni zagotavljati kvalitete kot je v tej stroki zahtevana in potreb- na za varno in kvalitetno življenje ljudi, pri čemer je potrebno seveda upoštevati tudi racionalno porabo sredstev, ki jih ljudstvo namenja za te namene.

Razpršenost obstoječega kadra, ki je sposoben suvereno in kvalitetno nastopati na področju graditve po posameznih ministrstvih in rezultati

dela, jasno kažejo, da bi bilo potrebno z drugačno organiziranostjo realizacije investicij (torej graditve) na nivoju vlade RS zagotoviti strokovno korektno in kvalitetno načrtovanje, kontroliranje in izvajanje javno pomembnih investicij. Trenutno situacijo bi lahko popisali kot anarho – liberalno. To jasno kaže že prvi korak pri realizaciji investicij, ko se pri oddajanju del načrtovanja, projektiranja in izvajanja investicije upošteva kot vodilni kriterij za izbiro izvajalca predvsem najnižja cena. Osnovne principe mednarodno priznanih in preizkušenih kriterijev (npr. FIDIC) v večini primerov zaobidemo.

Vse to kar pišem ni nič novega. Stroka je vse to preko IZS in MSG v zadnjih dveh desetletjih že velikokrat skušala na razumljiv način prikazati politiki in politikom, ki imajo v demokraciji pač dano moč, da lahko bistveno in odločilno vplivajo na dogajanja (v našem primeru na investicije). Rezultat neupoštevanja strokovnih pogledov, nasvetov in usmeritev pa je stanje, ki se ga ne da enostavno razčistiti. Ideja skupnega organa na vladnem nivoju, ki bi se strokovno ukvarjal z načrtovanjem, kontrolo in graditvijo javnih

objektov je za Slovenijo edina možna rešitev. Ta rešitev v naši zgodovini ne bi bila nova in ima pozitivne pokazatelje. Tudi drugod po svetu je dovolj zgledov, ki bi nam bili lahko za vzor pri tovrstnih podvigih. Enostavno smo premajhni, da bi se lahko organizirali kot veledržave z velikim številom prebivalstva, ki so seveda tudi ekonomsko veliko močnejše in je zaradi tega tudi organizacija državne uprave lahko drugačna kot si jo lahko privoščimo mi v Sloveniji.

Sugerirana reorganizacija bi pomenila tudi zmanjšanje števila neproduktivnih delovnih mest v javni upravi in veliko večjo učinkovitost le-te. Možno bi bilo organizirati "trajnost" graditve, torej usklajenega načrtovanja tako, da bi tudi gradbeništvo kot panoga imelo osnovo za skladen razvoj in ne bi bilo tako izpostavljeno tolikšnim nihanjem trga kot je danes.

PREDSEDNIK UPRAVNEGA ODBORA MATIČNE SEKCIJE STROJNIH INŽENIRJEV



Andrej Povšič

Ena osnovnih nalog, ki si jih je IZS zadala ob ustanovitvi leta 1997, je bila priprava tarifnih pogojev za opravljanje projektantskih storitev.

V letu 1999 je IZS izdala knjižico z naslovom "Priročnik za konzultantske storitve v investicijski gradnji – prevod UCIN-a". Ta priročnik je zadržal filozofijo določanja obsega del in cen po izvirniku, s tem da so bile vanj dodane dopolnitve glede na slovensko zakonodajo.

Uredniški odbor, ki je pripravil ta priročnik, je po izidu priročnika nadaljeval delo kot projektna skupina IZS za tarifna pravila. Projektna skupina je v letu 2004 pripravila Tarifne pogoje projektantskih storitev, ki naj bi jih po zakonsko predpisanem postopku (ZGO-1, 2002) sprejela Vlada RS. Kot je znano, se to ni zgodilo, je pa skupščina IZS sprejela Tarifne pogoje projektantskih storitev kot svoj dokument, katerega tekstualni del je za uporabo obvezen, tabelarični pa priporočen.

Vlada RS Tarifnih pogojev projektantskih storitev nikoli ni niti obravnavala, saj Ministrstvo za okolje in prostor nikoli ni podalo soglasja k njim. Soglasje pa je bilo zakonski pogoj za obravnavo tarifnih pogo-

jev na Vladi RS. Ministrstvo je svojo odločitev utemeljevalo kot posledico pomislekov glede inflacijskih pritiskov in opozoril Evropske unije, da predstavlja obstoj tarif resno oviro za prost pretok storitev.

Vsem je poznano, da se v naši državi uporabljajo tarife za druge storitve (odvetniki, notarji, zdravniki, stomatologi ...), nekatere od teh tarif potrjujejo pristojna ministrstva.

Glede na vsa ta dejstva je projektna skupina za tarifna pravila nadaljevala svoje delo (ki je v principu permanentno) in kljub nekaterim nasprotovanjem oziroma nerazumevanjem znotraj IZS izdelala že nekaj verzij tarifnih pogojev (z različnim naslovi).

Po sklepu Upravnega odbora IZS in upravnih odborov matičnih sekcij bo tudi zadnja verzija Meril za vrednotenje inženirskih storitev, ki jo je na podlagi lani prenovljenih nemških tarif pripravila letos, dana v uporabo članom IZS in ostalim, ki se srečujejo s tarifami za to dejavnost (javni investitorji, privatni naročniki, projektanti, izvajalci).

Eden od glavnih namenov uveljavljanja tarifnih pogojev oz. meril za vrednotenje inženirskih storitev je izdelovanje ponudb za inženirske

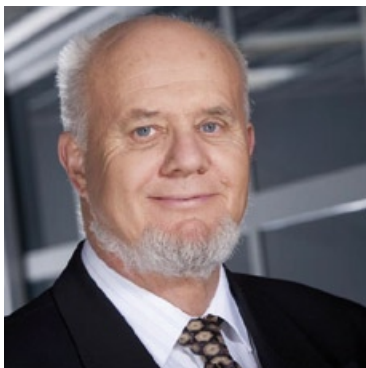
(predvsem projektantske) storitve na enakih osnovah in s tem zmanjšanje danes neverjetnih razlik v višinah ponudb za isto storitev.

Na osnovi letos sprejetega novega disciplinskega pravilnika je mogoče ukrepanje proti tistim našim članom, ki dajejo tako imenovane "dumping" ponudbe in s tem povzročajo veliko škodo ne samo drugim ponudnikom, ampak inženirskim strokam v celoti.

Tarifni pogoji omogočajo tudi sestavljanje ali deljenje ponudbenih cen za različne inženirske stroke in znotraj ene stroke za različne specialnosti.

Zgornja dejstva dajejo ustrezne odgovore na naslovno vprašanje. Prepričan sem, da bomo z nadaljnjim prizadevanjem za uveljavljanje tarifnih pogojev oz. meril za vrednotenje inženirskih storitev izboljšali sedaj nezavidljivo oziroma že kar zaskrbljujoče stanje glede vrednosti inženirskih (projektantskih) storitev.

PREDSEDNIK UPRAVNEGA ODBORA MATIČNE SEKCIJE ELEKTRO INŽENIRJEV



Ivan Leban

Razmišljati o lepši prihodnosti slovenskega gradbeništva v času, ko se kriza še pogloblja, ni ravno hvaležna naloga. Kriza kot posledica svetovnih in domačih špekulativnih investicij nas je našla nepripravljene. Živeli smo v obdobju konjunktore in verjetno za normalne tržne razmere preddimenzioniranega gradbeništva.

Kako naprej, da si opomoremo? Dajati recepte je lahko, realizirati pa običajno, ob vrsti nasprotnih interesov, težko. Nekaj mojih osebnih mišljenj:

- sanirati državni primanjkljaj na način, da se bistveno zmanjšajo investicije v infrastrukturo in objekte, ki so financirani iz proračuna, ali država zanje daje garancije, je kratkovidna in pogubna strategija,
- pri izbiri projektov upoštevati vse multiplikativne učinke v našem gospodarstvu, kjer je pomembna uporaba domačega znanja, domačega dela, domačih dobav. Kljub temu da živimo v odprtem evropskem trgu, ki postaja v krizi večkrat enosmeren, se moramo zavedati pomena podpiranja domačega dela,
- tudi če bi hoteli investirati, ni pripravljenih projektov. Ponavljamo staro napako, da nam je škoda

denarja za kvalitetno pripravljene projekte. V času krize je za to še več časa,

- omogočiti lažje umeščanje objektov v prostor. Tu se je demokracija izrodila. Tudi spremenjena zakonodaja, ki skuša popraviti stanje, ne bo prinesla nič brez politične volje,
- povezati tehnologe, projektante in izvajalce na objektih, ki jih lahko znamo ob podpori države in bank uspešno graditi tudi v tujini. Tu je pomembna podpora države v zgodnjih fazah, ko se prodira s svetovalnimi storitvami,
- kriza je čas, da se izvede tudi preskok v kvaliteti. Okolje z množico novih zahtev na področju projektiranja in izvajanja nas sili v stalno izobraževanje, tu so prvi na vrsti projektanti. Težko bo ob tem vztrajati na univerzalnosti in razdrobljenosti, potrebno bo gojiti specializacijo in imeti kritično maso strokovnjakov,
- mnogo si obetamo od zelenih tehnologij. Sam nisem optimist za velik porast del na tem področju, saj lahko rešuje le majhen del gradbeništva z velikim deležem uvoza in ob veliki podpori države.

