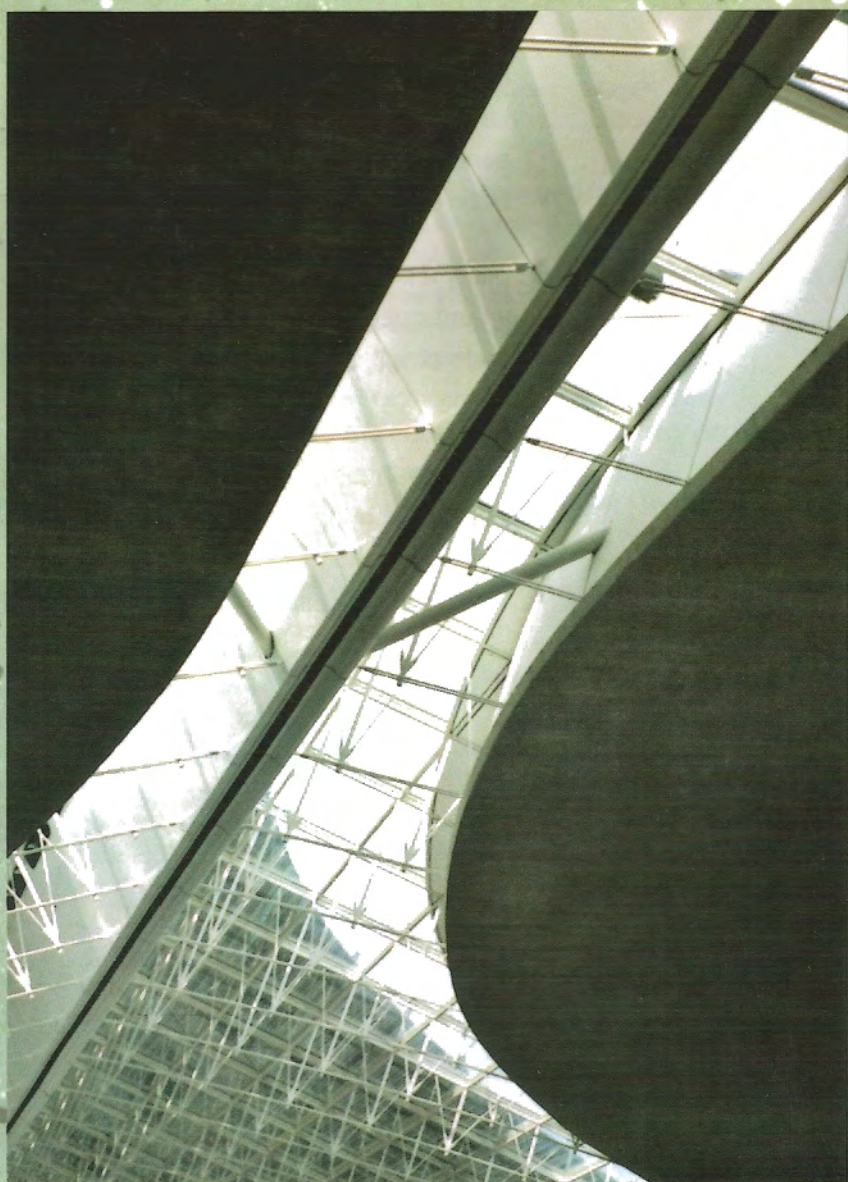


BETON A ZDIVO



ROČNÍK VII.

2000/1



Betonové konstrukce

montované haly a skelety,
montované v kombinaci
s monolitem

Ocelové konstrukce

halové, jeřábové dráhy,
dopravní mosty, plynojemy,
technologické konstrukce

Opláštění budov

betonové panely s hladkým
nebo vymývaným povrchem,
kovoplastický plášť
sendvičový skládaný
nebo kompletizovaný

Hlubinné zakládání staveb

piloty a podzemní stěny
vrtané nebo s drapákovou
technologíí, šachty, studně

Projekty betonových konstrukcí a zakládání

od konceptního návrhu
po realizační dokumentaci

Konzultace pro uvedené činnosti včetně cenových nabídek



PREZIPP, s.r.o.

Tovární 209, 537 01 Chrudim

tel.: 0455-62 25 26, fax: 0455-62 06 06

e-mail: prezipp@chrudim.cz, www.chrudim.cz/prezipp

ČBZ

BETON A ZDIVO 2000/1 ROČNÍK VII.

CONCRETE AND MASONRY

Odborný čtvrtletník
České společnosti pro beton a zdivo
oblastní pobočky ČSSI Pardubice

Redakční rada:

předseda: Doc. Ing. Petr Hájek, CSc.
členové: Ing. Pavel Čížek
Doc. Ing. František Hájek, CSc.
Doc. Ing. Jaromír K. Klouda, CSc.
Doc. Ing. Vladimír Meloun, CSc.
Ing. Vlastimil Šrůma, CSc.
Doc. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Prof. Ing. Milík Tichý, DrSc.
Doc. Ing. Zdeněk Tobolka, CSc.
Ing. Tomáš Vimmr
Doc. Ing. Jan L. Vítek, CSc.
Prof. Ing. Bohumír Voves, DrSc.

Vydavatelství, redakce, inzerce:

ČBZ Pardubice – oblastní pobočka ČSSI
Masarykovo nám. 1544
532 29 Pardubice
tel.: 040-511 158
fax: 040-653 01 09
e-mail: cbz-redakce@pce.czcom.cz

Vydavatelství řídí:

Ing. Vlastimil Šrůma, CSc.

Grafická úprava a tisk:

GART s. r. o., reklamní agentura
Pernštýnská 35, 530 02 Pardubice

Časopis je registrován pod číslem MK ČR 7550
ISSN 1211-5444

Podávání novinových zásilek povolila ObSP Pardubice
pod čj.: PP/1-3579/93 ze dne 19. 10. 1993

Informace o činnosti ČBZ najdete na Internetu
<http://www.abf.cz/page/cbz/>

Informace o časopise BaZ najdete na Internetu
<http://www.abf.cz/page/cbz/magazine>

Autor www stránek: Ing. Pavel O. Hovorka

Toto číslo bylo předáno do tisku 15. 3. 2000

Obsah

Jak (ne)usnout na vavřínech	2
Vlastimil Šrůma	
Dva předpjaté rámové mosty v Opavě	2
Milan Kalný, Václav Kvasnička	
fib Sympozium 1999 Praha	8
Sekce 1: Navrhování betonových konstrukcí s důrazem na jejich krásu a eleganci Jan L. Vítek	
fib Sympozium 1999 Praha	11
Sekce 4: Betonové konstrukce v transformujících se zemích Vlastimil Šrůma	
Recenze: O. Humm: Nízkoenergetické domy	13
Petr Hájek	
fib Sympozium 1999 Praha	14
Sekce 5: Výzkum a inovace spjaté s realizacemi betonových konstrukcí Jaroslav Procházka	
Soutěž o vynikající betonovou konstrukci (1997-98)	20
Jan L. Vítek	
Trendy zhotovení výkresů tvaru a výztuže	23
Libor Švejda	
Konference, semináře, kolokvia	28
Keywords, BaZ 2000/1	32
Pokyny pro autory časopisu BaZ	32
Aktuality a antikvity:	
O dobrých vlastnostech vyztuženého betonu (3)	7
Před dvěma tisíci lety	17
Betonářské dny '99	26

Fotografie na obálce:

Železobetonová skořepina v kombinaci s ocelovou prostorovou příhradovinou - zastřešení haly letiště Charles de Gaulle v Paříži /
RC shell structure in a combination with space steel truss - roof of an hall Charles de Gaulle airport in Paris

Autor snímku: Petr Hájek

Jak (ne)usnout na vavřínech ...

Jistě je mnoho pravdy na konstatování, že máloco je pro naši národní mentalitu tak příznačné jako lehce zdrženlivá ironie a velmi, velmi střídavý skepticismus. Jak kdosi kdesi trefně poznamenal, nic se nepodepsalo na duši našeho člověka za posledních pět tisíciletí tolik, jako opakovaná zhroutení víry a snů. Všechny ty reformace a protireformace, Pravdy nejrůznějších barev, které byly očím snad každé generace proměněny v pitoreskní Lži... A proč o tom píšu? Protože ruku v ruce s tím jde schopnost (respektive neschopnost) nadchnout se a usilovat o něco, co přesahuje naše osobní dimenze, o něco „velkého“, a pokud se to zdaří, schopnost radovat se z toho, být patřičně hrdý a přirozeně na tom dále stavět.

Loňské pražské sympozium fib bylo velkou akcí a skončilo pro naši betonářskou společnost velkým úspěchem. Každý, kdo se na jeho organizaci podílel, musel pocítit uspokojení a hrdost z výsledku, a zároveň i určité zadostiučinění, neboť na počátku byla z vedení fib cítit určitá nedůvěra a ne každý nám přál. Superlativy v cizích časopisech jsou milé, ale ještě příjemnější byly a jsou reakce jednotlivých účastníků, navázané kontakty, nová přátelství. A především fakt, že se zdařilé sympozium stalo klíčem od dveří světového betonu a že dnes tento „svět“ bere naše ČBZ jako kompetentního, samozřejmého partnera.

Zkusme toho využít, těšit se z úspěchu a se sebedůvěrou a optimismem vlastním u nás prý jen dvacetiletým do těch dveří vstoupit a na vydobytých vavřínech neusnout. Je k tomu výjimečná šance.

Dva předpjaté rámové mosty v Opavě

Two Prestressed Frame Bridges in Opava

Milan Kalný, Václav Kvasnička

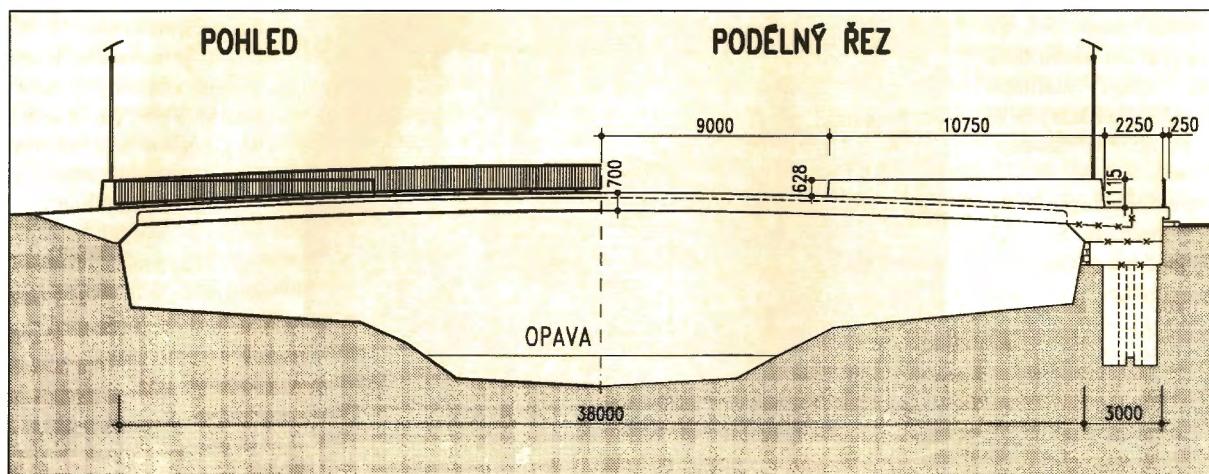
Využití příležitostí ke zlepšení našeho životního prostředí navrhováním přiměřených, elegantních a hospodárných konstrukcí patří k profesionálním povinnostem projektantů. Náš zájem by se neměl zaměřit pouze například na zavěšené mosty velkých rozpětí. Stejně tak bychom neměli promarnit žádnou možnost k představení konstrukčního betonu jako materiálu odpovídajícího přírodnímu a lidskému měřítku. Tento článek popisuje návrh a stavbu předpjatých rámových mostů v Opavě, kde rozsáhlé záplavy nedávno zničily dva malé jednoduché mosty. V této situaci poskytl klient projektantovi značnou volnost a důvěru k vytvoření konstrukcí v souladu s prostředím. Oba mosty jsou zajímavé postupem výstavby, celkovým tvarem a konstrukčními detaily. Lávka pro pěší a silniční most přes řeku Opavu o rozpětí přibližně 38 m byly otevřeny pro veřejnost po čtyřech měsících výstavby.

The utilization of opportunities to improve the environment by designing appropriate, elegant and economic structures belongs among the professional duties of consulting engineers. Not only should our priority be to design large span cable-stayed bridges. Also, we should not miss any chance to introduce structural concrete as a material corresponding to nature and the human factor. This paper describes the design and construction of prestressed frame bridges in the town of Opava, where extensive floods recently damaged two small simple bridges recently. Under these circumstances, the client gave the consulting engineer unusual freedom and confidence to create structures in harmony with the environment. Both bridges are attractive with respect to construction stages, final shapes and detailing. The pedestrian and road bridges spanning about 38 m across the Opava River were open to the public after a short construction period of four months.



Obr. 1 – Povodeň v Opavě v roce 1997 / Floods in Opava 1997

V červenci roku 1997 postihla rozsáhlou část České republiky mimořádná historicky nezaznamenaná povodeň, která se nevyhnula ani městu Opava. Dvě původně třípolové mostní konstrukce – lávka na ulici Černé a most v Jaselské ulici – byly sneseny v havarijním stavu. Nově navržené mosty bez podpor v korytu řeky Opavy mají předpjatou rámovou nosnou konstrukci vetknutou do opěr na podzemních stěnách. Dolní mostovka umožnila i při požadavku na zvýšení nivelety plynulé napojení na terén a minimální náklady na úpravu okolí. U obou konstrukcí byla velká pozornost věnována správnému návrhu koncepcí mostu, konstrukčním detailům, výpočtu stavebních etap a estetickému působení. Díky společnému úsilí investora, projektanta a zhotovitelů stavby byly obě stavby dokončeny ve velmi krátkém termínu a v bezvadné kvalitě.



Obr. 2 – Lávka pro pěší – Pohled a podélný řez / Pedestrian bridge – View and longitudinal section

Po ukončení záchranných prací při povodni a obnovení životně důležitých funkcí městské infrastruktury v Opavě přistoupil Magistrát města Opavy k odstraňování následků povodně. Financování bylo zajištěno ze zvláštního fondu státního rozpočtu s podmínkou značného příspěvku z městských financí. Na projektovou dokumentaci obou mostů byla na podzim 1997 vypsaná veřejná obchodní soutěž se základními požadavky na prostorovou úpravu, zatížení, napojení na stávající komunikace, projednání zejména s odborem hlavního architekta města a budoucím správcem TS Opava. Investor v soutěži požadoval návrh technického řešení a odhad stavebních nákladů. Projektová dokumentace byla vypracována ve dvou stupních pro stavební povolení (DSP) a pro zadání stavby (DZS), což umožnilo urychleně projednat DSP se všemi stranami a současně připravit soutěž na zhotovitele stavby. Zhotovitelé staveb byli vybráni v březnu 1998, stavbu lávky zahájily ODS – Dopravní stavby Ostrava, a. s. v květnu 1998, stavbu mostu v Jaselské ulici zahájily Stavby mostů Praha, a. s. se subdodavatelem Napko s. r. o. Olomouc v červnu 1998. Obě stavby byly dokončeny v září 1998 a předány po kolaudaci v říjnu 1998. Koncept technického řešení a odhad stavebních nákladů, který připravil pro soutěžní nabídku Pontex s. r. o. Praha, byl s minimálními změnami dodržen až do ukončení výstavby. Potvrdilo se, že při správně navržené koncepci mostu je možné nechat připravit všechny stupně projektové dokumentace včetně RDS a zajištění stavebního dozoru jedné projektové a konzultační firmě, neboť se tím značně urychlí všechny práce, zajistí přímá zodpovědnost a zvýší dohled nad výslednou kvalitou mostní konstrukce.

Lávka pro pěší na ulici Černé

Umístění lávky a základní údaje

Lávka slouží pro pěší trasu mezi městskou částí Kateřinky a centrem Opavy. Trasa komunikace vede od nově upravené pěší zóny na ulici Černé přímo na lávku a na pravém břehu Opavy navazuje zakřivenou rampou na chodník v ulici Vodní. Směrem od centra je v omezeném prostoru lávka napojena na terén rovněž schody. Výškově je lávka osazena tak, že spodní hrana nosné konstrukce je min. na kótě 250,60 m. n. m. (požadavek povodň Odry byl $Q_{100} = 250,50$ m. n. m.) a střed lávky má vzepětí 0,55 m. Osa lávky je posunuta o přibližně 10 m po proudu řeky Opavy proti původnímu místu přemostění, což umožnilo plynulé napo-

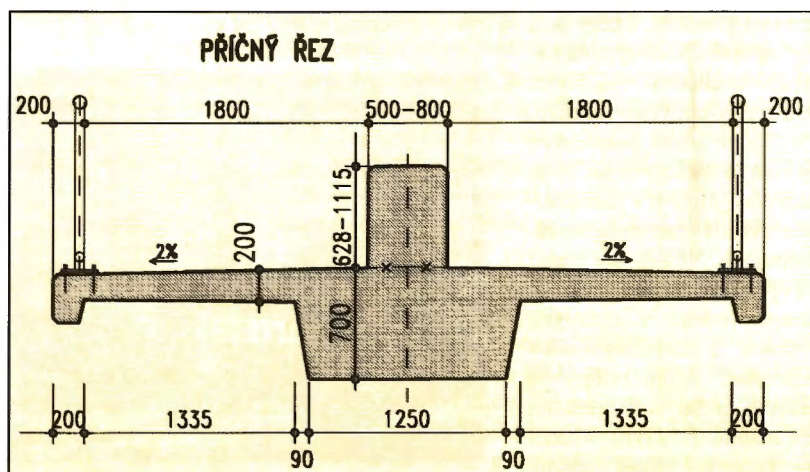
jení lávky rampami, zvýšení nivelety a snadnější odtok vody v mimořádné povodňové situaci.

Dopravně silně využitá lávka pro pěší tvoří v městském prostoru zajímavou dominantu, proto bylo cílem projektanta nenásilně začlenit objekt mostu do okolního prostředí a navrhnout esteticky působící konstrukci s kvalitně provedenými detaily. Charakteristickými prvky návrhu jsou výrazné obloukové nadvýšení, mimořádná štíhlost (výška ve středu lávky je 0,70 m na rozpětí 38,0 m, tj. 1:54) a pečlivé napojení na místní komunikace. Individuálně navržené veřejné osvětlení s reflektorovými svítidly Campo firmy Hess zdůrazňuje charakter objektu.

Nosná konstrukce lávky z předpjatého betonu je vetknutá do opěr na pilotách a přemostuje v délce 38,0 m řečiště Opavy vedené v kamenných nábrežních zdech. Vzhledem k požadavku na minimální konstrukční výšku lávky je nosná konstrukce zesílena v ose u opěr středovými nosnými stěnami, které rozdělují průchozí prostor na šířku $2 \times 1,80$ m. Ve střední části lávky je navržena šířka 4,10 m. Konstrukce má příčný oboustranný střechovitý sklon 2 %. Podélný sklon nosné konstrukce je maximálně 6,2 %. Celá trasa je řešena jako bezbariérová s dodržáním požadavků podle ČSN. Lávka je dimenzována na rovnoměrné zatížení 4 kN/m^2 s vyloučeným provozem silničních vozidel.

Zakládání a spodní stavba

Inženýrsko-geologický průzkum provedla firma K-GEO Ostrava s. r. o. Na každém břehu řeky Opavy byla u osy lávky provedena jedna sonda do hloubky 8 m. V hloubce 4,2 m až 6,0 m na



Obr. 3 – Lávka pro pěší – Příčný řez / Pedestrian bridge – Cross section

levém břehu, resp. 3,2 až 6,2 m na pravém břehu byla zastížena terasa ulehleho štěrku tř. G3, pod kterým se nachází podloží z rozvětraných jílovců.

Celkové zatížení lávky má nízkou intenzitu. Statický systém nosné konstrukce vyžaduje pružné vetknutí u obou opěr. Pro omezení výkopů pod hladinou podzemní vody v těsné blízkosti nábrežní zdi a pro trvalé zabezpečení základů proti podemletí bylo navrženo hlubinné zakládání na třech podzemních stěnách vytvořených vždy ze tří převrtaných pilot \varnothing 0,90 m délky přibližně 5,0 m. Střední pilota v každé stěně je z prostého betonu C16/20 a byla provedena jako první. Krajiní piloty všech stěn jsou vyztužené a byly provedeny druhý den po zabetonování středních pilot. V místě opěr se do hloubky 2 až 3 m vyskytuje navážka a měkká až tuhá hlína, proto se piloty hloubily pod ochranou ocelové výpažnice, která se při betonování vytáhla. Pata pilot je zahlobena přibližně 0,50 m do štěrku tř. G3 a při vrtání nesměla prorazit vrstvu štěrku, neboť pod nimi se nachází méně únosné podloží tuhých jílu. Provádění pilot bylo obtížné, protože probíhalo v těsné blízkosti kamenných nábrežních zdí a také došlo ke kolizi s nedokumentovanými starými základy. Horní část nábrežní zdi z kamenného zdiva byla před základovým blokem opravena a použita jako ztracené bednění pro opěry. Po dokončení lávky tak byl zachován tvar a způsob provedení nábrežních zdí u koryta řeky Opavy.

Spodní stavbu tvoří bloky ze železobetonu C20/25 výšky 0,90 m o půdorysném rozměru 3,80 m \times 6,00 m, které jsou usazeny na pilotách. Opěry jsou navrženy z betonu C30/37. Levo-
břežní opěra je obsypaná násypem a chodník má živichou povrchovou úpravu. Přejechod z nosné konstrukce na rampu na levém břehu je proveden klínem z drenážního mezerovitého cementového betonu. Na pravém břehu na opěru pravouhle navazuje rampa vedená v opěrných zídkách a železobetonové schodiště. Výplň rampy na pravém břehu mezi zídkami je z betonu třídy B10. Všechny betonové části spodní stavby jsou v prostředí třídy 2bb.



Obr. 4 – Lávka pro pěší – Hlavní pole / Pedestrian bridge – Main span



Obr. 5 – Lávka pro pěší – Zmonolitnění nosné konstrukce / Pedestrian bridge – Cast closure of superstructure



Obr. 6 – Lávka pro pěší – Celkový pohled / Pedestrian bridge – General view

Nosná konstrukce

Lávka je navržena jako oboustranně vetknutý nosník o rozpětí 38,0 m. Nosná konstrukce je trémová s oboustrannými konzolami a výrazným žebrem – nosnou stěnou nad úrovní nivelety v krajních čtvrtinách pole. Výška průřezu trámu je konstantní 0,70 m, nosné stěny mají proměnnou výšku od 0,63 m do 1,14 m. Niveleta konstrukce je parabolicky nadvýšená s vzepětím přibližně 0,55 m. Nosná konstrukce byla betonována na skruži z betonu C30/37 odpovídajícího svými vlastnostmi třídě prostředí

3b v jedné etapě s krátkodobou pracovní spárou v úrovni mostovky. Projektant a zhotovitel věnovali značnou pozornost receptuře provzdušněného betonu s ohledem na zajištění mrazuvzdornosti, ochrany proti účinkům chemických rozmrazovacích látek a současně omezení účinků smršťování. Povrchová úprava bednění byla pro boky trámů, konzol a nosné stěny ze svislých hoblovaných latí na pero a drážku, ostatní plochy jsou bedněny deskami z překližky.

