

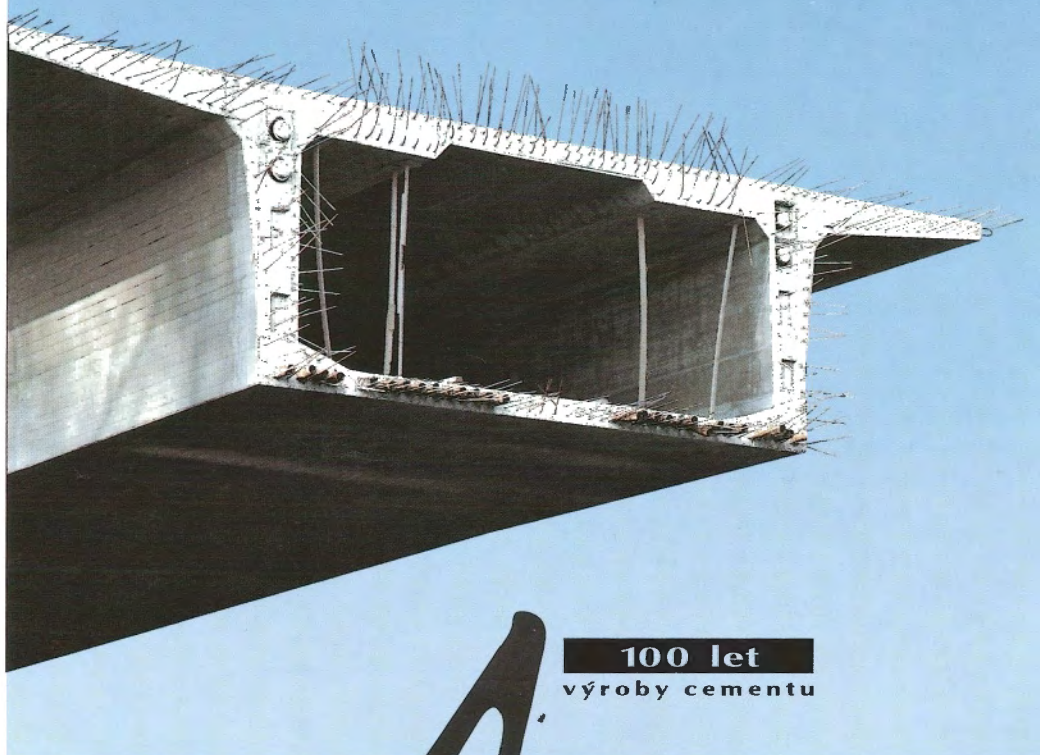
BETON A ZDIVO



ROČNÍK V.

1998/1

...KDE BĚŽNÝ CEMENT NESTAČÍ



100 let
výroby cementu

100

**Již celé století se staráme o to,
aby Vaše stavby stály pevně na svých základech.**

Vaším betonovým výrobkům dáváme charakter a vlastnosti, díky nimž patří mezi ty nejlepší. S našimi stopami se každý den setkáváte, aniž si to uvědomujete. Při jízdě po dálnici či v metru, během chůze po dláždění chodníku nebo v budovách, kde žijete a pracujete.

Naše přítomnost i minulost jsou součástí Vašeho života.

Na počátku této tradice se podílely generace Vašich dědů a pradědů. S nadšením objevovali jedinečné vlastnosti progresivně se uplatňujícího stavebního materiálu, zvaného CEMENT.

Naši předchůdci jim už tehdy byli oporou, stejně jako dnes my.

LAFARGE
CEMENT

ČÍŽKOVICKÁ
CEMENTÁRNA A.S.

Tel.: 0419 / 577 111, fax: 0419 / 577 600 - 1

BETON A ZDIVO 1998/1 ROČNÍK V.

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: 040-512 076

Vydavatelství řídí:

Ing. Věra Prokopová

Grafická úprava a tisk:

Tiskárna Silueta
Sakařova 356/113, 530 03 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

Toto číslo bylo předáno do tisku 2. 4. 1998

Máme dostatek času?	2
Jaroslav Procházka	
Pilíře jakosti	2
Milík Tichý	
Tribuna závodíště v Pardubicích	6
Pavel Čížek	
Soudržnost předpínací výztuže s betonem	13
Bohumír Voves	
Monolitické konstrukce v Turecku	16
Pavel Čížek	
Recenze: Design Aids for Eurocode 2	18
Jaroslav Procházka	
Výpočetní model železobetonových sloupů zesílených ocelovou bandáží	19
Ladislav Čírtek	
Ediční činnost Německé betonářské společnosti – pokračování	23
Jiří Bradáč	
Radiační hutnoměry VUT	24
Josef Šupčík, Aleš Martiník	
ROADWARE '98 Vás přivítá v květnu	27
Jindřich Volf	
Betonářské dny '98	28
Konference, semináře, kolokvia	28
Aktuality a antikvity	
Před 2000 lety – 5	
Nelineární chování taženého zdiva – 5	
Dynamické chování vysoké budovy – 12	
Novoty a pokrok ve stavitelství v Praze od r. 1848 – 12	
Použití stavebního rumu při výrobě betonu – 15	
Píší o betonu a zdivu – 15	
Betonová rekreace – 26	
Keywords, BaZ 1998/1	32
Pokyny pro autory časopisu BaZ	32

Fotografie na obálce:

Typická monolitická konstrukce pro bytové domy v Turecku / *Typical monolithic skeleton for apartment houses in Turkey*

Autor snímku: Ing. Pavel Čížek

Máme dostatek času?

Vánoční a novoroční doba již dávno minula. Jako by mávnutím čarovného proutku zmizela vánoční pohoda i vzájemná tolerantnost a laskavost. Rada lidí již vzdala svá novoroční předsevzetí a dostáváme se do běžného životního tempa. Domnívám se, že rozumná předsevzetí bychom neměli vzdávat, i když se nám je nedaří beze zbytku ihned naplnovat. Vždyt překonáváním překážek získáváme jakousi sebedůvěru a myslím, že tím dospíváme i ke zlepšení duševní pohody. Často konstatujeme, že řadu věcí nestihnáme, i když jak říkáme, pracujeme na plné obrátky. Duševní pohodu, aktivitu a efektivitu nelze získat na základě materiálového bohatství. Moje dcera mi radí, abych vždy pečlivě přezkoumal a zvážil svůj nedostatek času. Jsou-li faktory, které vedou k plýtvání časem, měly by být zřejmé i faktory, které čas šetří. Odborníci nám radí:

Naučte se tvůrčím způsobem využívat koš na odpadky. Zvažte, co se stane, nebude-li činnost vykonána; nejsou-li výsledky životně důležité, ušetřte čas i papír. Každým kusem papíru se zabývejte pouze jednou. Co největší množství pošty určete pro založení nebo vyhození.

Sestavujte si denní pořadí věcí, které je třeba udělat. Určujte si priority úkolů (urgentní, středně důležité, málo důležité; podle průzkumů urgentní a středně důležité úkoly zabírají asi 40 procent, úkoly málo důležité přibližně 20 procent). Úkoly prvních dvou priorit plánujte na Vaši nejproduktivnější dobu.

Buďte k dispozici jen v určité hodiny. Chraňte svůj soukromý čas. Jestliže si lidé nedovedou rezervovat volný čas pro přátele, rodinu a zábavu, trpí tím jejich zdraví, duševní efektivita a aktivita.

Při plánování velkých úkolů nezapomínejte na spolupráci dalších lidí.

Vyhýbejte se zbytečné účasti na poradách a sami konejte jen krátké porady. Plánujte jak začátek, tak i konec porad. Oznamte s dostatečným předstihem program porady, zabraňte odbočování nebo řešení jiných problémů.

Zbavte se co nejdříve nepříjemných problémů. Začínajte každý den řešením urgentního úkolu.

Buďte rozhodnější – řkejte také ne. To je možná nejdůležitější metoda šetření času. Nikdy se nenaučíte úspěšně stanovit priority, nenaučíte-li se taktně, ale pevně, odmítat.

Vím, že mnohé z uvedených rad se mně nedaří plnit, což připomíná i moje rodina. Ale nevzdávám to!!!



P. S.:

Vím, dobře se radí, ale hůře provádí. Zkuste se nad tím zamyslet a vyšetřit alespoň trochu času na napsání článku do našeho časopisu. Ne že bychom měli nedostatek článků, ale z většího množství se lépe vybírá. Možná, že i Vám přinese sebeuspokojení, že jste se podělili o nějakou zajímavost s ostatními. Tím, že ušetříte čas, zbude Vám i chvíle na popovídání s přáteli a získáte tak i lepší duševní náladu, což na Vás spolupracovníci jistě poznají a ocení. Za zkoušku to stojí! Hlavně při prvních neúspěších se nevzdávejte a vytrvejte. Těšíme se na Váš příspěvek do našeho a doufám i Vašeho časopisu. Je třeba, abychom všichni přiložili ruku k dílu, aby se dobrá věc podařila a úroveň našeho stavovského časopisu neustále vzrůstala.

Poznámka redakce:

ČBZ jako člen Evropské asociace betonářských společností zasílá časopis Beton a zdívo řadě evropských betonářských společností na základě uzavřených dohod o spolupráci. Myslíme, že i v ČR máme celou řadu betonových konstrukcí, které můžeme představit i ve světě. Zkuste třeba napsat článek o Vámi navržené nebo realizované zajímavé betonové konstrukci.

Pilíře jakosti

The Pillars of Quality

Milík Tichý

Stavební zakázkování – zajišťování jakosti – smlouvy o dílo – stavebník – technický dozor stavebníka – autorský dozor – nákladový dozor – projektant – doba životnosti objektu – zadávací dokumentace – dokumentace zakázky

Construction contracting – quality assurance and control – agreements for contract – client – clerk of works – designer's supervision – cost control – life of the constructed facility – bidding documents – contract documents

Pan Milan Veverka, prezident Svazu podnikatelů ve stavebnictví, uvedl ve *Staviteli* č. 1997/10, že podíl ztrátových firem již dosáhl 42,4 % a jejich průměrná rentabilita klesla na 1,36 %. I když tato čísla říkají jen málo (není jasné, jakého objemu stavebních dodávek se těch 42,4 % týká), přece jen jsou to údaje zasluhující pozornost. Nejsou však překvapující. K nízké rentabilitě a ztrátovosti stavebních dodavatelů přispívá jistě mnoho různých faktorů, ale je nepochybné, že jedním z rozhodujících je nedostatek jakosti prací.

Podle obecných zkušeností zahraničních stavebníků a podle mých osobních poznatků z posledních několika let má nedostatek jakosti několik základních příčin:

- ◆ nepochopení, co stavebník za jakost považuje,
- ◆ neznalost některých principů dobrého řemesla,
- ◆ amatérská úroveň řízení stavebních akcí,
- ◆ nedostatečné obsazení odbornými silami v řídicích funkcích.

Nepochybně by se našlo mnoho dalších důvodů, ale uvedené snad stačí.

Otázky

Slovo „jakost“, které má mnoho výkladů a definic, pochází od slova „jaký“. Celkem si to nikdo neuvědomuje, a proto nechápeme, že jakost materiálu, výrobku nebo jakost nějaké činnosti či výsledku činnosti musí nějak souviset s *neustálým zjišťováním*, jaké co je, jaké co má být nebo mělo být, jaké co bude... „Jakost“ není tedy samoučelným abstraktním pojmem a ani to není pojem, který by nás měl zstrašovat. Je to pojem, který tu je, abychom směřovali k uspokojivému výsledku práce, ať už jde o jakoukoliv práci.