PREDSEDNIK UPRAVNEGA ODBORA MATIČNE SEKCIJE INŽENIRJEV RUDARJEV IN GEOTEHNOLOGOV



dr. Željko Vukelić

Inženirji rudarstva, geotehnologije in geologije smo strokovno vpeti na področju projektiranja in gradnje objektov, kot so podzemne gradnje, predori, geotehnične konstrukcije ipd. Na teh področjih gradnje je angažiranih več strok, ki delujejo in so organizirane znotraj Inženirske zbornice Slovenije. V prihodnosti pa vidim veliko priložnosti v energetiki, ki za uspešno realizacijo projektov potrebuje večino strokovnjakov, ki so zastopani znotraj IZS. Večino energetskih podjetij vodijo inženirji, ki odlično poznajo tehnološke zahteve sodobnih elektrarn in so najbolj kompetentni za optimalno izpeljavo projektov slovenske energetike. Nekateri inženirji Matične sekcije rudarjev in geotehnologov pa sodelujejo tudi pri pridobivanju fosilnih goriv, ki jih potrebujemo pri delovanju termoelektrarn. Osebo menim, da izgradnja novega bloka Termoelektrarne Šoštanj ni sporna, prav tako niso sporne zaloge lignita iz Premogovnika Velenje. Nedvomno je potrebno zgraditi vse načrtovane hidroelektrarne, drugi blok jedrske elektrarne, izrabiti vetrno energijo, energijo sonca, geotermalno energijo ipd. V energetiki je veliko izzivov in priložnosti za inženirsko stroko, tako pri načrtovanju kot pri izgradnji

objektov. Za realizacijo vseh energetskih projektov, ki jih načrtujejo v Sloveniji, je po mojem mnenju največja ovira politika, ki s svojim nespametnim ravnanjem ovira izvedbo projektov in s tem slabo vpliva na perspektivo gospodarstva in slovenskega gradbeništva. Ekonomisti so kapitalizem preimenovali v tržno gospodarstvo, kar je bolj prijazen izraz in nima tako negativnega prizvoka ob vsesplošni gospodarski krizi. Slovenski politiki se pri proizvodnji in prodaji električne energije zelo radi sklicujejo na tržno gospodarstvo. Vendar je električna energija gonilo razvoja in blaginje svetovnega prebivalstva, zato ne more biti povsem prepuščena "tržnemu gospodarstvu". Zanimivo je, da imamo veliko število prodajalcev naftnih derivatov, vendar potrošniki kupujemo gorivo na različnih črpalkah po istih "tržnih cenah". Zato je potrebno spremeniti odnos politike do energetike. Upam, da Slovenija ne bo zamudila ene od razvojnih priložnosti.

PREDSEDNIK UPRAVNEGA ODBORA MATIČNE SEKCIJE INŽENIRJEV GEODETOV



Matej Kovačič

Ob pričakovanju 10. jubilejnega dneva inženirjev mineva v teh dneh natanko deset let, odkar je bila novembra 2000 ustanovljena Matična sekcija geodetov, izvoljeno je bilo prvo vodstvo sekcije, ki je oralo ledino pri vzpostavitvi inštituta "odgovorni geodet", organizaciji in delovanju sekcije znotraj IZS. Matična sekcija geodetov je ob ustanovitvi štela 60 članov, danes je že vseh pooblaščenih inženirjev geodezije več kot 300 in sekcija je v tem času postala pomemben in močan zastopnik pri zastopanju strokovnih interesov v geodeziji. Strokovni svet je kot eden od pomembnih organov sekcije kmalu postal – upoštevajoč arbitražni organ pri interpretaciji strokovnih odločitev – kompetenten sogovornik podobnemu organu na nivoju upravnega dela geodezije, pomemben organ pri zagotavljanju javnega interesa ter varstva naročnikov geodetskih storitev in tretjih oseb.

Leta 2000 je bil sprejet Zakon o geodetski dejavnosti, v teh dneh, natančno po desetih letih, je bil sprejet nov Zakon o geodetski dejavnosti, temeljni predpis, ki ureja geodetsko dejavnost. V priprave in usklajevanje zakona je sekcija v zadnjem

letu vložila precej energije, eden od vodilnih motivov pri pripravi predlogov pa nam je vseskozi bil, kako s spremembo zakona vzpostaviti takšno organiziranost geodetov, ki bo omogočala tako geodetskim podjetjem in zaposlenim inženirjem učinkovito izvajanje dejavnosti še posebej v času gospodarske krize. S sprejetjem novega zakona je sekcija oz. IZS pridobila javno pooblastilo za izvajanje novih nalog (obvezno izobraževanje geodetov, izvajanje posebnih strokovnih izpitov za geodete, izdajanje geodetskih izkaznic), obvezo za čim hitrejšo sprejetje racionalnih, učinkovitih podzakonskih aktov, ki bodo omogočali izvajanje nalog v praksi. Prenos novih nalog na IZS lahko štejemo kot priznanje za minulo delo, obenem pa prevzemamo veliko odgovornost za nadaljnje delo ob zavedanju, da lahko predvsem kvalitetna izobraževanja doprinesejo geodetom potrebna nova znanja, da bodo lahko sledili novim izzivom v stroki, tehnološkemu napredku in nujnosti interdisciplinarnega izvajanja storitev.

V prihodnjem obdobju bodo aktivnosti sekcije v glavnem osredotočene v pripravo organizacijskih,

procesnih (poenostavitve), podatkovnih, tehnoloških sprememb pri evidentiranju nepremičnin, katerih rešitve se morajo uveljaviti v planirani spremembi zakonodaje – nov Zakon o evidentiranju nepremičnin. Spremembe naj bi doprinesle k večji kakovosti, posodobitvam in ažurnosti nepremičninskih evidenc, saj urejenost osnovnih nepremičninskih evidenc po našem mnenju predstavlja visok javni interes in ima pozitivne posledice tako za državo kot državljanke. Javna razgrnitev podatkov o nepremičninah, ki se odvija v tem času, je zagotovo edinstvena priložnost, da se odzovemo na negativno publiciteto, ki se preko medijev zliva na celotno geodetsko stroko.

V planiranih nalogah za naslednje leto je tudi izdaja Priročnika za izdelavo geodetskih načrtov. Z izdajo priročnika želimo izpostaviti bistvene zahteve, ki jih mora izpolnjevati kakovosten geodetski načrt, da lahko omogoča izdelavo različne projektne dokumentacije (umestitev posega v prostor, obstoječa – predvidena komunalna infrastruktura, prikaz odmika od parcelnih mej, prikaz vplivnega območja, izdelava zakoličbenega načrta ...). Posebno poglavje v priročniku bo namenjeno

izdelavi GN kot podlage za izdelavo občinskega prostorskega načrta. GN kot podlaga za izdelavo OPN mora predvsem odgovoriti na vprašanja, kakšna je ustrezna vsebina, kvaliteta podatkov, ki jo je mogoče realizirati v primernem časovnem roku, s sprejemljivimi stroški za naročnika.

Vsem odgovornim geodetom in geodetskimi podjetjem želim v času, ko se v sekciji vse vrte okoli številke deset, še veliko uspešnih poslovnih desetletij.

PREDSEDNIK UPRAVNEGA ODBORA MATIČNE SEKCIJE INŽENIRJEV TEHNOLOGOV IN DRUGIH INŽENIRJEV



Jožef Studenčnik

V današnjem političnem in gospodarskem utripu RS se vedno bolj poudarja potreba po proizvodih s čim večjo dodano vrednostjo, kar pomeni uvedbo ustreznih proizvodnih tehnologij. V to nas silijo nastale gospodarske razmere, saj sedanja proizvodna podjetja kar po vrsti propadajo. Zato se postavlja skrajno resno vprašanje: s kakšnimi proizvodi si bo RS lahko ustvarjala dodano vrednost, ki bo omogočala normalen razvoj gospodarstva in družbenih dejavnikov?

Vse države se borijo za nove tehnologije, vendar je zadnja stopnja tehnologije dostopna le družbam, ki so to razvile, ostalim na trgu pa so dostopne le do tedaj uporabljene tehnologije. Razvite države svoje perspektivne tehnologije obdržijo zase, izvažajo pa predvsem tehnologije, ki pešajo, in nov razvoj vodijo v največji tajnosti. Slovenija se je po osamosvojitvi močno orientirala na gradnjo stanovanj in cestne infrastrukture, zane-marjala pa posodabljanje in gradnjo proizvodnih objektov in še pri njih dajala večji poudarek na oblikovanje kot na njihov namen uporabe.

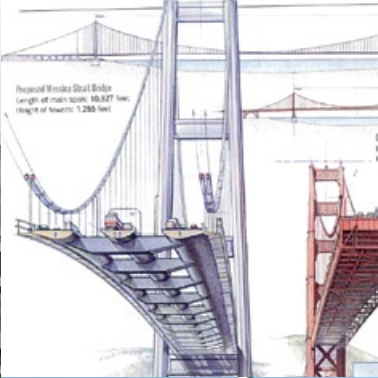
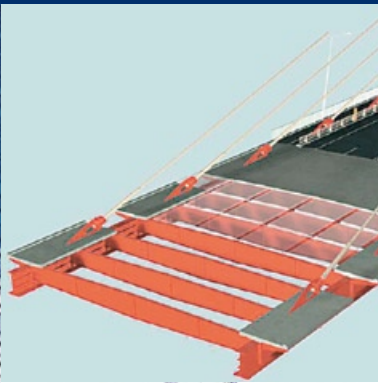
Današnja realnost je žal pač taka, da razvojnih tehnoloških kadrov zelo primanjkuje. Brez teh pa je težko pričakovati pozitivne premike v uva-

janju takih proizvodov, ki bodo tržno zanimivi in bodo vsebovali primerno dodano vrednost. Razvoj in uvajanje povsem novih tehnologij pa je poleg tega še zaupne narave in se zanje uveljavlja pravica do industrijske lastnine.

Slovensko gospodarstvo, ki nujno potrebuje tržno zanimive in donosne proizvodne programe, mora tehnologom dati ustrezno veljavo in status v družbi, jih povezati med sabo, s fakultetami, instituti in proizvodnimi družbami ter tako pridobiti osnovo za porajanje novih tehnologij. In prav tu vidim tudi pomen naše Matične sekcije inženirjev tehnologov in drugih inženirjev.