Hlavní betonářská výztuž je z oceli 10 505 – R. Jako předpínací výztuž jsou použity kabely z 12 lan \varnothing Ls 15,5 mm/1800 MPa s velmi nízkou relaxací, které se po napnutí zainjektovaly. Konstrukce je předepnuta 6 kabely předpínacího systému SOLO (kotvy KS13) s mrtvými kotvami. Po dokončení betonáže a dosažení 80%

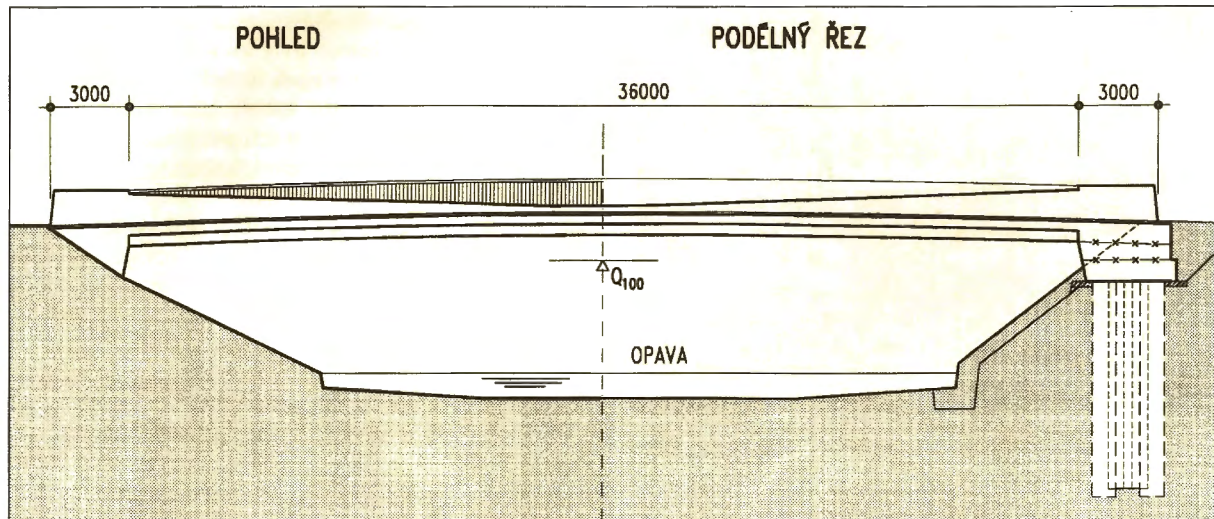
pevnosti betonu byla nosná konstrukce předepnuta a ponechána na skruži 30 dní. Potom byla doplněna výztuž mezi základovým blokem a nosnou konstrukcí včetně 3 předpínacích tyčí HPT \varnothing 40 mm, zabetonovaných do základových bloků opěr. Tento prostor se pak vybetonoval a tyče se předepnuly. Teprve potom byla nosná konstrukce odskržena.

Příslušenství mostu

Povrch nosné konstrukce je přímo pocházen. Vozovka je tvořena epoxidovou izolační vrstvou Tarco Qubik TK tloušťky 8 mm s posypem křemičitým pískem, která je provedena na penetrační a kotevní epoxidový nátěr. Horní povrch a vnější boky nosné stěny a celé římsy včetně proužku u vnějšího okraje dolního podhledu konzol jsou opatřeny povrchovým plasticko-elastickým šedobílým nátěrem Sikagard 550 W, který zabezpečí ochranu nosné konstrukce proti účinn-

kům chemických rozmrazovacích látek. Na lávce nejsou žádné dilatační závěry. V místě napojení betonové nosné konstrukce na rampy na levém břehu je provedena spára rozměru 50 × 50 mm mezi ozubem nosné konstrukce a lůžkem na klínu z drenážního betonu, která je utěsněna trvale pružnou mostní zálivkou. Na pravém břehu se do dilatační spáry mezi konstrukce vložil speciální těsnící elastomerový profil Sika. Odvodnění lávky je zajištěno překapáváním do řeky přímo přes hranu římsy. V nosné konstrukci jsou osazeny 4 chráničky pro převod kabelů V. O., SPT Telekom a případně i dalších správců.

nosné konstrukce nad oběma opěrami, kde je navrženo ztracené bednění z tahokovu a jejich kvalitnímu podbetonování. Teprve po předepnutí lan na 1375 MPa a volném přetvoření nosné konstrukce na skruži bylo provedeno zmonolitnění rámového rohu. Ve statickém výpočtu byl zaveden předpoklad spolupůsobení skruže s předpjatou nosnou konstrukcí ve fázi před zmonolitněním s opěrami. Po odskržení a za provozu je téměř celá konstrukce plně předpjatá.



Obr. 7 – Most v Jaselské – Pohled a podélný řez / Bridge at Jaselská – View and longitudinal section

Zábradlí je navrženo z plochých svislých profilů mezi madlem a dolním profilem z trubek. Připevnění je navrženo vlepenými kotvami do dodatečně vyvrtaných otvorů. Ocelové konstrukce jsou chráněny kombinovaným systémem metalizace a organického povlaku barvy cihlově červené.

Na nosné stěně směrem k centru Opavy je osazena pamětní tabule na povodeň v roce 1997 se jménem občana, který zde tehdy zahynul.

Postup výstavby

Vetknutá předpjatá nosná konstrukce lávky vyžadovala dodržení postupu provádění, který byl v souladu se statickým výpočtem. Vzhledem k typu konstrukce a jejímu originálnímu řešení šlo zejména o kontrolu základové spáry, nadvýšení skruže, předpinání, injektování, provedení výztuže mezi nosnou konstrukcí a základovým blokem a úpravy povrchů. Největší pozornost byla věnována způsobu bednění silně vyztužené konzolové části

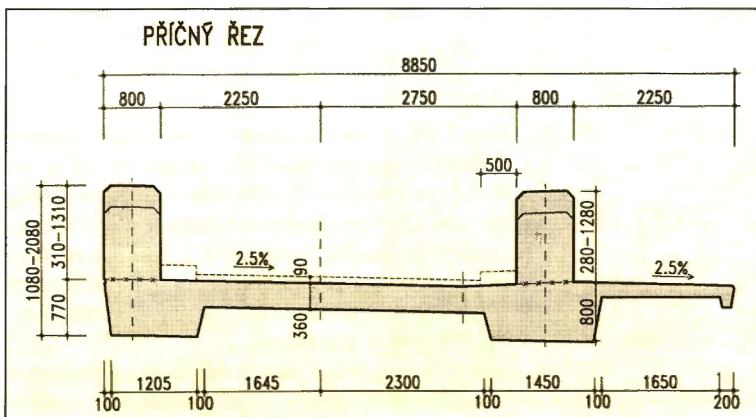
Most v Jaselské ulici

Umístění mostu a základní údaje

Most přes řeku Opavu v blízkosti jezu slouží pro málo frekventovaný provoz v příměstské části Opavy. V navazující Jaselské ulici je obousměrný provoz, který je dopravním značením omezen do jednoho jízdního pruhu šířky 3,50 m s bezpečnostními proužky 0,50 m. Konstrukce mostu má minimální konstrukční výšku, neboť nosná konstrukce je na obou okrajích zesílena nosnými stěnami proměnné výšky, které vymezují dopravní prostor na šířku 5,00 m. Vozovka má jednostranný příčný sklon 2,5 %. Trasa komunikace je vedena v maximálním podélném spádu 3,7 % s vrcholem výškového oblouku nad středem řeky, což při dolní mostovce stačilo k zajištění požadovaného průtočného profilu, spodní hrana nosné konstrukce je minimálně 0,67 m nad hladinou Q_{100} .

Vzhledem k umístění mostu v blízkosti veřejného parku a koupaliště se projektant opět snažil navrhnout zajímavý mostní objekt, působivě zasazený do okolního terénu a s esteticky tvarovanou konstrukcí a detaily. Při projednávání dokumentace byl původně navržený chodník, oddělený sloupky od jízdního pruhu, přesunut z prostoru mezi nosnými stěnami na konzolu na straně jezu. Most tím poněkud ztratil celkově sevřený symetrický výraz, avšak chodci a cyklisti získali zvýšenou bezpečnost a bližší vizuální kontakt s řekou přepadající na jezu.

Most byl navržen pro jednosměrný provoz silničních vozidel kategorie MO5 pro návrhovou rychlost 30 km/h a s chodníkem šířky 2,0 m. Nosná konstrukce mostu z předpjatého betonu o rozpětí 36,0 m, celkové šířky 8,85 m je vetknutá do opěr na pilotách. Podle požadavku investora byla požadována normální zatížitelnost 26 t a výhradní 48 t.



Obr. 8 – Most v Jaselské – Příkladný řez / Bridge at Jaselská – Cross section

Zakládání a spodní stavba

Inženýrsko-geologický průzkum provedla firma K-GEO Ostrava s. r. o. Na každém břehu řeky Opavy byla u osy mostu provedena jedna sonda do hloubky 8 m. V hloubce 3,1 m až 4,3 m na levém břehu, resp. 2,5 až 4,8 m na pravém břehu je vložena nedostatečně únosná terasa ulehleho štěrku tř. G3, pod kterou se nachází podloží z rozvětraných jílovců. Bylo doporučeno hlubinné zakládání s patou pilot vetknutou do podloží třídy R6, tj. délky přibližně 10,0 m.



Obr. 9 – Most v Jaselské – Pohled k jezu / Bridge at Jaselská – View of bridge and weir

Statický systém nosné konstrukce vyžaduje pružné vetknutí u obou opěr. Pro trvalé zabezpečení základů proti podemletí bylo navrženo hlubinné zakládání na čtyřech podzemních stěnách vytvořených vždy ze čtyř převrtaných pilot \varnothing 0,90 m délky přibližně 10,0 m. Střední piloty v každé stěně z prostého betonu C16/20 byly provedeny jako první. Krajiní piloty všech stěn jsou vyztužené a vrtaly se druhý den po zabetonování středních pilot. V místě opěr se do hloubky 2 až 3 m vyskytuje navážka a měkká až tuhá hlína, proto se piloty hloubily pod ochranou ocelové výpažnice. Pata pilot se zahloubila min. 1,50 m do jílovitých



Obr. 10 – Most v Jaselské – Kotevní oblast / Bridge at Jaselská – Anchorage zone

hornin podloží. Základy původních opěr nebyly při vrtání zastíženy, svahy pod mostem byly upraveny kamenným obkladem s patkou podle požadavku povodí Odry.

Spodní stavbu tvoří bloky z železobetonu C20/25 výšky 1,50 m o půdorysném rozměru přibližně 3,50 m \times 9,00 m. Dobetonovaná část opěr je z železobetonu C30/37. Obě opěry jsou

obsypány mezerovitým drenážním betonem do původní úrovně terénu.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako oboustranně vetknutý nosník o rozpětí 36,0 m. Konstrukce má spodní mostovku a nosné parapetní stěny proměnné výšky od 1,08 do 2,08 m, tloušťky 0,80 m. V příčném směru je mezi stěnami železobetonová deska tloušťky 0,36 m. Niveleta konstrukce je parabolicky nadvýšená s vzepětím cca 0,35 m. Nosná konstrukce byla betonována ve dvou etapách z betonu C30/37 odpovídajícího svými vlastnostmi třídě prostředí 3b. Návrh receptury betonové směsi a požadavky na povrchy betonu byly shodné s lávkou.

Betonářská výztuž je z oceli 10 505 – R. Jako předpínací výztuž jsou použity soudržné kabely z 13 lan \varnothing Ls 15,5 mm/1800 MPa s velmi nízkou relaxací, předpínacího systému SOLO (kotvy KS13) s mrtvými kotvami. Kabelové kanálky jsou navrženy z ocelových trubek \varnothing 85 mm.

Protože u mostu v Jaselské ulici je délka pracovní spáry mezi stěnami nosné konstrukce a bloky na opěrách dostatečná, stačilo zde navrhnout spojení zesílenou betonářskou výztuží. Další postup betonáže a předpínání je jinak shodný s lávkou.

Příslušenství mostu

Skladba vozovky je stejná jako na přilehlé komunikaci – ABJ I 40 mm + ABS II 40 mm. Izolace nosné konstrukce je provedena z NAIP podle ČSN 73 6242. Horní povrch, vnější boky nosných stěn a celé římsy včetně proužku na vnějším okraji kon-



Obr. 11 – Most v Jaselské – Most po dokončení / Bridge at Jaselská – Completed bridge

zol jsou opatřeny nátěrem DUFA, který zabezpečí ochranu nosné konstrukce proti účinkům chemických rozmrazovacích látek. Povrch nosné konstrukce chodníku je přímo pocházen. Úprava je tvořena epoxidetovou izolační vrstvou Tarco Qubik TK tloušťky 8 mm.

Na mostě nejsou žádné mostní závěry. V místě napojení betonové nosné konstrukce na nájezdové klíny z mezerovitého betonu je zaříznutá spára rozměru 35 \times 50 mm a utěsněná trvale pružnou hmotou typu EMZ bez kameniva, mezi vrstvy vozovky je vložena výztužná tkanina Armatex šířky 1,5 m. Odvodnění mostu je zajištěno osazením dvou mostních odvodňovačů firmy Vlček před opěrami. Odvodnění chodníku je zajištěno překapáváním do řeky přímo přes hranu římsy.

Ocelové zábradlí posuzované jako svodidlo má proměnnou výšku tak, aby spolu s částí nosných parapetních stěn dosáhlo min. výšky 1100 mm. Zábradlí je navrženo z plochých svislých profilů tloušťky 12 mm s madlem z obdélníkových trubek

160 × 80/5 mm. Zábradlí chodníku je navrženo z plochých svislých profilů mezi madlem a dolním profilem z trubek. Připevnění je navrženo vlepenými kotvami do dodatečně vyvrtaných otvorů. Protikorozní ochrana je obvyklá podle TKP pro prostředí se střední agresivitou, vrchní nátěr má zelenou barvu.

Postup výstavby

V principu se postup výstavby neliší od technologického postupu navrženého pro lávku. Větší rozsah stavebních prací a zmolitnění prostoru mezi převislými trámy nosné konstrukce se ztraceným bedněním a opěrou pomocí poměrně silné betonářské vyztuže byly náročnější z hlediska provádění, zhotoviteli se však celé dílo podařilo.

Závěr

Stavební náklady (bez DPH) jsou uvedeny v následující tabulce:

	Stavební náklad	Plocha mostu	Náklady na 1m ²
Lávka na ul. Černé	4,080 mil. Kč	188 m ²	21,7 tis. Kč
Most v Jaselské ul.	9,266 mil. Kč	370 m ²	25,0 tis. Kč

Účastníci výstavby:

Investor:

Magistrát města Opavy (Ing. Václav Grussmann, Ing. Jan Ondřej a Ing. Ivana Jurečková)

Projektant a stavební dozor:

PONTEX s. r. o. (Ing. Milan Kalný, Ing. Václav Kvasnička, Ing. Svatopluk Čech)

Dodavatel lávky pro pěší:

ODS – Dopravní stavby Ostrava, a. s. (Ing. Jan Choleva, Ing. Pavel Kania, Ing. Pavel Fišer)

Dodavatel mostu v Jaselské:

Stavby mostů Praha, a. s. (Ing. Václav Krauz, Ing. Jan Jech a Ing. Rastislav Kán)

Subdodavatel mostu:

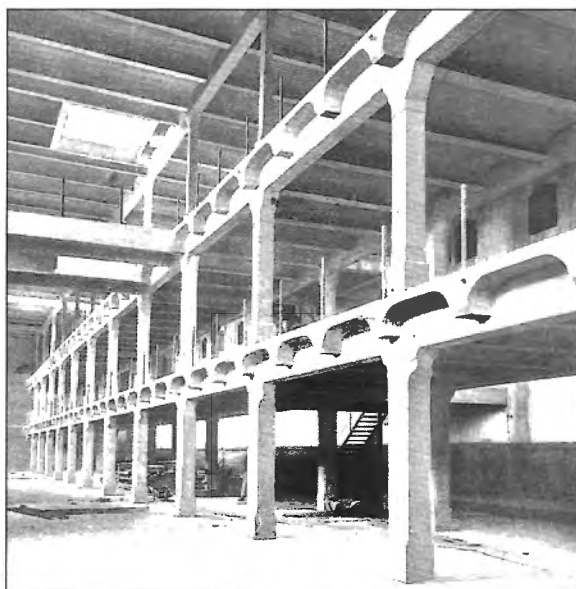
Napko Olomouc s. r. o. (Ing. Miroslav Kořenek a Ing. Jiří Valášek)

Zhodnocení obou mostů je věcí laické a odborné veřejnosti. Projektanti mostu děkují Magistrátu města Opavy za poskytnutou důvěru a příležitost přispět svým dílem k nápravě následků katastrofální povodně a k hledání souladu mezi technikou a přírodou.

Ing. Milan Kalný, Ing. Václav Kvasnička, Pontex, s. r. o., Bezová 1658, 147 14 Praha 4

O dobrých vlastnostech vyztuženého betonu (3)

Praha 1909 – Přirozeným důsledkem vlastností vyztuženého betonu jest, že průřezové rozměry všech konstruktivních dílů jsou jen malé. Uspoří se tedy např. při stropech na konstruktivní výšce, při zdech na tloušťce, pilíře železobetonové zaujmají v půdorysu značně méně místa než cihelné a kamenné, a což hlavní jest, lze prováděti z této hmoty stropy beze sloupů i na velmi značná rozpětí, čímž uspoří se na drahé ploše půdorysné. Při stavbě obchodního domu v Los Angeles v Kalifornii vykonstruovány byly trámy volné délky 31 m, což jest největší až dosud ve stavitelství pozemním dosažené rozpětí. A poněvadž lze pak dále i nadpraží okenní a pilíře mezi okny navrhnouti v rozměrech jen nevelikých, je možno dosáhnouti velikých prostor nejen volných a vzdušných, nýbrž i znamenitě osvětlených, což jsou požadavky zvláště při průmyslových budovách horlivě vyhledávané (obr. 1). Z malých rozměrů konstrukce plyne pak i její malá vlastní váha, tím se neúčinně, mrtvé zatížení značně redukuje, což jest z důvodů hospodárných velmi vítáno (Z knihy Vyztužený beton – jeho upotřebení a výpočty hlavně k účelům pozemního stavitelství, napsali F. Klokner a J. Fidler, vydali vlastním nákladem v Praze 1909).



Petr Hájek

Obr. 1 – Železobetonová konstrukce skladiště cukrovaru kutnohorského se stropy Koenenovými / RC structure of Kutná Hora sugar factory stock with Koenen floor structures



fib Symposium 1999 Praha

Sekce 1: Navrhování betonových konstrukcí s důrazem na jejich krásu a eleganci

fib Symposium 1999 Prague

Session 1: Design of Concrete Structures for Structural Beauty and Elegance

Jan L. Vítek

Stavební konstrukce – budovy, mosty i ostatní konstrukce – jsou objekty, které svým rozsahem, významem i náklady zásadně ovlivňují své okolí a životní prostředí. Při jejich návrhu se sledují jejich užité hodnoty – funkčnost, bezpečnost, trvanlivost, cena a jedním z hlavních faktorů by mělo být i jejich estetické působení. Zejména betonové stavby se vyznačují dlouhou životností, působí na své okolí po dlouhou dobu a je proto nezbytné jejich vzhled a začlenění do krajiny nebo zastavěné oblasti pečlivě zvažovat. Není proto náhoda, že problematice estetického působení a navrhování z hlediska konstrukční krásy a elegancie byla věnována na fib Sympoziu 1999 celá sekce.

In the session Design of Structures for Structural Beauty and Elegance, interesting papers summarising trends which lead to aesthetic design were presented alongside papers showing outstanding structures built recently, from the architectural point of view. The relation of aesthetical impression and costs was explained in the invited paper written by J. F. Klein. The real aesthetics (natural aesthetics) is the most appreciated and also cheapest solution. The forced aesthetics leads to exceptional and extravagant design with unclear structural performance or a number of unnecessary elements. Also the structures are then extremely expensive. The professional approach based on the education, experience, knowledge of local conditions, and general trends is the best guarantee of the successful, aesthetical and economical design which results in the erection of a reliable and functional structure.

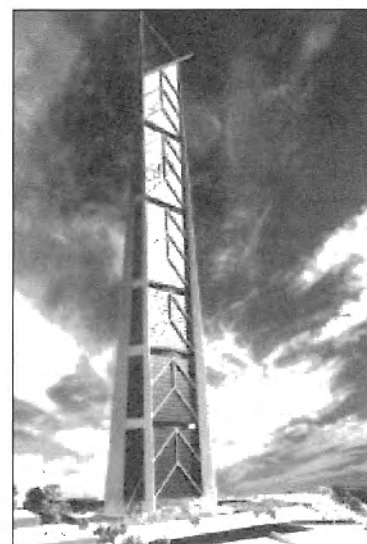
K jedné z hlavních přednášek byl pozván vynikající australský architekt Harry Seidler, který zdůraznil možnosti betonu ve stavitelství a zmínil některé zásady estetického návrhu. Unikátní možnosti betonových staveb spočívají v naprosté volnosti volby tvaru konstrukce. Na řadě budov ukázal možnosti volby zakřivených či přímých tvarů, které jednotlivým stavbám dávají charakteristický tvar při jedinečnosti navrženého řešení. Příkladem může být administrativní budova se zdůrazněnými přímkovými rysy (obr. 1), prosklená konstrukce rodinného domu s oblými tvary (obr. 2) nebo typická fasáda výškové obytné budovy s balkony (obr. 3).

Umění navrhnout estetickou konstrukci znamená i dokonale rozumět jejímu statickému působení. To umožňuje rozvržení hmot a stavbu jednotlivých prvků tak, že vznikne systém vhodně přenášející silové účinky působící i esteticky velmi příznivě. To je dokumentováno na stavbách vynikajícího architekta Ner- viho. Nejen, že dokázal nalézt vysoce funkční a estetický tvar konstrukcí, avšak zároveň navržené konstrukce byly snadno proveditelné. Tvary prefabrikovaných prvků byly voleny tak, aby zanikala jejich mohutnost a zdůraznil se příznivý tvarový

dojem např. pomocí proměnných průřezů trémových prvků zakřivení povrchů (obr. 4).

Leonardo F. Troyano prezentoval přednášku na téma – inženýrské dílo. Na příkladech mostů zahrnujících kamenná historická díla z římských dob, přes mosty z 19. a z první poloviny 20. století po nejnovější zavěšené a visuté konstrukce velkých rozpětí, dokumentoval vývoj konstrukcí a jejich estetického působení z pohledu dnešní doby. Podobně jako H. Seidler ukázal, že příznivé estetické působení je dosaženo u konstrukcí, které mají jasný statický systém. Dalším parametrem je postup výstavby. Zejména u velkých rozpětí se způsob stavby mostu stává jedním z rozhodujících parametrů jeho konstrukce. Z řady špičkových konstrukcí uvedených v přednášce lze uvést např. most Salgina Tobel R. Maillarta (1930) (obr. 5) nebo most Golden Gate J. B. Strausse (1937) (obr. 6), které tvoří klasické příklady vynikajícího začlenění mostu do okolního prostředí.