Položme si dvě otázky:

(1) *Kdo má zájem na jakosti stavebního díla?* Odpověď je prostá stejně jako otázka: *všichni, kdo mají se stavebním dílem něco do činnosti*. Smysl zájmu na jakosti není ovšem u všech osob tentýž. Vyzvedneme-li pouze hlavní motivy a pomineme-li mnoho vedlejších, vypadá to zhruba takto:

Subjekt jakosti	Motivace
Stavebník	použitelný, pronajimatelný nebo prodejný objekt
Dodavatel	minimalizace finančních ztrát na zakázce; spokojenost stavebníka a budoucích uživatelů
Projektant	spokojenost stavebníka a budoucích uživatelů
Majitel	spolehlivá funkce objektu po celou očekávanou dobu jeho životnosti
Uživatel	nerušené užívání objektu
Veřejnost	objekt je bezpečný a splňuje obecné estetické nároky a ekologické požadavky

Uvádím-li zde „spokojenost stavebníka a uživatelů“, nemám na mysli etickou stránku věci, nýbrž stránku ryze ekonomickou: *spokojení lidé přivedou k projektantovi nebo dodavateli další zakázky*. — Výčet motivací by se ovšem dal rozšířit, doplnit a hlouběji specifikovat, daly by se uvést i další osoby, které mají na jakosti zájem (např. uživatelé přilehlých objektů, pozemků).

(2) *Jaké jsou nástroje zajištění společného cíle uvedených subjektů?* Tentokrát není odpověď tak snadná. Kdo nezažil stavební proces v celém rozsahu, řekne obvykle, že nástrojem zajištění jakosti jsou technické normy nebo nějaké jiné předpisy, popřípadě podniková příručka jakosti. Za příkazového hospodářství se za nástroj zajištění jakosti dala považovat usnesení strany a vlády nebo jiné spíše imaginární proklamace, které k ničemu nevedly. — Víme ale dobře, že „příručky jakosti“ bývají diletantsky zpracovány... Víme, že žádná norma nedokáže stanovit nebo dokonce zastoupit pravidla zručné řemeslné práce, pravidla řízení stavby, projektování, autorského a technického dozoru... Norma prostě nedokáže stanovit pravidla zdravého rozumu. Stavělo se u nás před druhou světovou válkou jakostně na vysoké úrovni a bez norem.

Smlouvy jako pilíře jakosti

Minulost ukázala, že deklarativní dokumenty s jedním koncem jsou pro zajišťování jakosti (nikoliv jen ve stavebnictví) více na obtíž než k užtku. Žádná výzva, nabádání nebo soutěž o diplom, titul, zlatý odznak nedokáže trvale zajistit jakost prací v plném rozsahu. Výjimečně se to snad podaří, ale vždy jen na krátkou dobu a ve zcela omezeném prostoru. Potřebujeme proto *dokumenty se dvěma konci*: na jednom konci se jakost určuje, na druhém se *zajišťuje*. Na jednom konci je *objednatel* určitého materiálu, výrobku nebo práce, na druhém konci je *zhotovitel*. Anebo obecněji: na jednom konci jsou peníze a na druhém hotové dílo. — Takovými dokumenty jsou *smlouvy o dílo*, popřípadě i smlouvy jiného druhu (kupní, mandátní aj.). Jsou to dokumenty, na kterých je založeno *řízení stavebního procesu*. Účastníci stavby se opírají o smlouvy a z nich vycházejí. *Smlouvy jsou pilíři jakosti stavebního díla*. Teprve smlouvou se dají vytvořit podmínky nutné k zajištění jakosti. Neobsahuje-li např. smlouva o dílo na dodávku stavebních prací žádná přímá nebo nepřímá ustanovení týkající se jakosti, je z hlediska zajištění jakosti bezcenným dokumentem, podle něhož si každý troufne a dovolí dělat, nebo spíše nedělat, co chce. Bohužel máme stále smlouvy, které funkci nástroje jakosti neplní.

Z nedávné minulosti přežívá typ smlouvy, ve které je uveden objednatel a zhotovitel, cena nebo způsob jejího stanovení, nějaká lhůta, smluvní pokuty a dost. Tu a tam se objevuje inflační klauzule nebo jiná pozoruhodnost, směřující obvykle k prospěchu zhotovitele. Zatím totiž smlouvy většinou navrhuje zhotovitel, určuje si dodací podmínky, lhůty nebo dokonce i smluvní pokuty. To je však mírně řečeno postavené na hlavu, protože přece *smlouvu musí stanovit ten, kdo si něco objedná*, protože on musí vědět, čeho chce za své peníze dosáhnout. Smlouva musí být součástí *zadávací dokumentace*, jelikož zhotovitel (projektant, dodavatel, subdodavatel aj.) musí předem vědět, co vše se od něho bude požadovat, aby mohl svoji nabídku správně nacenit. A tedy objednatel, ať už má ve stavebním procesu jakoukoliv polohu, si musí ujasnit, co chce a jak toto „co“ má vypadat, a samozřejmě také kolik je za požadovaný výsledek dodávky ochoten nebo schopen zaplatit.

Stavebník a projektant

Kde jsou ve smlouvách o dílo „uloženy“ požadavky na jakost? — Všimněme si nejprve *smlouvy mezi stavebníkem a projektantem*. Především musíme rozlišit *jakost projektu jako „věci samotné o sobě“ a jakost díla, jež bude následně podle projektu vytvořeno*. To jsou dvě různé věci. Ve smlouvách o dílo na projektové práce jsem již několikrát našel podivuhodné ustanovení o záruce, že projektová dokumentace bude splňovat požadavky na jakost po dobu třeba dvaceti let. Tedy vlastně o záruce, že se papír výkresů nerozpadne, tuš nevybledne. Nebo měl navrhovatel smlouvy na mysli záruku, že $(1/8)q^{12}$ se během těch dvaceti let opravdu nezmění? — O jakosti díla, které bude podle projektu vytvořeno, jsem nikdy nenašel ani slova. A přece projekt je základním východiskem, odkud se rozehrává zajištění jakosti!

Stavebník musí dát projektantovi jednoznačný pokyn, že dílo má sloužit po *jistou specifikovanou dobu životnosti*, popřípadě že se jeho složky (například nátěry, dlažby, omítky, zábradlí) mohou či musí opravovat nebo obnovovat po určité době kratší, než je doba životnosti. Stavebník musí vědět, jakou bude požadovat *záruční dobu* (ponechávat stanovení záruční doby za dílo na dodavateli nebo dokonce brát záruční dobu za kritérium rozhodování o nabídkách je naivní počínání), neboť na ní závisí i cena díla a odvíjejí se z ní peněžní toky. Stejně tak musí projektant vědět, zda zařizovací předměty mají být na pět, deset nebo dvacet let. To jsou výchozí parametry

jakosti, s nimiž má projektant pracovat, tj. podle kterých má dílo navrhout. Jde vlastně o to, aby z těchto parametrů odvodil další parametry, podmínky, požadavky apod., které uvede ve *specifikacích*, na *výkresech* nebo v *příručce uživatele objektu*. — Ze zahraničí známe mnoho sporů mezi stavebníkem a projektantem, když se ukázalo, že objekt nebo jeho složky začaly chátrat dříve, než se předpokládalo, i když podle specifikací a výkresů bylo vše správně provedeno. U nás zatím takové spory běžné nejsou; odpovědnost projektanta za jakost se omezuje převážně na statiku objektu a na splnění požárních, hygienických a jiných předpisů. Od projektanta se u nás skoro nikdy nevyžaduje, aby stanovil například zásady údržby objektu. Náš stavebník bývá většinou spíše skromný, ale jeho skromnost je dokladem neznalosti a nezkušenosti.

Stavebník a dodavatel

Přejdeme k *dodávce stavebních prací*. Na smlouvu mezi stavebníkem a dodavatelem musíme hledět jako na komplexní dokument, který není tvořen pouhými třemi čtyřmi nebo více stránkami jakéhosi základního textu (říkejme mu „korpus smlouvy“), nýbrž všemi dokumenty, které se během realizace díla uplatní? Korpus smlouvy obsahuje především ustanovení odvozená z Obchodního zákoníku, popř. z jiných obecných právních předpisů. Musí na něm spolupracovat právník znalý nejen své práce, ale také záměrů stavebníka. Korpus smlouvy obsahuje tedy ustanovení o ceně, lhůtách, platebních podmínkách a finančních postizích. Dále musí korpus obsahovat obecná ustanovení o zajištění jakosti (o normách, technickém dozoru apod.) a ustanovení, jak se bude postupovat při změnách nebo předčasném ukončení díla.

Korpus musí upravovat vztahy mezi dalšími prvky smlouvy, kterými jsou zejména:

Všeobecné podmínky dodávky,
Postupy řízení stavby,
Specifikace (postaru Technické zprávy), Knihy místností aj.,
Výkresy,
Tabulky, Seznamy a jiná pomocná dokumentace,
Rozpočtová dokumentace,
Výsledky průzkumů.

Tyto prvky, které spolu s korpusem tvoří *dokumentaci zakázky*, jsou zde vyjmenovány v *pořadí podřízenosti* (tj. např. specifikace jsou nadřazeny výkresům); toto pořadí musí korpus vždy jednoznačně stanovit. Pořadí musí znát projektant již při zpracování projektu. — Je dobře, jestliže každý list dokumentace zakázky obě smluvní strany podepíší.

Pokud dává stavebník stavbu pojistit, musí být ve smlouvě také uvedena obecná ustanovení *pojistné smlouvy*. — Korpus musí konečně i jednoznačně určit, jak se bude projednávat a jaké bude mít během plnění zakázky postavení *doplňková dokumentace* (např. *Oznámení změn, Pokyny dodavateli*).

Kromě specifikací a výkresů musí i na ostatních součástech smlouvy s dodavatelem spolupracovat projektant, neboť on musí mít zájem na tom, aby smlouva na dodávku stavebních prací zajistila realizaci projektu v takové jakosti, jaká mu byla stavebníkem uložena. V zahraničí je běžné, že projektant zpracovává jako součást projektu znění smlouvy o dílo v celém rozsahu. A u nás...? Náš projektant často smlouvu mezi stavebníkem a dodavatelem vůbec nezná!

Dodavatelé si zatím jen zřídka uvědomují, že smlouvu o dílo, kterou mají se stavebníkem, musí promítnout do *smluv se subdodavateli*. Stává se často, že požadavky ve specifikacích nejsou subdodavatelům vůbec známy. Dodavatel se potom dostává do nesnází finančních i časových, neboť stavebník odmítá nevyhovující práce převzít, materiály a výrobky se musejí vracet, vyměňovat nebo se práce musejí provádět znovu. Pilíř jakosti není zkrátka dostatečně založen.

Dozory

Jakost jakéhokoliv díla se nedá zajistit bez náležitého dozoru. U stavebních děl máme základní dozory tři: *autorský, technický a nákladový*. Všechny tři se zatím u nás hrubě podceňují. Dá se říci, že v převážné většině stavebních akcí v České republice nejsou vlastně ani známy zásady těchto dozorů. — Pokud jde o *autorský dozor*, jde o *pokračování projektové činnosti během provádění díla*. Autorský dozor směřuje k tomu, *aby dílo bylo Dilem*. Projektant se musí vyjadřovat k materiálům a výrobkům, které má dodavatel v úmyslu použít, a také k *technologickým postupům*, pokud je sám nestanovil. Práce s těmito součástmi dokumentace zakázky musí být zobrazena ve smlouvě na projekt anebo v samostatné smlouvě na autorský dozor. Jsou případy, kdy stavebník autorský dozor odmítá, protože prostě vůbec neví, o co jde. Projektant, kterému není autorský dozor smluvně umožněn, by měl zakázku odmítnout. Je překvapující, kolik projektantů se autorského dozoru lehkomyslně vzdává; příčina je prostá: neváží si vlastní práce. Anebo spíše: nechť jí přijít o zakázku.