ŠTROKOVNI ČLANKI





Mostovi 21. stoletja

Bridges of the 21st century

Marjan PIPENBAHER

Ponting

POVZETEK

V prispevku je podan pregled stanja na področju graditve velikih mostov – predvsem konstrukcijsko izredno zahtevnih premostitvenih objektov preko morskih ožin, s katerimi se poskušajo vzpostaviti nove, hitre povezave med posameznimi državami.

Mostovi, dolžin preko 20 km, z navigacijskimi odprtini in razponi med 1.000 in 3.000 m, so ekstremne konstrukcije, ki zahtevajo popolnoma nov graditeljski pristop – tako z vidika zagotavljanja stabilnosti in varnosti pri potresih in ekstremnih vetrovih kot z vidika zagotavljanja trajnosti konstrukcijskih materialov v izredno agresivnem morskem okolju.

Ključne besede:

mostovi, ekstremne konstrukcije, stabilnost, varnost, trajnost.

ABSTRACT

The presentation deals with the review of large bridge constructions – with emphasis on exceptionally challenging constructions over straits, to create easier and faster road connections between individual states.

Bridges with over 20 kilometers in length, with navigational spans between 1000 – 3000 m, are extreme structures which demand an entirely new constructional approach – regarding stability and safety even in extreme conditions such as earthquakes and severe winds, as well as durability of materials (concrete, steel) in the extraordinarily aggressive sea water.

Keywords:

bridges, extreme structures, stability, safety, durability.

UVOD

Mostovi nedvomno sodijo med ekstremnejše inženirske konstrukcije, ki doživljajo nenehen in izredno hiter razvoj. Vedno večja ekonomska moč razvitih evropskih držav, Amerike in predvsem azijskih tigrov (Indija, Kitajska, Koreja, Tajvan in Japonska), potrebe po čim krajših in hitrih prometnih povezavah, omogočeno globalno financiranje velikih infrastrukturnih projektov, sodobne tehnologije gradnje, uporaba novih gradbenih materialov izredno visoke kvalitete in trdnosti, aplikacija znanja s področja strojništva ter aeronavtika omogočajo izvedbo zasnov in graditev vedno ekstremnejših objektov, ki so bili z vidika nivoja tehnološkega znanja, zmogljivosti računalnikov in programske opreme pred 20 leti še popolnoma neizvedljivi.

Posebno je potrebno poudariti razvoj sodobnih računalniških programov za nelinearno statično in dinamično analizo konstrukcij, ki je omogočil skokovit napredek pri snovanju izredno drznih premostitvenih konstrukcij in visokih zgradb. Pri mostovih ekstremih razponov predstavlja danes največji problem zagotavljanje aeroelastične in potrebne stabilnosti. Sodobne tehnološke rešitve izvedbe globokega temeljenja z zabitimi jeklenimi piloti globine preko 150 m, potresne izolacijske naprave in dušilci, računalniško vodeni adaptivni viskozni dušilci za omejevanje vibracij kablov mostov s poševnimi zategami so omogočili izgradnjo mostov preko morskih ožin tudi na področju monsunov, tajfunov in na lokacijah, kjer lahko pričakujemo potrese največje intenzitete.

Razvoj sodobnih kompozitnih materialov, visoko duktilnega jekla, betonov ultra visoke trdnosti (preko 120 Mpa) sledi projektantskim in tehnološkim zahtevam in zagotavlja konkurenčno graditev ekstremnih objektov po celem svetu. Glede na dejstvo, da pa je potrebno zgrajene objekte tudi vzdrževati in rekonstruirati, je postal vedno bolj odločujoč kriterij trajnost konstrukcij. Danes se zagotavljanju trajnosti namenja izredno velika pozornost, saj so stroški vzdrževanja objektov v ekstremnih okoliščinah (visoke stavbe, mostovi preko morskih ožin) izredno visoki, nekatere konstrukcijske elemente pa je praktično skoraj nemogoče vzdrževati ali rekonstruirati.

PREGLED NEKATERIH NAJZANIMIVEJŠIH MOSTOV

Viadukt Millau, Francija

Viadukt Millau, dolžine 2.460 m, je največji inženirski objekt na AC A75 Clermont Ferrand–Beziers, ki je del nove povezave med severno Evropo in vzhodno Španijo. Pri iskanju estetsko najprimernejše rešitve za premostitev globoke doline je bila med številnimi natečajnimi rešitvami izbrana večrazponska konstrukcija s poševnimi zategami, vitkimi in ekstremno visokimi stebri ter lahko voziščno konstrukcijo.

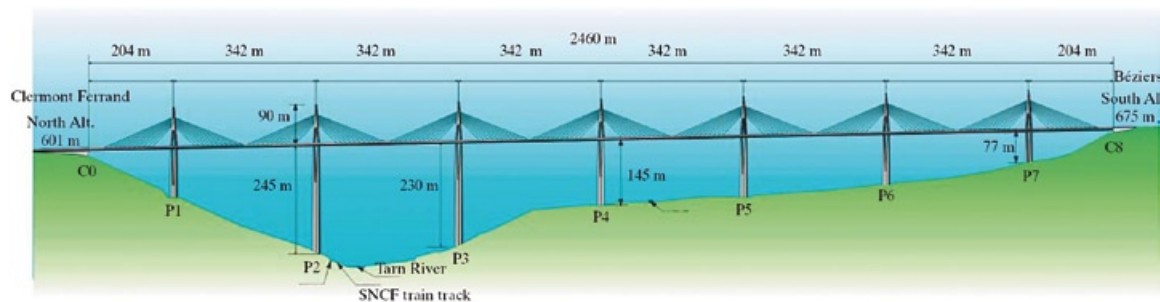
Voziščna konstrukcija je jeklena ortotropna škatlasta konstrukcija, višine 4,20 m, z dvema ojačanima vertikalnima stojinama za prevzem dodatnih obremenitev, ki so nastopale v fazi gradnje – med postopnim narivanjem voziščne konstrukcije. Izvedena je v jeklu kvalitete S355 in S460.

Zaradi ekstremnih vetrov, ki se pojavljajo na višini vozišča, je varnost vozil zagotovljena s 3,0 m visoko protivetrno zaščitno ograjo. Prav tako pa so bile v fazi projektiranja izvedene številne preiskave modelov terena, viadukta in protivetrne zaščitne ograje v vetrovniku.

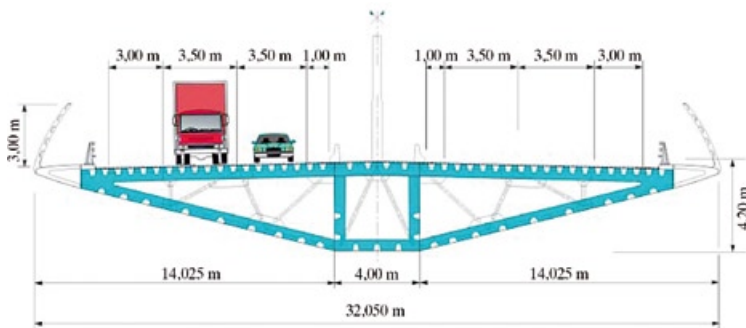
Stebra P2 in P3 viadukta Millau, višine 245 m in 223 m, sta najvišja stebra, zgrajena kadarkoli na svetu. Stebri, izvedeni v betonu kvalitete C60, so na gornjih 90 m razcepljeni v dva vertikalno prednapeta kraka.

Piloni, višine 87 m, so izvedeni v jeklu kvalitete S355 in S460. Na gornjem delu posameznega pilona je nepomično zasidranih 11 parov pahljačasto razporejenih poševnih zateg z napenjalnimi sidri na jekleni voziščni konstrukciji.

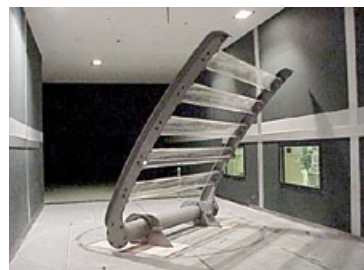
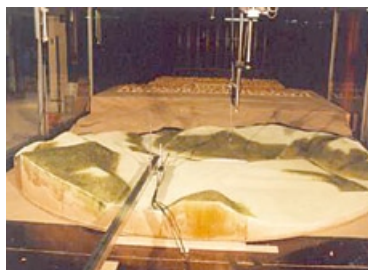
Voziščna konstrukcija je bila narinjena z dveh strani s pomočjo dveh začasnih pilonov, ki sta po zaključenem narinanju postala stalna pilona.



Slika 1: Viadukt Millau



Slika 2:
Prečni prerez



Slika 3: Preizkusi v vetrovniku: model terena, model konstrukcije v fazi gradnje, model protivetrne ograje



Slika 4: Betonski stebri, višine do 245 m



Slika 5: Narivanje voziščne konstrukcije



Slika 6: Viadukt Millau – izveden objekt

Most Rion-Antirion, Grčija

Eno od pomembnih poslanstev premostitvenih objektov je premagovanje obstoječih ovir v čim krajšem času in na čim bolj učinkovit način, za kar je tipičen primer grški most Rion-Antirion.

Prometne razmere na lokaciji so odražale nujno potrebo po izgradnji novega mostu, izredno neugodni naravni pogoji pa so prikazovali izvedbo projekta praktično kot neizvedljivo.

Izbira primernih pristopov je vendarle omogočila dani izziv spremeniti v enega najbolj ambicioznih projektov, izvedenih v zadnjem času. In zgrajeni most danes predstavlja enega od najdaljših mostov s poševnimi zategami na svetu.