Přednáška J. F. Kleina se dotýkala jedné z velmi diskutovaných otázek, a to vztahu krásy a elegancie stavebního díla na jedné straně a nákladů na straně druhé. Již v abstraktu k excelentní přednášce (vysoce hodnocené i v časopise Bridge



Obr. 1 – Administrativní budova s polygonálními rysy / Office building with polygonal character



Obr. 2 – Rodinný dům se zakřivenými tvary typickými pro monolitický beton / Family house showing the curved shapes typical of cast-in-situ concrete

Design and Engineering) se uvádí, že estetický a vyvážený návrh konstrukce neznamená vyšší náklady.

Navrhování konstrukcí vychází ze starých principů, které se časem nemění. Již vojenský inženýr a architekt jménem Vitruvius ve starém Římě formuloval tři principy výstavby: firmitas (pevnost, bezpečnost), utilitas (funkčnost, použitelnost) a venustas (elegance a krása). V současné době zůstávají v platnosti, avšak přistupují další, jako např. ekonomie výstavby a provozu.

Příroda vytváří vyvážený systém. Lidskou činností se přírodní prostředí narušuje na dlouhé období, které lze měřit desítkami, nebo dokonce stovkami let. Vytvářená nová spojení (silniční nebo železniční) jsou jen zřídka rušena, a množství mostů, které se časem odstraní, aniž by bylo nahrazeno novou konstrukcí, je nevýznamné. Z toho plyne, že je přímo povinností investorů, inženýrů a architektů navrhovat a stavět takové konstrukce, které poslouží svému účelu, budou hodné stupně rozvoje naší civilizace a kultury a přitom svým vzhledem a nenásilným umístěním v krajině zůstanou přijatelné i pro příští generace. Podmínkou toho je, jak napovídá i přírodní zkušenost, že konstrukce (zejména mostní) musí být jednoduché, čisté, logické a musí vyjadřovat toky přenášených sil. Není třeba zdůrazňovat uměle význam mostní konstrukce jako monumentu, správný návrh sám o sobě vyjadřuje svůj význam a symbolismus. Přidané prvky zdůrazňující extravaganci a módnost jsou obvykle nákladné a časem jejich význam vymizí a stanou se přebytečné.

Prudký rozvoj návrhových metod a elektroniky vedl k vývoji numerických metod sloužících k zlepšení technické stránky navrhovaných konstrukcí. Spolu s novými materiály lze překonávat větší rozpětí a stavět smělejší stavby. Do hodnocení návrhu se zahrnují i provozní podmínky a náklady. Nelze však vytvořit modely pro vztahy mezi estetickými hodnotami díla a náklady na jeho postavení. Estetické hodnoty též nejsou závislé na technickém rozsahu díla, tzn. na rekordním rozpětí, výšce pilířů nebo délce přemostění. I běžná díla nevykající svými rozměry mohou z hlediska estetického být zcela výjimečná.

Estetika stavebního díla je vyjádřena vzhledem, proporcemi, elegancí a harmonií díla v souvislosti s jeho okolím a užitnými hodnotami. U mostů lze podle J. F. Kleina rozlišovat tři druhy estetického výrazu:

- přirozená, nebo také vnitřní estetika,
- přidaná estetika,
- vynucená estetika.

Přirozená estetika znamená, že výraz mostní konstrukce vyniká perfektností návrhu z hlediska volby materiálu, rozpětí, zasažení mostu do krajiny a detailního zpracování. Takový návrh vyžaduje nejvíce citu a pozornosti a též nejvíce času pro analýzu projektu. Mosty takto navržené mají obvykle přiměřené náklady. Na základě zkušeností, porozumění problematice a umění projektovat vznikají díla ekonomicky přenášející zatížení, která jsou po staletí obdivována. Klasickým případem může být např. most Golden Gate (obr. 6).

Přidaná estetika představuje doplněk k mostní konstrukci za účelem dekorace a zvýraznění estetického působení. Přidané prvky zdůrazňují nefunkční části mostu a ilustrují most s ohledem např. na městské prostředí nebo na dobu vzniku dokumentovanou dekorací. Patří sem např. zdobená zábradlí, osvětlovací stožáry, nebo sochy a znaky typické pro epochy vývoje města. Důležité však je, aby tyto doplňky zachovávaly svůj styl a význam během času. Příkla-

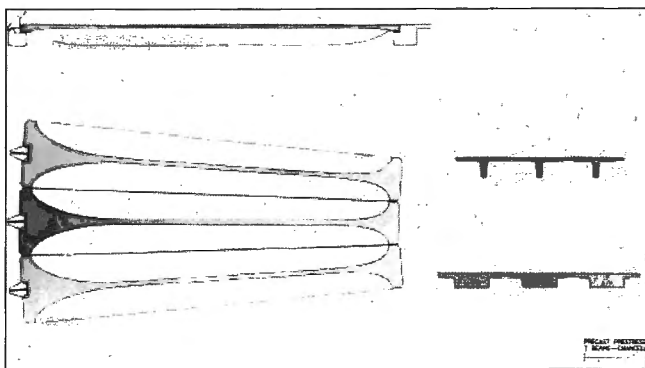
dem úspěšně pojaté přidané estetiky je bohatě zdobený most Alexander III v Paříži (obr. 7). Jiný příklad již méně vhodně pojatých doplňků je na obr. 8, kde přidané oblouky nemají ani statický ani estetický význam.

Z hlediska nákladů znamená přidaná estetika zdražení. Doplňené estetické prvky nebývají levné a protože nejsou z provozních ani statických důvodů nutné, znamenají pouze náklady navíc. Podle zkušenosti lze odhadovat, že zdražení mostů dosahuje tímto způsobem přibližně 10 až 15 %.

Vnucená estetika spočívá ve vytváření výjimečných staveb se složitými systémy a často extravagantní architekturou. Tento relativně nový fenomén částečně pochází od investorů nebo spí-



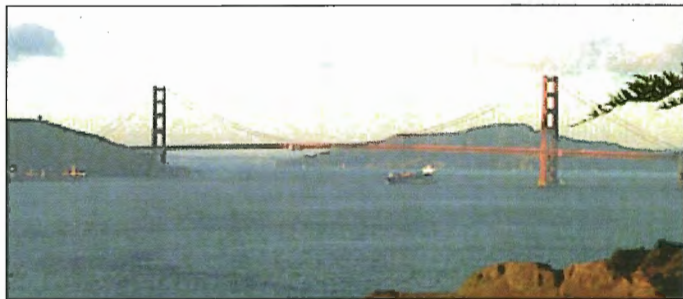
Obr. 3 – Zakřivené balkony charakteristické pro jedinečný ráz budovy / Curved balconies as a characterising the uniqueness of the building



Obr. 4 – Esteticky zajímavě ztvárněné prefabrikované prvky / Aesthetically interesting prefabricated elements



Obr. 5 – Most Salgima Tobel (R. Maillart 1930) / Salgima-Tobel bridge (R. Maillart 1930)



Obr. 6 – Most Golden Gate (J. B. Strauss 1937) / Golden Gate bridge (J. B. Strauss 1937)



a zároveň na cenu díla. Dokonalé provedení detailů přináší zisk z hlediska dlouhodobé životnosti, avšak též při pohledu na konstrukci vytváří příznivý dojem kvalitního díla. Nezapomenutelné je začlenění mostu do krajiny nebo města. Zcela jiný charakter je třeba navrhnout např. pro mosty překračující mořské zátoky a pro mosty v horských oblastech.

še politiků, kteří nutí architekty navrhovat výjimečná díla pro svá města. Architekti si tak uvědomili, že mosty jsou významná díla v územním plánování, a tak v sérii soutěží prosazují návrhy předhánějící se v originalitě a extravaganci. Výsledkem jsou konstrukce, které mají jen málo společného s funkčností a statickou vyvážeností. To vede k nákladům, které jsou řádově mimo obvyklé hodnoty nákladů. Např. mosty Alamillo (obr. 9) nebo lávka Campo-Volantin (obr. 10) převýšily rozpočet běžného mostního řešení až čtyřikrát. Dlouhodobě tyto mosty nepůsobí dobře. Módní výstřelky vedoucí např. k neobvyklým geometriím konstrukcí bývají brzy překonány. Uspořádání konstrukce postrádá logiku a často vede k namáhání, které je nepřírodně vysoké a může být i příčinou poruch. Konstrukce ztrácejí identitu a za cenu velkých nákladů nakonec nevedou k zlepšování infrastruktury a kvality života. Navrhování takových staveb není účelné a žádoucí.

Při zhodnocení vlivu estetického působení konstrukcí na jejich cenu nelze vycházet z jednotných pravidel. Lze však vycházet z analýzy jednotlivých již postavených příkladů. Jedním ze základních parametrů estetického působení je volba statického systému a konstrukce na základě zadání stavby. Podle současného názvosloví jde o tzv. koncepční návrh, který je pro estetický výraz mostu z velké části určující. S tím souvisí konstrukční systém, který je do značné míry závislý na rozpětí. Zásadní úlohu přitom hraje charakter překážky a krajiny.

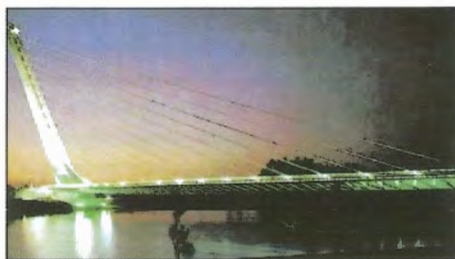
Výběr vhodného materiálu je též významným faktorem. Estetický výraz do jisté míry napovídá, z jakého materiálu by prvek měl být. Závěsy jsou očekávány spíše z oceli, zatímco tlačené prvky lépe působí při použití masivních materiálů, např. betonu. S tím souvisejí i náklady, které jsou obvykle při použití vhodných materiálů minimalizovány. Stavební integrita vedoucí k vyváženosti stavby (vhodné délky polí, konstrukce spodní stavby a opěr) opět může příznivě působit na estetický dojem



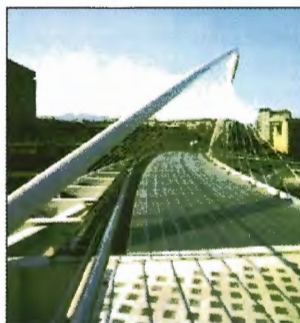
Obr. 7 – Most Alexander III (J. Resal 1900) / Alexander III bridge (J. Resal 1900)



Obr. 8 – Módní dekorace bez specifického významu / Some fancy decorations without any specific meaning



Obr. 9 – Most Alamillo v Seville / Alamillo bridge in Sevilla



Obr. 10 – Lávka Campo-Volantin v Bilbao / Campo-Volantin footbridge in Bilbao

Řada příspěvků v sekci zabývající se estetikou dokumentovala jednotlivé projekty. V množství převažovaly mostní konstrukce, avšak je nutné vyzdvihnout i budovy např. Sportovní halu v Osace nebo holandské budovy „Malietoren“ v Haagu a Sloping Tower „Belvedere“ v Rotterdamu (obr. 11).

Z příspěvků prezentovaných na sympoziu jednoznačně plyne, že úspěšné a estetické návrhy mostů i budov vycházejí z profesionálního přístupu spočívajícího v porozumění

účelu stavby, vhodném návrhu konstrukčního systému respektujícího toky sil a jeho doplňků, na základě zkušenosti, vzdělání a znalosti místních podmínek i obecných trendů. Jen tak

mohou vznikat estetické a kvalitní konstrukce splňující požadavky uživatele, které lze postavit za přiměřené náklady.



Obr. 11 – Šikmá budova „Belvedere“ v Rotterdamu / The Slipping Tower „Belvedere“ in Rotterdam

Doc. Ing. Jan L. Vítek, CSc.,
Stavební fakulta ČVUT,
Katedra betonových
a zděných konstrukcí,
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Výtah z nejzajímavějších příspěvků týkajících se nového vývoje, nových konstrukcí a technologií v oblasti betonových konstrukcí v transformujících se bývalých evropských socialistických zemích i jiných tzv. tranzitivních zemích.

This paper describes the most interesting new developments, new structures and applications of new technologies in the field of concrete structures in the former socialist countries in Central and Eastern Europe, and also in other transition countries.

Sekce Betonové konstrukce v transformujících se zemích byla původně obeslána 36 anotacemi. Z nich vědecký výbor symposia vybral 21 příspěvků k přednesení a dalších 9 jako postery. Ne všichni zájemci však dodali svoje příspěvky včas. Ve sborníku bylo nakonec uveřejněno 23 příspěvků, v sekci vystoupilo 14 přednášejících. Úvodním vystoupením byl pověřen prof. Zvonimir Marić z technické univerzity v Záhřebu.

Sekce nakonec portrétovala reálný stav konstrukčního betonu v bývalých evropských socialistických zemích jen velmi nerovnoměrně. Zatímco např. Chorvatsko bylo zastoupeno, podobně jako hostitelská Česká republika, šesti příspěvky, Rumunsko např. třemi příspěvky a Slovensko dvěma příspěvky, ani jediné vystoupení nezaznělo z Polska, Slovinska, pobaltských států, Bulharska a dokonce ani z Ruska. V sekci byly naproti tomu předneseny i příspěvky z Indie a Jižní Afriky.

Až na výjimky tak sekce nemohla poskytnout obecnější pohled na vývoj betonového stavitelství v jednotlivých transformujících se státech a nebyla ničím více (ale ani méně) než přehlídkou zajímavých betonových konstrukcí.

Silné zastoupení mělo Chorvatsko. Země s válkou poničenou infrastrukturou se v současnosti s velkým úsilím snaží především obnovit přibližně 50 zničených mostů a dobudovat základní dálniční síť. Výzkum a projekční činnost se soustřeďují kolem záhřebské technické univerzity, Chorvatského stavebního ústavu a Chorvatského ústavu pro mosty a inženýrské konstrukce. Všechny příspěvky se týkaly mostů a některé z nich jsou dále stručně uvedené.

Most Maslenica

V dubnu 1997 byl v blízkosti válkou zničeného původního ocelového mostu po čtyřleté výstavbě otevřen pro provoz nový most Maslenica (obr. 1). Tento most se nachází přímo na důležité Jadranské magistrále spojující sever a jih Chorvatska a překonává železobetonovým obloukem o rozpětí 200 m a vzepětí 65 m úžinu mezi Jaderským mořem a Novigradským jezerem poblíž Zadaru. Oblouk mostu má dvoukomorový průřez šířky 9 m a výšky 4 m a je vetknut do základových patek. Byl budován letnou betonáží po úsecích 5,26 m dlouhých za postupného

vyvěšování. Mostovka je tvořena 12 poli sestavenými z prostě uložených prefabrikovaných nosníků zmonolitněných spřahující deskou do spojitě konstrukce. Mostovka je pevně uložena na pilířích poblíž vrcholu oblouku, ostatní ložiska jsou pohyblivá. Pilíře mostu výšky až 68 m sestávají ze dvou sloupů rozměru 2,0 × 2,5 m spojených úložným prahem mostovky (obr. 2). Vzhledem k velké šířce mostovky (21 m) vůči šířce oblouku (9 m) byla zvolena koncepce velmi tuhého spojení oblouku s pilíři a mostovkou mostu. Most byl navržen podle norem DIN, protože Chorvatsko nemá tč. vlastní adekvátní normový předpis.

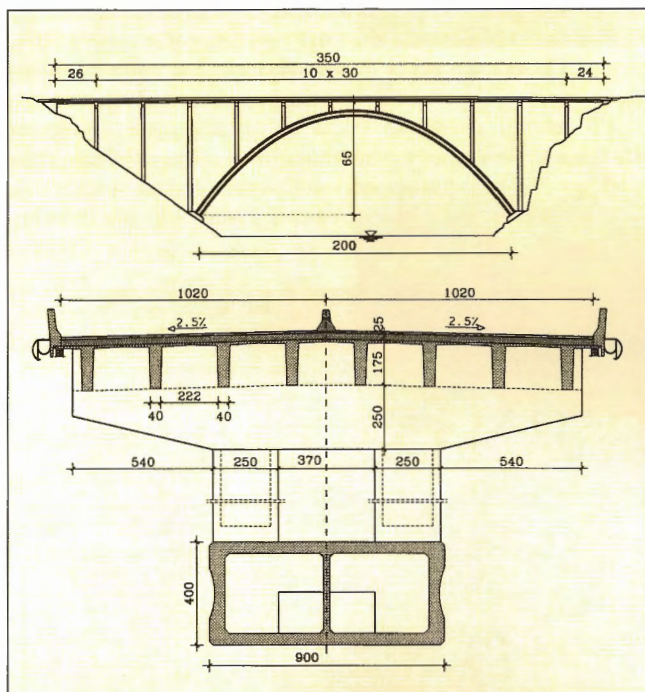
Při návrhu mostu se vycházelo z plánované životnosti 100 let, a to ve vysoce agresivním přímořském prostředí. Bylo použito velmi hutného betonu s vodním součinitelem $c/v \leq 0,4$. Krytí betonem je min. 50 mm, u patek v blízkosti vodní hladiny 100 mm.



Obr. 1 – Fáze výstavby oblouku mostu Maslenica před uzavřením jeho vrcholu / *View of the Maslenica bridge prior to arch closure*

Sanace obloukových mostů na ostrov Krk

Donedávna betonový obloukový most s rekordním rozpětím pole (390 m) je v současnosti objektem zájmu odborníků, kteří se snaží zastavit postupující chloridovou korozi jeho betonu a přijít se sanačním systémem, který by byl technicky proveditelný, ekonomicky únosný a zároveň co nejtvrdivější. Most je v provozu 20 let ve velmi agresivním přímořském prostředí. Častý silný severní vítr vhání na most slanou tříšť, která navíc v zimních měsících opakovaně namrzá. Patky oblouku jsou pod úrovní hladiny moře rozrušovány mořskou flórou a faunou. Beton oblouku a mostovky je pevnosti 50 MPa, beton pilířů pevnosti 40 MPa. Hlavním problémem mostu je nedostatečné krytí výztuže betonem, které bylo navrženo pouhých 25 mm, a na mnoha místech není navíc dodrženo. Oblouk byl montován z prefabrikovaných desek, jejichž vyčnívající výztuž byla stykována přesahem a následně zabetonována. Kvalita styků, množství výztuže a její krytí velmi kolísají. Na mostě byla již lokálně vyzkoušena řada ochranných sanačních metod (katodová ochrana, odchloridování apod.), ale vzhledem k velikosti mostu, nutnosti celkově zvýšit krytí a velmi náročným podmínkám se žádná z nich dosud neuplatnila.



Obr. 2 – Podélný a příčný řez mostem Maslenica / Maslenica bridge – layout and the cross section of the bridge

Speciální záležitostí je eroze patek oblouku pod mořskou hladinou. Již před 10 lety se zjistilo, že beton je pod hladinou zcela pokryt řasami a drobnými korýši. Někteří z nich vyrývají ulitami otvory v betonu průměru 5 až 10 mm a hloubky až 25 mm. Jejich počet stále vzrůstá a v současnosti činí až 7 000 otvorů na 1 m². Povrchová vrstva betonu je tak již zcela rozrušena, rozpadá se a je jen otázkou, zda mořská fauna napadne i relativně zdravou vrstvu pod ní. Pro ochranu betonu pod vodou nebylo dosud nalezeno žádné řešení.

Celkem již bylo testováno 23 ochranných sanačních systémů 15 předních světových výrobců. Osmnáct systémů bylo odmítnuto na základě roční zkušenosti s jimi ošetřeným povrchem mostu. Prostup chloridových iontů i zbývajícími 5 systémy je stejný nebo dokonce i vyšší než vlastním betonem mostu. V současnosti se testuje na pilířích mostu další ochranný systém, kte-

rým je nátěr vysoce nepropustnou, pružnou akrylovou pryskyřicí, která brání průniku chloridů a dokonce i vody a kyslíku. Postupuje se v zásadě v následujících třech krocích:

- do výše 25 m nad hladinu moře se odstraňuje krycí vrstva betonu do hloubky 30 mm, na výšku dalších 10 m do hloubky 20 mm, na zbytek výšky pilířů pak do hloubky 15 mm;
- odstraněná vrstva betonu se nahrazuje o 20 mm tlustší vrstvou kvalitní cementové malty modifikované křemičitým úletem, superplastifikátorem a polypropylenovými vlákny;
- povrch nové modifikované malty se natírá výše zmíněnou akrylovou pryskyřicí.

„Mezní stav koroze“ u betonových mostů

Specifické problémy Chorvatska s hromadnou chloridovou korozi mostů v oblasti Jaderského moře vedly pracovníky zářebské univerzity k formulaci speciálního mezního stavu, mezního stavu koroze. Pomocí tohoto mezního stavu se určuje, zda je životnost t_c korozi napadené mostní konstrukce ještě vyhovující, tj. alespoň rovná návrhové životnosti t_p , či nikoliv:

$$t_o + t_I = t_c \geq t_p,$$

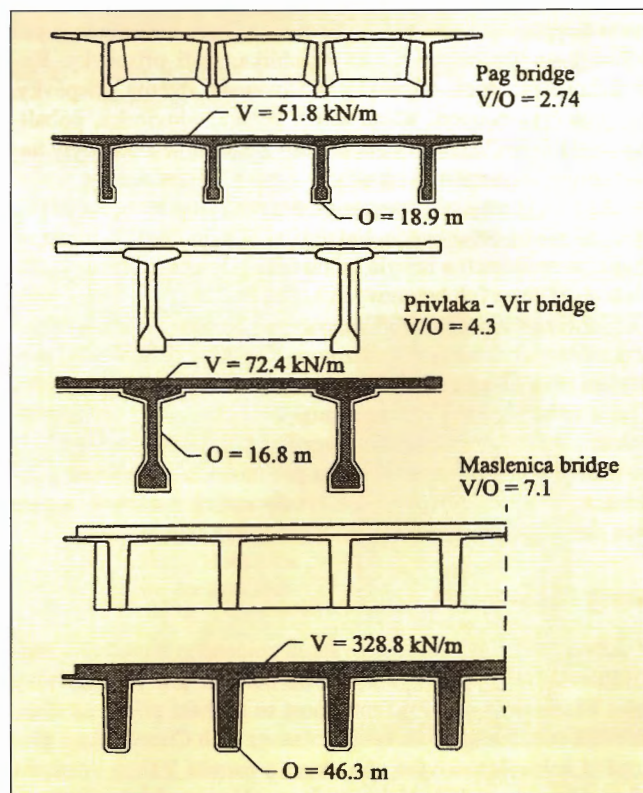
přičemž

t_o je doba do počátku koroze výztuže v betonu,

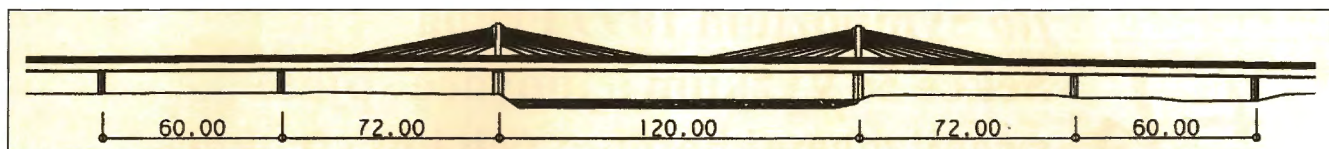
t_I je doba definované propagace koroze výztuže v betonu.