Technický dozor stavebníka musí být založen na zásadě, že *dodavatel nesmí během provádění díla nic trtit*. Zdá se to být divné a paradoxní (slyšel jsem názor „co je tobě, stavebníku, do toho, jestli dodavatel přijde o nějakou tu korunu“), ale je to zásada nutná pro pochopení funkce „dozora“, TDS. Technickým dozorem se musí *chybnému provádění práce předcházet*. Dodavatel musí přizvat TDS ke každé práci, jakmile byla zahájena, musí mu předložit ke schválení všechny materiály a výrobky, nejlépe ještě než byly složeny z korby auta, které je přivezlo. Nesmí se stát, aby se na stavbě ocitly polorozpadlé cihly bez povšimnutí TDS, a v době, kdy se má zahájit zdění, aby se sháněly cihly jiné, protože ty rozpadlé odmítá TDS dát zabudovat. TDS musí *zastavit provádění vadných prací ihned, povolit pokračování po zjednání nápravy a zabránit, aby se neprovedly v celém rozsahu*. Jestliže dodavatel někde trátí tím, že následkem špatné jakosti musí to či ono bourat a stavět znovu, je pravděpodobné, že se bude snažit ztrátu vyrovnat nekvalitní prací někde jinde, kde se to tak snadno nepozná. — Celkově se dá říci, že technický dozor musí *sledovat technickou stránku plnění smlouvy o dílo s dodavatelem*, a v tomto duchu musí být i *smlouva na technický dozor* koncipována. Dodavatel si však musí být vědom, že ho technický dozor nezbujuje odpovědnosti za jakékoliv vady zjištěné při přejímce nebo v průběhu záruční doby.

Pro *nákladový dozor* platí zásada opačná: *na díle nesmí nic trtit stavebník*. Nákladový dozor sleduje, zda se do díla zabudovaly materiály a výrobky odpovídající specifikacím, z nichž byla odvozena cena. Nákladový dozor sleduje oceňování eventuálních změn, odpočty a přípočty. Nákladový dozor u nás často zajišťuje (pokud ovšem se vůbec vykonává) TDS, ale není to správné, neboť dochází ke *střetu dvou činností s protichůdnými zásadami*.

Finanční postihy

Zavadili jsme o finanční otázky. Smlouvy, o kterých jsme hovořili, nejsou pouze pilíři jakosti, ale také nástrojem řízení peněžního toku od stavebníkových zdrojů až po hotové dílo. Příliš často se toto hledisko smluv považuje za základní, ale ve skutečnosti tomu tak není; základem je přece *tok práce*, za tu se platí. Udělej dohodnutou práci, dostaneš dohodnuté peníze. Nebude-li práce udělána tak, jak se dohodlo, zaplacení nedostaneš. Znáám příliš mnoho případů, kdy je filozofie smluvních stran převrácená (tj. „práci až za peníze“), což vede vždy k mizernému výsledku. Nesmíme v této úvaze zapomenout na *finanční postih* projektantů nebo dodavatelů. Jejich smyslem je především zajistit dodržení předpokládaných lhůt, přičemž může stavebník stano-

vit buď smluvní pokuty nebo náhradu škody nebo obojí. Výše a způsob finančního postihu nejsou záležitostí zhotovitelů, nýbrž vždy objednatelů. Pokud je tomu obráceně, objednatel se nedopočítá a nedočká. Objednatel nemůže ovšem stanovit finanční postih libovolně vysoko; penále i náhrada škody musí být reálné a musí být odvozeny z předpokládaných výnosů objektu, z předpokládaných či skutečných ztrát nebo jiných ekonomických parametrů. A zhotovitelé musí ve vlastním zájmu promítnout finanční postihy, které jim hrozí od objednatele, do smluv se subdavateli. Tato oblast není ve smluvních vztazích zpravidla dobře pokryta a bývá zdrojem nepřijemností především pro hlavního dodavatele stavebních prací.

Slyšel jsem několikrát, že ta či ona smlouva je příliš tvrdá. Je to podivný výrok: jestliže si objednatel klade tvrdé podmínky, musí tomu odpovídat i nabídková cena a můj absolutní zisk je tím vyšší. Špatné je, jestliže se tvrdost smlouvy zjistí až během akce. Není-li zájemce o zakázku schopný podmínky smlouvy dodržet, udělá dobře, když se o ni přestane ucházet.

Vzory smluv

Pilíře budovy či mostu musí mít svoji architekturu a statiku, nesmí být tedy kostrbaté, pokroucené, viklavé a musí mít svoje solidní základy. Stejně tak smlouvy musí odpovídat tisícileté architektuře právního řádu, tj. musí být logické, spravedlivé a jednoznačné. *Chybuje ten, kdo se snaží smlouvu ošidit nebo deformovat ke svému prospěchu – smlouva musí být rovnovážně nekompromisní k oběma stranám.* Napsat smlouvu, která vyhovuje všem požadavkům práva, techniky a zdravého rozumu, není tak jednoduché, jak dokazují různé elaboráty, se kterými se v praxi setkávám, nebo dokonce vzorové smlouvy nabízené v publikacích. Zde jsou tři perličky:

– *Objednatel prohlašuje, že má zajištěno financování zhotovení díla smlouveného touto smlouvou po celou dobu plnění.*

Toto „ustanovení“ smlouvy je z hlediska principů trhu zcela absurdní. Pomineme-li nelogičnost formulace (dnes, při podpisu smlouvy mohou mít čosi zajištěno, ale zítra již nikoliv), je to

prohlášení zmatené. Zadávám-li jako stavebník zakázku, musím na ni mít peníze v době splatnosti příslušné faktury. Žádné prohlášení peníze nahradit nemůže. Jiná kuriozita:

– *Smluvní strany se dohodly na tom, že objednatel uhradí zhotoviteli náklady v prokázané výši na provedené práce, které vznikly zhotoviteli tím, že začal na základě objednávky v nezbytně nutném rozsahu na přípravě plnění dle objednávky a k uzavření smlouvy nedošlo z důvodů na straně objednatele nebo tím, že objednatel ani v dodatečně lhůtě, přiměřené závazku a určené zhotovitelem, nesplnil svoji povinnost poskytnout spolupůsobení v ujednaném rozsahu a zhotovitel na základě toho od smlouvy odstoupil.*

Je to trochu nesrozumitelné, ale to není to podstatné. Toto „ustanovení“ předjímá, že k uzavření smlouvy nemusí dojít. Ale jak může být takové ustanovení součástí smlouvy? A nakonec:

– *V případě, že zhotovitel svým prokazatelným zaviněním nedodrží termín plnění sjednaný v této smlouvě, zavazuje se uhradit objednateli smluvní pokutu ve výši 20 000,- Kč za každý den prodlení, a to do maximální výše 1 000 000,- Kč. O tuto částku bude snížena konečná faktura.*

Takže dodavatel vlastně vůbec nemusí dílo dokončit. Přijde-li výhodná zakázka, zaplatím milion a objednatel ať si stavbu dokončuje sám. O formulaci tohoto „ustanovení“ už ani raději nemluví.

V českém stavebnictví stále postrádáme solidní vzory smluv, a to nejen jejich korpusů, ale také obecných prvků dokumentace zakázky. V zahraničí jsou takové pomůcky zcela běžné a vydávají je za soustavného dolaďování profesní sdružení. Stavebníci takové vzory používají, neboť mají záruku, že jde o dokumenty dlouhou praxí ověřené, s nepatrným nebezpečím arbitrážních nebo soudních sporů motivovaných textovou nedokonalostí či neúplností smluvní dokumentace. Zdá se, že k takovému stavu máme ještě velice, velice daleko.

Milík Tichý, Karolíny Světlé 14, 110 00 Praha 1

Použití stavebního rumu při výrobě betonu

Darmstadt, Německo – *Zužitkování stavebního rumu jako kameniva do betonu je stále živým problémem, jehož motivace se však s dobou mění. Po 2. světové válce to v Německu byl nedostatek kameniva a současně nadbytek rumu ve vybombardovaných městech, dnes to jsou vysoké ceny za recyklaci odpadů z demolic a současně požadavky veřejných orgánů demolice využít z ekologických důvodů. Ne každý stavební rum se hodí k reužítí bez nějaké úpravy. Přitom vlastnosti stavebního rumu se mění podle lokalit, stáří demolovaných objektů a jejich způsobů využívání.*

V Německu se v současné době činí kroky k přípravě normy pro navrhování betonových směsí z demoličních materiálů. Na Technické univerzitě v Darmstadtu se problémem zabývá pan Peter Gröbl. Zkoušky, které pod jeho vedením probíhají, jsou zaměřeny především na vztah mezi pevností betonu a parametry zpracovatelnosti, neboť se ukazuje, že vyšší nasákavost demoličního kameniva má značný vliv na mechanické a fyzikální vlastnosti betonu. Například betonová směs vyrobená s použitím suchého demoličního materiálu se může stát během několika minut po dokončení mísení zcela nezpracovatelnou, neboť kamenivo odsaje značnou část záměsové vody. Jedním z možných řešení je použití superplastifikátorů, zatímco předběžné vlhčení kameniva, které se logicky nabízí, je drahé a má nepříznivý vliv na trvanlivost betonu. (Darmstadt Concrete, roč. 12, 1997)

Dr. Nicholas Bricklayer

PŘED 2000 LETY...



Rím, Imperium Romanum – *O pálené cihle nebo tašce nemůže nikdo jen tak beze všeho usoudit, je-li opravdu dobrá, nebo pro zdivo vadná, poněvadž cihla prokazuje svoji trvanlivost teprve tehdy, byla-li v nepohodách a parnu položena na střeše. Taška totiž, která není z dobré cihlářské hlíny nebo která je málo vypálená, se tam ukáže jako vadná, když bude vystavena účinkům mrazu a jinovatky. Cihla, která nedovede snést namáhání na střeších, nemůže tedy být odolná k nesení zatížení ve zdivu. Nejpevnější mohou být proto střechy postavené ze starých střešních tašek a zdi ze starých pálených cihel.* (Vitruvius: De architectura libri decem, kniha II., kapitola VIII, cca 20 př. Kr.)

Milík Tichý



Obr. 1 – Celkový pohled na tribuny ze závodiště / General view of the stand

Tribuna Závodiště v Pardubicích

Prefabricated Stand of the Pardubice Racecourse

Pavel Čížek

Architektonickým a uživatelským požadavkům vyhověla konstrukce pětipodlažního montovaného železobetonového skeletu. Pro asymetrickou rámovou konstrukci s jednostranně vyloženou konzolou balkonu tribuny byly navrženy neobvykle tvarované konzoly s přímou návazností na krajní sloup. Stropní spřáhnuté prefamolitické desky mají konečnou úpravu nášlapné podlahové plochy. Ke snížení stropu na konci konzoly byl použit speciální korýtkový prefa dílec. Prvky a detaily konstrukce jsou navrženy s ohledem na nechráněnou expozici. Obvodový plášť je částečně prefabrikovaný. Budova je založena prostřednictvím velkopřůměrových vrtaných pilot.

The five-storey prefabricated framework skeleton fulfilled architects and users' demands. Asymmetrical framework with one-side cantilevered consoles required specially shaped consoles which were in contact with external columns. Floor continuous slabs were made with the final walking finish of the upper surface. Prefabricated elements in the shape of the soft trough were used for the lower part of the balcony floor. Elements and details were designed with regard to the open weather conditions. Claddings are partly prefabricated. Foundations consist of bored piles.

Dostihový sport se po více jak čtyřicetiletém útlumu opět začíná rozvíjet. Po privatizaci pardubického závodiště a za aktivní působnosti Dostihového spolku dochází k značnému oživení dostihových sezón s tradičním vyvrcholením proslulou Velkou pardubickou koncem každého roku. Dochází tak k podstatnému nárůstu startujících koní, z nichž již polovinu nebylo možno ustájit tak, jak je to běžné ve vyspělých zemích. Snižovala se bezpečnost koní a tím i regulérnost dostihů. Z tohoto důvodu se v roce 1997 v areálu pardubického dostihového závodiště přistoupilo k výstavbě a dotvoření prostranství stájí, které jsou pro další existenci a rozvoj dostihů naprosto nezbytné, a to i z hlediska světového uznání pardubických dosti-

hů. Obě stávající tribuny, monolitická železobetonová z roku 1931 a ocelová ze 70. až 80. let (v osmdesátých letech byly ještě postaveny nezakryté ocelové tribuny), byly později přizpůsobeny náročnějšímu provozu, i když pro takový účel stavěny nebyly. Vzrůstající zájem návštěvníků a účastníků závodů ze zahraničí je provázen zájmem o nejkvalitnější místa na tribunách. Výstavba další tribuny umožňuje tento zájem uspokojit nejen v současnosti, ale i pro blízkou budoucnost.