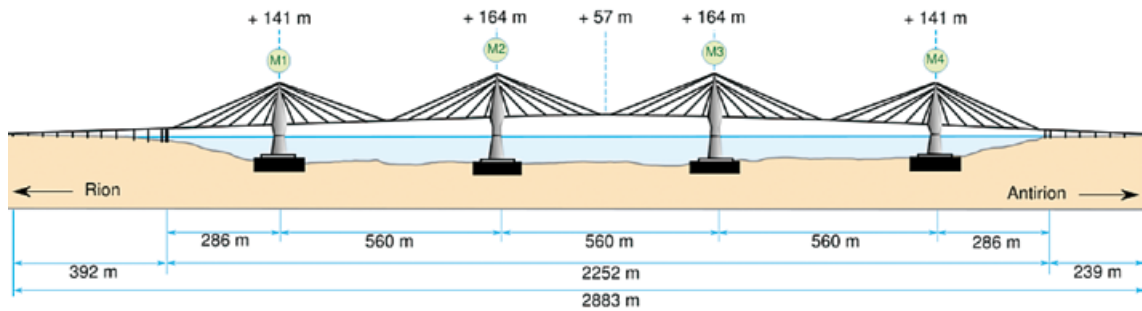
Most Rion-Antirion na vhodu v Korintski zaliv predstavljajo glavni most s poševnimi kabli, dolžine 2.252 m, ter dva pristopna mosta, dolžine 392 m in 239 m.

Najpomembnejše naravne značilnosti področja:

- Nestabilni sloji morskega dna do globine 500 m.
- Globina morja 65 m.
- Celotna regija je izrazito potresna.
- Tektonska aktivnost.
- Maksimalna hitrost vetra znaša 266 km/h.



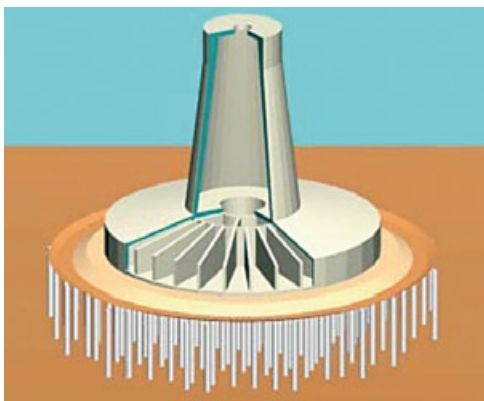
Slika 7: Most Rion-Antirion – glavni most, dolžine 2.252 m, z maksimalnim razponom 560 m



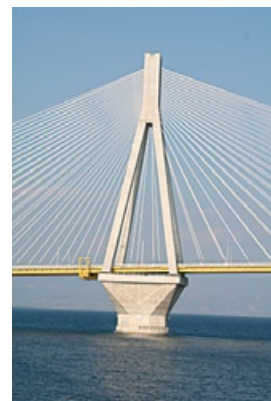
Slika 8: Vzdolžni prerez



Slika 9:
Zasnova sovprežne
voziščne konstrukcije



Slika 10: Zasnova in izvedba temeljenja, pilon



Slika 11: Številni hidravlični dušilci omogočajo horizontalno in vertikalno fleksibilnost konstrukcije

Omenjene značilnosti povzročajo ekstremne obremenitve na konstrukcijo, ki je zasnovana in projektirana tako, da prenese omenjene obremenitve in izpolnjuje še naslednje zahtevane pogoje:

- Most z minimalnimi poškodbami prenese potresno obtežbo za povratno periodo 2.000 let s projektnim pospeškom tal na morskem dnu 0,48 g.
- Zaradi tektonske aktivnosti mora dopuščati horizontalne in vertikalne relativne pomike med posameznimi podporami do 2 m.
- Prenese udar ladje s težo 180.000 t in hitrostjo 30 km/h.

Zasnova vsakega posameznega konstruktivnega elementa je bila odločilna pri obvladovanju ekstremnih naravnih pogojev.

Zasnova mostu ustreza večrazpinski konstrukciji mostu s poševnimi zategami. Krajna razpona sta dolžine 286 m, trije centralni razponi pa znašajo 560 m.

Kontinuirana sovprežna voziščna konstrukcija, širine 27,2 m, je preko poševnih zateg (8 x 23 parov) popolnoma obešena na pilone.

Piloni so temeljeni na velikih betonskih podkonstrukcijah, premera 90 m in višine 65 m, pod katerimi je nosilnost temeljnih tal izboljšana z zabitimi jeklenimi piloti, premera 2,0 m in globine od 25 do 30 m.

Most Stonecutters, Hongkong

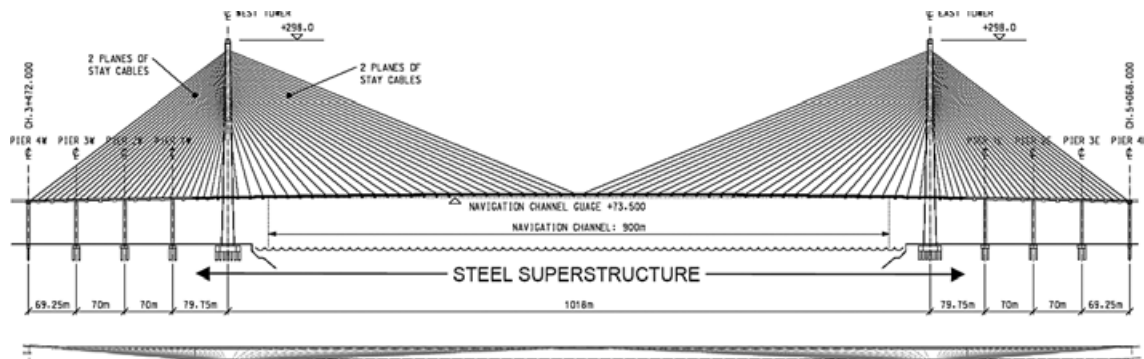
Zmagovalec mednarodnega natečaja, 1.596 m dolg most z razponom 1.018 m, premošča kanal Rambler med otokoma Stonecutters in Tsing Yi in od leta 2009 kot drugi največji most s poševnimi zategami na svetu predstavlja simbol Hongkonga. S svojo lahkotno in elegantno konstrukcijo se vključuje v okolico kot njen sestavni del in predstavlja eno najatraktivnejših konstrukcij, zasnovanih v zadnjih letih.

Voziščno konstrukcijo sestavljata dva samostojna jeklena škatlasta nosilca, ki potekata obojestransko mimo vitkih, 298 m visokih koničastih pilonov krožnega preseka in sta v prečni smeri povezana s prečnimi nosilci, ki skupaj z vzdolžnima nosilcema tvorijo prostorsko branasto konstrukcijo.

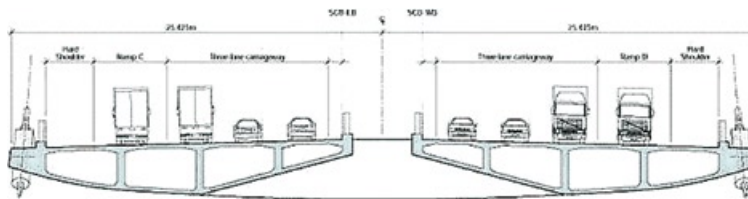
V stranskih razponih je voziščna konstrukcija izvedena kot monolitna prednapeta AB konstrukcija, podprta s stebri na razdalji cca. 70 m.

Pilona sta izvedena v betonu do višine 175 m, naprej pa do višine 193 m kot sovprežna konstrukcija. Sovprežni betonski presek zgornjega dela pilona je izveden iz jekla kvalitete S355J2 in betona kvalitete C90/105.

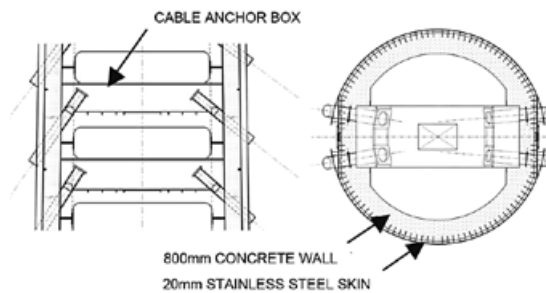
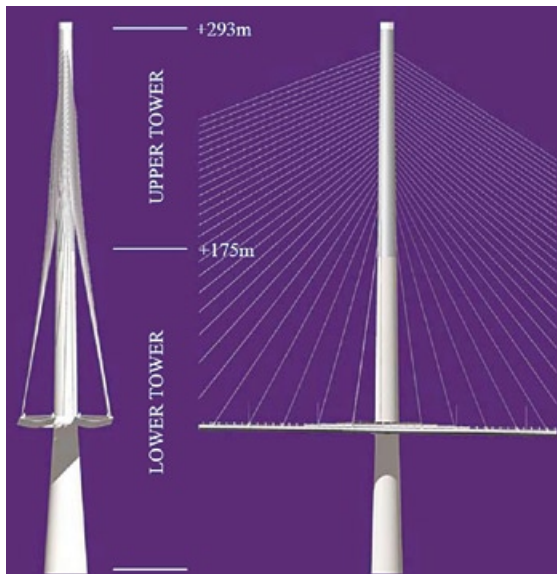
Voziščna konstrukcija je obešena na 8 x 28 pahljačasto razporejenih poševnih zateg v dveh ravninah, z napenjalnimi sidri na pilonu. Projektiranje in izvedba mostu z razponom več kot 1 km na lokaciji, kjer znaša povprečna urna hitrost vetra na višini voziščne konstrukcije 52 m/s (190 km/h) in povprečna minutna hitrost 95 m/s (342 km/h), zahtevata številne dodatne analize in študije.