Návrhový postup se skládá ze tří fází:

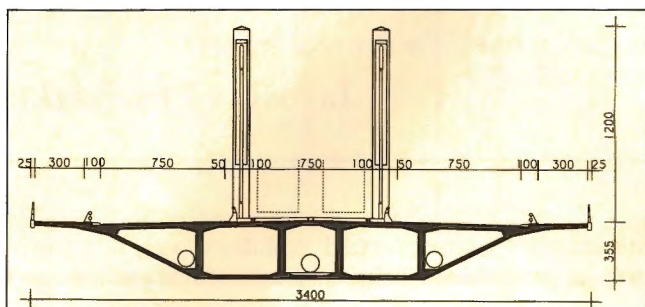
- analýza trvanlivosti prvku konstrukce vystaveného vlivům prostředí,
- vystižení fyzikálních závislostí měnící se (o ubývající výztuž) konstrukce,
- popis nových průřezových a materiálových veličin oslabené konstrukce.



Obr. 3 – Koefficient vystavení některých chorvatských mostů / Coefficient of exposure obtained for some of the observed Croatian bridges



Obr. 4 – Hlavní pole Domovinského mostu v Záhřebu / The main span of the Domovinski bridge in Zagreb



Obr. 5 – Příčný řez mostem / Cross section of the bridge

Postupující chloridová koroze je zjednodušeně transformována na postupně ubývající průřezovou plochu výztuže vyšetřovaného betonového průřezu. Mezní moment je potom definován jako moment únosnosti průřezu, v němž je výztuž oslabena na předem stanovené minimum.

Při analýze mezního stavu koroze hraje velkou praktickou roli tzv. koeficient vystavení povrchu chloridovým iontům (coefficient of exposure) V/O, kde V je tíha 1 m³ betonového průřezu a O je obvod betonového průřezu. Bylo zjištěno, že ten-

to koeficient by měl dosáhnout alespoň hodnoty 5. Pro zajímavost: u mostů Krk a Pag činí poměr V/O přibližně 2,8 a u nově postaveného mostu Maslenica více než 7 (obr. 3).

Domovinski most přes Sávu v Záhřebu

V poslední době velmi moderní koncepce extrados trámy byla použita i u nového mostu, který se staví přes Sávu v Záhřebu (obr. 4 a 5).

Ploché inundační údolí Sávy se přemostuje dálničním mostem s rozpětími 48 + 6 × 60 + 72 + 120 + 72 + 2 × 60 + 48 m. Pylony se sedly vyvěšených kabelů mají výšku 12 m, kabely jsou v mostovce kotveny ve vzdálenosti 6 m. Velice široký příčný řez (34 m) je na obr. 5. Prostor mezi pylony zabírá tramvajová trať, po stranách pylonů jsou vždy dva jízdni pruhy, cyklistický pruh a chodník. Pětikomůrková nosná konstrukce je betonována pole po poli na pevné trubkové skruži v úsecích po 60 m. Hlavní pole je budováno letmou betonáží po lamelách délky 4 m a postupně vyvěšováno na pylony.

Ing. Vlastimil Šrůma, CSc., Česká společnost pro beton a zdivo (ČBZ), Samcova 1, 110 00 Praha 1

RECENZE

O. Humm: Nízkoenergetické domy

Othmar Humm: Nízkoenergetické domy
Vydalo nakladatelství GRADA, ISBN 80-7169-657-9
Praha 1999
353 stran

Zásady udržitelného rozvoje, zakotvené mj. v základních dokumentech Evropské Unie, je třeba začít promítat i do oblasti stavebnictví. Nutně povedou ke komplexnějšímu pohledu na budovu, se zdůrazněním jejího vlivu na okolní prostředí. S měnícími se kritérii dojde zřejmě i k postupným změnám v konstrukčním řešení obvodových stěn (od jednovrstvého zdiva k sendvičům a kontaktním izolačním systémům, optimalizaci hmotnosti konstrukcí, zvýšení podílu lehkých montovaných konstrukcí na bázi dřeva atd.).

Nakladatelství GRADA v březnu vydalo knihu s názvem Nízkoenergetické domy. Autorem je Dipl. Ing. Othmar Humm, specialista na racionální zacházení s energií. V úvodní části připomíná vývoj pohledů na nízkoenergetickou výstavbu. Zdůrazňuje nutnost střízlivého koncepčního přístupu, probírá výpočtové postupy a požadavky. V dalších částech se podrobně diskutují vhodné způsoby řešení obvodových konstrukcí budov, pojednává se o pasivním využití slunečního záření, o větrání budov. Způsoby krytí zbytkové potřeby tepla se popisují v na-



vazující části, přitom je důraz pochopitelně kladen na využívání obnovitelných zdrojů energie.

Překladatel knihy Doc. Jan Tywniak, CSc. z ČVUT, specialista na tepelnou ochranu budov, text doplnil o novou kapitolu, porovnávající úroveň energetických požadavků na budovy podle českých a zahraničních předpisů a připomínající přípravu společných evropských norem v této oblasti.

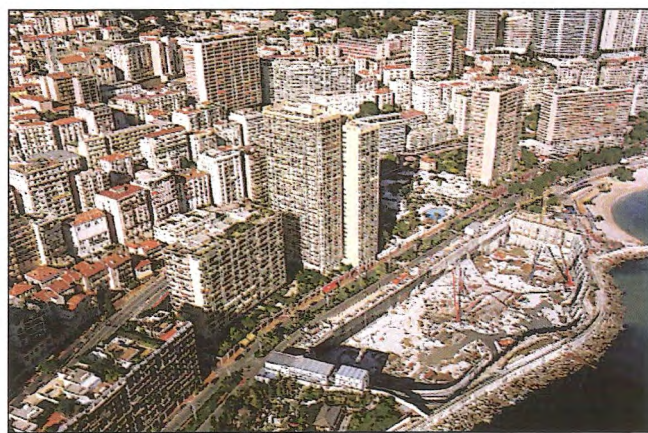
Ačkoliv se uvedená kniha nezabývá přímo problematikou návrhu betonových a zděných konstrukcí, mají důsledky vyplývající z přístupu k řešení nízkoenergetických staveb (optimalizace hmotnosti konstrukcí apod.) přímou vazbu na vývoj nosných konstrukčních systémů včetně betonových a zděných. Kniha tak na jedné straně představuje zdroj velmi kvalitních a aktuálních informací pro specialisty v oblasti tepelné techniky a vytápění a na straně druhé zdroj aktuálních informací pro projektanty zabývající se vývojem a realizací nových konstrukčních systémů včetně betonových a zděných.

Petr Hájek

V této sekci byly uvedeny praktické příklady toho, v jakých případech a jakým způsobem došlo k bezprostřednímu technologickému propojení výzkumu a provádění betonových konstrukcí. V řadě případů vyvolaly nepředvídané problémy při provádění staveb nutnost rychlého, operativního výzkumu a aplikaci nových technologických postupů, které jsou zdrojem inspirace a poučení při projektování a provádění dalších betonových konstrukcí.

The session showed practical examples of how and in which cases technology transfer between research and practice could be made. Also, specific cases where practice had been the source of new developments to be used on site were shown in the session.

Jímka pro Forum Grimaldi v Monackém knížectví



Obr. 1 – Celkový pohled na staveniště Forum Grimaldi v Monaku / *The general view of the Forum Grimaldi building site*

Forum Grimaldi (umělecké a výstavní centrum) vybudované na poldru z šedesátých let má být dokončeno v roce 2000.

Budova půdorysných rozměrů 250 × 80 m, výšky přibližně 40 m je asi 20 m pod hladinou moře, aby nebránila výhledu sousedních budov. Budova je proto zapařena do 25 m hluboké jímky, která ji chrání proti zemnímu a vodnímu tlaku (*obr. 1*). Budova se má podobat ledovému kopci – její 14 m vysoká část má být z dřeva a má být zakryta betonovou a ocelovou konstrukcí (její přízemí je 6 m pod hladinou moře).

Hluboký výkop byl pažen opěrným systémem složeným ze stěnových diaframat obsahujících již prvky nosné konstrukce.

Monako leží v seismické oblasti. Příslušné výpočty byly provedeny jak pro dočasnou jímku, tak pro definitivní konstrukci.

Geologické a hydrologické poměry

Směrem do vnitrozemí je vápenec, směrem k moři jsou křídové útvary. Skalní podloží je pokryto přibližně 10 m tlustou vrstvou písku. Kolísání hladiny je mezi 0,7 do 1,20 m. Přílivy prakticky neexistují, ale mořské vlny běžně dosahují výše až 4 m nad nábrežní zeď.

Jímka

Při realizaci vstaly dva problémy:

- nedostatek spojitých stropních konstrukcí, které by tvořily rozepření opěrných stěn,
- vzhledem k tomu, že výstavní prostory mají mnoho volného prostoru, vlastní tíha konstrukce budovy byla nedosta- tečná proti nadzvednutí budovy vztlakem.

První problém byl řešen použitím samostatné opěrné stěny složené z diafragmové stěny, žeber a obruby (kvadrátka). Systém rozpírala základová deska.

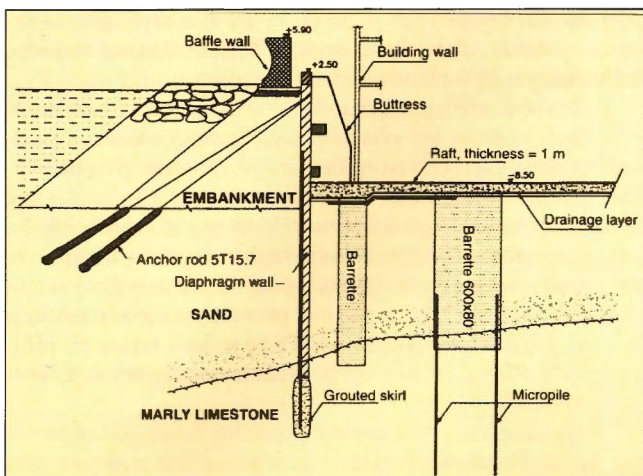
Druhý problém byl řešen permanentním čerpáním snižujícím tlak vody pod základovou deskou tak, aby tato deska nevyplavala. Čerpalo se 630 m³ vody za hodinu.

Opěrný systém (*obr. 2*) se skládá z:

- diafragmových stěn tloušťky 0,80 m, délky 6 m s provi- zorními zemními kotvami (při výstavbě) kotvenými do skalního podloží. Svisle jsou stěny kotveny v patě do skal- ního podloží prostřednictvím tažených mikropilot,
- obrub průřezu 2,80 × 0,60 m umístěných kolmo k diafrag- movým stěnám každých 6 m,
- základové desky, jediné rozpěry systému,
- žeber umístěných každých 6 m ve středu diafragmových stěnových panelů, spočívajících na základové desce.

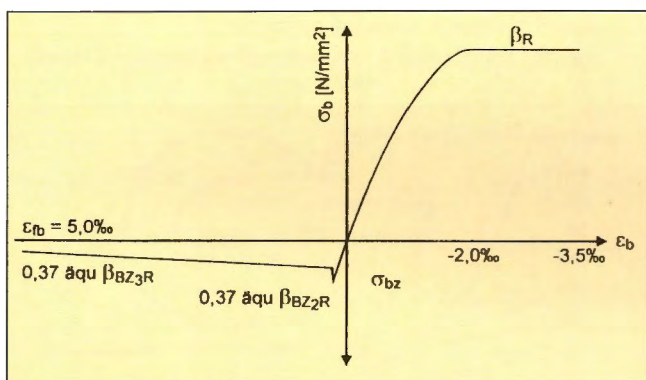
Drátkobetonové segmenty pro ostění druhého tunelu Heinenoord

Stavební oddělení ředitelství veřejných prací a vodního hospo- dářství se rozhodlo realizovat několik kruhových prstenců ostě- ní druhého tunelu Heinenoord z drátkobetonových segmentů. Oddělení betonových konstrukcí University v Delftu vypraco- valo nejprve přehled současného stavu poznání charakteristic- kých vlastností drátkobetonu se zřetelem na jeho použití v ostě- ní tunelů. Studie prokázala proveditelnost tohoto záměru. Vzhledem k tomu, že v Holandsku neexistují žádná pravidla pro navrhování drátkobetonu, byl provedený výpočet ověřován zkouškou.



Obr. 2 – Systém pažení stavební jámy / Self-stable retaining wall

Podle výpočtu tahová napětí za ohybu nepřekračují pevnost prostého betonu, nicméně měření na prvním tunelu prokázala, že naměřená napětí jsou větší než vypočtená. Štěpná napětí v oblasti tlačného zařízení zjišťovaná početně i experimentálně přestupovala pevnost betonu. Z těchto důvodů byl použit drátobeton se 60 kg drátků na 1m³ betonu. Pracovní diagram stanovený podle DBV – Merkblatt 1992, který byl použit pro numerické výpočty, je patrný z obr. 3. Bylo navrženo 112 segmentů a 16 klenáků.



Obr. 3 – Pracovní diagram drátobetonu pro ostění tunelu Heinenoord / Stress strain diagram for SFRC

Výroba

Výrobní proces segmentů

- zamíchání směsi
- betonáž
- povrchová úprava
- odformování
- uložení

Zamíchání směsi

- zpracovatelnost byla obtížnější než u prostého betonu;
- vlákna byla přidávána ručně do kameniva před uložením do míchačky;
- do míchačky byl nejprve dán cement a voda, pak kamenivo s vlákny;
- míchání tři až pět a půl minuty – musí být dosaženo rovnoměrného rozdělení vláken ve směsi;
- složení betonové směsi viz tab. 1.

Tab. 1 – Složení použité betonové směsi / SFRC mix composition

Složka	Množství na 1 m ³ betonové směsi
Portlandský cement CEM I 52,5	87,5 kg
Vysokopecní cement CEM III/B 52,5	262,5 kg
Písek 0-4	43% kameniva
Štěrka 4-16	57% kameniva
Ztekucovač	1,4% (vztaheno k množství cementu)
Vodní součinitel	0,42
Ocelové drátky s háčky	
DRAMIX RC 80/60 BP	60 kg/m ³

Betonáž

Směs z mísícího zařízení padala na dopravní pás, kterým byla dopravována do bednění. Problémem bylo, že tuhá směs ucpávala otvor mezi mísícím zařízením a dopravníkem. Tuhost směsi měla vliv i na orientaci a rozdělení drátků. Bylo prokázáno, že orientace drátků v prvku není rovnoměrná.

Úprava povrchu

Byla obtížnější než u prostého betonu. Drátky byly i těsně u povrchu, dokonce z něho vyčnívaly. Bylo rozhodnuto přidat na vnější povrch segmentu epoxidový nátěr.

Odbedňování

Tuhá směs stírala odbedňovací nátěr. Zlepšení bylo dosaženo přidáním plastifikátoru.

Osazování segmentů

Před a po osazení byly segmenty kontrolovány z hlediska trhlin. Před osazováním byly segmenty bez trhlin (trhlinu měl jeden). Při osazování se u několika prvků objevily trhliny v blízkosti osazení tlačného zařízení – byly signalizovány vlhkými skvrnami. Zabudování segmentů proběhlo v celku úspěšně.

Spolehlivý návrh s přihlédnutím k životnosti konstrukce

Je známa metodika pravděpodobnostního návrhu konstrukce s přihlédnutím k cyklu životnosti konstrukce. Metoda umožňuje stanovit úroveň spolehlivosti a upřesňovat ji v průběhu používání, pokud při prohlídkách konstrukce opatříme patřičné doplňující údaje. Tento postup lze použít i pro určení nákladů na cyklus životnosti, odpovídajících příslušné kvalitativní úrovni spolehlivosti. Je však třeba vykonat ještě mnoho práce, aby byla tato metoda prakticky použitelná.

V zásadě je vždy třeba navrhnout konstrukci tak, aby sloužila uspokojivě v průběhu celé její zamýšlené životnosti. Při návrhu konstrukce se ověřuje, zda zamýšlená životnost může být dosažena s přijatelnou úrovní spolehlivosti. Stávající normy poskytují pouze kvalitativní definice prostředí, nedefinují však nárhovou životnost ve vztahu k trvanlivosti.

Při návrhu přihlížejícím k životnosti ve vztahu k trvanlivosti je třeba uvažovat ve výpočtu:

- geometrii uvažované konstrukce,
- použité materiály,
- prostředí, ve kterém je konstrukce umístěna,
- úroveň provedení,
- hlavní narušující mechanismus – většinou způsobující korozi výztuže,
- plánované prohlídky konstrukce.

Deterministický a probabilistní (pravděpodobnostní, nedeterministický) přístup k návrhu z hlediska trvanlivosti je ilustrován na příkladu přímořské konstrukce umístěné ve dvou prostředích:

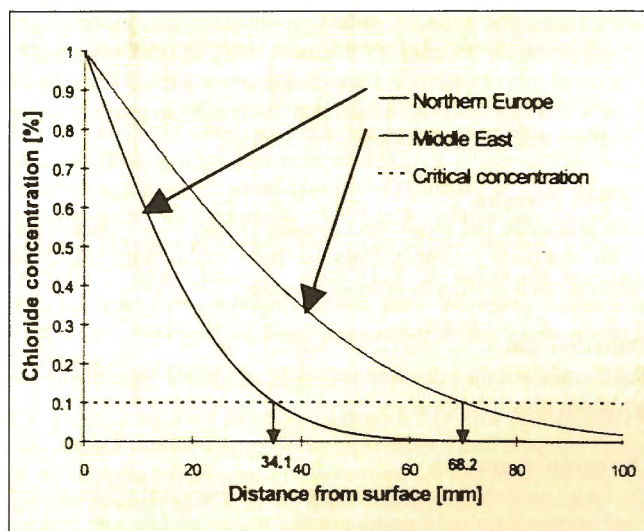
- v severní Evropě při uvažované průměrné teplotě 10 °C,

– na Středním východě při uvažované průměrné teplotě 30 °C.

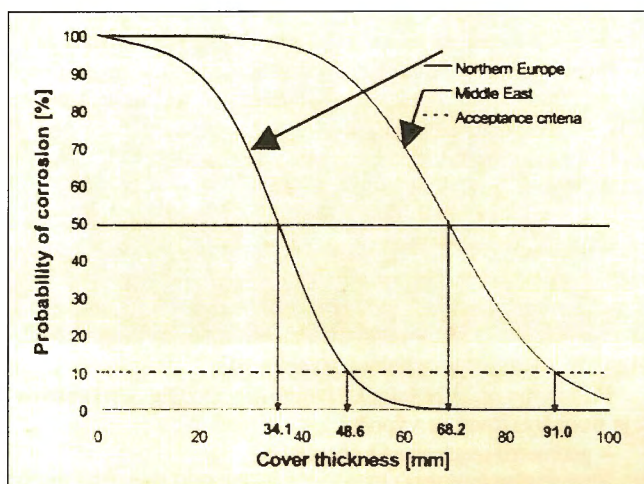
Návrhová životnost konstrukce se předpokládá 50 let. Z hlediska trvanlivosti má být stanovena krycí vrstva betonu tak, aby koroze výztuže vyvolaná chloridy začala až za 50 let.

Na obr. 4 je uvedena tloušťka krytí určená na základě dnešního deterministického přístupu. Z obr. 5 je zřejmé, že deterministický přístup vede k 50% pravděpodobnosti začátku koroze. Požadujeme-li nižší pravděpodobnost vzniku koroze, tloušťky krycí vrstvy je nutno zvětšit.

Ukázka nákladů na cyklus životnosti je uvedena na obr. 6 na



Obr. 4 – Deterministický přístup – graf závislosti krycí výztuže betonem na koncentraci chloridů. Vypočtené krytí betonem zajišťující 50letou životnost konstrukce při koncentraci chloridů 0,1% hmotnosti betonu / Deterministic approach. Required concrete cover to ensure 50 year's service life and assuming a chloride threshold value of 0.1% of the weight of concrete



Obr. 5 – Pravděpodobnostní přístup – graf závislosti pravděpodobnosti vzniku koroze na tloušťce krycí výztuže betonem při 50leté životnosti konstrukce. Je patrné, že deterministický přístup vede k pouze 50% pravděpodobnosti. Požadovaná 10% pravděpodobnost vzniku koroze znamená značné zvětšení tloušťky krytí / Probabilistic approach. The deterministic approach provides only 50% probability of avoiding corrosion throughout 50 years service life. Accepting 10% probability of having corrosion initiated after 50 years results in considerably larger covers

příkladu 300 betonových pilířů délky 10 m umístěných na severním pobřeží Atlantického oceánu. Byly uvažovány následující varianty – čtyři různé návrhové strategie:

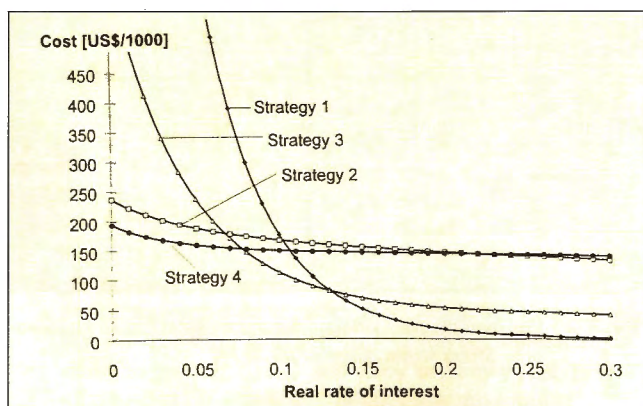
1. Tradiční návrh předpokládající běžný beton, běžné provedení a opravy při větším rozsahu koroze vedoucím k odpadávání krycí vrstvy betonu pozorované při plánovaných prohlídkách.
2. Návrh uvažující beton vysoké kvality, větší krycí výztuže, optimální provedení a ošetřování, kontrolu kvality provedení, pravidelné prohlídky a pouze malé opravy.
3. Tradiční návrh při uvažování preventivní katodové ochrany částí ponořených ve vodě a ve styku s vodou při přílivu a odlivu, opravy při počátku koroze zjištěné při prohlídkách.
4. Tradiční návrh předpokládající běžný beton, běžné provedení. Polovina výztuže je však provedena z nerezavějící oceli. Pravidelné prohlídky.

Náklady stanovené pro všechny alternativy v závislosti na reálné úrokové míře uvažované od 0 do 30% jsou patrné z obr. 6. Varianty 1 a 3 velmi rychle akumulují náklady při relativně nízké úrokové míře, při vyšší úrokové míře se však ukazují jako výhodnější. V případě variant 2 a 4 jsou naopak náklady na cyklus životnosti při nízkých úrokových mírách nejnižší.