Urbanistické a architektonické řešení

Základní sestava staveb na závodišti byla z urbanistického hlediska již dořešena. V budoucnu se připravuje obnovení jednoduché komunikace na západním okraji závodiště pro příjezdy kamiónů s koňmi, sanitek, policie, požárníků a dalších obslužných vozidel, aby došlo k osamostatnění provozu pro návštěvníky a diváky závodiště. Architektonické požadavky na novou tribunu vyplynuly z jejího dominantního postavení a z vazeb na stávající charakter výstavby. Nově navržená tribuna musí plnit stejné poslání jako obdobné stavby prověřené dlouhodobou tradicí v Anglii, to znamená musí se stát centrem společenské a dostihové aktivity. Situování nové tribuny má logickou návaznost na dosavadní výstavbu, podmíněnou zdůrazněním horizontálních linií a výškami budov, ovlivňujících těsnou blízkost letiště. Prioritou zůstává nerušený výhled ze všech tribun na dostihovou plochu a závodní dráhu (obr. 1). Současně s dotvořením stávající linie podél závodní dráhy byla část nekrytých ocelových tribun překryta ocelovým konzolovým přístřeškem v prodloužení druhého podlaží nové železobetonové tribuny. Architektonicky se uplatňují železobetonové i ocelové konstrukce opatřené bílými nátěry povrchů v kombinaci s červenými keramickými páskovými obklady v kontrastu se zelenou barvou střech. Ozvláštnění způsobují dvě přisazené výtahové šachty a rozšíření parteru (obr. 2 a 3).



Obř. 2 – Pohled na tribunu ze závodistiřte od severozápadu / *The northwest view of the stand*

Návrh konstrukce pro pětipodlažní tribunu byl podmíněn provozními podmínkami, dispozičním řešením, kapacitními potřebami, povolenou maximální výškou objektu, omezenými finančními prostředky, časovými nároky na rychlost a lhůtu dokončení výstavby a samozřejmě požadavky architektonickými. Dispoziční řešení vychází z předpokládaného využití jednotlivých podlaží pro sledování dostihů jednak vsedě u stolů při vnitřním televizním okruhu, jednak vestoje přímo z dvou-
stupňového balkónu. Tomu odpovídají boxy rozměru 6×6,6 m. V budoucnosti se předpokládá jejich prosklení i oddělení od balkónů, a tedy zvýšení komfortu. Je počítáno s kulinařskou obsluhou a s vybudováním skladového zázemí a připraven občerstvení. Boxy v posledním podlaží, které slouží městu, jsou propojeny. Obdobně je možné propojit i boxy v ostatních podlažích. Ke komfortu přináleží umístění sázkových boxů v každém podlaží na rozšířené chodbě s výhledem k novému paddocku. Výhled je umožněn i z teras prvního a druhého podlaží. V prvním podlaží existuje možnost propojení s novými zastřešenými ocelovými galeriemi původně nekrytých tribun. Vertikální komunikaci zajišťují pro návštěvníky dvě schodiště a dva výtahy. Jídelní výtah je připraven pro jedinou firmu, která by měla zajiřřovat občerstvení na celé tribuně.

Železobetonová konstrukce

Nosná železobetonová konstrukce byla navržena v souladu s výše uvedenými požadavky. Při návrhu bylo nutno zohlednit zejména:

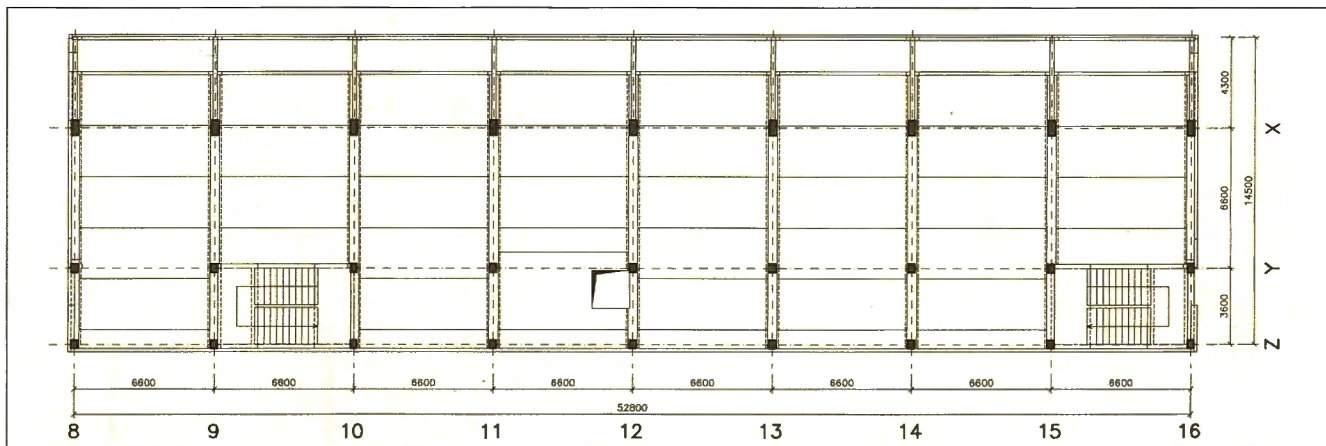
- působení konstrukce na volném prostranství, pouze částečně chráněné před povětrnostními vlivy,
- značně asymetrické uspořádaní sloupů v příčném směru s jednostranně značně vyloženými konzolami,
- požadavek na tvarování pohledově přiznaných prvků konstrukce a jejich styků,
- požadavek na konečnou úpravu pochůzně plochy stropní konstrukce.

Hlavní objekt tribuny se zázemím je pětipodlažní s konstrukčními výškami 3,75 m + 4×3,0 m a rozprostírá se nad obdélníkovým půdorysem 14,7×53,4 m (*obr. 4 a 5*).

Provozní hodnoty nahodilých zatížení jsou 4 kN.m² pro stropní konstrukci, 5 kN.m² pro konzolové vyložení tribun a 0,75 kN.m² pro střechu. Základní tlak větru byl uvažován hodnotou 0,55 kN.m² pro IV. větrovou oblast a terén typu A.



Obř. 3 – Pohled na tribunu od jihozápadu / *The southwest view of the stand*



Obr. 4 – Půdorys skladby konstrukce typického podlaží / The floor plan of prefab structure

Nosný systém tvoří pětischoďové dvupolové rámy s jednostranně vyloženými konzolami tribun na druhém, třetím a čtvrtém podlaží a na střeše. Příčně orientované rámy jsou situovány v roztečích $8 \times 6,6$ m a tvoří primární nosnou soustavu se sloupy, rámovými příčlemi a konzolami. Sloupy rámu jsou umístěny ve vzdálenostech 3,6 m a 6,6 m, konzoly jsou vyloženy 4,3 m v podlažích a 4,8 m u střechy. Konzola na druhém podlaží je prodloužena ocelovou příhradovou konstrukcí přístřešku délky 5,0 m na celkové vyložení 9,3 m. Asymetrické uspořádání rámu a značné vyložení konzol ovlivnilo tvarování a rozměry jednotlivých prvků konstrukce, zejména příčlů a konzol. Všechny prvky jsou prefabrikované kromě stropní

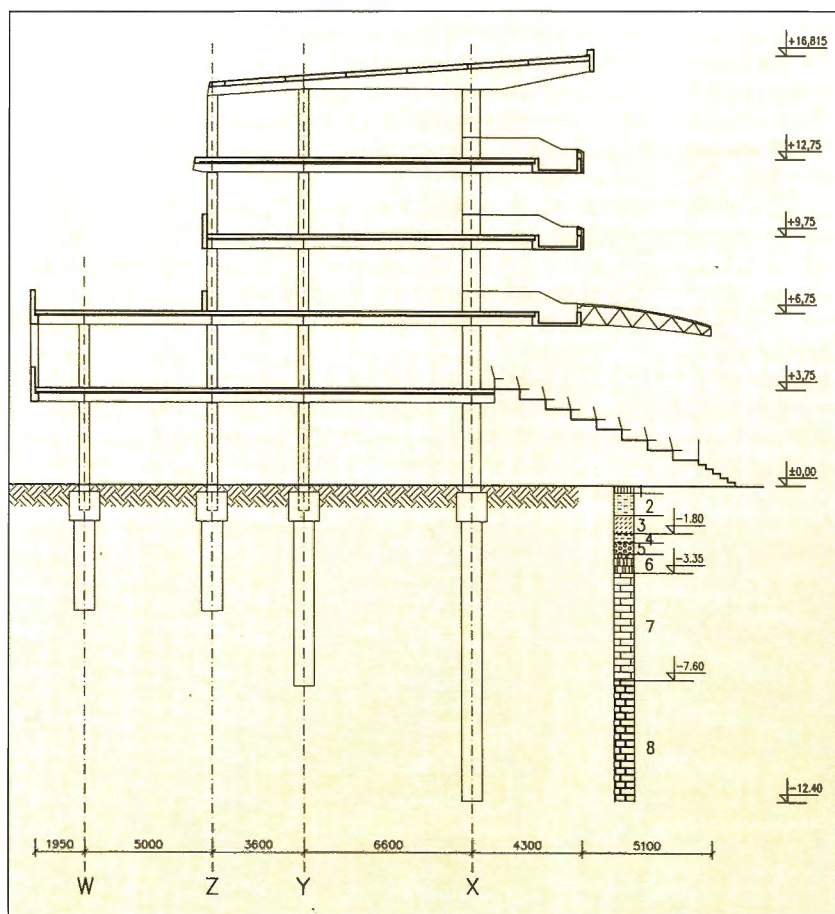
spojité desky s rozpny 6,6 m. Stropní desky tloušťky 200 mm tvoří prefabrikované filigránové dílce TEMPO tloušťky 60 mm s žebříčky určenými pro sprážení s dodatečně nadbetonovanou monolitickou vrstvou z betonu B30. V oblasti záporných ohybových momentů nad podporami jsou uloženy sítě KARI $\varnothing 8/6$ 100/250 (obr. 6).

Deska byla provedena s konečnou nášlapnou úpravou horního povrchu v požadovaných tolerancích a kvalitě. V budoucnu se uvažuje povrch pokryt koberečným povlakem. Rámové příčle v polích mají tvar obráceného T s přírubami na uložení stropních desek TEMPO. Výška prefabrikované části je 500 mm, po sprážení s monolitickou částí stropní desky je celková výška příčle 550 mm s předepsaným prořiznutím monolitické části v ose drážkou 3/25 mm dodatečně vyplněnou silikonovým tmelem. Pro staticky značně namáhanou konzolu tribuny vyloženu 4,3 m se stupňovitým snížením stropní konstrukce o 450 mm při jejím vnějším okraji bylo využito zvýšení průřezu pokračující příčle o navazující stojinu tloušťky 200 mm tvořící funkční předěl mezi sousedními boxy (obr. 7, 8, 9, 10).

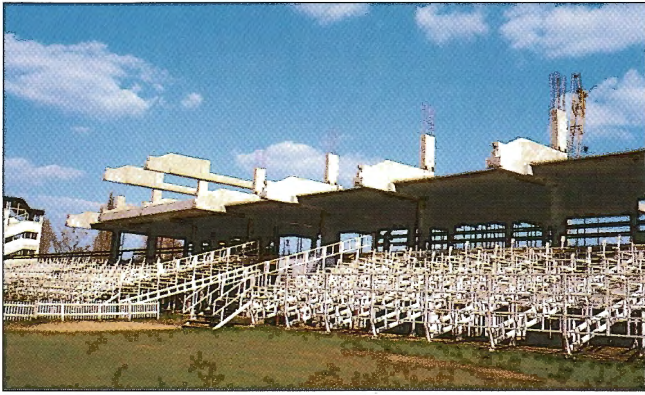
Stojina je rozšířena v návaznosti na podporující sloup s průřezem 300/700 mm a má vynechané otvory na provlečení výztuže návazného sloupu. Výška příčle v této oblasti činí 1 350 mm a návazný dílec sloupu má výšku pouze 1 650 mm. Zkrácením sloupu se vytvořil tuhý prvek, zajišťující přenos podstatné části ohybového momentu od konzoly a její bezpečné zakotvení do rámu. Výztuž sloupu je stykována přivařením k ocelovému přípravku složenému z 2L $80 \times 80 \times 10$ (obr. 11).