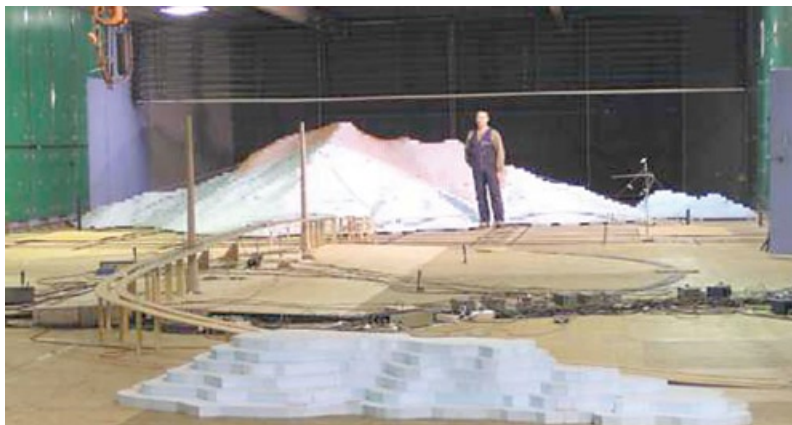
Slika 12: Most Stonecutters, dolžine 1.596 m, z glavnim razponom 1.018 m



Slika 13:
Karakteristični prečni
prerez glavnega razpona



Slika 14: Konstrukcijska zasnova 293 m visokega pilona



Slika 15: Model celotnega mostu v merilu 1 : 200 v vetrovniku



Slika 16: Gradnja mostu



Povezava Hongkong–Zhuhai–Macao

Povezavo Hongkong–Zhuhai–Macao, dolžine 29,6 km, sestavlja 22,8 km mostov, od katerih so trije s poševnimi zategami z razponi od 280 do 460 m in 2 umetna otoka, med katerima je 6 km dolg podvodni tunel.

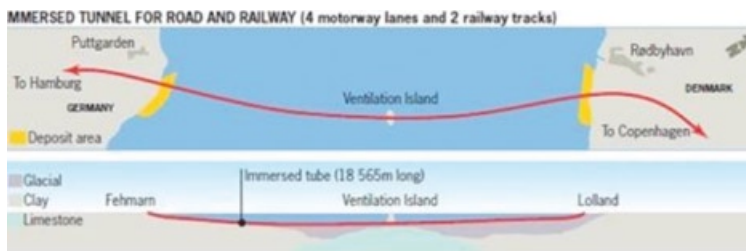


Slika 17: Povezava Hongkong–Zhuhai–Macao

Morska povezava Fehmarn

Morska povezava Fehmarn, dolžine 19 km, bo povezovala Skandinavijo in Nemčijo. Pred končno odločitvijo o načinu izvedbe povezave bodo natančno preučene vse možne alternativne rešitve tako s tehničnega kot z ekonomskega vidika, in sicer rešitev z mostno konstrukcijo kot tudi rešitev s tunelom.



**Slika 18:**

Morska povezava Fehmarn,
Nemčija, variantne rešitve –
most oz. tunel

Most Donghai, Kitajska

Most Donghai je prvi "super dolg prehod" odprtega morja na Kitajskem. Most, skupne dolžine 32,5 km, prečka 26 km odprtega morja, globine od 10 do 20 m. Celotni most sestavljajo dva mostova s poševnimi zategami in predn-peti kontinuirni mostovi različnih razpetin in tehnologij gradnje.

Vozišče kontinuirnih mostov je v prečni smeri razdeljeno na dve ločeni škatlasti betonski konstrukciji, medtem ko je vozišče mostov na poševnih zategah zasnovano kot enojna sovprežna škatlasta konstrukcija.

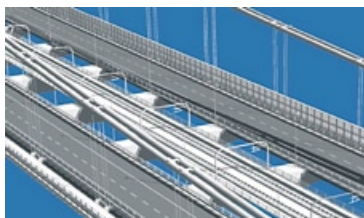
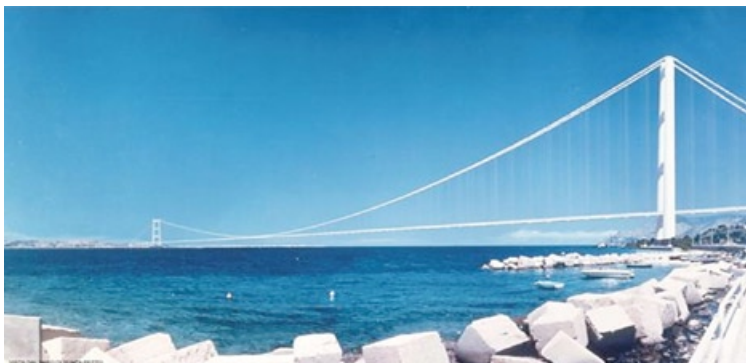
Temeljenje kontinuirnega dela je izvedeno na zabitih jeklenih pilotih, premera 1,5 m, medtem ko so piloni temeljeni na po 38 uvrtnih pilotih, premera 2,5 m in dolžine 110 m.

**Slika 19:** Povezava Hongkong–Zhuhai–Macao

Most Messina, Italija

Pomembnost izgradnje povezave med Sicilijo in kontinentom s preходом skozi Kalabrijo in njen vpliv na razvoj regije se je v Italiji analizirala že od leta 1969.

Danes je most, dolžine 3.690 m, dejansko v fazi izvedbe projektne dokumentacije in naj bi bil zgrajen do leta 2016. Z razponom 3.300 m bo za 1.400 m presegal trenutno največji razpon visečega mostu, ki ga ima most Akashi–Kaikyo na Japonskem.



Slika 20: Načrtovani most Messina z razponom 3.300 m med Sicilijo in Kalabrijjo



Slika 21: Primerjava dolžin mostu Messina in Golden Gate, voziščna konstrukcija

ZAKLJUČEK

Globalno tržišče zahteva visoka tehnološka znanja, dobro tehnološko opremljenost ter predvsem izkušnje pri gradnji najzahtevnejših objektov, zato ni čudno, da gradnjo velikih infrastrukturnih objektov in ekstremnih mostov danes na svetu popolnoma obvladuje 5–10 velikih gradbenih konzorcijev, ki delujejo globalno ob podpori velikih bank, skladov in nacionalnih ekonomij. Čas recesije in ekonomskih kriz pa je tudi čas za izvedbo velikih infrastrukturnih projektov, ki lahko bistveno ublažijo posledice ekonomskih kriz, saj je znano, da zagotavlja gradbeništvo neposredno in posredno v bruto družbenem proizvodu razvitih držav celo od 5 do 10 % bruto družbenega proizvoda.

Trendi razvoja gradnje podzemnih objektov v prihodnjih letih

Trends of underground constructions development in coming years

dr. Jakob LIKAR

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta

POVZETEK

Sodoben način življenja zahteva hitre, učinkovite in okolju prijazne transportne sisteme, ki omogočajo sledenje trajnostnemu razvoju. Zgornji del zemeljske skorje, predvsem pa površina s pestrim in različno razgibanim reliefom, posredno vpliva na kakovostno izrabo podzemnega prostora po eni ter na posebnosti in način ohranjanja dediščine in razvoja urbanih območij na drugi strani. Velik del sveta ima že dalj časa jasno opredeljene smernice za smiselno in strokovno umeščanje podzemnih objektov v različna območja z opredeljenimi funkcionalnimi zahtevami. V prispevku so prikazane nekatere možnosti in ocene kakovostne izrabe podzemnega prostora v urbanih območjih ter možnosti gradnje nizko energetske zahtevnih hitrih železniških povezav v Evrope. Dan je poudarek na možnosti izgradnje 6. prednostne osi od Lyona (Francija) do meje med Madžarsko in Ukrajino, na kateri bo zgrajenih več predorov različnih dolžin, med katere spadajo tudi predori na drugem tiru hitre proge Divača–Koper.

ABSTRACT

A modern lifestyle requires quick, efficient and environmentally friendly transport systems that allow following of sustainable development. The upper part of the earth's crust, especially the area with a rich and diverse terrain varying indirectly affect the quality use of underground space first, and characteristics and way of heritage conservation and urban development on the other side. A large part of the world has for a long time clearly defined guidelines for appropriate and professional placement of underground facilities in different areas with defined functional requirements. The present paper presents some opportunities and quality assessment of utilization of underground space in urban areas and the possibility of construction low energy-demanding high-speed rail connections in Europe. It is focusing on the possibility of construction of the 6th priority transport axis of Lyon (France) to the border between Hungary and Ukraine, where more tunnels will be constructed of various lengths, which also include the tunnels of the second fast track Divača – Koper.

Uvod

Podzemni prostor, ki ga nudi v smislu izrabe zgornji del zemeljske skorje, bo v pogledu trajnostnega razvoja različnih območij privlačen za različne podzemne gradnje tudi v prihodnjih desetletjih. Osnova za razvoj podzemnih gradenj so raziskave in geološko geotehnične ocene hribinskih ogradij, ki so sestavljena iz različnih kamnin in zemljin, razprostranjenih od razgibanega zemeljskega reliefa v globino, z različno stopnjo primarne poškodovanosti. Pri tem je treba posebej izpostaviti njihove različne nosilne sposobnosti in časovno odvisno obnašanje pri gradnji in kasneje uporabi podzemnih prostorov za različne namene. V razvitem svetu so trendi usmerjeni v izrabo podzemnega prostora organizirano in usklajeno ob upoštevanju urbanističnih principov za različne potrebe v urbanih območjih. Prav tako so trendi razvoja podzemnih gradenj jasno opredeljeni k nizko energetske in okolju prijaznim transportnim sistemom s ciljem doseganja celovitega trajnostnega razvoja in k ustvarjanju človeku prijaznega in obenem razvitega delovnega in bivalnega okolja.

Izraba podzemnega prostora v urbanih območjih

Silovite rasti in širitve mest in drugih urbanih središč v državah v razvoju, spreminjajoči se demografski potencial območij in zastarelost infrastrukture v starejših mestih, vključno in skupaj z zahtevami po izboljšanih življenjskih ter bivanjskih razmerah, ter nenehno varstvo okolja ustvarjajo močno povpraševanje po novih podzemnih infrastrukturnih objektih. Povsod, kjer tovrstne razmere dosežejo kritične vrednosti in se posredno zgodi povečan interes po izrabi podzemnega prostora, je vpliv prej nenačrtovanih posegov vezan na večje globine gradnje podzemnih objektov. Tako večja globina uporabe podzemnega prostora hitro postane privlačna alternativna, saj bi rešitev z dragimi in nepriljubljenimi postopki preseljevanja obstoječih objektov, ki so potrebni za dostop do območij z ugodnimi geološkimi geotehničnimi razmerami, lahko blokirala normalen utrip urbanega območja. Iz navedenega sledi, da je rešitev v večjih globinah gradnje podzemnih prostorov za potrebe transportnih poti v takšnih primerih lahko tudi ekonomsko opravičljiva.