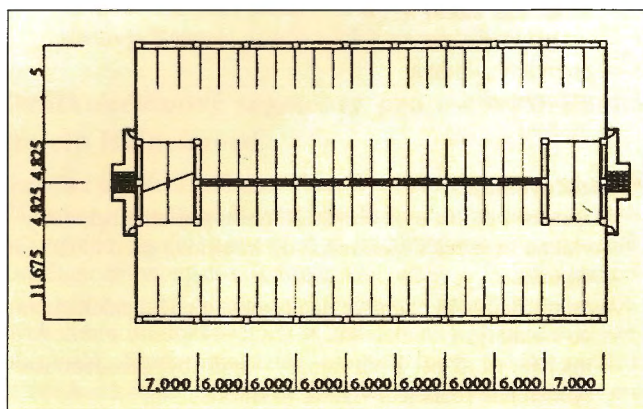
Betonové prefabrikované předpjaté parkovací konstrukční systémy

Výhody prezentovaného konstrukčního systému:

- umožňuje velká rozpětí stropních konstrukcí a tím i větší rozměry objektu – snadné parkování,
- vysoká jakost dílců z výroby – přísná kontrola kvality,



Obr. 6 – Náklady na cyklus životnosti pro čtyři různé návrhové strategie / Life cycle costs for the four different design strategies



Obr. 7 – Půdorysné schéma garáží – varianta 1 / Case 1 – plan

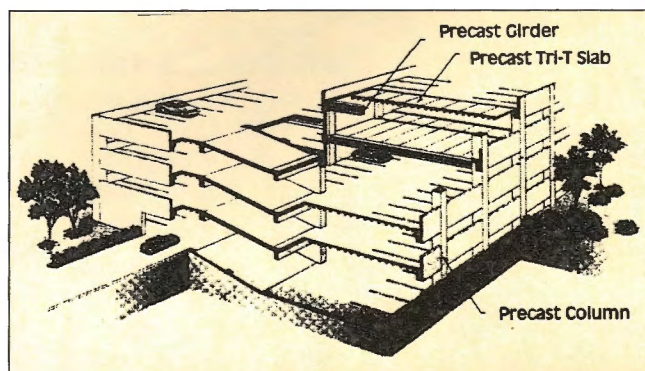
- krátká doba výstavby,
- minimální údržba.

Konstrukční systém se v praxi aplikuje ve dvou základních uspořádáních:

a) Varianta 1 (obr. 7 a 8)

Předpjaté prvky: sloupy, nosníky v obou směrech, spřažené desky (prefa TT prvky a monolitická spřahující deska). Vysoké nosníky a stěny betonované na místě. Předpjatý styk předpjatého sloupu a nosníku při použití kabelů, předpjatý styk předpjatého sloupu a monolitického vysokého nosníku pomocí tyčové výztuže (obr. 9).

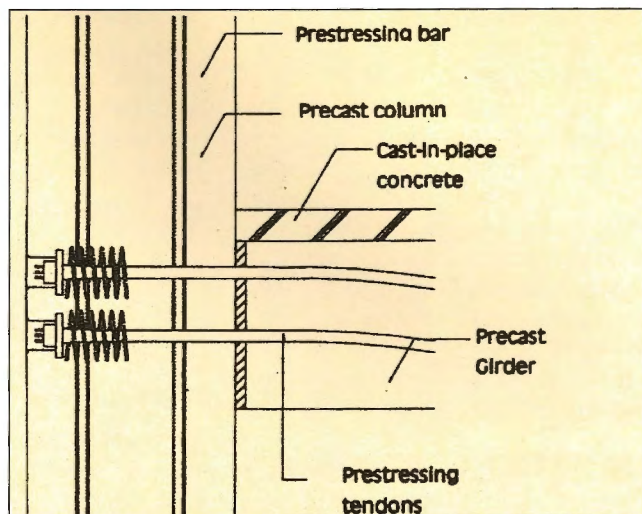
b) Varianta 2 (obr. 10)



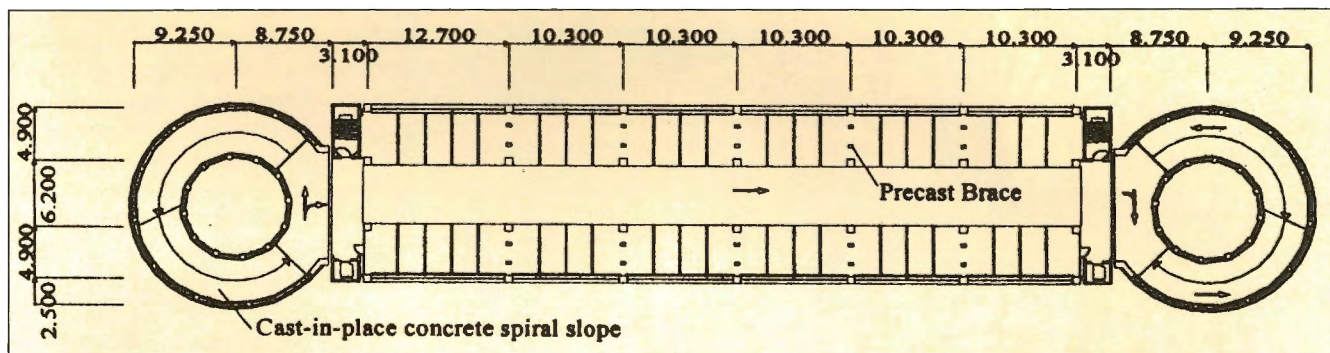
Obr. 8 – Axonometrický pohled na typické uspořádání garáží – varianta 1 / Case 1 – isometric drawing

Na koncích objektu spirálovité předpjaté nájezdové rampy ztužující budovu. Spřažené konstrukce, prefabrikované sloupy, nosníky i ztužující prvky ve tvaru ležatého K mezi sloupy (konstrukce v seizmické oblasti).

Prof. Ing. Jaroslav Procházka, CSc., Fakulta stavební ČVUT, Katedra betonových konstrukcí a mostů, Thákurova 7, 166 29 Praha 6



Obr. 9 – Detail styku prefabrikovaného sloupu a spřaženého stropní konstrukce / Case 1 – joint detail



Obr. 10 – Půdorysné schéma garáží – varianta 2 / Case 2 – plan

Před dvěma tisíci lety...



Řím, Imperium Romanum – PODEJME VÝKLAD O ŠTUKOVÝCH PRACÍCH (OPUS ALBARIUM). PO TĚTO STRÁNCE BUDE VĚC V POŘÁDKU, BUDOU-LI KUSY NEJLEPŠÍHO VÁPNA UHAŠENY DLOUHO PŘEDTÍM, NEŽ HO BUDE POTŘEBA, ABY KAŽDÝ VE VÁPENCE SNAD MÁLO VYPÁLENÝ KUS BYL VLHKOSTÍ PŘI DLOUHOTRAVAJÍCÍM HAŠENÍ DONUCEN DOKONALE VYVŘÍT A DOKONČIT PROCES ROZVAŘENÍ NAJEDNOU S OSTATNÍM VÁPNEM. VEZME-LI SE TOTIŽ A NAHODÍ-LI SE VÁPNO DO HLOUBKY JEŠTĚ NEPROHAŠENÉ, NÝBRŽ ČERSTVÉ, KTERÉ MÁ V SOBĚ JEŠTĚ SKRYTÉ SYROVÉ HRUDKY, BUDE TVOŘIT BUBLINY. DOKONČUJÍ-LI HRUDKY PROCES ROZVAŘENÍ TEPRVE VE STAVBĚ, ROZRUŠUJÍ A ROZKLÁDAJÍ OMÍTKOVÉ PRÁCE.

PO SPRÁVNÉM VYHAŠENÍ VÁPNA A PO JHO VELMI BEDLIVÉ PŘÍPRAVĚ K DÍLU SE VEZME MÍCHAČKA MALTY A UHAŠENÉ VÁPNO SE PROMÍCHÁ VE VÁPENNÉ JÁMĚ TAK, JAKO SE DĚLÁVÁ MALTA. LEPÍ-LI SE NA MÍCHAČKU VÁPNO V HRUDKÁCH, NENÍ JEŠTĚ SPRÁVNĚ PROPRAČOVÁNO; VYTAHUJE-LI SE HŘEBLO SUCHÉ A ČISTÉ, PROKAZUJE TO, ŽE JE VÁPNO VYPRCHALÉ A SUCHÉ. JE-LI VŠAK VÁPNO MASTNÉ A SPRÁVNĚ UHAŠENÉ, LNE OKOLO UVEDENÉHO NÁČINÍ JAKO LEP A CELÝM ZJEVEM PROKAZUJE, ŽE JE V POŘÁDKU.

PAK SE POSTAVÍ LEŠENÍ A PROVEDE SE ZAKLENUTÍ STROPŮ V MÍSTNOSTECH, NEBUDOU-LI SE MÍSTNOSTI OPATŘOVAT OZDOBNÝM ROVNÝM STROPEM KAZETOVANÝM. (*Vitruvius: De architectura libri decem, kniha II., kapitola VIII. Řím, Imperium Romanum, cca 20 př. Kr.*)

Milák Tichý

Lehké betony z Liaporu

komerční prezentace

Již od starověku lze sledovat ve stavební činnosti snahu po vylehčování stavebních konstrukcí. Použití lehkých stavebních hmot bylo motivováno jednak požadavky konstrukčními, jednak požadavky izolačními. Jako příklad nejnámějších historických budov vybudovaných z lehkého betonu lze uvést římský Pantheon nebo byzantský chrám Boží moudrosti v Istanbulu. U obou těchto staveb byl pro snížení hmotnosti kleneb využit lehký beton se sopečným tufem. V historické architektuře lze uvést řadu známých staveb realizovaných za využití lehkých betonů, kde funkci lehkého kameniva plnily zejména sopečné tufy nebo pemza.



V současné době je stále častěji přírodní lehké kamenivo nahrazováno lehkými kamenivy vyráběnými průmyslovou výrobou, u kterých lze řízením procesu výroby ovlivnit požadované vlastnosti. Do této kategorie patří zejména expandované jíly a břidlice, jejichž průmyslová výroba byla zahájena již ve 20. letech našeho století.

V České republice byla výroba lehkého kameniva zahájena v roce 1964 ve Vintířově u Sokolova známého pod označením "Keramzit". Po privatizaci závodu v roce 1992 byla výroba ve firmě Lias Vintířov, k. s., vysokými investicemi modernizována tak, aby výsledný produkt s novým označením "Liapor" splňoval nejvyšší kvalitativní požadavky náročného evropského trhu stavebních hmot.

Surovinu pro výrobu lehkého keramického kameniva Liapor představují třetihorní cyprisové jílovce s vysokým obsahem organických zbytků, které v určitých partiích tvoří nadloží hnědouhelných slojí Sokolovské pánve. Chemické a mineralogické složení této su-

roviny umožňuje při tepelném zpracování expandaci ve hmotě. Výpal tvarově upraveného surového granulátu se odehrává v rotačních pecích při teplotách v rozmezí 1100-1200 °C. Řízení procesu výpalu umožňuje dosáhnout rozdílného stupně expandace a tím i různé objemové hmotnosti a pevnosti kameniva.

Díky svým fyzikálním vlastnostem (např. objemová hmotnost od 290 kg/m³) nachází lehké keramické kamenivo Liapor široké možnosti uplatnění ve stavebnictví, zejména v oblasti lehkých betonů (betony s objemovou hmotností < 2000 kg/m³).

Lehké Liaporbetony vykazují oproti normálním betonům stavebně fyzikální parametry, z nichž nejvíce využívanými jsou nízká objemová hmotnost, nízká tepelná vodivost a vysoká akustická pohltivost.

Firma Lias Vintířov, k. s., dodává lehké betony v pevnostních třídách LB 2 až LB 60 v objemových hmotnostech od 550 do 2000 kg/m³, a to jak s mezerovitou, tak i hutnou strukturou, včetně betonů čerpatelných.



Tepelně izolační vlastnosti lehkých Liaporbetonů se uplatňují zejména v oblasti zdicích vibrolisovaných tvarovek, tvořících kompletní zdící systém Liatherm, ale i v oblasti prefabrikace. Známé jsou především stěnové dílce pro obvodové pláště budov z Liaporbetonu s mezerovitou, popř. napěněnou strukturou s koeficientem tepelné vodivosti $\lambda = 0,14 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$. Jako příklad lze uvést montované prefabrikované rodinné domy, u kterých jsou při tloušťce stěny 365 mm splněny příslušné tepelné normy bez nutnosti použití přídatné tepelné izolace. Technicky i eko-



nomicky jsou rovněž zajímavé aplikace obvodových plášťů z Liaporbetonu u halových průmyslových objektů, kde jednotlivé dílce jsou dodávány již s konečnou povrchovou úpravou.

To, že nízká objemová hmotnost betonů nemusí být vždy v protikladu s jinou požadovanou vlastností, tj. pevností v tlaku, dokládají výsledky vývoje betonářských technologií v oblasti vysokopevnostních lehkých betonů. Pro výrobu těchto konstrukčních lehkých betonů (LB 30 a výše) se používají typy kameniva Liapor o vyšší objemové hmotnosti a pevnosti v kombinaci s přírodním kamenivem, popř. dalšími přísadami do betonů. Výsledný produkt vykazuje minimální nasákavost, zpomalenou karbonataci a vysokou mrazuvzdornost. Aplikace těchto vysokopevnostních Liaporbetonů lze spatřit zejména u konstrukčně náročných výškových budov, případně u inženýrských staveb, např. mostních konstrukcí. Jako vrchol aplikací vysokopevnostních lehkých Liaporbetonů lze označit stavbu plovoucí vrtné plošiny pro těžbu zemního plynu u norského pobřeží Severního moře.

Velice zajímavou oblastí využití lehkých Liaporbetonů je výroba protihlukových zábran podél dopravních komunikací, kde je využíváno zvukově absorpčních schopností lehkých Liaporbetonů. Firma Lias Vintířov, k. s., je výrobcem vysoce absorpčních protihlukových stěn systému Liadur, konstrukčně řešených jako dvouvrstvé prefabrikované plošné dílce. Funkci zvukově pohlcující plní profilovaná vrstva mezerovitého lehkého Liaporbetonu a funkci neprůzvučné zábrany plní nosná železobetonová deska. Obě vrstvy tvoří jeden monolitický celek. Takto řešené protihlukové stěny neřeší pouze vysoce účinnou protihlukovou bariéru, ale jsou zároveň díky své variabilitě zajímavým architektonickým prvkem.

Neodolala ani



Julia Roberts

pretty woman

Liapor Beton® Váš lehký keramický beton

Beton. Není beton jako beton.

Lehký keramický beton má vlastnosti, které nelze přehlédnout.

Je lehký, nesmírně pevný, zvuková izolace je vyšší než u ostatních druhů betonu. Lehký keramický beton je naprosto čistý ekologický produkt zajišťující zdravé bydlení.

To jsou vlastnosti, které každý stavař s radostí přivítá. A navíc. Snížením hmotnosti se při zachování pevnosti výrazně zvyšuje ekonomičnost stavby.

Svou povahou umožňuje lehký keramický beton realizovat dosud jen těžko technologicky zvládnutelná řešení staveb, jako jsou skokanské můstky (Obersdorf v SRN), plovoucí ropné plošiny (Gulfaks C v Severním moři), složité stavební celky (budova BMW v Mnichově) či stavby s nutností vycházet vstříc originálním představám architekta (bytový objekt „Vinice“ v Praze).

Není beton jako beton.



Liapor Vintřov, Lehký stavební materiál, k. s.
357 44 Vintřov CZ
tel.: 0168/32 44 44
fax: 0168/32 44 99, 66 58 08
e-mail: info@liapor.cz, http://www.liapor.cz

Soutěž o vynikající betonovou konstrukci (1997-98)

Competition for an Outstanding Concrete Structure Completed in 1997-98

Jan L. Vítek

Do soutěže o vynikající betonovou konstrukci se přihlásilo 14 realizovaných projektů, z toho 10 do kategorie mosty a inženýrské konstrukce a 4 do kategorie budovy. Dvě konstrukce budov, dva mosty a dvě inženýrské konstrukce byly oceněny. V článku je uveden jejich stručný popis. Oceněné stavby dokumentují, že i menší objekty lze navrhovat vtipně, esteticky a ekonomicky včetně pečlivého provedení konstrukčních detailů, které často rozhodují o spolehlivosti a trvanlivosti konstrukce.

Fourteen structures entered the competition, ten in the category „Bridges and Engineering Structures“ and four in the category „Buildings“. Two buildings, two bridges and two engineering structures were awarded. Their brief description is presented in this paper. The awarded structures show that also smaller objects can be designed aesthetically and economically, including the details of high quality which often decide the reliability and durability of the structure.

Soutěž o vynikající betonovou konstrukci se stává jednou z prestižních aktivit České společnosti pro beton a zdivo. Na základě zkušeností s podobnými soutěžemi v zahraničí, např. ve Velké Británii nebo v Holandsku se začalo s organizací soutěže i u nás v roce 1996. Na posledních Betonářských dnech '99 byl vyhodnocen již druhý dvouletý soutěžní cyklus zahrnující stavby ukončené v letech 1997-98.

Soutěžilo se ve dvou kategoriích. Jedna kategorie se týkala budov, druhá mostů a inženýrských konstrukcí. Soutěž byla vyhlášena na Betonářských dnech '98 a zájemci o účast měli déle než půl roku na přípravu podkladů pro soutěžní návrhy. Nepožadovala se rozsáhlá dokumentace, ale podle zkušeností ze západní Evropy a soutěží *fib* postačovalo několik typických fotografií, výkresy hlavních částí a stručná zpráva, která měla, kromě souhrnného popisu, upozornit odbornou porotu na okolnosti, proč je konstrukce považována za zajímavou, případně mimořádnou nebo vynikající. Navrhovatelem stavby mohl být kdokoli z účastníků výstavby, od majitele přes investory a projektanty až po dodavatele.

Kritéria soutěže byla jako součást soutěžních podmínek oznámena předem, aby jednotliví navrhovatelé staveb měli možnost upozornit na skutečnosti, kde navrhovaná stavba opravdu vyniká. Nedílnou součástí návrhu je seznam účastníků výstavby a souhlas majitele stavby s její účastí v soutěži. Odborná porota má možnost stavby navštívit a posoudit na místě jejich kvality.

Hodnocení se zaměřovalo na betonovou konstrukci. Jedním z hlavních kritérií jsou volba konstrukčního systému a účelné využití betonu jako materiálu. Dále se hodnotilo zejména spolupůsobení betonu s ostatními konstrukcemi, estetické působení a řešení konstrukčních detailů.

Celkem 14 návrhů bylo podáno na sekretariát ČBZ. Odborná porota byla sestavena tak, aby nikdo ze subjektů, kteří se účastnili soutěže, tj. měli podíl na některé z přihlášených staveb, nebyl v porotě. V šestičlenné porotě byli zastoupeni projektanti, odborníci z vysokých škol i architekti. Rozhodování nebylo

snadné, neboť předložené konstrukce měly vysokou technickou úroveň. Všechny přihlášené návrhy byly vystaveny na výstavě betonového stavitelství CONCON 2000, která se konala ve dnech 9. až 11. 2. 2000.

V konstrukcích pozemních staveb resp. budov byla udělena dvě čestná uznání. Jedním z oceněných objektů byl obytný soubor SFINX v Brně. Betonová monolitická konstrukce kombinovaného objektu, který má obchodní a bytovou část, byla postavena v proluce v již dříve zastavěné oblasti. To kladlo nároky na začlenění objektu do okolí. Spodní část ve tvaru kvádrů obsahuje garáže a obchody, horní část, která je válcová, slouží k bydlení. Železobetonová konstrukce je poměrně složitá. Výšková část je oddělena dilatačními spárami od garážové části. Mimořádná pozornost byla též věnována posouzení na mezní stavy použitelnosti s ohledem na pórobetonové příčky.



Obr. 1 – Obytný soubor SFINX Brno / Residential building complex SFINX in Brno

Investor: STAVOS Brno, a. s.

Projektant BK: JAPE Projekt, s. r. o., Ing. Jan Perla

Dodavatel BK: STAVOS Brno, a. s.

Druhou oceněnou konstrukcí byl kombinovaný objekt obsahující garáže a obytnou část v Olomouci. Porota ocenila přínos projektanta, který navrhl alternativní řešení v garážové části. Původní trémová klasická konstrukce stropů byla nahrazena deskou se ztužujícími plochými trámy. Tím se objekt zlevnil a ještě bylo možné do obestavěného prostoru vložit jedno podlaží navíc, čímž se zvýšila užitná hodnota objektu. Celý objekt je esteticky vhodně začleněn do zástavby města, garáže jsou mimořádně zdařile esteticky pojeďnány. Celý objekt je konstrukčně správně vyřešen a dobře zapadá do okolí. Je příkladem vhodného a citlivého využití předností betonové konstrukce.

Titul vynikající betonová konstrukce v kategorii budov nebyl udělen. Porota usoudila, že obě konstrukce oceněné čestným



Obr. 2 – Kryté odstavné plochy pro automobily a byty v Olomouci
/ *Indoor car park and residential house in Olomouc*

Investor: REAL ATLANTA, a. s.

Projektant: Stavoprojekt Olomouc a. s., Ing. Jaromír Vrba, CSc.

Dodavatel: PSG Zlín, Speciální stavební konstrukce, a. s.



Obr. 3 – Sila pro expedici produktů provozu a odsáření v Plzeňské
teplárně, a.s. / *Waste disposal reinforced concrete tower silos of the Pilsner heating plant*

Investor: Plzeňská teplárenská, a. s.

Projektant: Bohemiaplan, s. r. o., Ing. František Brotánek, CSc.

Dodavatel: Tažené konstrukce, s. r. o., Pardubice

uznáním jsou vysoce kvalitní, avšak nejsou dostatečně mimořádné, aby jim nejvyšší ocenění mohlo být přiznáno.

V kategorii mosty a inženýrské konstrukce bylo přihlášeno deset staveb, porota ocenila čtyři z nich. Čestné uznání bylo uděleno konstrukcím sil na popílky v teplárně v Plzni. Železobetonová válcová sila jsou konstrukčně správně řešena. Jejich dimenze odpovídají jejich účelu. Technologie výstavby s využitím taženého bednění je účelná, rychlá a vypracovaná tak, že kvalita betonu splňuje všechny požadavky. Navíc jsou sila esteticky příznivě navržena a doplněna dalšími prvky jako např. prosklené kopule. I v prostředí provozu teplárny je estetická stránka respektována.

Druhé čestné uznání bylo uděleno též konstrukci válcového sila – tentokrát sila na cukr v Dobrovicích poblíž Mladé Boleslavi. Silo má vnitřní průměr 36 m a tloušťku stěny pouze 320 mm. Stěna sila je předpjatá zainjektovanými kabely VSL, které jsou kotveny do svislých žebírek na stěně sila umístěných ve čtvrtinách obvodu. Zajímavá je konstrukce střechy. Ocelová nosná kostra kuželového tvaru je doplněna částí betonovou spřaženou (filigránové panely a monolitická skořepina) a částí lehkou, která v případě výbuchu slouží k uvolnění přetlaku v síle. Pozoruhodná je též technologie výstavby. Betonová stěna se betonovala v klasickém taženém bednění. Ocelová konstrukce střechy byla sestavena na dně sila a současně s bedněním stěny byla vysouvána nahoru až do konečné polohy. Nahore byly doplněny prefabrikáty a monolitický beton a další vystrojení.