Pro zakotvení příhradové konzoly ocelového přístřešku do čela konzoly byly použity speciálně upravené kotvy s ocelovou deskou z nerez oceli min. Fe 360 (obr. 12). Sníženou část stropu tvoří prefabrikovaný dílec ve tvaru mělkého korytka (obr. 14), který je ozuby žebek a prostřednictvím gumových ložisek uložený na spodní obrubu konzol rámu. Čelo boxů je vymezeno tvarovaným obvodovým balkonovým panelem (obr. 13).

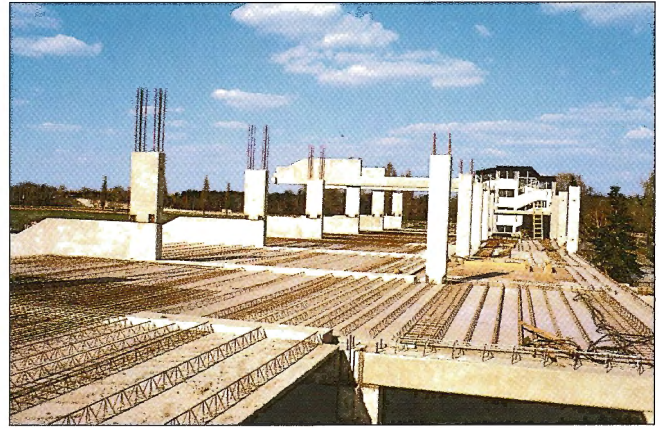
Uspořádání konzolové části tribuny skýtá dobrý výhled na závoďišť (obr. 15, 16).



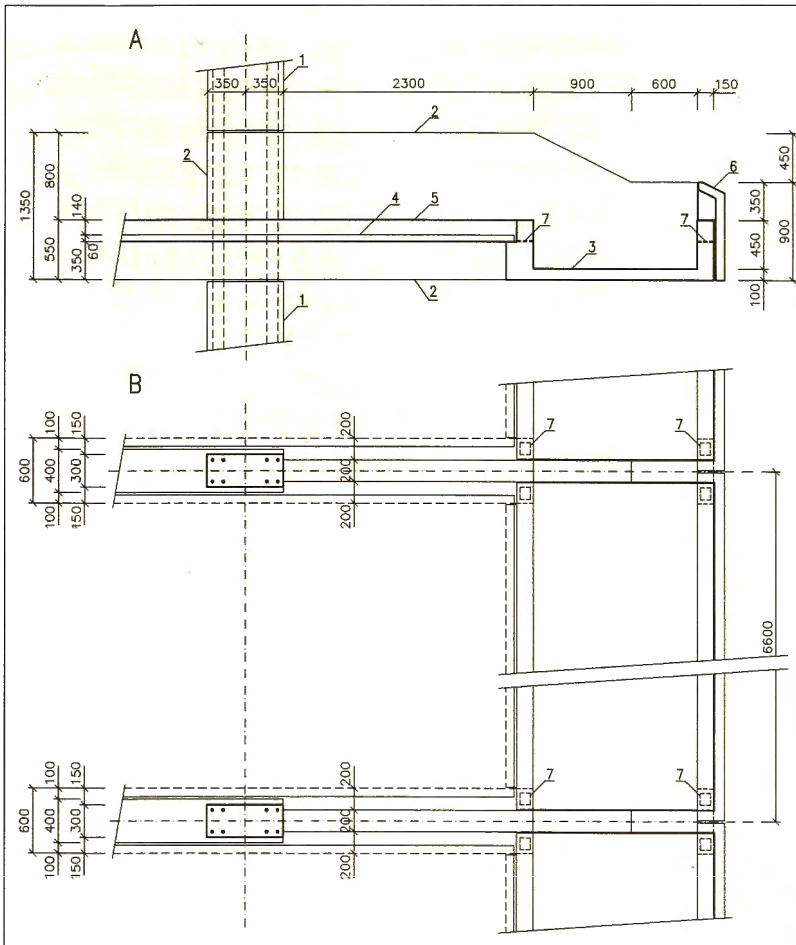
Obr. 5 – Příčný řez konstrukcí s ocelovým přístřeškem a pilotovými základy / The vertical cross-section of the skeleton with steel shelter and bored piles



Obr. 7 – Rámová příčle s konzolami při montáži – celkový pohled / Assembly of skeleton – general view



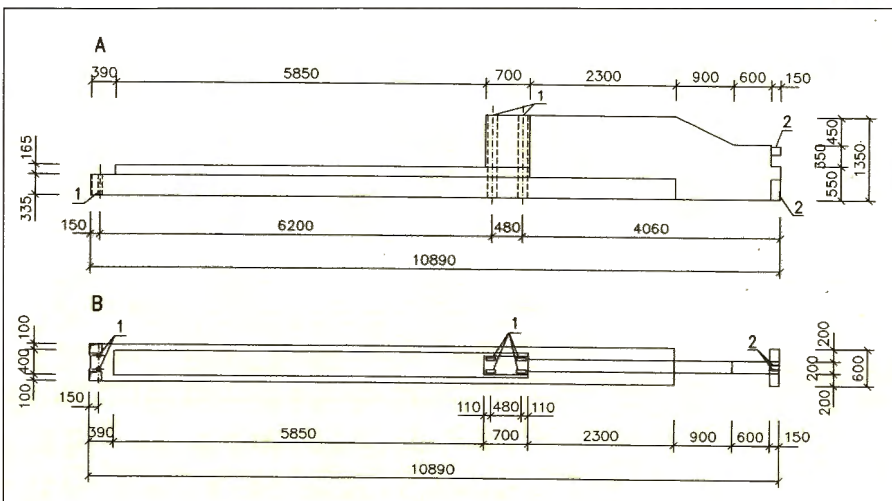
Obr. 6 – Část stropní konstrukce po uložení filigranových desek / Part of floor structure with solid planks



Obr. 8 – Detail konzolové části tribuny
1 – sloup, 2 – rámová příčle s konzolou, 3 – korýtkový dílec, 4 – filigranová deska, 5 – monolitická část stropní desky, 6 – obvodový balkonový panel, 7 – gumová ložiska / Detail of gallery part 1 – column, 2 – frame beam with console, 3 – trough element, 4 – solid plank, 5 – cast in situ part of slab, 6 – cladding balcony panel, 7 – bearing pads



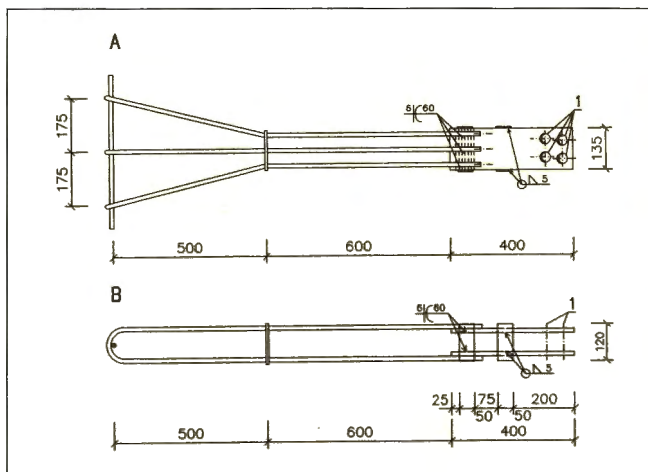
Obr. 9 – Rámová příčle – detail / Assembly of frame beam with console – detail



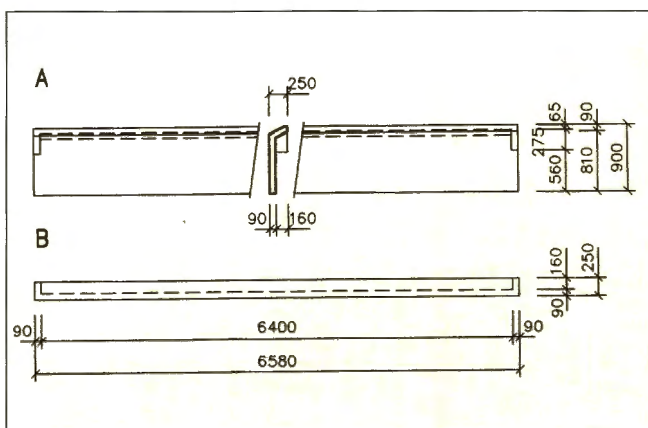
Obr. 10 – Rámová příčle A – boční pohled, B – půdorys / Frame beam with console A – side view B – ground plan
1 – otvory na provlečení výztuže / holes for protruding reinforcement
2 – kotevní ocelové přípravky / manchor plates

Plochá střecha je mírně skloněná k jihu. Bez tepelné izolační krytiny je plně vystavena účinkům slunečního záření a vlivům povětrnosti. Odtud pramení nepříznivé namáhání nosné střešní konstrukce od střídavých i vysoce rozdílných účinků teplot. Proto je střešní konstrukce sestavena z prefabrikovaných desek tloušťky 180 mm uložených prostřednictvím gumových pásů 30/10 mm na spodní příruby rámových příčl. Čela desek jsou oddělena od příčl polystyrenovou vložkou (obr. 17). Takto je střešní konstrukce dilatálně rozdělena na pásy široké 6,3 m včetně 50 mm nadbetonávky s vloženou sítí $\varnothing 6/6 - 150/150$ mm a teplotní účinky jsou proto sníženy na nezávadné minimum.

Nosná konstrukce je z jižní, východní i západní strany chráněna před účinky slunečního záření obvodovým pláštěm a je přístupna povětrnostním vlivům pouze ze severní strany. Vzhledem k délce budovy 53,4 m a skutečnosti, že se jedná o konstrukci mírně chráněnou před povětrnostními vlivy, jsou voleny průřezy sloupů v podélném směru pouze 0,3 m, které spolu se stropními spřaženými deskami tloušťky 0,2 m vytvářejí poddajnou rámovou soustavu. Ostatní prvky jako korýtkové dílce a předsazené parapetní balkónové prvky jsou ukládány prostřednictvím gumových ložisek. Tím jsou podstatně sníženy nepříznivé účinky od působení rozdílných teplot i smršťování monolitické části spřažených stropních desek.