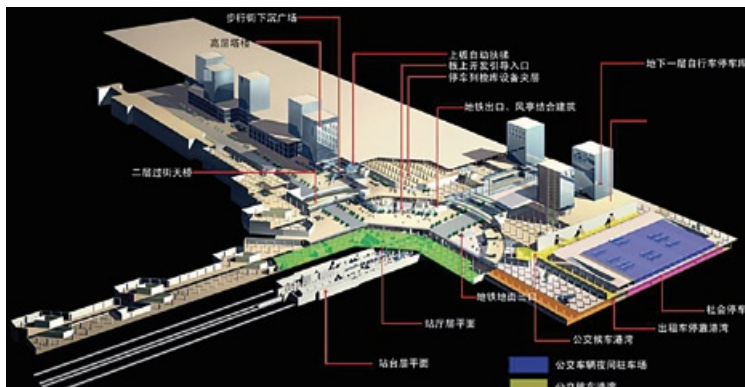
Da bi bile preprečene takšne težave v prihodnosti, je načrtovanje novih mestnih območij intenzivno vezano na izrabo podzemnega prostora v začetku projektiranja in gradnje. Pri tem se arhitekti in inženirji ter drugi, ki imajo vpliv na gradnjo, naj ne bi zadovoljili le z uporabo konvencionalne dvodimenzionalne ureditve površine in objektov, ampak naj bi se to celovito obdelalo v smislu tridimenzionalne interakcije med grajenim okoljem in podporno infrastrukturo. Podzemni prostor tako v širokem pomenu besede služi kot prostorska alternativa, ki ima trajnostni vpliv na jasno razumevanje in utemeljevanje različnih gradbenih posegov, za katerimi stojijo odločitve, sprejete s širokim konsenzom, če se želi izrabiti poln potencial v prilagajanju mest na številne izzive, s katerimi se bodo soočala v prihodnjih desetletjih.

Zato lahko pomanjkanje vizionarskega načrtovanja vodi do potratne uporabe podzemnega prostora, kar je v nasprotju s principi urbanističnega urejanja območij in prav tako v nasprotju z inženirskim strokovnim delom, ki naj bi v svojem razvoju celovito in učinkovito prinašalo take odločitve, ki bi vsebovale optimalno izrabo podzemnih virov, splošno rabo podzemnega prostora v urbanih območjih, kjer so posebej izpostavljena večja mesta kot regionalni pomembni centri. To se pogosto zgodi, ker so osnovne možnosti, ki so na voljo pod zemeljsko površino; to je prostor, ki služi kot osnovni vir in prostor za shranjevanje materialov, vode in energije, uporabljen individualno

brez celovitega preverjanja direktnih in posrednih vplivov. Navedeni viri pogosto sodijo v ločene kategorije, s katerimi se ukvarjajo različna ministrstva, ki so pristojna za posamezna področja, in s pomočjo strokovnih služb ne najdejo vedno kakovostne rešitve. Zato sta zahteva in cilj zelo jasna, da se odločitev o uporabi podzemnega prostora iz mono-funkcionalne pretvori v okvir širše in celovite perspektive trajnostnega razvoja. Poleg tega je še vedno tudi v razvitih državah v več mestih prisotno dolgoročno stihijsko načrtovanje brez načrtnega usklajevanja med različnimi potencialnimi uporabniki podzemnega prostora. Temu, na žalost, botrujejo tisti principi, ki so vezani na kratkoročne, navidez na zunaj prijazne urbanistične rešitve. Preveč pogosto se udejanja pravilo "kdor prvi pride, prvi melje". Če je "kdor prvi pride" uporabnik, ki uporabi podzemni prostor za svoje osebne potrebe (lokacija, geološke razmere, lažja izvedba gradbenih del itd.), brez vizije za morebitno prihodnjo uporabo podzemnega prostora na tem mestu, je moč pričakovati v krajšem časovnem intervalu močno odklonilen odnos do takrat popularnega projekta. Multi-funkcijski okvir uporabe podzemnih struktur je še vedno zelo redek. Rezultat sebičnega in nestrokovnega dela je kaotična umestitev podzemnih objektov v določen prostor, ki posredno vpliva na veliko težjo izvedbo novih objektov in/ali infrastrukture ter preprečuje usklajen in pravi trajnostni razvoj mest. Zato se v prihodnjih desetletjih v razvitih državah, kamor naj bi spadala tudi naša država, pričakuje celovit in interdisciplinarni pristop do uporabe podzemnega prostora, če želimo, da bodo prednosti, ki jih ta nudi, optimalno izrabljene. Ta zahteva ima globok pomen za zvezno sledenje trajnostnemu razvoju, katerega sestavni del je kompleksno vključevanje podzemnega prostora v okvir reševanja problemov razvoja prihodnjih generacij, kot tudi naše generacije.



Slika 1a: Načrtovanje izrabe podzemnega prostora z uporabo večnivojskega principa v urbanem območju (Vir: [3] Ministry of VROM – Nederland)



Slika 1b: Integralna izraba 200.000 m² podzemnega prostora, Guogongzhuang postaja metroja, proge 9, Peking, Kitajska (Vir: [3] X.D. Shi)

Podzemne transportne povezave s sodobnimi nizkoenergetskimi železniškimi sistemi

Iskanje poti transporta s poudarkom na energetski varčnosti in okolju prijaznih načinov ob potrebni učinkovitosti in cenovni konkurenčnosti je že dalj časa prioriteta naloga različnih strokovnjakov, ki so tako ali drugače povezani s prometom. Projekcije razvoja potreb po mobilnosti ljudi in blaga v naslednjih dveh desetletjih, ki so narejene bolj pogosto v zadnjem času, jasno povedo, da je pričakovati okrog 50-odstotno povečanje števila vozil v Evropi do leta 2020. Zato je vlaganje finančnih sredstev v prometne infrastrukturne objekte vsak dan bolj pomembno in potrebno. Tiste države, ki so "še pravočasno spoznale" neusmiljene trende razvoja prometa in imajo v svojih aktih zapisano zavezo k trajnostnemu razvoju, v zadnjih dvajsetih letih pospešeno gradijo hitre železniške povezave in obenem razvijajo in dopolnjujejo obstoječe avtocestno in cestno omrežje. Zato je v naslednjih petnajstih letih pričakovati, da bo v Evropi zgrajenih okrog 2100 km, v Aziji 2350 km in v Severni in Južni Ameriki po okrog 660 km transportnih predorov. Le na ostalih dveh kontinentih, Afriki in Avstraliji, bo ta dolžina znatno krajša. Na sliki 2 je narisana prioriteta železniška transportna os št. 6, ki poteka tudi po Republiki Sloveniji, ter prevoz količine blaga na območju Alp.

Sledenje cilju, da bi bil potniški promet konkurenčen drugim vrstam, je s tako zgrajenimi in opremljenimi hitrimi železniškimi progami realno tudi z vidika porabe časa za potovanje. Pri tem so posebne pozornosti vredne danes praktično težko izmerljive prednosti načrtovanih hitrih železniških povezav.



Slika 2: Potek prioriteta železniške transportne osi št. 6 od Lyona (Francija) do madžarsko-ukrajinske meje ter količine pretovorjenega blaga v milijonih ton na leto na širšem območju Alp (vir [2] COWI 2008). Posebej je označena trasa, ki poteka po Republiki Sloveniji.

Gradnja dolgih bazičnih železniških predorov

Če na kratko povzamemo zahteve po energetski varčnosti in okoljevarstveni sprejemljivosti, ki sta v predhodnem razdelku posebej omenjeni, je edina možna dolgoročna rešitev gradnja dolgih bazičnih predorov na širšem območju Alp. Do sedaj zgrajeni dolgi železniški predori in tisti, ki so v gradnji, dajejo dovolj veliko garancijo za razvoj učinkovitih transportnih povezav tudi v naši državi. Zahtevnost gradnje bazičnih predorov, ki se kaže v spremenljivih geoloških in geomehanskih razmerah z vsemi drugimi spremljajočimi naravnimi vplivi, vključno z vplivom geotermične stopnje zaradi velikih globin pod površino terena na načrtovanje in izvedbo, zahteva visoko usposobljene

Slika 3: Nekaj faz gradnje bazičnega železniškega predora Gottard na trasi Zurich – Milano [Vir (4) Alptransit Gottard 2010]



Slika 3a: Izkopno čelo in nameščanje jeklenega podpornega loka



Slika 3b: Betoniranje notranje obloge



Slika 3c: Dokončana gradbena dela



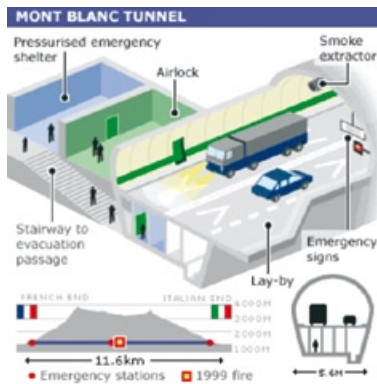
Slika 3d: Zadnji preboj 15.10.2010

strokovne skupine strokovnjakov z izkušnjami. Kajti le z njimi je moč najti in zagotoviti primerne tehnične, upravno pravne in druge rešitve za gradnjo posameznih zahtevnih odsekov, s ciljem nemotenega odvijanja zgodovinskih projektov. Izvajalske in inženirske firme, ki izvajajo zahtevne gradbene posege, morajo prav tako izkazovati reference in usposobljenost za tovrstna dela, ki so specifična tako v pogledu samega načina dela in nenazadnje tveganja v podzemnih objektih, vključno z uporabo zahtevne in drage opreme.