Obr. 4 – Silo na cukr o kapacitě 30 000 t v cukrovaru TTD Dobrovi-
ce / *Prestressed sugar silo in Dobrovice*

Investor: Cukrovar a rafinerie cukru, a. s., Dobrovice

Projektant BK: Tažené konstrukce, s. r. o. Pardubice,
Ing. Václav Zima, CSc., Ing. Ludvík Koutný

Dodavatel: Tažené konstrukce, s. r. o., Pardubice

Další čestné uznání obdržel segmentový silniční most na obchvatu Bělé pod Bezdězem. Mostní konstrukce překračuje hluboké údolí a převádí běžnou dvoupruhovou komunikaci. Most ve směrovém oblouku o rozpětí polí 47 + 4 × 60 + 47 m byl vhodný pro segmentovou technologii zejména proto, že nebylo žádoucí zasahovat do údolí. Celá montáž probíhá shora pomocí montážního zařízení. Segmentová technologie dodavatele byla v posledních letech výrazně inovována. Předpětí zainjektovanými kabely je doplněno volnými kabely vedenými uvnitř komorového průřezu. Nový systém deviátorů zaručuje spolehlivý přenos sil mezi kabely a segmentovou konstrukcí. Inovované geodetické zaměření zajišťuje vysokou přesnost vyrobených segmentů i montáže mostu. Architektonické řešení spodní stav-

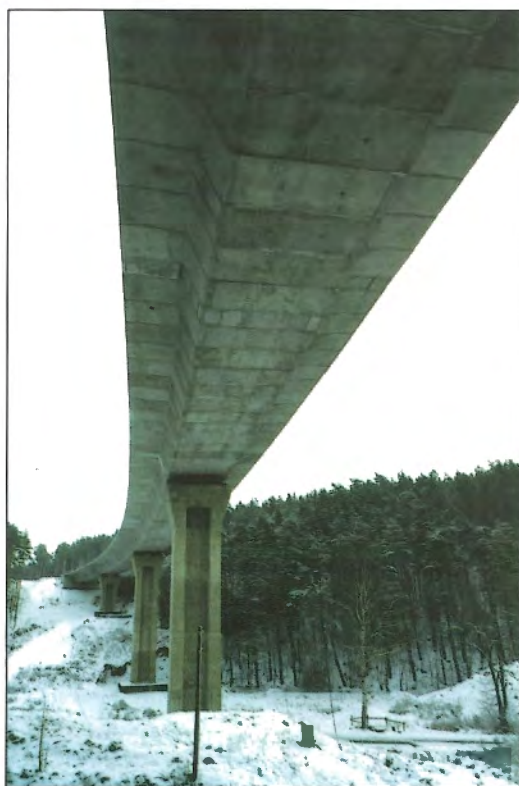
by navazuje přirozeně na vodorovnou nosnou konstrukci. Přitom rozšíření pilířů bylo využito k podepření vahadel během výstavby tak, že nebylo nutné stavět podél pilířů stabilizační věže. Přestože se nejedná o most s rekordními parametry, ukazuje úspěšně a komplexně využití jedné z moderních mostních technologií v podmínkách ČR.

Nejvyšší ocenění v kategorii mosty a inženýrské konstrukce – titul „Vynikající betonová konstrukce“ – bylo uděleno mostu přes Plzeňskou a Kartouzskou ulici v Praze. Opět jde o most menší velikosti. Předpjatá spojitá konstrukce převádí provoz ze Strahovského tunelu do ulic Smíchova a v budoucnu též do tunelu Mrázovka. Most má esteticky velmi dobře působící oblý tvar. Při pohledu z boku je viditelná plocha rozbita nikami, v některých jsou umístěna osvětlovací tělesa pro podcházející komunikaci. Pilíře mostu eliptického tvaru s prefabrikovanými břity na obou koncích padnou k celkovému tvaru mostu. Zakřivený půdorysný tvar a napojení na trojúhelníkové rampy u tunelu Mrázovka i proměnný spád vozovky na mostě vytvářejí prostorové křivky, které kladly mimořádné nároky na vytvoření bednění na pevné skruži. Řešení detailů konstrukce (např. umístění ložisek na nosné konstrukci) dokresluje celkově velmi příznivé působení mostu. I další příslušenství jako osvětlovací stožáry, portály dopravního značení nebo zábradlí jsou zpracovány se stejnou pečlivostí. Během projektování i výstavby byl sledován též cíl postavit konstrukci trvanlivou, bez nutnosti časté údržby, která bude sloužit provozu bez přerušování po řadu let. Vzniklo tak ucelené dílo, které je plně funkční, bez nebezpečí vzniku poruch vlivem nevhodných konstrukčních detailů a přitom nenápadně a esteticky působí v hustě zastavěné oblasti Smíchova.

Ukončená soutěž ukázala, že o ocenění se mohou ucházet konstrukce velké i malé. Není třeba hledat originalitu za každou cenu. Jsme obyvatelé malého státu, který nemá mimořádné přírodní podmínky jako jsou vysoké hory nebo mořské zálivy. Naše konstrukce také nemusí být proto rekordní co do délek nebo výšek. Naším cílem je vytvořit příjemné životní prostředí a k tomu mohou sloužit i betonové konstrukce menšího rozsahu, pokud jsou vhodně navrženy a pečlivě provedeny. Uživatelé jsou nejvíce spokojeni s hezkými konstrukcemi, které jim dobře slouží bez nutnosti příliš nákladné údržby a oprav a které jsou postaveny za přiměřené náklady. Současné materiály a technologie umožňují stavět kvalitativně výrazně lepší betonové kon-

strukce než před pouhým desetiletím. Proto se pravděpodobně nebudeme muset u nových konstrukcí obávat poruch, které se vyskytují např. u některých mostů, dnes dvacet a více let starých. Konstrukce přihlášené do soutěže prokázaly kvality dnešních betonových staveb a doufejme, že v příští soutěži (konstrukce postavené v letech 1999 a 2000, která bude uzavřena na Betonářských dnech 2001) najdeme mnoho mimořádně zdařilých betonových konstrukcí.

Doc. Ing. Jan L. Vítek, CSc.,
Stavební fakulta ČVUT, Katedra
betonových a zděných konstrukcí,
Thákurova 7, 166 29 Praha 6



Obr. 5 – Most na přeložce silnice I/38 u Bělé pod Bezdězem / Precast segment bridge on the road I/38 at Bělá pod Bezdězem

Investor: Ředitelství silnic a dálnic ČR, Správa Praha
Projektant: PROMO, s. r. o., Ing. Jiří Mikula
Dodavatel: Stavby mostů Praha, a. s.

Obr. 6a, b – Západní most přes Plzeňskou a Kartouzskou ulici v Praze / Western bridge over Plzeňská and Kartouzská streets in Prague

Investor: OMI MHMP zastoupený VIS Praha

Projektant: PÚDIS a. s.,
Ing. P. Houdek
Ing. Z. Podráský, CSc.

Dodavatel: Metrostav, divize 5

strukce než před pouhým desetiletím. Proto se pravděpodobně nebudeme muset u nových konstrukcí obávat poruch, které se vyskytují např. u některých mostů, dnes dvacet a více let starých. Konstrukce přihlášené do soutěže prokázaly kvality dnešních betonových staveb a doufejme, že v příští soutěži (konstrukce postavené v letech 1999 a 2000, která bude uzavřena na Betonářských dnech 2001) najdeme mnoho mimořádně zdařilých betonových konstrukcí.

Doc. Ing. Jan L. Vítek, CSc.,
Stavební fakulta ČVUT, Katedra
betonových a zděných konstrukcí,
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Trendy zhotovení výkresů tvaru a výztuže

Trends in Drawings of Concrete Constructions

Libor Švejda

Zvýšení tlaku investorů na rentabilitu investic vede ke zkracování termínů na vyhotovení projektové dokumentace staveb. Vhodná volba softwarového vybavení je proto pro projektanta-statika podstatnou otázkou a do značné míry rozhoduje o jeho ekonomickém výsledku. Na příkladu betonářského CAD ZEICON®, společnosti RIB, je podán přehled současných technických možností a trendů v oboru. Dále je uveden i výsledek praktické aplikace těchto zásad při zpracování statické prováděcí dokumentace objektu Zlatý anděl, v Praze 5 - Smíchov.

The increased pressure of investors on a high return on investment leads to a strong demand to shorten the time necessary for the preparation of technical documentation of buildings. The designer's choice of appropriate software has a major influence on his business success. An overview of current technologies and trends is shown on a case of a design of a concrete structure using ZEICON®, CAD software by RIB. The benefit and result of using these new technologies is shown on the case of the design of „Zlatý Anděl“ building, Prague.

Oprávněné požadavky investorů na efektivnost vynaložených prostředků se u dodavatelů staveb podle zásady *time is money* odrážejí i v tlaku na maximální zkrácení zdánlivě hluché fáze tvorby projektové dokumentace. Dodávka statiky na stavbu *just in time* se tak stává i v České republice, a to zejména u velkých investičních celků, běžnou praxí. Odpovědnost a s ní spojená rizika projektanta jsou za této situace obrovská a z lukrativní zakázky se může snadno vyvinout ztrátové podnikání.

Zamyslíme-li se nad uvedeným stavem hlouběji, zjistíme, že zdánlivě protichůdný požadavek zkrácení doby zpracování prováděcí dokumentace není v rozporu se zájmy projektanta, ale naopak i u něj musí vést toto zvýšení produktivity k dosažení lepších hospodářských výsledků. Základním předpokladem tohoto tvrzení pochopitelně je, že projektant zvládne všechny na něj kladené úkoly úspěšně a v daných termínech.

Efektivní tvorba technické dokumentace je v dnešní době bez využití výpočetní techniky naprosto nemyšlitelná. Výsledek práce projektanta se tak nutně stává „součtem“ jeho individuální odbornosti s kvalitou použitého softwarového vybavení. Vhodná volba projekčního softwaru proto přímo ovlivňuje celkový výsledek zakázky a je jedním ze základních kamenů úspěšné činnosti projektanta vůbec.

V dalším textu se zaměříme na jednu z časově nejnáročnějších etap tvorby projektové dokumentace - na kreslení výkresů tvaru a výztuže.

Možnosti současných systémů CAD

Zhotovení výkresů tvaru a výztuže je tvořivou ale i částečně rutinní prací. Přesto nebo snad právě proto, se v této činnosti skrývá velký potenciál časové úspory. Z tohoto a výše uvedených důvodů by měl projektant-statik nejméně jedenkrát v průběhu dvou let kriticky zkoumat, zda jeho softwarové vybavení vyho-

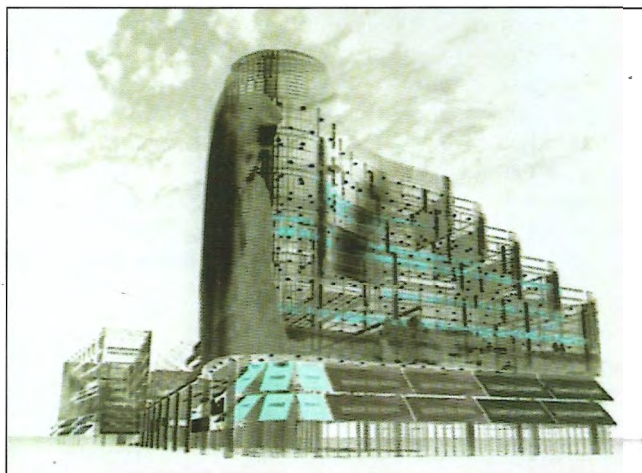
vuje nejen pokroku ve výpočetní technice vůbec, ale zejména aktuálním trendům v jeho vlastním oboru.

Současný trend v zhotovení výkresů tvaru a výztuže odpovídá obecným trendům naší doby, tj. zvyšování tempa, globalizace a integrace, koncentrace na podstatné. Myšlení „v entitách“ (základních elementech jako např. bod, úsečka atd.) se tak přesouvá k myšlení v konstrukčních prvcích a vyšších hierarchických celcích. Trend integrace se u některých konstrukčních prvků projevuje ve slučování statického výpočtu a konstruování s výkresem. Výsledkem je konkrétní konstrukční návrh, který lze převzít přímo do výkresu a dále jej zde běžnými prostředky upravovat a doplňovat. Trend globalizace nachází své vyjádření u projekčních prací v paralelní práci na jednom projektu z více prostředí prostřednictvím počítačových sítí.

Těmto všem zmíněným trendům plně odpovídá i nejnovější verze betonářského systému CAD na výkresy tvaru a výztuže ZEICON®99 německého výrobce stavebního softwaru RIB Bau- software GmbH, Stuttgart.

Klasifikaci a popisu současných trendů u konstrukčních systémů CAD nejlépe vyhovuje jejich rozdělení do následujících čtyř skupin:

- ◆ obecné trendy
- ◆ profesní trendy
- ◆ systémové trendy
- ◆ ekonomické trendy



Obr. 1 – Vizualizace objektu Zlatý anděl / Visualisation of Zlatý Anděl Building

Obecné trendy

Obecné trendy jsou všechny ty možnosti a požadavky na konstrukční systém CAD, které se netýkají jeho oborového zaměření, ale souvisejí spíše s elementární technologií kreslení na počítači. Jedná se zejména o následující funkce:

- nejrůznější způsoby tvorby a úpravy objektů výkresu, jako např. možnost kreslení základních geometrických prvků s požadovanými parametry, následná změna těchto para-

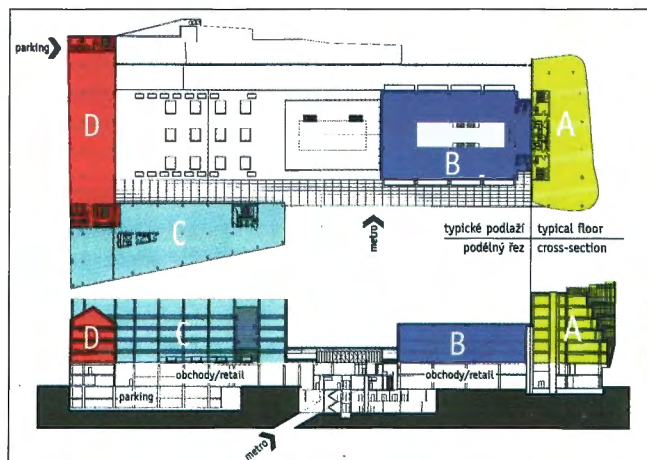
metrů, trimování a nalezení průsečíků, volba mezi měřítkovými, resp. šablonovými typy písma (tj. skutečná velikost písma na výstupu je závislá, resp. nezávislá na nastaveném měřítku),

- asociativita kót, šrafování atd.,
- spolehlivá funkce undo/redo s dostatečnou hloubkou počtu kroků tam i zpět,
- propracovaná funkcionalita hladin (folií), operace nadřazené hladinám, např. změny barev nebo tlouštěk čar apod.,
- individuální konfigurovatelnost systému, jako např. barvy, kóty a popisy, tloušťky čar, jednotky, razítka výkresu atd., definice firemních standardů,
- zobrazení téhož objektu výkresu současně v různých měřítcích, vzájemná provázanost měřítkových zobrazení, tj. úpravy provedené na libovolném místě se automaticky promítají do všech ostatních zobrazení,
- podpora tvorby skupin objektů (maker) za účelem vytváření vlastních, na výkrese nezávislých katalogů konstrukčních prvků, možnost dodatečné úpravy načteného makra bez obavy z porušení originálu, zachování profesních vlastností dílčích objektů makra i po jeho uložení/náčení (např. výztuž zůstává výztuží),
- přebírání vlastností libovolného objektu výkresu pro následující konstrukce,
- vlastní inteligence objektů výkresu, např. kontextově senzitivní funkce s nabídkou proveditelných úprav, přehled vlastností zvoleného objektu a jejich okamžitá změna,
- spolehlivá obousměrná externí komunikace, tj. import/export ve formátu DXF nebo DWG, definovatelné individuální nastavení rozhraní pro přenos jednotek, barev, tlouštěk čar atd.,
- přehledná dokumentace systému na praktických příkladech.

Profesní trendy

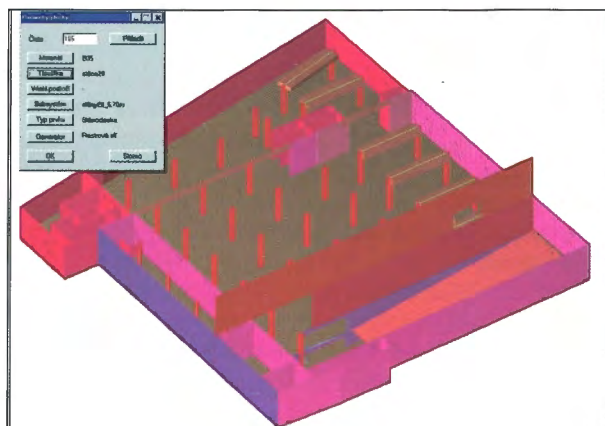
Profesní trendy vycházejí z oborového zaměření uživatele, v našem případě tedy projektanta-statika, resp. konstruktéra výkresu tvaru a výztuže. Zatímco výše uvedeným obecným trendům tvoří jistě velkou část běžných systémů CAD, je systém ZEICON® svojí oborovou specializací na českém trhu vzácnou výjimkou. Je třeba zdůraznit, že největší potenciál časové úspory se přitom skrývá právě v optimální podpoře profesních činností. Za charakteristické profesní trendy lze označit následující:

- celkové ovládání systému a logická struktura menu odpovídající profesi



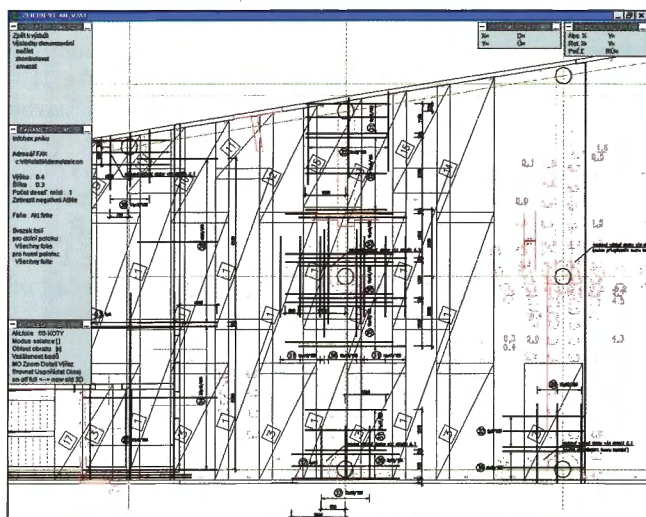
Obr. 2 – Typické podlaží a podélný řez objektu Zlatý anděl / Typical store and elevation section of Zlatý Anděl Building

- oborové objekty výkresu jako např. stěna, výklenek, otvor ve stěně, třmínky, ohýbaná výztuž, popis, svařovaná výztužná síť, rozmístění výztuže, oblast s určitými vlastnostmi atd.,
- funkce undo/redo na úrovni profesních objektů výkresu,
- asociativita na úrovni profesních objektů výkresu, tj. např. změni-li se výška sloupu, přizpůsobí se automaticky i počet rozmístěných třmínků,
- profesní hierarchické vztahy mezi objekty výkresu, např. ohybový tvar - délky ramen - háčky - betonářská ocel - popis,
- optimální podpora základních prvků, např. vyztužení náběhové oblasti, konzoly, spirálová výztuž, podpora konstrukce ohybové výztuže ve výkrese tvaru apod.,
- generování všech potřebných výkazů a schémat, např. prutové výztuže, svařovaných sítí, tabulky se schématy ohybů a třmínků apod. - a to i pouze ze zvolených částí výkresu (např. dolní poloha výztuže),
- záruka vždy aktuálních výkazů bez ohledu na prováděné změny ve výkrese,
- praktický přístup k rozmístování prutové výztuže nalézající přesto přesné vyjádření ve všech nutných výkazech - tzv. výztuž na běžný metr,
- zvláštní funkce jako např. minimalizace odpadu při stříhání svařovaných sítí,
- podpora tvorby výkazů výměr, tj. provázanost objektů výkresu s věcnými informacemi jako např. měrná spotřeba, resp. cena nátěru XY na m² apod.,



Obr. 3 – Suterén, model MKP v TRIMAS®EXPERT systému / Basement, calculation FE-model in TRIMAS®EXPERT

- propojení se statickým výpočtem, např. export půdorysných os stěn a sloupů pro navazující výpočet MKP, import výsledků dimenzování ve formě nutné plochy výztuže [cm²/m] a automatická aktualizace těchto hodnot při rozmístování výztuže v půdorysu,
- opakovatelné provádění jednoduchých statických výpočtů přímo ve výkrese, převzetí návrhu příslušného konstrukčního řešení do výkresu a provádění dalších úprav na něm, např. posouzení spolehlivosti proti protlačení, posouzení základové patky, spojitého trámu atd.,
- oborový katalog standardních a častých konstrukčních prvků,
- vytváření standardních konstrukcí pomocí tzv. parametrických maker (variant), provádění dalších úprav na původně parametrických makrech běžnými prostředky systému, popř. tvorba vlastních variantních konstrukcí,
- zvláštní funkce, např. pro generování rozmístění filigránových stropních desek včetně příslušných výkazů a datového rozhraní na výrobní automaty NC.



Obr. 4 – Výsledky dimenzování [cm²/m] betonářské ocele načtené do výkresu ZEICON® / Required reinforcement [cm²/m] read into ZEICON® drawing

Systémové trendy

Systémové trendy jsou dány postupujícím vývojem ve výpočetní technice. Podstatným trendem je důraz na komunikaci a sdílení informací v počítačových sítích nalézající své vyjádření:

- v podpoře standardů Windows a síťového provozu, ochraň proti přepsání při sdílení výkresů v počítačových sítích,
- v rozložení velkých výkresů pomocí tzv. externích odkazů do několika dílčích výkresů zpracovávaných např. i na různých pracovištích, sloučení více dílčích výkresů s individuální ochranou proti zápisu do centrálního výkresu,
- v podpoře lokálního ukládání individuálních uživatelských nastavení a v podpoře centrálního ukládání např. firemních nastavení (standardů),
- v podpoře prostředků správy elektronické dokumentace,
- vysoké stabilitě a rychlosti systému, spolehlivé funkci autosave.