Obr. 12 – Detail kotvení tažené části ocelové příhradové konzoly v prodloužení železobetonové konzoly A – boční pohled, B – půdorys, 1 – otvory pro přípoj OK / Detail of tensile part of steall lattice console prolonged the concrete console, A – side view, B – ground plan, 1 – holes for bolts

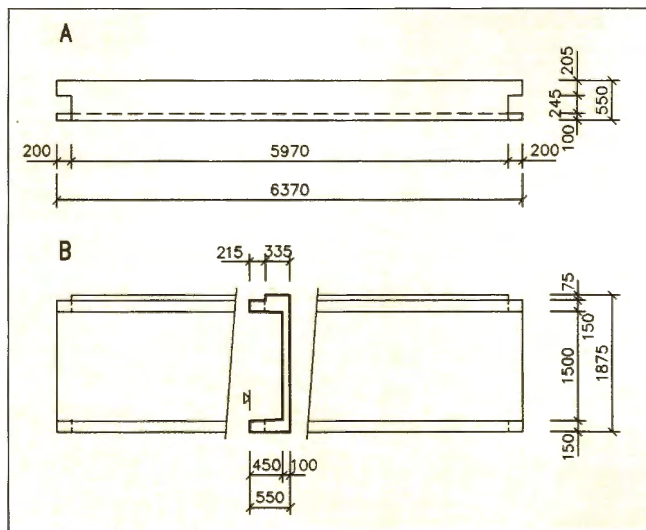


Obr. 13 – Obvodový balkónový panel, A – čelní pohled s řezem, B – půdorys / Balcony cladding panel, A – front view with cross-section, B – ground plan



Obr. 11 – Sloup průřezu 0,3 / 0,7 m při montáži / Column of 0,3 / 0,7 m cross-section – assembly

Dvouramenná schodiště jsou sestavena z prefabrikovaných ramen, podest, nosníků a krátkých stěn a jsou uložena ve dvou polích na příčné rámy. Obkladové parapetní a balkónové tvarované čelní panely byly vyrobeny ve speciálních formách s požadovanou hladkou povrchovou úpravou. Celá konstrukce byla nakonec opatřena bílým nátěrem. Přístavby k hlavnímu objektu jsou jedno nebo dvoupodlažní. Pro jednopodlažní



Obr. 14 – Korýtkový dílec A – boční pohled, B – půdorys s příčným řezem / Prefab trough element A – side view, B – ground plan with cross-section



Obr. 15 – Pohled na konzolovou část stropní konstrukce / The view on console part of stand



Obr. 16 – Uspořádání konzolové části posledního podlaží / Arrangement of upper floor part of stand

přístavbu se využívá stávajícího objektu sociálních zařízení a přístavěných nosných cihelných zdí s překrytím zejména dutinovými panely typu SPIROLL s eventuálními monolitickými doplňky. Dvoupodlažní přístavba vzniká prodloužením rámových příčlích hlavního objektu na prvním a druhém podlaží a stropních spojitých desk s filigrány. Svislé konstrukce tvoří buď prefabrikované sloupy nebo obvodové nosné zdivo. Přístavby při jižní fasádě jsou v deskách odděleny polystyrenovou vložkou od desek hlavního objektu, příčle jsou kloubově napojeny uložením na konzoly s gumovými ložisky $350 \times 100 \times 10$ mm EPDM 30-16 GUMOKOV Hradec Králové.

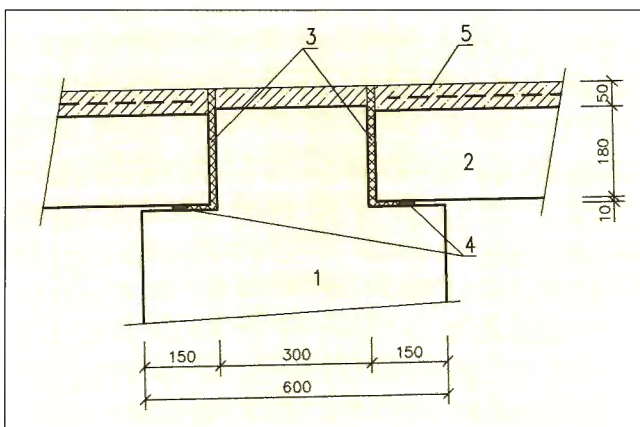
Montáž

Původně se uvažovalo s ústupovou montáží po sekcích na celou výšku budovy s provizorním zavětrováním první sekce. To by vyžadovalo úplné dopracování realizačního projektu a prakticky kompletní výrobní dokumentaci před zahájením jak výroby dílců, tak montáže. V průběhu zpracovávání projektu bylo rozhodnuto provádět montáž po jednotlivých podlažích. To umožnilo postupné předávání výrobní dokumentace dílců do výroby i postupné předávání výkresů skladby. Projektová příprava se časově prolínala s výstavbou. Vypracování výrobní dokumentace bylo nutno provádět současně na více pracovištích s rozdílnou úrovní, což se ukázalo jako možný zdroj vzniku chyb, které však byly průběžně a operativně odstraňovány.

Základy

Staveniště se nachází v pardubické kotlině, rozlehlé terénní sníženině, rozprostírající se podél Labe, v oblasti české křídové tabule, charakteristické písčito-jílovitým vývojem svrchnokřídové sedimentace. Základová půda je tvořena přibližně čtyři metry mocným kvarterním pokryvným komplexem, spočívajícím na poloskálním svrchnokřídovém podkladu. Pokryv pozůstává z přibližně dva metry mocných vrstev jemnozrnných až středozrnných písků uložených na šterkopiscích proměnlivé mocnosti. Spodní partii pokryvu tvoří tuhé a pevné, ale i tvrdé eluviální slíny mocnosti okolo 0,5 m. Podklad tvoří téměř čtyři metry mocná vrstva slínovců s povahou poloskálních sedimentárních hornin postižených intenzivním zvětráním (tř. R6, R6 - R5). Hluběji nastupuje hornina méně zvětralá (R5 - R4) charakterizovaná vrstevnatou stavbou tenkých či středních desek navětralé horniny s občasnými polohami zvětralé horniny. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce okolo 1,5 m pod terénem a nevykazuje agresivní účinky na beton.

Vzhledem k charakteru konstrukce s lokálním přenášením zatížení do základů se značně rozdílnými hodnotami svislého zatížení $504 \text{ kN} - 1\,148 \text{ kN} - 1\,998 \text{ kN}$ u sloupů vnitřního



Obr. 17 – Detail uložení střešní desky 1 – nosník, 2 – deskový panel, 3 – polystyren, 4 – gumový pás, 5 – membrána se sítí / The detail of the roof slab, 1 – beam, 2 – slab panel, 3 – polystyrene, 4 – rubber belts, 5 – a membrane with net

rámu bylo navrženo hlubinné založení prostřednictvím vrtačných pilot průměru 0,95 m s délkami odpovídajícími sedání přibližně 12 mm. V zhlaví byly vytvořeny hlavice profilu 1,2 m s kalichy pro uložení sloupů průřezu 0,3/0,4 m anebo s trny pro přivaření výztuže sloupů průřezu 0,3/0,7 m. Uspořádání a délky pilot jsou zřejmě z obr. 5. Kromě předepsané délky stanovené výpočtem byly stanoveny minimální hodnoty zakotvení v zeminách tř. R6 anebo R5.

Poznátky

Obecně je známé, že projektové kanceláře i stavební firmy u nás jsou již schopny vypracovat projektovou dokumentaci a realizovat stavby v neobvykle krátkých termínech. Nicméně předem pevně stanovené termíny odevzdávání staveb do provozu se stávají často šibeničními a to z důvodu oddalování zahájení výstavby: nejčastěji to vyplývá ze záměru stavebníka pořídit stavbu co nejlevněji, čímž dochází k prodlužování výběrového řízení dodavatelské firmy na úkor doby výstavby. Dalším nešvarem je neujasněnost všech vstupních údajů a požadavků, které stavebník doplňuje nebo i mění při výstavbě. Snižování lhůt projektové přípravy vede ke koordinačním obtížím mezi jednotlivými profesemi a bývá příčinou z toho vyplývajících závad či nedostatků, jejichž odstraňování vyžaduje vícenásobky a může vést i ke konečnému snížení kvality stavebního díla.

V případě stavby tribuny nedostatečný předstih projektové přípravy se projevil chybami v kontrole postupně odevzda-

výstavby i změny výrobních technologií, zejména monolitických částí nahrazovaných prefabrikovanými dílci.

Také určení, stanovení a dohodnutí standardu povrchu pohledových ploch betonových konstrukcí před započítáním výstavby mezi stavebníkem a dodavatelem většinou chybí. A tak z obavy před soudem kolaudační komise dodavatel všechny viditelné plochy vyspravil a opatřil bílým nátěrem na vlastní náklad. Otázky vzhledu architektonicky přiznaných betonových ploch a detailů styků konstrukce by se měly stát předmětem pozornosti naší betonářské komunity a osvěty a postupně odstraňovat často nesmyslné požadavky a spory o kvalitě povrchů betonových ploch.

Výstavba tribuny závodiště v Pardubicích nicméně dokázala opodstatněnost a výhodnost použití betonové konstrukce při výstavbě s kvalitním designem, splňujícím architektonické a uživatelské záměry.

Údaje o výstavbě:

Název stavby: Dostavba tribun a areálu stájí
Místo stavby: Dostihové závodiště Pardubice
Investor: Město Pardubice,
zastoupené Magistrátem
města Pardubic

Celková kapacita
3-5 podlaží: 1 000 diváků
Kapacita
jednotlivých boxů: 30 až 45 diváků

Kapacita ocelových
tribun pod prodlouženým
přístřeškem: 550 až 600 diváků
Architektura: Ing. arch. Miroslav Petráň, B+P projekt
Železobetonová
konstrukce: Ing. Pavel Čížek
Ocelová
konstrukce: Ing. Miroslav Klobas
Dodavatel stavby: Preming, a. s. Chrudim
Dodávka skeletu: Preming, a. s. – Opatovice nad Labem
Tempo desky: Prefa Pardubice, a. s.
Dodávka
monolitického
betonu: Aleš Němeček –
TRANSPORTBETON -Semtín
Montáž skeletu: HANS Praha
Projekt: 2. 1. – 31. 3. 1997
Pilotové základy: 11. 2. – 11. 3. 1997
Montáž skeletu: 26. 3. – 7. 5. 1997
Termín dokončení: 31. 8. 1997
Kolaudace: 16. 9. 1997
Investiční náklady: 31,5 mil Kč
Náklady
na konstrukce: 10 mil. Kč

Ing. Pavel Čížek, Prezipp Chrudim, s. r. o., Sukovo nábr. 1556,
530 02 Pardubice

Novoty a pokrok ve stavitelství v Praze od r. 1848

Uveřejněním výňatku z rubriky *Výročí z časopisu STAVBA 1/98* chceme upozornit na celý zajímavý přetisk stati Jana Heraina, stavebního archiváře královského hlavního města Prahy, sepsané roku 1908:

Radikální změna řešení půdorysu bytů nastala, jakmile r. 1885 Podolská vodárna tlačila vodu do vodojemu na Karlov a odtud voda tlačena do nejvyšších pater domů všech poloh Prahy. Se zavedením closetů se splachováním vody umožnilo se, že záchody nezapáchají, netřeba jich klásti mimo byt na pavlače, nýbrž k chodbě každého bytu. Tím vytvořen půdorys bytů zcela nový, i s lázněmi, s ideálním komfortem vypravený, samostatný pro každého nájemníka se svým vchodem, na jeden klíč uzavřený. Kde v domě může míti být elektrické světlo a osobní výtah a ústřední topení, teplou vodou – tam požadavky moderního bytu jsou dosaženy a za pokrok ten děkujeme vodárně, jež tlačí vodu do všech pater.

Takové moderní novodobé zařízení bytu, při vši své dokonalosti má tu vadu, že jest to byt drahý o dvakrát až i třikrát tolik, než jest stejně velký byt v domech ze staršího období, jenž dnešním potřebám komfortu nevyhovuje.

Klenby starých vzorů, jaké se v Praze prováděly, jako segmentové, klášterní, resp. zrcadlové, nyní se od let namnoze nedělají, an zabíraly mnoho místa, s nímž se nyní šetří a na jejich místo nastupují systémy klenb Kleinových, tvořící rovný strop, aneb betonové rovné stropy.

Redakce

Dynamické chování vysoké budovy

Delft, Nizozemí – Budova vysokoškolských kolejí nazývaná Voorhof II, která má celkem nadzemních 17 podlaží (výška 51,3 m, půdorys přibližně 81 × 14 m²) vykazovala řadu provozních vad způsobených nedostatečnou tuhostí ocelové nosné konstrukce a nadměrným kmitáním při silnějším větru. Poruchy se projevovaly především ve funkci objektu, postaveného v roce 1966; zejména se zjistily potrhání nebo také posunutí příčky, porušení keramických obkladů, poruchy funkce dveří, průsaky v koupelnách apod. Kromě toho si studenti v horních podlažích stěžovali na častou nevolnost.