Dragocene izkušnje pri premagovanju izjemno zahtevnih geoloških in geomehanskih razmer pri gradnji bazičnega dvocevnega železniškega predora Gottard, kjer je bil zadnji preboj 15.10.2010 (slika 3d), bodo v pomoč pri naslednjih podobnih projektih.

Varnostne razmere v predorih

V EU je bilo v preteklih letih po tragičnih dogodkih v predoru Mont Blanc (24.3.1999), kjer je bilo 39 mrtvih ljudi, in Tauerntunnel istega leta z 12 mrtvimi izdelanih več raziskovalnih projektov, ki so osvetlili problematiko varnosti in zanesljivosti obratovanja cestnih in železniških predorov. Sanacija cestnega predora Mont Blanc je trajala skoraj tri leta z vsemi posodobitvami in izboljšanim varnostnim sistemom. V tem času sta nastala velika materialna škoda zaradi zaprtega predora in velik negativen vpliv na okolje, saj se je moral promet odvijati po daljših transportnih poteh, brez upoštevanja stroškov same sanacije. Nekateri projekti so še vedno v teku, kar kaže na velik interes strokovne in laične javnosti, da bi prišli do čim boljših in širšemu strokovnemu okolju sprejemljivih rešitev. Poleg vgradnje sodobnih mersko komunikacijskih naprav in izpopolnjenih video in avdio sistemov ter daljinsko vodenega prezračevanja je posebej zanimiv podatek o **razdalji med prečniki** v dvocevnih predorih, kot je prikazano v preglednici 1.



Slika 4: Vhod v predor Mont Blanc iz doline Aosta (Italija) po sanaciji, ki je trajala približno tri leta (do 2002) [Vir <http://www.landroverclub.net/Club/HTML/MontBlanc.htm>]

Razdalje med njimi so pri sodobnih bazičnih predorih relativno kratke, kar pomeni, da je možno v primeru požara ali druge večje nesreče zapustiti ogroženo lokacijo v predorski cevi in se varno umakniti v sosednjo, kjer so razmere normalne. Pri tem se močno izpostavlja gradnja dvocevnih predorov, ki je tudi z varnostnega gledišča edina prava tehnična rešitev gradnje.

Preglednica 1

Ime predora	Dolžina predora (km)	Razdalja med prečniki (m)
LTF bazični predor, Italija–Francija	53	400
Gottard bazični predor Švica–Italija	57	325
Brenner bazični predor Avstrija–Italija	56	336
Loetschberg bazični predor Švica	35	333
Hallandsas predor Švedska	9	500
Great belt tunnel Danska	8	250

Namesto zaključka

Trendi razvoja podzemnih gradenj so v prihodnosti usmerjeni v iskanje ustreznih rešitev različnih vrst transporta s ciljem sledenja trajnostnemu razvoju. Del tega pripada tudi načrtovani gradnji drugega tira Divača–Koper, ki je vsestranski inženirski izziv strokam, ki pokrivajo to multidisciplinarno področje gradnje. Na cestnem delu pa se temu cilju pridružujejo predori na tretji in v bolj oddaljeni prihodnosti na četrti razvojni osi ter načrtovana gradnja druge cevi Karavanškega predora. Zahtevne hribinske razmere narekujejo skrbno izvedbo raziskav in strokovno zahtevno izdelavo tehnične dokumentacije. Ker bo večina trase potekala pod zemeljskim površjem, je zahteva po uveljavitvi najsodobnejših varnostnih konceptov in naprav povsem upravičena. Z vidika okoljevarstva je trasa drugega tira umeščena v prostor optimalno, kar je glede na predvideno dobo obratovanja in s tem trajanja objektov na njej ustrezno sodobnim zahtevam in prometnim projekcijam ter drugim spremljajočim razmeram v prihodnjih desetletjih. Ko bo hitra železniška proga z vsemi spremljajočimi objekti zgrajena na trasi, ki je podana na sliki 2, bo uresničena dolgoletna želja po okolju prijaznem in energetsko varčnem transportu v tem delu Evrope.

Literatura:

- [1] ITA – AITES (2008) How Go Underground – Construction Methods-Surface Tunnelling;
- [2] M. Stephen Slot Odgaard (2008) Presentation of the project Lyon-Turin Ferroviareby – COWI;
- [3] ITA COMMITTEE ON UNDERGROUND SPACE – ITACUS (2009); White Paper
- [4] Svetovni splet: <http://www.alptransit.ch/>;
- [5] Svetovni splet: <http://www.landroverclub.net/Club/HTML/MontBlanc.htm>.

Konvergenca – včasih je nevidno pomembneje od vidnega

Convergence – sometimes the invisible is more important than the visible

Danijel MURŠIČ
Menerga

POVZETEK

Namen članka je predstaviti enega izmed "nevidnih" trendov v gradbeništvu – povezovanje med strokami inženirjev in arhitektov in pa konvergenco znanj. Poveza znanj in "know-how-a" omogoča, da pri zgradbah odpravimo majhne napake, ki puščajo – za investitorja in uporabnika zgradbe – velike posledice. Slednjim pa se je mogoče preprosto ogniti. Zaključimo lahko, da je najpomembnejša perspektiva strmenja na problem, saj kontekst venomer sooblikuje izkušnjo bivanja.

ABSTRACT

The purpose of this article is to introduce a major "invisible" trend in the industry – the collaboration between professions of architects and engineers and their convergence of knowledge. The connection of their know-hows enables to solve small problems that cause relevant consequences for the investor as well as for the building inhabitants. But these consequences are easily avoidable. To conclude, when observing a problem, the most important thing is the perspective, because the context of it continuously shapes the experience of building use.

Uvod

Svet postaja poln gradbenih presežkov. Francoski viadukt Millau (gigantska konstrukcija iz betona in jekla) je struktura historičnega pomena, ki je bila zgrajena z najmodernejšimi tehnologijami natančno do zadnjega milimetra. Viadukt, dolžine 2.460 metrov in širine 32 metrov, ima maksimalno višino 343 metrov; kar je natanko 19 metrov več kot znameniti pariški Eifflov stolp. Teža jeklene konstrukcije je 36.000 ton, kar je ekvivalentno teži petih Eifflovih stolpov. Projekt, ki ni le arhitekturno-gradbeni dosežek, temveč dosežek za človeštvo.



Slika 1: Viadukt Millau.

Pravkar se v ŠANGHAJU na Kitajskem zaključuje največji svetovni EXPO do zdaj, ki poteka pod sloganom "Boljše mesto, boljše življenje". V pol leta so skoraj vse države sveta predstavile najnovejše in najdrznejše urbane inovacije, ki jih premorejo. Vsak je skušal predstaviti svoj doprinos in svojo vizijo trajnostnega razvoja družbe. Pri takšni koncentraciji se zdi, da vsaka izmed panog in industrij položi kamenček v skupni mozaik napredka. Toda uresničiti globalno idejo boljše družbe je mogoče le, če si prizadevamo za konvergenco med panogami. Povezovanje. Deljenje znanj in uporaba znanj drug drugega za reševanje skupnih – ne več individualnih! – problemov pri načrtovanju.

Ključni trend, ki ga zaznavamo ne samo v inženirski stroki, ampak v večini panog, ki "oblikuje za človeka", je horizontalno povezovanje strok. Projektanti ne delajo več zgolj s projektanti. Ter arhitekti zgolj z arhitekti. Na vrhu piramide vsekakor ostaja investitor, a nov način sodelovanja je prepletanje med strokami arhitekture, inženirskega projektiranja, ekologije in izvajanja. Povezovanje med strokami omogoča prenos multidisciplinarnih znanj. Tako lahko projektant s svojim znanjem gradbene fizike pomaga arhitektu energetsko-optimirati zgradbo že v fazi njenega snovanja. Le skupaj lahko naredimo bistveno več.

Le tako nam lahko uspe pri certificiranju zgradbi zagotoviti energetski razred A+. Na tem mestu velja omeniti, da evropski A+ ni enak ameriškemu A+. In medtem ko je ameriški LEED javnosti veliko bolje poznan, je po poročanju revije NEWSWEEK najvišji in najprestižnejši energetski razred zgradbe v ZDA ekvivalenten najnižjemu energetskega razredu po nemških predpisih. To so nezanemarljive "sive cone" energetike!

Pomembnejše kot kadarkoli je ustvarjanje energetskega koncepta zgradbe – t. i. "zemljevida", ki je celostno izhodišče za arhitekturo, projektivo in energetiko hkrati. Energetski koncept predstavlja vodilo, ki zagotavlja simbiozo



Slika 2: Deutsche Bank.

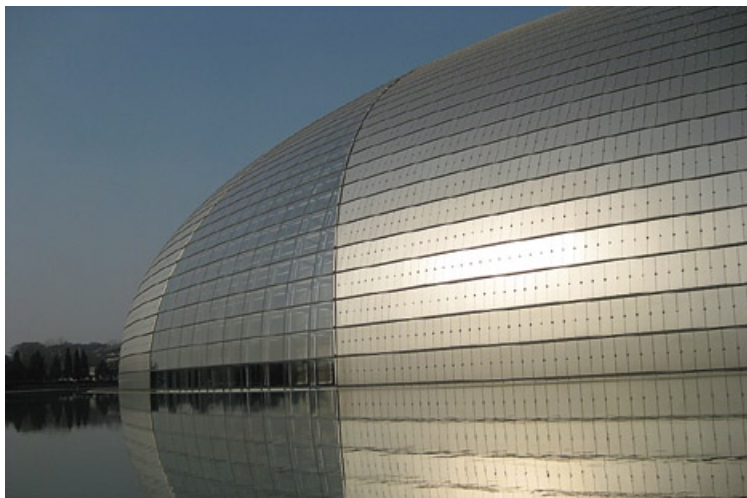
med panogami z enim samim ciljem: energetsko, finančno, ekološko optimirati zgradbo. Načrtovati trajnostno, preden začnemo trajnostno izvajati procese. Osredotočen na človeka znotraj njegovega življenjskega prostora.