Ekonomické trendy

V širším slova smyslu lze označit všechny zde již uvedené trendy za trendy ekonomické, neboť vyhovující vlastnosti každého z nich bezprostředně vedou k pozitivnímu ekonomickému výsledku projektanta. Za zvláště důležité lze z tohoto hlediska označit následující trendy:

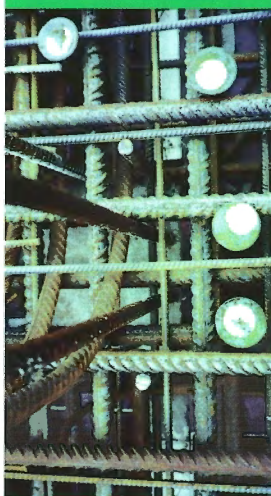
- snadná obsluha systému a velmi rychlé zapracování díky přímé podpoře obvyklých profesních postupů,
- přehledná a rychlá obsluha prostřednictvím jasných textových menu, bez „exkluzivních“ ikon, stále aktuální zobrazení stavu výkresu včetně barev, šrafování a tluštětek čar, listování ve výřezech výkresu tam i zpět,
- vizuální kontrola ve 3D,
- spolehlivé zobrazení konečné montáže výkresu na obrazovce „1:1“,
- samostatnost systému z hlediska plnohodnotných vlastních funkcí bez nutnosti propojení s jinými systémy, programovými doplňky a nástavbami,
- provoz na běžném hardwarovém vybavení,
- cena systému odpovídající jeho funkčnímu rozsahu a kvalitě, pružná licenční politika a individuální kontakt s výrobcem systému.

Richtungweisend
im Bauwesen

ZEICON®
- nový trend

kreslení výkresů

tvaru
a výztuže



- Vám nabízí vždy optimální profesní podporu při zpracování výkresové dokumentace malých, středních i velkých staveb. Vaše výkresy jsou bez ohledu na probíhající změny vždy přesné a úplné. Koncentrací na podstatné získáváte čas na řešení náročnějších úkolů.

Podstatně tak omezíte výskyt formálních chyb a snížíte riziko ohrožení termínů stavby.

Betonářský CAD ZEICON® získáte již od 39.900,- Kč*. Více se více dozvíte u:

RIB stavební software s.r.o.
U strže 150/1
140 00 Praha 4
Telefon: 02 / 41442078
41442079
Telefax: 02 / 41442085
E-mail: info-cz@rib.cz
Http: //www.rib.cz

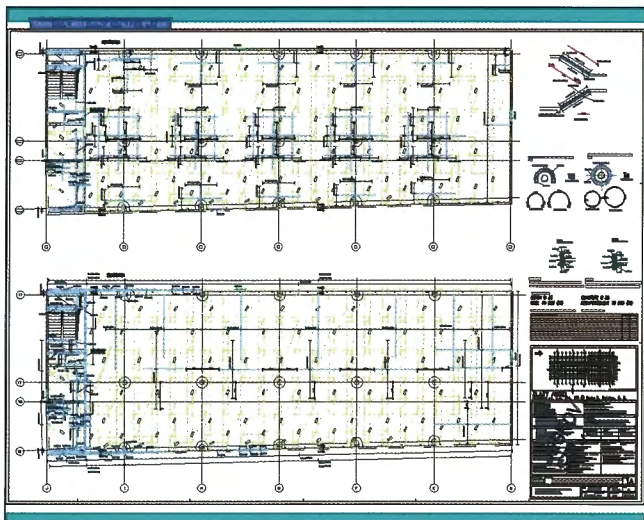
*) Uvedená cena bez zákonné DPH za 1. licenci ZEICON® ve funkčním rozsahu výkresy tvaru.

Praktická aplikace na projektu Zlatý anděl

Efektivnost výše uvedených trendů lze nejlépe doložit na konkrétním případě jejich praktické aplikace při zpracování prováděcí statické dokumentace administrativně-obchodního komplexu Zlatý anděl v Praze 5, Smíchov, údaje o investorovi a dodavatelích (tab. 1). Jedná se o velmi moderní stavbu poskytující 13.000 m² kancelářských prostor, 7.000 m² restauračních a obchodních ploch, k dispozici je dále supermarket o rozloze 2.000 m² a dalších 18 obchodů ve výměrách od 45 do 464 m². Objekt nabízí i 224 podzemních parkovacích míst.

Pro účely vypracování projektové dokumentace byla stavba rozčleněna na podobjektory A1, A2, C1, C2, B1, B2. Vlastní statickou část zajišťovala firma KUPROS, Na Fidlovačce 2, Praha 4, ve spolupráci s kanceláří HODEK, ing. Jan Hodek, Čestmírova 10, Praha 4.

Pro vypracování statické části projektu objektu Zlatý Anděl metodou *just in time* bylo kanceláří HODEK pro části A1, A2, C1, C2 a B1 použito komplexní programové vybavení od společnosti RIB (kreslicí pracoviště ZEICON®, výpočetní pracoviště



Obr. 5 – Náhled na sestavený půdorys výkresu ZEICON® / Preview of final ZEICON® drawing

tě MKP TRIMAS[®]EXPERT). Hardwarové vybavení pracovišť bylo v době zpracování mírně nadstandardní, tj. počítače Pentium 350 MHz, 256 MB RAM, pevný disk 10 GB, monitory 19" a 21". Příslušná dokumentace byla vyhotovena a dodána na stavbu v průběhu 6-ti měsíců do 06/99. Jedná se o celkový objem 13.900 m³ zpracovaného betonu a 1.475 t betonářské výztuže. Při tvorbě výkresové dokumentace byla plně využita možnost datové komunikace výkresu se statickým výpočtem MKP.

Objekt B2 byl zpracován v kanceláři KUPROS, ing. Lubomír Kubín, která vykonávala také supervizi na statickou část od stádia projekt pro stavební povolení.

Závěr

Výše uvedené aplikace nových trendů ve zhotovení výkresů tvaru a výztuže jasně dokládá efektivnost těchto postupů. Nové softwarové systémy přitom nepřinášejí pouze zmenšení časové náročnosti zhotovení projektové dokumentace, ale jejich správná aplikace na optimalizaci návrhu nosné konstrukce vede i ke snížení celkové ceny stavby.

Investor:

ING Real Estate, zastoupený společností Anděl Development Company, a.s., Na Bělidle 21, Praha 5

Generální dodavatel:

PSJ holding, a.s., Jiráskova 32, Jihlava

TDI:

Remin, s.r.o., Blanická 25, Praha 2

Cost consultant:

MDA Praha, s.r.o., Celetná 12, Praha 1

Architekt:

AJN: Architectures Jean Nouvel 10, Cité d'Angoulême, F-75011 Paris

Generální projektant:

Atelier 8000, s.r.o. Vocelova 1, Praha 2

Realizace:

01/99 - 11/00

Ing. Libor Švejda, RIB stavební software, s. r. o.,
U strže 150/1, 140 00 Praha 4

BETONÁŘSKÉ DNY '99

Již sedmý ročník Betonářských dnů se konal tradičně koncem roku v Pardubicích. Opět vysoký počet účastníků i vystavovatelů potvrdil stabilní zájem o tuto konferenci. Betonářské dny se staly pravidelným tradičním setkáním odborníků v betonovém stavitelství z celé republiky. Pro mnohé je účast na Betonářských dnech cenná nejenom z hlediska informací získaných v odborných přednáškách ale i ze společenského hlediska.

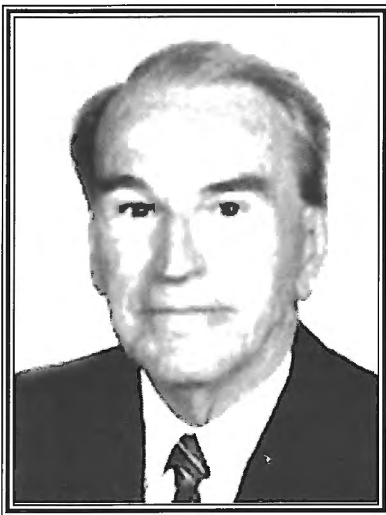
Přednášky byly rozděleny do čtyř tematických okruhů - významné realizace, betonové stavitelství v zahraničí, zděné a smíšené konstrukce a technologie a navrhování betonových konstrukcí. Některé z příspěvků prezentovaných v druhé sekci jsou uvedeny v tomto čísle časopisu Beton a zdivo. Reakce na jednotlivé odborné přednášky v sále, diskuse a přátelská setkání v předsálí, komerční informace a obchodní kontakty a v neposlední řadě neformální setkání a přátelské posezení v rámci společenského večera v prostorách hotelu Labe, jsou tradičními nedílnými součástmi Betonářských dnů.

Betonářských dnů '99 se zúčastnilo jako každý rok více než 300 účastníků, 30 vystavovatelů a bylo prezentováno celkem 39 odborných příspěvků.

Příprava na Betonářské dny 2000, které se budou konat 30. listopadu až 1. prosince 2000 opět v Pardubicích, je již v plném proudu. Připomínáme, že termín k zaslání anotace příspěvku k vystoupení se blíží - 15. 6. 2000.

Petr Hájek





Dne 3. 3. 2000 zemřel po dlouhé nemoci ve věku 63 let Prof. Ing. Jiří Bradáč, DrSc., profesor Fakulty stavební Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava.

Profesor Bradáč se narodil 28. 5. 1936 v Plzni v rodině bankovního úředníka. Vystudoval stavební průmyslovou školu v Ostravě a v Opavě. Vysokoškolská studia ukončil na Fakultě inženýrského stavitelství VUT Brno v roce 1960.

Po ukončení studia pracoval v letech 1960-1966 v Energoprojektu Ostrava jako statik a samostatný projektant, v letech 1966-1990 potom v Hutním projektu Ostrava jako vedoucí projektant a hlavní statik podniku HP Praha. Je autorem nebo spoluautorem desítek významných staveb v tuzemsku i v zahraničí. Pracoval jako soudní znalec Krajského soudu v Ostravě. Vypracoval celou řadu expertních posudků, kdy posuzoval řadu významných staveb, a od jeho názoru byl odvislý jejich další osud. Byl přitom projektantem s velmi širokým polem působnosti - nespecializoval se jen na statiku stavebních konstrukcí a betonové konstrukce, ale byl špičkovým pracovníkem v oblasti účinků poddolování, předpjatých a ocelobetonových konstrukcí. Vypracoval teorii a praktická řešení klimatických účinků větru a oslunění pro věžové stavby a vysoké komíny. Je držitelem několika autorských osvědčení a vynálezů a autorem profesních analýz k programům pro výpočetní

techniku. Inicioval a vedl setkání projektantů betonových a ocelových konstrukcí Hutního projektu, na kterém seznamoval ostatní spolupracovníky s řešením atypických a konstrukcí a nestandardních řešení.

V roce 1975 získal titul kandidáta věd v oboru Teorie a konstrukce inženýrských staveb na Stavební fakultě VUT Brno. V roce 1990 se habilitoval v oboru betonové stavby na Stavební fakultě VUT Brno a získal titul docent. V roce 1992 se autorizoval v oborech Statika a dynamika a Mosty a inženýrské konstrukce. Pracoval ve zkušební komisi ČKAIT. V roce 1993 získal titul vysokoškolského profesora pro obor betonové stavby na Stavební fakultě VUT Brno. Před několika málo týdny získal titul doktor věd, který byl poslední vědeckou hodností z celé řady jeho úspěšně uskutečněných životních cílů.

Během celé této doby externě pedagogicky působil na VŠB-TU Ostrava, ČVUT Praha a VUT Brno, včetně vedení diplomových prací jako odborný konzultant.

V letech 1990-1995 se stává pedagogem a vedoucím Ústavu betonových a zděných konstrukcí Fakulty stavební VUT Brno. Od roku 1995 pak působil na VŠB-TU Ostrava jako vedoucí Katedry konstrukcí, člen vědecké rady VŠB-TU Ostrava a vědecké rady Stavební fakulty. Byl školitelem doktorandů v oboru Hornické a podzemní stavitelství a Teorie konstrukcí a oponentem doktorandských a kandidátských prací. Vedl diplomové práce budoucích absolventů Stavební fakulty. V pedagogické a vědeckovýzkumné oblasti se zaměřoval na betonové konstrukce, zakládání staveb, stavby na poddolovaném území, požární odolnost betonových konstrukcí, kompozitní konstrukce, podzemní skladování vyhořelého jaderného paliva, podzemní skladování ropy a ropných produktů a stavby na povodňových územích. Z významných výzkumných prací jmenujme alespoň z let 1993-1995 grant GAČR č.103/93/0929 „Podzemní skladování vyhořelého paliva z jaderných elektráren“.

Profesor Bradáč je autorem mnoha významných publikací z oboru betonových konstrukcí, zakládání staveb, staveb na poddolovaném území, požární odolnosti betonových konstrukcí a dalších. Napsal řadu kvalitních studijních textů a publikoval odborné články v mnoha našich i zahraničních časopisech. Aktivně se účastnil tuzemských i zahraničních konferencí, symposií a seminářů. Je spoluautorem řady typizačních a normalizačních prací. Podílel se na vypracování normy „Navrhování betonových konstrukcí“ a jejího komentáře, vedl zpracování normy „Stavby na poddolovaném území“ včetně komentáře. V posledních letech se angažoval v zavádění evropských norem do naší technické praxe. Profesor Bradáčovi byla udělena cena profesora Danileckého za publikované dílo „Účinky poddolování a ochrana objektů“.

Byl spoluzakladatelem nové Stavební fakulty VŠB-TU Ostrava, čestným členem polské Akademie technických věd a členem mnoha národních a mezinárodních vědeckých institucí. Od roku 1976 byl členem Stálé normalizační komise pro betonové konstrukce, od r. 1979 členem čs. delegace při CEB (Euromezinárodní výbor pro beton) a FIB, od r. 1979 členem komise CEB VI Detailing, od r. 1991 členem TG III-7 Fire design of Concrete Structures, od r. 1993 CEN/TC250/SC2: Project team Concrete Foundations a v letech 1992 až 1996 předsedou České betonářské společnosti.

Nejbližší spolupracovníci vědí v čem spočívala jeho výjimečnost. Byl člověk neobvykle houževnatý, přímý a nesmírně technicky erudovaný, který studiem neustále zvyšoval své odborné znalosti na cestě od projektanta až po odborníka evropské úrovně. Vždy byl ochoten poradit, zamyslet se a účinným způsobem pomoci druhým, kteří za ním přišli jako za odborníkem s prosbou o radu nebo názor na řešení. Své znalosti z oblasti vždy dával nezištně k dispozici všem, kteří jej o to požádali. Svým příkladem a spoluprací s ostatními projektanty tak zvyšoval nenápadně i jejich odbornost ve stavebních profesích.

Ve své pedagogické činnosti se profesor Bradáč vyznačoval náročností a snahou předat maximum svých znalostí a zkušeností. Přestože věděl, jak vážné je jeho onemocnění, rozhodl se s nemocí bojovat. Pokusil se překonat ji tím, že nepolevil ve svém pracovním úsilí. Množství různých materiálů rozložených po jeho pracovním v posledních dnech života je toho dostatečným důkazem. Těšil se, že dopíše nová skripta, zajímal se o své studenty a chtěl být i nadále nápomocen při získávání prestiže a zvyšování úrovně rozvíjející se Stavební fakulty.

I přes své obrovské pracovní vytížení byl skvělým kamarádem a společníkem ve vzácných chvílích svého volna. Až do poslední chvíle se profesor Bradáč snažil žít naplno a svůj optimismus a pozitivní postoj k životu by mohl rozdávat. Bojovat s těžkou nemocí dokázal jen po všech stránkách silní lidé. A k takovým lidem pan profesor Bradáč určitě patřil.

Ing. Věra Pavlíková, Ing. Pavlína Žídková, Ing. Karel Kubečka

Konference, semináře, kolokvia

ABNORMAL LOADING ON STRUCTURES - EXPERIMENTAL AND NUMERICAL MODELLING

10. mezinárodní konference

Doba a místo konání:

17. až 19. dubna 2000, Londýn, Velká Británie

Pořadatel:

Institution of Structural Engineers Study Group

Tematika:

- ◆ Loadings on structures, including accidental loading, earthquakes, and fire
- ◆ Effects of the methods of construction on response to abnormal loading
- ◆ Development of new materials and construction techniques
- ◆ Behaviour of engineering materials
- ◆ Inspection, monitoring, repair, and rehabilitation of structures
- ◆ Use of knowledge based systems for assessment of data
- ◆ Use of automation and robotics
- ◆ Integrated design and construction
- ◆ Nondestructive testing for monitoring and assessment
- ◆ Structural safety and risk analysis
- ◆ Numerical simulation and modelling
- ◆ Case studies of site testing of structures

Účastnický poplatek:

£495 před 15. 12. 1999, £595 po 15. 12. 1999

Adresa sekretariátu:

Prof. K S Virdi, Structures Research Centre, Department of Civil Engineering, City University, Northampton Square, London EC1V 0HB, UK

☎ +44-171-477 8142, fax: +44-171-477 8570

e-mail: k.s.virdi@city.ac.uk,

internet: http://www.city.ac.uk/engineering/asl2000

WIDESPAN ENCLOSURES

Mezinárodní sympozium

Doba a místo konání:

26. až 28. dubna 2000, Bath, Velká Británie

Pořadatel:

University of Bath, British Group IABSE, Velká Británie

Tematika:

- ◆ Developments in Form and Structure, Opportunities for Wide-span Enclosures
- ◆ Developments in Environment and Form
- ◆ Conception, Design and Construction of The Millenium Dome, Greenwich
- ◆ Widespan Enclosures in Japan, Germany and United States
- ◆ Sliding Roofs, Tensile Structures, Atria and Glass Structures

Účastnický poplatek:

£350

Adresa sekretariátu:

Val Whitehill (Symposium Secretary), Department of Architecture & Civil Engineering, University of Bath, Claverton Down, Bath BA2 7AY, UK

fax: +44-1225-826691, e-mail: swse@bath.ac.uk

SANACE 2000 - SANACE BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ, PODLAH, PANELOVÝCH DOMŮ

X. mezinárodní sympozium

Doba a místo konání:

10. až 11. května 2000, Brno, areál Brněnského výstaviště, Rotunda pavilonu A

Pořadatel:

Sdružení pro sanace betonových konstrukcí

Tematika:

- ◆ Návrh a příprava sanací betonových konstrukcí
- ◆ Sanace betonových konstrukcí
- ◆ Sanace, rekonstrukce a údržba panelových domů
- ◆ Vady a poruchy betonových konstrukcí
- ◆ Technická vybavení pro sanace betonových konstrukcí
- ◆ Materiály pro sanace betonových konstrukcí

Adresa sekretariátu:

Sdružení pro sanace betonových konstrukcí (SSBK), Křídlovická 78/80, 603 00 Brno

☎ +420-5-4324 8190, 0602-737 657, ☎/ fax: +420-5-4157 2425,

e-mail: sskb@sky.cz, internet: http://www.sanace-ssbk.cz

INTERMAT 2000

Mezinárodní veletrh strojů a mechanizace pro stavebnictví 21. století

Doba a místo konání:

16. až 21. května 2000, Paříž, Francie

Pořadatel:

MTPS, SEIMAT, EXPOSIUM

Tematika:

- ◆ Stroje pro přípravu a zpracování hmot
- ◆ Stroje, technika a vybavení pro stavbu
- ◆ Stroje, technika a zařízení pro speciální stavby
- ◆ Součástky, díly, příslušenství, náradí
- ◆ Inženýrská činnost, služby

Adresa sekretariátu:

INTERMAT, 1, Rue du Parc, F-92593 Levallois-Perret Cedex, Francie

Zastoupení v ČR: Active Communication, Anglická 28, 120 00 Praha 2, ČR

☎ +420-2-22518587, fax: +420-2-24234480

e-mail: intermat@intermat.fr

THE SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PREFABRICATION

International Symposium

Doba a místo konání:

17. až 19. května 2000, Helsinky, Finsko

Pořadatel:

Concrete Association of Finland

Tematika:

- ◆ Environmental issues
- ◆ New and improved products and systems
- ◆ Production
- ◆ Quality and training
- ◆ Marketing

Adresa sekretariátu:

Ms MarjaLeena Pekuri, Symposium Secretary Concrete Association of Finland, Mikonkatu 18 B 12, FIN-00100 HELSINKI, FINLAND

☎ ++358 9 651411, fax: +358 9 651145

e-mail: marjaleena.pekuri@betoni.com

INTEGRATED LIFE-CYCLE DESIGN OF MATERIALS AND STRUCTURES (ILCDES 2000)

International Symposium RILEM/CIB/ISO

Doba a místo konání:

22. až 24. května 2000, Helsinky, Finsko

Pořadatel:

RILEM, CIB, ISO

Tematika:

- ◆ Framework and Process of Integrated Life-Cycle Design
- ◆ Procedures, Methods and Guides of Life-Cycle Design
- ◆ Life-Cycle Accounting, Optimisation and Decision-Making
- ◆ Life-Cycle Assessment
- ◆ Service Life Design and Optimisation
- ◆ Durability Design and Prediction Models for Life-Cycle Performance
- ◆ Design for Recycling and Reuse
- ◆ Computer Applications and Software Tools for Life-Cycle Design
- ◆ Examples of Life-Cycle Design

Adresa sekretariátu:Association of Finnish Civil Engineers RIL, Meritullinkatu 16 A 5
FIN - 00170 HELSINKI, Finsko

☎ +358 9 6840780, fax: +358 9 1357670

e-mail: ril@ril.fi, internet: http://www.ril.fi

DAMAGE AND FRACTURE MECHANICS 2000

6. mezinárodní konference

Doba a místo konání:

22. až 24. května 2000, Montreal, Kanada

Pořadatel:

Wessex Institute of Technology, UK, McGill University Montreal, Canada

Tematika:

- ◆ Fracture Mechanics and Fracture Criteria
- ◆ Damage Mechanics, Failure Analysis
- ◆ Metallic and Non-Metallic Materials, Composite Materials
- ◆ Crack Propagation and Control
- ◆ Dynamic Fracture
- ◆ Fatigue
- ◆ Design Considerations and Industrial Applications
- ◆ Creep and High Temperature
- ◆ Knowledge-Based Systems
- ◆ Microstructural and Micromechanical Modelling
- ◆ Plasticity and Viscoplasticity, Residual Stresses
- ◆ Environmental Effects

Adresa sekretariátu:Wessex Institute of Technology Ashurst Lodge, Ashurst,
Southampton SO40 7AA, UK

☎ +44-2380-293223, fax: +44-2380-292853

e-mail: wit@wessex.ac.uk, internet: http://www.wessex.ac.uk

**APPROACHES IN PLANT MODERNIZATION
IN THE NEW MILLENIUM**

17. technické sympozium AFCM

Doba a místo konání:

5. až 9. června 2000, Nusa Dua, Indonézie

Pořadatel:

AFCM - Asean Federation of Cement Manufacturers

Tematika:

- ◆ Optimization in the Cement Industry
- ◆ Improvement in Management Information System
- ◆ Improvement in Cement Manufacturing System
- ◆ New Technology in Clinker & Cement Bulk Handling
- ◆ Development of Raw Mix Design, Conversion to Kiln Precalciner
- ◆ Saving Energy by Modification of Technology and Equipment
- ◆ Improvement in the Cement Mill System, Plant Maintenance and Repairs
- ◆ Process Control Automation and Quality Assurance
- ◆ Environmental Protection and Pollution Control System

Účastnický poplatek:

250 US\$ členové AFCM, 500 US\$ nečlenové

Beton a zdivo 2000/1Veletřní palác Praha
čtvrtek 27. května 1999
09:27 hodin

Přihlášky a aktuální informace:

www.roadware.cz

Dotazy a informace:

roadware@viaco.czŠestý
mezinárodní
silniční veletrh
23. až 25. května 2000
Veletřní palác PrahaŠestý
mezinárodní
silniční veletrh
23. až 25. května 2000
Veletřní palác PrahaPořádá Česká
silniční společnost
pod záštitou
Ministerstva dopravy
a spojů České republiky
ve spolupráci
s Ředitelstvím
silnic a dálnic
České republikySilnice II/388
neděle 7. listopadu 1999
16:22 hodinVeletřní palác Praha
středa 26. května 1999
10:25 hodinNávštěvnícka
klientela:
2 800
odborníků,
32% správců
a investorů

AGENTURA



V I A C O

Agentura VIACO
Za vokovickou vozovnou 19
CZ-161 00 Praha 6 - Liboc
Czech Republic

☎ +420 2 2056 1452

☎ +420 2 2056 1454

☎ +420 2 2056 1456

✉ roadware@viaco.cz🌐 www.roadware.cz

ČESKÁ SILNIČNÍ SPOLEČNOST



CZECH ROAD SOCIETY

Zkuste to i Vy!Stav přihlášek ke dni
23. února 2000:
83 vystavatelů na
výstavní ploše
964 m²Veletřní palác Praha
neděle 30. května 1999
09:55 hodinAgentura Viaco
úterý 22. února 2000
19:33 hodinTradičně největší
a nejvýznamnější
odborná výstavní
akce v České
republice v oboru
dopravních
a inženýrských staveb
a infrastruktury.