Výšetření poruch vedlo k poznatku, že jejich příčinou je nedostatečná tuhost objektu; to pak potvrdila dynamická měření. Uvažovalo se o různých možnostech zlepšení chování budovy: sejmutí několika horních podlaží, přístavbě betonových stěn ke krátkým průčelím budovy, přístavbě dvou vnějších tuhých jader podél jednoho z dlouhých průčelí, zesílení ocelových rámu, instalaci tlumičů nebo také zesílení čtyř hlavních ocelových rámu betonovými stěnami. Jako nejvýhodnější ekonomicky, i když ne dynamicky, byla nakonec zvolena poslední varianta.

Rozbor případu, který provedla laboratoř TNO v Delftu (pan G. P. C. van Oostrehout), ukázal řadu problémů dynamického řešení, vedoucích k nejistotám co do výsledků. Modelování skutečných objektů pozemních staveb je velice složité a téměř nikdy proveditelné tak, aby model byl dokonalý. (Heron, roč. 42, č. 2, 1997)

Dr. Nicholas Bricklayer

Soudržnost předpínací výztuže s betonem

Bond between Prestensioned Steel and Concrete

Bohumír Voves

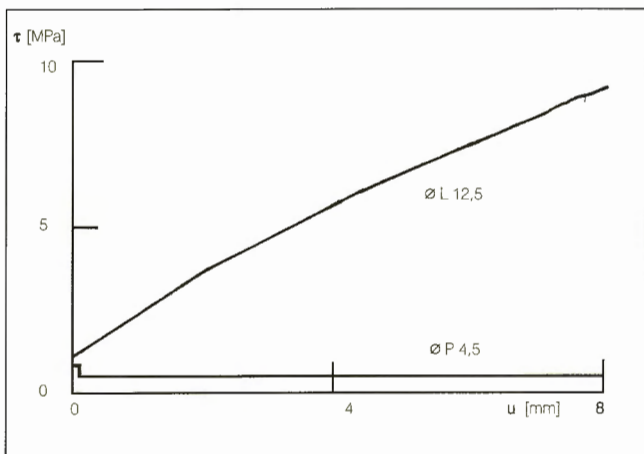
V konstrukcích z předem předpjatého betonu se předpínací síla přenáší z předpínací výztuže do betonu soudržností. Soudržnost mezi předpínací výztuží a betonem je důležitá pro provozní stav i pro mez únosnosti konstrukčního prvku.

In pretensioned prestressed concrete structures, the prestressing force is transmitted from a pretensioned steel element to the surrounding concrete by bond. The bond between pretensioned steel and concrete is important for serviceability and also for the ultimate limit state of the structural element.

Základní podmínkou pro řádnou nosnou funkci konstrukce z předem předpjatého betonu je zajištění soudržnosti předpínací výztuže s betonem (dále pouze soudržnosti). Ta je nutná pro kotvení předpínací výztuže (dále pouze výztuže) v betonu i pro spolupůsobení těchto materiálů při přenosu zatížení působícího na konstrukci. Považují proto za účelné vzhledem k probíhajícímu rozvoji spřažených konstrukcí z předem předpjatého betonu o soudržnosti předpínací výztuže s betonem znovu pojednat.

Podstata soudržnosti

Soudržnost je založena na činitelích, které brání posouvání výztuže v betonu. Na jejich význam je možné usuzovat ze zkoušky vytahování nenapjaté vložky výztuže z betonu (obr. 1).



Obr. 1 – Závislost napětí v soudržnosti τ a posunutí u při vytahování nenapjaté vložky z betonu / Relationship between bond stress τ and draw-in u by pull-out test

Soudržnost hladké vložky je před prvním posunutím dána přílnavostí betonu k oceli a třením, které způsobuje tlak smršťujícího se betonu. Po té působí pouze tření a k dalšímu posouvání je zapotřebí menší napětí. Proto se v předem předpjatém betonu hladká výztuž neuplatnila a užívá se výztuž s upraveným povrchem, např. lana. Za rozhodujícího činitele se u takové výztuže považuje mechanické zavázání s betonem, které je zajištěno tím, že se výztuž opírá nerovnostmi povrchu o beton a že beton vzdoruje usmyknutí v obalové ploše výztu-

že. Po prvním posunutí se odpor této výztuže proti dalšímu zatahování zvětšuje, protože se do nerovností povrchu zaklíňují usmyknuté částice betonu. Odpor roste téměř po přímce s rostoucím zatažením.

Kotvení výztuže soudržností

Kotvení výztuže soudržností zajišťuje přenesení předpínací síly z výztuže, napnuté na napětí σ a charakterizované plochou průřezu A , obvodem o a modulem pružnosti E , do betonu. To se děje plynule v úseku kotevní délky l , kde pro vzdálenost od čela konstrukce $x \leq l$ dochází k napětím v soudržnosti τ_x , výztuž se posouvá o u_x a napětí výztuže je $\sigma_x \leq \sigma$. Posuv výztuže v čele konstrukce se označuje jako pokluz u . Výpočet příslušných veličin je založen na vztazích vyplývajících ze změny napětí a posunutí výztuže

$$\frac{d^2 u_x}{dx^2} = \frac{1}{E} \frac{d\sigma_x}{dx} \quad (1)$$

z přenosu předpínací síly do betonu

$$\frac{d\sigma_x}{dx} = \frac{o}{A} \tau_x \quad (2)$$

a ze závislosti napětí v soudržnosti na posunutí

$$\tau_x = \frac{f}{o} u_x + \tau \quad (3)$$

kde f je součinitel odporu proti posouvání. Po dosazení (2) a (3) do (1) se získá rovnice

$$\frac{d^2 u_x}{dx^2} - \frac{f}{EA} u_x = \frac{o}{EA} \tau \quad (4)$$

jejímž řešením se získá (obr. 2)

$$u_x = \frac{o\tau}{f} \left(\cosh \frac{l-x}{\lambda} - 1 \right) \quad (5)$$

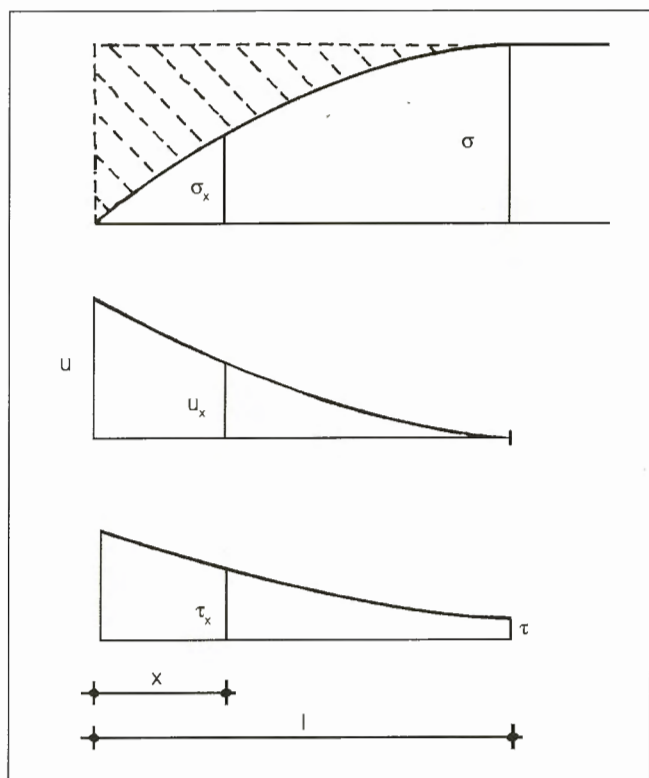
$$\sigma_x = \sigma - \frac{o\tau\lambda}{A} \sinh \frac{l-x}{\lambda} \quad (6)$$

$$\tau_x = \tau \cosh \frac{l-x}{\lambda} \quad (7)$$

$$l = \lambda \operatorname{argsinh} \frac{\sigma A}{o\tau\lambda} \quad (8)$$

$$u = \frac{o\tau}{f} \left(\cosh \frac{l}{\lambda} - 1 \right) \quad (9)$$

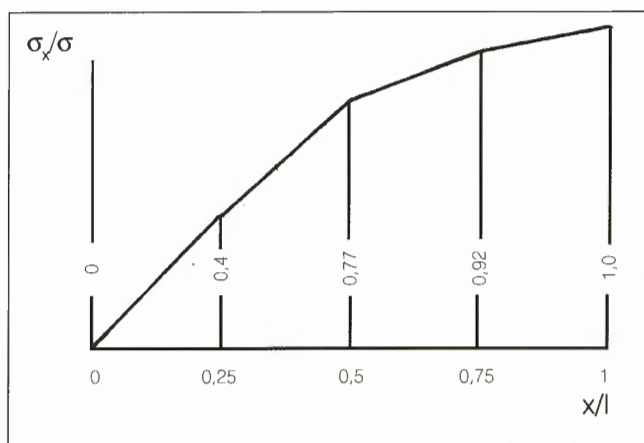
kde je $\lambda = \sqrt{\frac{EA}{f}}$ (10)



Obr. 2 – Průběh σ_x , u_x , τ_x v úseku kotevní délky l / Values of σ_x , u_x , τ_x in transmission length section l

Při známém průběhu σ_x v úseku kotevní délky je možné určit vztah mezi pokluzem u a kotevní délkou l , protože pokluz odpovídá šrafované ploše na obr. 2.

Aby se usnadnilo navrhování konstrukcí, uvádí ČSN 73 6207 kotevní délky používaných výztuží napínaných na dovolené namáhání (např. u lana \varnothing L 12,5 pro beton B 400 je $l = 1,00$ m) a změnu velikosti σ_x (a tedy i předpínací síly N_x) v úseku kotevní délky podle lomené čáry (obr. 3).



Obr. 3 – Průběh σ_x v úseku kotevní délky l podle ČSN 73 6207 / Values of σ_x in transmission length section l according to ČSN 73 6207

Podle obr. 3 platí mezi pokluzem u a kotevní délkou l vztah

$$u = 0,35 \frac{\sigma l}{E} \quad (11)$$

Kotvení výztuže soudržností se posuzuje ve smyslu ČSN 73 1333 podle výsledku zkoušky při zavádění předpětí do trámů. Při zkoušce se zjišťuje kotevní délka, pokluz a změna velikosti předpínací síly v úseku kotevní délky. Pro informativní posuzování vlivu různých činitelů na soudržnost (např. úpravy povrchu výztuže a složení betonu) je určena zkouška vytahování nenapjaté výztuže z betonové krychle. Při ní se zjišťuje závislost posunutí a napětí v soudržnosti.

Při výrobě předem předpjatého betonu je nutné zajistit dostatečnou soudržnost. To se dosáhne tím, že se k zavedení předpětí přistoupí, pokud beton nabyl alespoň pevnosti požadované ČSN 73 6207 nebo ČSN 73 1201 a pokud pokluz nepřesahuje 3 mm. Nutným předpokladem spolehlivé soudržnosti je řádné ztuhnutí betonu (a to i při horním povrchu vyráběného dílce), čistota výztuže a dostatečné krytí výztuže betonem.