Ne smemo pozabiti, da trende in napredke v gradbeni industriji spremljajo tudi trendi v potrošniškem vedenju in družbi. Zanimiv je podatek, da se eden od štirih zahodnjakov spopada z alergijo ali astmo. Ter da ljudje v zahodni družbi prebijejo 90 % časa v zaprtih prostorih. Kakorkoli je slednje zaskrbljujoče, je dejstvo, da je pomembneje kot kadarkoli prej, da ljudem zagotovimo odlične bivalne in delovne pogoje. Pomembno je, da so ti pogoji udobni za človeka. Vse prevečkrat se namreč znajdemo na robu ugodja, ko pozimi zgradbe ogrejemo preveč ali ko jih ohladimo na prenizko temperaturo. V obeh primerih je slednje šok za organizem, ki ga je potrebno pogledati v kontekstu človekovega dnevnega bioritma.

Multidisciplinaren pristop (k reševanju energetsko-gradbeno-arhitekturno-projektantskih izzivov) – kako lahko napake enega koristijo vsem!?

Zgolj za primer navedimo nekatere pogoste napake, ki se nam v stroki dogajajo popolnoma po nepotrebnem. Upravičeno je reči, da deloma zaradi slabega sodelovanja in prepletanja znanj znotraj strok, povezanih z gradnjo objektov.

Te napake so majhne napake, ki povzročajo velike probleme. In prav zaradi tega, ker so majhne in ker se jim je relativno preprosto izogniti, je naša odgovornost pri tem še toliko večja.



Slika 3: China National Centre for the Performing Arts.

Tak primer je "navidez nedolžna" umestitev klimatsko-prezračevalnih naprav na streho objekta. Slednje je lahko odločitev le v sili. S perspektive arhitekta lahko upravičeno rečemo, da velike klimatske naprave skazujejo izvirno podobo zgradbe ali pa celo odvzamejo uporabno površino strehe, ki bi jo lahko izrabili človeku mnogo bolj prijazno in kreativno. S strojniške perspektive je ta rešitev bistveno slabša, saj je zaradi povišanega hidrostaticnega tlaka potrebna močnejša inštalacija. Slednje je "ceneje" za investitorja, manj energetsko učinkovito in bolj obremenjujoče za okolje. Takšnih primerov je preveč; vprašanje je le, čemu se temu zeleni investitorji ne izognejo.

Podobno velja za objekte, ki direktno mejijo na vodo, kot je na primer slavni NATIONAL CENTRE FOR THE PERFORMING ARTS V PEKINGU – zgradba, ki obsega veliko operno in koncertno dvorano ter nacionalno gledališče. Arhitektura zgradbe je nedvoumno estetski vrhunec, saj se polkrožna oblika reflektira v vodi, ki obdaja zgradbo, in tako tvori navidez popolno obliko jajca (od tod tudi poimenovanje "THE EGG"). Posledica vodne površine okoli zgradb je, da je posledično v okoliškem zraku izjemno visoka vlaga. In ko se dogaja zajem svežega zraka, se pri tem zgodi, da je potrebno zrak dodatno hladiti in tudi razvlažiti, saj je potrebno upoštevati tudi latentno toploto, ki prihaja od vode v zraku. Posledica je zelo preprosta. Da lahko ohladimo in razvlažimo zrak, porabimo ogromno energije, poraba večje količine pa pomeni po eni strani višje obratovalne stroške objekta, po drugi pa nepotrebno (!) obremenitev za okolje. Slednje je seveda še huje na območjih z višjo temperaturo in vlago – tako kot je npr. v Pekingu, kjer je povprečna temperatura v poletnih mesecih nad 30 °C in povprečna vlažnost nad 70 %.

Namestitvev kolektorjev ob zgradbi je lahko prav tako past, saj le-ti reflektirajo toploto nazaj v fasado zgradbe.



Slika 4: Sveučilišna knjižnica Split.



Slika 5: Primer, kjer so klimatsko – prezračevalne naprave nameščene na streho objekta.

Rešitev je problematična poleti in pozimi. Površine, ki reflektirajo toploto proti zgradbi, jo s tem v letnem času dogrevajo, medtem ko jo poskušamo ohladiti. Problem tako nastaja pri enakomerni distribuciji energije po zgradbi. Slednje lahko reši le skrbno načrtovana arhitekturno-gradbena rešitev, ki zahteva natančne preračune in točno določanje toplotnih potreb – s tem pa tudi energetskih presežkov in primanjkljajev. Jedro tega problema je neugodno bivalno ugodje, ki niža storilnost in je nemalokrat vzrok za nekatere bolezni.

Problemi drugih rešitev so v piljenju detajlov. Dvojčka stolpnice DEUTSCHE BANK v Frankfurtu, ki želi po prenovi postati globalni vzor na področju zelene gradnje, se soočata z drugim izzivom. Kljub uporabi ukrepov, kot so najvišji standardi energetskega varčevanja, uporaba obnovljivih virov energije, inteligentne gradbene tehnike, je poseben detajl fasade – odpiranje oken zato, da bi njihovim uporabnikom kljub mehanskemu omogočili "naravno" prezračevanje. Ob namestitvi ustreznih prezračevalnih naprav, ki zagotavljajo prezračevanje s 100-odstotnim svežim zrakom, je slednje energetsko vprašljivo, saj ljudem v primeru motenj, kar je skoraj nemogoče oz. je rešljivo na drug način, omogoča, da zgradbo hladijo s tem, da odprejo okna. Vendar vnašajo neugoden smog.

Trajnostna gradnja pomeni upoštevati objekt kot "živeč organizem", v katerem so procesi medsebojno sinhronizirani. V tem primeru se ne pripeti, da zgradbo hladimo, a jo nekje na drugem mestu hkrati ogrevamo in pri tem porabljamo nepotrebno energijo.

Primer dobre prakse je rešitev, implementirana v novi Univerzitetni knjižnici v Splitu – prvem hrvaškem objektu, ki si je pridobil certifikat Evropske komisije GREENBUILDING (www.eu-greenbuilding.org). Da bi zmanjšali porabo energije na minimum, je bilo implementirano izkoriščanje toplotne akumulacije, pasivnih virov energije, izraba



Slika 6: Primer površine, kjer se toplota reflektira v zgradbo.



Slika 7: Primer površine, kjer je takoj ob robu zgradbe vodna površina.

energije iz zavrženih medijev, koriščenje obnovljivih virov energije, predvsem pa usklajeno delovanje vseh sistemov. Toda slednje je bilo mogoče le, ker so med seboj prepleteno sodelovali investitor, arhitekt in projektant ter skupaj načrtali energetski koncept, ki je temeljil na zbiranju energije iz vseh sistemov z mehanskim hlajenjem v skupno energetsko točko, in nato energijo distribuiral po celotnem objektu. Da je bilo slednje mogoče, so zajemali energijo s pomočjo celotnega objekta ter jo regulirali na podlagi dvojne fasade zgradbe. Piljenje detajlov gradbene fizike je dodobra zmanjšalo potrebe po električni moči. V sedmih nadstropjih na 13.700 m² površine in volumnu 40.000 m³ bo s takšno energetsko rešitvijo investitor vsako leto prihranil za cca. 70.800 €/leto. Posledica tega za okolje je redukcija 149.600 kg CO₂ leto.

Arhitekturna rešitev je bila tukaj v podporo projektantski rešitvi, ki sta skupaj služili zmanjševanju porabe energije. Toda pomembno je, da slednje ne bi bilo mogoče, če v sodelovanju ne bi prišlo do tesnega horizontalnega sodelovanja med panogami.

Nov začetek

Zaključimo lahko, da smo vsi snovalci. Znotraj posameznih disciplin moramo razumeti proces snovanja zgradbe, če želimo zagotoviti trajnostno gradnjo in doseči optimum med porabo energije in bivalnim udobjem, kakor tudi konvergenčno točko med načinom življenja človeka in minimalnim poseganjem v okolje.

Zmagali bodo tisti, ki si bodo prizadevali, da arhitekti in projektanti najdejo skupni jezik na poti do skupne inteligentne "green building" rešitve. In še veliko več. Zaželeno je, da stroke najdejo multi-disciplinarno inspiracijo izven same sebe. Zato je največji današnji trend v gradbeništvu – KONVERGENCA – hkrati tudi največji izziv prihodnosti gradnje.

JONATHAN IVE, glavni produktni oblikovalec podjetja APPLE, ki je ustvarilo zdaj že legendarna IPOD in IPHONE, poudarja, da je njihova prednost v kokreaciji in simbiozi programske opreme s strojno. Zatrjuje, da si strokovnjaki podjetja Apple prizadevajo "REŠITI PROBLEM NA NAČIN, KI SPOŠTUJE KONTEKST PROBLEMA." Probleme obravnavajo celostno in pri tem izhajajo iz človeka in njegove uporabniške izkušnje. Eksterno mora odsevati interno. In obratno. Zunanost se mora ujemati z notranjostjo. Estetika se mora skladati z uporabnostjo.

IVE zatrjuje, da poskušajo "rešiti izjemno komplicirane probleme, ne da bi ljudje morali vedeti, kako komplicirani ti problemi v resnici so". Na koncu dneva nekaj podobnega počnemo tudi sami. Inženirji. Arhitekti. Strojniki. Energetiki. Ekologi. Okoljevarstveniki in ljudje.



Inženirska zbornica Slovenije
Jarška cesta 10b,
1000 Ljubljana,
Slovenija

T: +386 (0)1 547 33 33
F: +386 (0)1 547 33 20
E: izs@izs.si
I: www.izs.si