Adresa sekretariátu:

17th AFCM Technical Symposium c/o Asosiasi Semen Indonesia,
Jalan H.R. Rasuna Said Blok X-1 Kav. 1 & 2, Jakarta 12950, In-
donesia

☎ +62-21-5261105, fax: +62-21-5261107

e-mail: asisem@uninet.net.id, internet: http://www.asi.or.id

PUNCHING SHEAR CAPACITY OF RC SLABS

Mezinárodní workshop

Doba a místo konání:

8. až 9. června 2000, Stockholm, Švédsko

Pořadatel:

KTH, Royal Institute of Technology

Tematika:

- ◆ Punching Shear Capacity of RC Slabs - Modelling, Design, Case Studies
- ◆ Analytical and Experimental Studies on Structural Behaviour
- ◆ Assessment and Evaluation
- ◆ Rehabilitation and Strengthening
- ◆ Utilisation of Prestressing, Posttensioning, and Steel Fibre Reinforcement
- ◆ High Strength / High Performance Concrete

Adresa sekretariátu:

Royal Institute of Technology, Department of Structural Engineering,
SE-100 44 Stockholm, Sweden

☎ +46-8-7906888, fax: +46-8-216949 e-mail: wpsc@struct.kth.se

STRUCTURAL LIGHTWEIGHT AGGREGATE CONCRETE

2. mezinárodní symposium

Doba a místo konání:

18. až 22. června 2000, Kristiansand, Norsko

Pořadatel:

Norwegian Concrete Association, Norway

Tematika:

- ◆ New Structural Concepts
- ◆ Design Methods and Criteria, Recent and Current Research, Codes and Specifications, Model Code
- ◆ Construction - New Techniques
- ◆ Materials - Lightweight Aggregates, Concrete Mix Design, Mechanical Properties, Durability
- ◆ Concrete Production, Transportation and Placing
- ◆ In-service Durability / In-field Performance / Design Life

Adresa sekretariátu:

Norwegian Concrete Association, P.O.Box 2312, Solli, N - 0201
Oslo, Norway

☎ +47-22-947500, fax: +47-22-947502

e-mail: siri.engen@nif.no, internet: http://www.betong.net

ADVANCES IN CEMENT AND CONCRETE

Mezinárodní konference

Doba a místo konání:

20. až 25. srpna 2000, Mt. Trablant, Quebec, Kanada

Pořadatel:

UEF United Engineering Foundation

Tematika:

- ◆ Materials Aspects of Concrete Repairs and Rehabilitation
- ◆ Hydration Mechanisms, Microstructure, Bond and Interfaces
- ◆ New Binders and Admixtures
- ◆ Processing and Rheology, Early-age Properties
- ◆ Cracking and Fracture, Durability
- ◆ Transport Processes
- ◆ Repair Techniques, Service-life Modelling

Adresa sekretariátu:

UEF, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5902, U.S.A.

☎ +1-212-5917836, fax: +1-212-5917441

e-mail: engfnd@aol.com, internet: http://www.uefoundation.org

COMPUTATIONAL STRUCTURES TECHNOLOGY

5. mezinárodní konference

&

ENGINEERING COMPUTATIONAL TECHNOLOGY

2. mezinárodní konference

Doba a místo konání:

6. až 8. září 2000, Leuven, Belgie

Pořadatel:

Heriot-Watt University, Computers and Structures, UK

Tematika:

- ◆ Parallel Processing and Computation, Parallel and Distributed Computing
- ◆ HPC, Neural Computing and Networks, Evolutionary Computing, OO Programming
- ◆ AI&KBS, Partitioning
- ◆ Conceptual Design, Design Systems
- ◆ Graphics, Objects and VR, Internet Applications

Adresa sekretariátu:

Civil-Comp Ltd, 10A Saxe-Coburg Place, Edinburgh, EH3 5BR, UK

☎ +44-131-3153222, fax: +44-131-3153444

e-mail: buro@saxe-coburg.co.uk

internet: http://www.saxe-coburg.co.uk

HODNOCENÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

PRAHA 2000

4. mezinárodní konference

Doba a místo konání:

11. až 14. září 2000, Praha, ČR

Pořadatel:

IUAPPA, MŽP ČR, Česká lékařská společnost J.E.Purkyně,
ČVUT, VŠCHT, UK, ČEZ a.s.

Tematika:

- ◆ Hodnocení vlivů na životní prostředí (EIA), hodnocení rizik včetně zdravotních, audit
- ◆ Ovzduší, voda, půda, lesy a odpady - technika, technologie a výzkum v oblasti ochrany, zlepšení a monitorování životního prostředí
- ◆ Legislativa, hodnocení národních a mezinárodních programů, mezinárodní spolupráce, ekonomické nástroje, výchova a ochrana zdraví

Adresa sekretariátu:

Česká lékařská společnost J.E.Purkyně, P.O. Box 88, Sokolská 31,
120 00 Praha 2, CZ

☎ +420-2-297271, 2491 5195 fax: +420-2-294610, 24216836

e-mail: senderova@cls.cz

**DYN-WIND 2000 - DYNAMIKA STAVEBNÝCH
A DOPRAVNÝCH KONSTRUKCÍ A VETERNÉ
INŽINIERSTVO**

Mezinárodní konference

Doba a místo konání:

18. až 21. září 2000, Slovenská republika

Pořadatel:

Žilinská univerzita v Žilíně, SVTS - dopravy, SZSI

Tematika:

- ◆ Účinky dopravných prostředků na konstrukce a životné prostredie
- ◆ Kvázistatické a dynamické problémy
- ◆ Otázky únavy, životnosti a spolehlivosti stavebních materiálů a konstrukcí
- ◆ Experimentálne metody, numerické metody a počítačové simulácie
- ◆ Seizmické problémy, doprava, hluk a životné prostredie
- ◆ Štruktúra vetra, tlaky vetra na vonkajšie steny konštrukcií
- ◆ Sily od vetra a ohlas stavieb
- ◆ Experimentálne a počítačové metody vo veternom inžinierstve
- ◆ Priemyselná a architektonická aerodynamika

Účastnický poplatek:

3600,- Kč

Adresa sekretariátu:

DYN-WIND 2000, Katedra stavebnej mechaniky, SvF ŽU v Žiline,
Komenského 52, SK - 01026 Žilina, Slovenská republika

☎ +421-89-7243343, fax: +421-89-7233502

e-mail: dynwind@fstav.utc.sk, internet: http://fstav.utc.sk/~dynwind

**STRUCTURAL ENGINEERING FOR MEETING URBAN
TRANSPORTATION CHALLENGES**

16. mezinárodný kongres IABSE 2000

Doba a miesto konaní:

18. až 21. září 2000, Lucerne, Švýcarsko

Pořadatel:

Swiss Group of IABSE

Tematika:

The Congress will focus on the challenge of integrating transportation systems within an urban environment. Technical sessions will examine existing, planned and visionary structural systems for land, air and water transportation, including the planning, design, construction, operation and maintenance of bridges, airports, harbours, terminals, railway stations and tunnels. A number of sessions will also focus on specific large transportation projects, providing a multidisciplinary analysis of structural, environmental, social, aesthetic, logistical and financial aspects. All structural materials will be covered.

Session A: Needs, Trends and Visionary Transportation

Session B-D: Structures for Urban Transportation

Session E: Recent Large Transportation Structures

Adresa sekretariátu:

IABSE Secretariat, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich, Switzerland

☎ +41-1-6332647, fax: +41-1-6331241

e-mail: lucerne@iabse.ethz.ch,

internet: http://www.iabse.ethz.ch

HIGH PERFORMANCE CONCRETE

Mezinárodní Symposium

Doba a místo konaní:

25. až 27. září 2000, Orlando, Florida, U.S.A.

Pořadatel:

PCI, FHWA, fib

Tematika:

- ◆ The History and Definition of High Performance Concrete
- ◆ Materials and Mix Design
- ◆ Research and Future Direction, Structural Design Concepts
- ◆ Quality Concepts, Construction Techniques
- ◆ Fabrication and Transportation
- ◆ Structural Performance and Code Requirements
- ◆ FHWA Showcase Projects and Case Histories
- ◆ Cost Effectiveness, Marketing and Implementation

Adresa sekretariátu:

Precast/Prestressed Concrete Institute, 175 West Jackson Boulevard, Suite 1859, Chicago, Illinois 60604 U.S.A.

☎ +1-312-7860300, fax: +1-312-7860353

e-mail: info@pci.org, internet: http://www.pci.org

**SUPERPLASTICIZERS AND OTHER CHEMICAL
ADMIXTURES IN CONCRETE**

6. CANMET/ACI mezinárodní konference

Doba a místo konaní:

10. až 13. října 2000, Nice, Francie

Pořadatel:

CANMET/ACI Canada

Tematika:

- ◆ Recent Developments on Superplasticizers in Concrete
- ◆ Cement Admixtures
- ◆ Other chemical Admixtures in Concrete

Adresa sekretariátu:

Harry S. Wilson, Ottawa, ON, Kanada

☎ +613-992-6127, fax: +613-992-9389

**DETERIORATION AND REPAIR OF REINFORCED
CONCRETE**

IN THE ARABIAN GULF

6. mezinárodní konference

Doba a místo konaní:

23. až 25. října 2000, Bahrain

Pořadatel:

Bahrain Society of Engineers, Bahrain

Tematika:

- ◆ Specification of RC to avoid / minimise deterioration
- ◆ Investigation and evaluation of the condition of structures
- ◆ Prediction of the future behaviour of structures
- ◆ Repair techniques
- ◆ Maintenance strategies
- ◆ Long life span concrete

Adresa sekretariátu:

Conference Secretariat, Concrete VI, Bahrain Society of Engineers, P.O.Box 835, Manama-Bahrain

☎ +973-727100, fax: +973-729819

e-mail: mohandis@batelco.com.bh

internet: http://www.mohandis.org

**SAFETY, RISK AND RELIABILITY - TRENDS IN
ENGINEERING**

Mezinárodní konference IABSE

Doba a místo konaní:

21. až 23. března 2001, Malta

Pořadatel:

IABSE, CIB, fib, ECCS, RILEM

Tematika:

- ◆ Risk Assessment and Modelling Techniques, Risk Communication
- ◆ Decision Support Methods
- ◆ Human Error and Gross Error
- ◆ Risk and Socio-Economic Considerations, Construction Risks
- ◆ Structural Codes, Regulations and Standards
- ◆ Reliability and Innovation, Quality Management
- ◆ Assessment of Existing Structures, Education

Adresa sekretariátu:

IABSE Secretariat, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zurich, Switzerland

☎ +41-1-6332647 fax: +41-1-6331241

Milan Kalný, Václav Kvasnička

*Two Prestressed Frame Bridges in Opava
prestressed frame bridges; structural concrete;
structural aesthetics*

Libor Švejda

*Trends in Drawings of Concrete Constructions
Cad Zeicon® software; visualisation of building*

Pokyny pro autory

Časopis *BETON A ZDIVO* je zaměřen na poskytování informací o současném vývoji v oboru betonových a zděných konstrukcí, o jejich uplatnění ve výstavbě pozemních a inženýrských staveb a o ekonomických aspektech realizace objektů z betonu nebo zdiva.

Příspěvky publikované v časopise musí být srozumitelné a užitečné pro práci inženýrů a stavitelů a zároveň přínosné z hlediska rozvoje oboru.

Příspěvky se odborně posuzují lektory podle kritérií stanovených redakční radou, a to jak po stránce obsahové, tak i po stránce formální úpravy. Prosíme proto všechny autory, aby důsledně dodržovali pokyny stanovené redakční radou. Podrobnější pokyny lze obdržet na vyžádání od redakce časopisu.

Úprava rukopisu

Příspěvek musí být předán ve dvou výtiscích a v digitální formě na disketě 3,5". Text může být napsán v některém z následujících textových editorů: MS WORD 6.0, T 602, WORDPERFECT. Grafické obrázky pokud možno předávejte zpracované v digitální formě v programech COREL DRAW, ADOBE, ILLUSTRATOR, AMI PRO nebo jako postskriptový soubor. Na disketě je třeba uvést druh procesoru, font, název článku a jméno autora.

Text musí být vtištěn s řádkováním 1,5 nebo 2. Při psaní textu nepoužívejte zarovnávání řádků a dělení slov. Umístění obrázků vyznačte vynecháním pěti řádek s uvedením jejich označení.

Pro články obsahující v textu vzorce a veličiny platí nová konvence, která se edituje v programu Wordperfect 6.1 – funkce Equation.

Anotace a klíčová slova – angličtina

Výstižnou anotaci v rozsahu 50–100 slov a klíčová slova (6–10) dodejte v češtině i angličtině (v angličtině dodejte také název příspěvku a překlad legendy obrázků a tabulek).

Text

Název příspěvku volte co nejkratší a nejvýstižnější. Nadpisy a podnadpisy kapitol číslujte pouze v nezbytně nutných případech. Nejlépe vyhovuje délka textu 8 – 12 listů A4 s řádkováním 1,5 b, s velikostí fontu 12 pt.

Pravopis se řídí podle Pravidel českého pravopisu z roku 1993 bez dodatků. Jména citovaných osob se uvádějí celým jménem. Důsledně používejte jednotky SI, délky uvádějte v metrech nebo milimetrech. Zásadně používejte desetinnou čárku (nikoliv desetinnou tečku).

Obrázky, grafy, fotografie

Obrázky a grafy musí být jednoduché a srozumitelné. Omezte počet čar na nezbytně nutnou míru. Šrafování ploch omezte nebo volte druh s ohledem na zmenšení, eventuálně dodejte graf v barvě. Popis musí odpovídat předpokládanému zmenšení. Pro popis použijte nepatkový kolmý font. Fotografie je možné dodat buď na kontrastních pozitivích na lesklém papíře nebo na diapozitivěch. Obrázky dodejte ve dvou verzích s popisem a bez popisu. Vysvětlující popis uvádějte v legendě pod obrázky.

Tabulky

Název tabulky musí vystihovat její obsah. Vnitřní dělení tabulek omezte na nutné minimum linek. Numerické hodnoty uvádějte zaokrouhlené na nejnutnější počet platných číslic. Zaokrouhlení a počet desetinných míst musí být u stejné veličiny shodné.

Literatura

Uvádějte pouze publikace, které jsou běžně dostupné v knihovnách, odvolávky v textu uvádějte v hranatých závorkách v pořadí, jak se v textu vyskytnou. Uvádějte vždy počet stran, eventuálně čísla stran, na které se odvoláváte. Vzor:

[1] Neville P. R. a Cox H.: *Vlastnosti betonu*, John Wiley & Sons, Praha, 1999, 232 s.

[2] Novák J.: Opěrné zdi z vyztuženého zdiva, *Beton a zdivo*, roč. V (1998), č. 2, s. 23-27.

Údaje o autorech

Na konci příspěvku uveďte pro každého autora plné jméno včetně akademických titulů, adresu, telefonické, popř. faxové spojení, bankovní spojení a rodné číslo.

Redakce

ČBZ a Internet

Internet se stává čím dál tím více součástí denního života. Jeho prostřednictvím si lze přečíst aktuální zpravodajství, poslouchat rádio, podívat se na ukázky z nejnovějších filmů, stáhnout nějaký volně dostupný software, objednat pizzu či koupit televizi. V tomto článku bych chtěl čtenáře našeho časopisu seznámit s aktivitami, které na Internetu vyvíjí ČBZ.

ČBZ
ČESKÁ SPOLEČNOST PRO BETON A ZDIVO
THE CZECH CONCRETE AND MASONRY SOCIETY

Masarykovo nám. 4/1544
532 29 Pardubice
Czech Republic

Exhibitions
Conferences

Main
Activities

Publishing
Activities

The Czech Concrete and Masonry Society - ČBZ, was founded in 1992 as affiliation to the Czech Association of Civil Engineers. In a relatively short time The Czech Concrete and Masonry Society has achieved high reputation among organizations involved in design, construction and research of concrete and masonry structures.

MEMBERSHIP

The membership consists of about 560 individual members and 20 corporate members. ČBZ has twelve regional groups where the main activities are concentrated, controlled by the Board of the Czech Concrete and Masonry Society.

BOARD

The Board is elected every 2 years and consists of 11 members. There are three professional sections: Reinforced Concrete, Prestressed Concrete, Masonry and Mixed Structures. All members of the Board and representatives of regional groups work in ČBZ on voluntary, non-paid basis.

| HomePage | Main Activities | Conferences & Exhibitions | Publishing Activities |

Stránky ČBZ jsou umístěny na adrese <http://www.abf.cz/page/cbz/>. Stránky přibližně vznikly před 3 lety, kdy se dohodli národní betonářské společnosti, že každá národní organizace vytvoří svoji vlastní www stránku obsahující základní informace o struktuře a aktivitách společnosti. Co na stránkách ČBZ najdete? Informace jsou členěny do tří sekcí. První sekce je nazvána „Exhibitions, Conferences“. Z názvu je již patrné, že sekce v sobě skrývá informace o konferencích a výstavách, které se týkaly či budou týkat betonových nebo zděných konstrukcí. Druhá sekce, nazvaná „Main Activities“, informuje návštěvníka o činnostech a aktivitách ČBZ. Třetí a poslední sekce www stránek ČBZ je nazvána „Publishing Activities“ a je speciálně zaměřena na publikační činnost ČBZ. Na této stránce jsou základní informace o časopisu Beton a Zdivo, který má od roku 1998 vlastní internetové stránky.

Stránky časopisu Beton a Zdivo se nacházejí na adrese <http://www.abf.cz/page/cbz/magazine/>. Úvodní strana stránky (viz obrázek) je členěna na dvě části. V levé části je menu a v pravé části se zobrazují vybrané informace. První položka v menu je „ČBZ“. Kliknutím na tento odkaz se návštěvník dostane na domovskou stránku ČBZ. Zvolením položky „Konference“ se vpravo zobrazí seznam konferencí a výstav, které jsou pravidelně uváděny na konci časopisu. U některých konferencí se lze přes odkaz podívat na jejich domovské stránky. Edice Beton. Stavitelství je nejnovější položka. Zde je umístěn ediční plán a stručné informace o jednotlivých publikacích. Při výběru položky „Home page“ se opět zobrazí úvodní stránka Betonu a Zdivo, kde jsou znázorněny titulní strany jednotlivých čísel. Jedním kliknutím na obrázek titulní strany se zobrazí obsah daného čísla a anotace k vybraným článkům z tohoto čísla. Na obrázky je možno kliknout a ony se zobrazí ve větším formátu. Za položkou „Home page“ následuje položka „Redakce“. Zde lze nalézt soupis členů redakční rady a kontakt na redakci časopisu. Pomocí položky „Názory“ může čtenář vyjádřit své připomínky k uveřejněným článkům. Pokud si čtenář chce předplatit časopis zvolí položku „Předplatné“. Zde dostane veškeré potřebné informace včetně formuláře, kterým pomocí E-mailu může objednat Beton a Zdivo. V položce „Inzerce“ naleznete veškeré ceny a podmínky, za kterých lze v časopise zveřejnit reklamu vaší firmy. Položka „Pro autory“ v sobě skrývá informace o formální stránce příspěvků, které autoři odevzdávají redakci. Poslední položka v menu je „Odkazy“. Zde jsou umístěny některé zajímavé odkazy, které se vztahují ke stavebnictví.

Na závěr mého povídání o internetových stránkách časopisu Beton a Zdivo jsem si nechal informaci o pohyblivé ikonice, která je umístěna úplně vlevo nahoře. Pokud kliknete na tuto ikonu dostanete se na stránky serveru www.navrcholu.cz. Tento server slouží ke sledování návštěvnosti www stránek. Naše stránky zde byly zaregistrovány v lednu 1999. Pro zajímavost průměrná denní návštěvnost našich stránek (včetně sobot a nedělí) za uplynulý rok 1999 je 3,0 „sessions“ (session = unikátní host) a 6,2 přístupů. V lednu 2000 byla průměrná denní návštěvnost již 4,8 sessions a 10 přístupů. Stránky jsou nejnavštěvovanější mezi 12 a 16 hodinou a nejvíce přístupů bylo zaznamenáno ve čtvrtek. Dokonce existují lidé, kteří navštěvují naše stránky mezi půlnocí a čtvrtou hodinou ranní.

Doufám, že čtenáři našeho časopisu, kteří mají přístup k Internetu, se podívají na stránky Betonu a Zdivo a naleznou tam zajímavé informace. Pokud budete mít ke stránkám nějaké připomínky či dotazy, zašlete je na E-mailovou adresu beton.a.zdivo@post.cz. Předem děkuji za Vaše podněty a názory.

BETON A ZDIVO
CONCRETE AND MASONRY

ČBZ
ČESKÁ SPOLEČNOST PRO BETON A ZDIVO
THE CZECH CONCRETE AND MASONRY SOCIETY

Hledej

- ČBZ
- Konference
- Edice Beton. Stavitelství
- Home page
- Redakce
- Názory
- Předplatné
- Inzerce
- Pro autory
- Odkazy

Ročník 1999
1 2 3 4
Ročník 1998
1 2 3 4

E-mail

Ikonka pro vás
BETON A ZDIVO

1999/1 1999/2 1999/3 1999/4
1998/1 1998/2 1998/3 1998/4

The Concrete Societies, those are interested in mutual exchange of the journals, or for more information, please contact:
ČBZ - Mrs. Věra Prokopová, Masarykovo nám. 1544, CZ - 532 29 Pardubice, Czech Republic
Tel: +420-40-511 158, fax: +420-40-653 01 09, E-mail: cbz-redakce@post.cz

Počet návštěvníků od 12.11.1998
početna.postnet.cz

METROSTAV

akciová společnost

**DRŽITEL AKREDITOVANÉHO CERTIFIKÁTU ŘÍZENÍ JAKOSTI
DLE ISO 9002 NA GENERÁLNÍ DODÁVKU STAVEB
UZNÁVANÉHO V RÁMCI EVROPSKÉ UNIE**

www.metrostav.cz