Soudržnost při zatížení

Mimo úsek kotevní délky konstrukce, zatížené provozním nebo mezním zatížením, soudržnost zajišťuje spolupůsobení výztuže a betonu. Pokud v betonu nevznikly trhliny, bývají napětí v soudržnosti malá. Vzniknou-li v betonu trhliny, napětí v soudržnosti se v okolí trhliny zvětšuje. Je to dáno tím, že výztuž přebírá tah, který před vznikem trhliny přenášela tažená část betonu, a že se tento přírůstek síly ve výztuži přenáší soudržností do betonu. Napětí výztuže σ_q na úrovni trhliny v betonu se dá určit běžným způsobem za předpokladu vyloučeného tahu v betonu. Přírůstek síly $A(\sigma_q - \sigma)$ ve výztuži procházející trhlinou se přenáší plynule soudržností do betonu v délce p (obr. 4), kde pro $z \leq p$ dochází k napětím v soudržnosti τ_z , výztuž se posouvá o u_z a přírůstek napětí výztuže je σ_z . Výpočet těchto veličin se děje podle vztahů obdobných vztahům (5) až (8). Je tedy

$$u_z = \frac{\sigma \tau}{f} \left(\cosh \frac{p-z}{\lambda} - 1 \right) \quad (12)$$

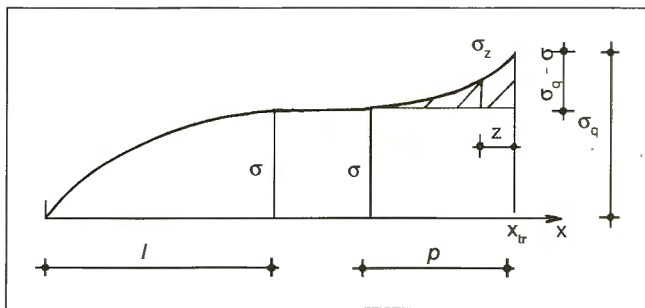
$$\sigma_z = \frac{\sigma \tau \lambda}{A} \sinh \frac{p-z}{\lambda} \quad (13)$$

$$\tau_z = \tau \cosh \frac{p-z}{\lambda} \quad (14)$$

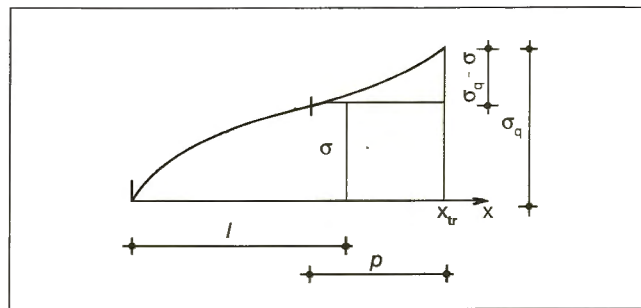
$$p = \lambda \operatorname{argsinh} \frac{(\sigma_q - \sigma) A}{\sigma \tau \lambda} \quad (15)$$

Přírůstek napětí σ_z je největší v trhlíně a zmenšuje se se vzdáleností od trhliny (obr. 4).

Pokud trhlina vznikne ve vzdálenosti od čela konstrukce $x_{tr} > l+p$, není vznikem trhliny ovlivněno kotvení soudržností. Pokud je ale $x_{tr} < l+p$, zvětšuje se napětí výztuže v úseku kotevní délky o σ_z a napětí v soudržnosti o τ_z . Kotvení soudržností není narušeno, jestliže je při vzniku trhliny napětí výztuže pro ztráty předpětí menší a soudržnost pro růst pevnosti betonu dostatečně větší než při zavedení předpětí. Není-li tomu tak, posouvá se výztuž v betonu, trhlina se rozšiřuje a únosnosti konstrukce se dosahuje náhle selháním kotvení soudržností.



Obr. 4 – Průběh σ_z vznikne-li trhлина ve vzdálenosti $x_{tr} > l+p$ / Value of σ_z when fissure arises in distance $x_{tr} > l+p$



Obr. 5 – Průběh σ_z vznikne-li trhлина ve vzdálenosti $x_{tr} < l+p$ / Values of σ_z when fissure arises in distance $x_{tr} < l+p$

Při tom je únosnost menší, než se předpokládá ve výpočtu. K selhání soudržnosti dochází někdy při zatěžovacích zkouškách kratších prvků.

Vliv trhlin na soudržnost se nemusí ve výpočtu obvykle sledovat, vyhoví-li se ustanovení ČSN 73 6207. Ta požadují, aby se v průřezích vzdálených $x < 1,30 l$ prokázal stupeň bezpečnosti proti vzniku trhlin větší než stupeň bezpečnosti proti dosažení meze únosnosti celé konstrukce a aby délka konstrukce byla větší než čtyřnásobek kotevní délky.

Vliv provozního i mezního zatížení na soudržnost se může posuzovat podle výsledků zatěžovacích zkoušek.

Závěr

Soudržnost předpínací výztuže s betonem má rozhodující význam pro kotvení výztuže a pro nosnou funkci konstrukcí z předem přepjatého betonu. Proto se má zajišťovat se zvláštní péčí.

V příspěvku jsou prezentovány výsledky dosažené při řešení grantu GAČR 103/95/1644.

Prof. Ing. Bohumír Voves, DrSc., Pod Fialkou 7, 150 00 Praha 5

Píší o betonu a zdivu

Odstraňování poruch obvodových plášťů panelových budov se můžeme dočíst v časopise MATERIÁLY A TECHNOLOGIE č. 1/98, str. 16, kde jsou doporučovány materiály německého výrobce STO AG pro dodatečné dokotvování vnějších moniérků obvodových sendvičových panelů a atikových dílců. Jedná se o antikorozní ochranu výztuže a o adhezni hmoty pro reprofilované části betonu.

V témže časopise je uveřejněn příspěvek Ztužování konstrukcí předpínáním, v němž autoři Zdeněk Bažant a Ladislav Klusáček popisují dodatečné ztužování ve vodorovných rovinách u starších objektů. Navazují tak na své vystoupení na Betonářských dnech 1997 v Pardubicích. Ústředním tématem časopisu STAVBA 1/98 je nový zavěšený most v Ústí nad Labem. Článek Ing. Milana Komínka se zabývá technickým řešením mostu a postupem výstavby a montáže. Je doplněn efektními fotografiemi tohoto zajímavého inženýrského díla na Labi.

Věra Prokopová

Nelineární chování taženého zdiva

Jestliže někdo hovoří o zdivu namáhaném tahem, může to vzbudit úsměv nebo dokonce pochybnosti o zdravém rozumu mluvčího. Je proto skoro překvapující, jestliže se náhle dočteme o zkouškách, kterými se měly vyšetřit vlastnosti taženého zdiva. Takové experimenty uskutečnil v průběhu uplynulých šesti roků na Fakultě architektury v Eindhovenu pan Rob van der Pluijm. Jejich cílem bylo nalézt parametry pracovního diagramu zdiva nalézajícího se v tažené oblasti nosné konstrukce, a to pro účely modelování zdiva pomocí výpočetní techniky.

Zkoušky, provedené při monotónním vzrůstu přetvoření, ukázaly, že tažené zdivo má chování velice podobné chování taženého betonu. Jistý rozdíl se ukázal mezi chováním zdících prvků a chováním malty ložných a svislých spár. Zkoušelo se zdivo z keramických i vápenopískových cihel, bloků a betonových tvárníc s různými druhy malty. Výsledkem zkoušek jsou informace o pracovním diagramu zdiva a o lomové energii, které jsou důležité pro modelování zděných konstrukcí metodou konečných prvků. (Heron 1997/1).

Dr. Nicholas Bricklayer



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Monolitické konstrukce v Turecku

Monolithic Structures in Turkey

Pavel Čížek

Velký rozmach výstavby v dnešním Turecku je natolik zřetelný a mohutný, že v návštěvníkovi této krásné země vzbuzuje až údiv. Zejména výstavba obytných budov má silnou státní podporu. Tomu odpovídá vládní politika s programem zvyšování standardu bydlení chudších vrstev obyvatelstva ve městech i na venkově. Pro bytovou výstavbu se používají téměř výhradně monolitické železobetonové konstrukce, které snadno splňují požadavky tvarové rozmanitosti vzhledu budov a vnitřního dispozičního uspořádání bytů. Monolitické konstrukce také lépe vzdorují účinkům zemětřesení v seizmicky aktivních oblastech Turecka. Fotografické záběry některých konstrukcí, které jsem vidával na 2 600 km dlouhé cestě po jihozápadu Turecka Vás jistě zaujmou, možná i vzbudí inspiraci ve Vaší návrhové i stavební činnosti. Také mě zaujala prezentace nejen stavebníka a dodavatelské firmy, ale i projektanta statika na identifikační tabuli u každé stavby.



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10

Obr. 1 až 3 – Konstrukce bytových domů – Antalya / Structures of apartment houses – Antalya

Obr. 4 – Tvar konstrukce ovlivněný islámskou kulturou – Alanya / Shape of tower structure with the influence of Islamic culture – Alanya

Obr. 5 – Dokončená výstavba přímořského střediska s monolitickými konstrukcemi – jižní riviéra / Seaside resort complex with monolithic structures – South Turkey's Riviere

Obr. 6 – Detail konzolové části s kruhovým půdorysem / Detail of console part with circular floor plan

Obr. 7 – Dokončený bytový dům – Antalya / Finished block of flats – Antalya

Obr. 8 – Výstavba vysoké budovy s monolitickou konstrukcí – Istanbul / Tall building with monolithic skeleton in Istanbul

Obr. 9 – Dostavba proluky – Alanya / Extension in the centre of Alanya

Obr. 10 – Obchodní středisko se střešními válcovými skořepinami – Alanya / Department store with roof shells – Alanya

Obr. 11 – Bytový dům před dokončením – Antalya / Block of flats before finishing – Antalya



Obr. 11

Design Aids for Eurocode 2

Pomůcky pro navrhování podle Eurokódu 2

244 stran, nakladatelství Chapman & Hall, -6 Boundary Row, London, SE1, 8HN, U.K. – cena cca 50 GBP

Eurokód 2 (EC 2) je klíčovým dokumentem pro budoucí navrhování betonových konstrukcí v Evropě. Pro účinné používání EC 2 je třeba řady pomůcek, a to jak vývojových diagramů, tak i grafů, tabulek a zjednodušených postupů. Toto vše je obsaženo v této publikaci, která vznikla za spolupráce betonářských společností Holandska, Německa a Spojeného království, jako účastníků projektu Evropského společenství SPRING RA 358 „Přenos nových technologií v oblasti betonových konstrukcí“, v rámci kterého byla financována příprava této publikace. Tato publikace je dobrým příkladem, jak mohou členové Evropské asociace betonářských společností spolupracovat v rámci projektů financovaných EU.

Hlavní náplň publikace je rozdělena do tří částí. *První část* tvoří vývojové diagramy usnadňující postupy návrhu betonových prvků a konstrukcí podle EC 2 při odvolávkách na její ustanovení. *Druhá část* obsahuje diagramy, grafy a návrhové tabulky. *Třetí část* pak uvádí praktické příklady.

V předmluvě publikace se zdůrazňuje, že tato pomůcka musí být používána spolu s normou ENV 1992-1-1 a je zamýšlena jako doplněk této normy usnadňující její používání.

V první kapitole jsou uvedeny obecné informace týkající se Evropských harmonizovaných norem pro betonové konstrukce.

Druhá kapitola uvádí v přehledu hlavní značky používané v EC 2.

Ve třetí kapitole jsou uvedeny vývojové diagramy odvolávající se na články ENV 1992-1-1. Tyto diagramy se týkají:

- ◆ základů navrhování – přehled,
- ◆ návrhu průřezů a prvků – přehled,
- ◆ návrhu průřezů a prvků – mezní stavy únosnosti,
- ◆ návrhu průřezů a prvků – mezní stavy použitelnosti,
- ◆ ohybu a normálové síly,
- ◆ smyku – návrhové metody,
- ◆ prvků se smykovou výztuží,
- ◆ prostého kroucení,
- ◆ kroucení kombinovaného s dalšími účinky – přehled,
- ◆ kroucení a ohybu,
- ◆ kroucení a smyku,
- ◆ protlačení,
- ◆ výztuže na protlačení,
- ◆ vybočení – obecně,
- ◆ vybočení konstrukce jako celku,
- ◆ vybočení jednotlivých sloupů,
- ◆ omezení napětí,
- ◆ trhlín: minimální výztuž,
- ◆ trhlín bez výpočtu a s výpočtem,
- ◆ kontroly přetvoření bez výpočtu,
- ◆ výpočtu přetvoření,
- ◆ kotvení obecně,
- ◆ přesahů prutů a drátů,
- ◆ přesahů svařovaných sítí.

Čtvrtá kapitola uvádí návrhové požadavky týkající se zatížení a jeho kombinací jak v mezních stavech únosnosti, tak i použitelnosti.

V páté kapitole jsou uvedeny metody pro výpočet silových účinků bezhlavicových desek a prutových modelů krátkých konzol, stěnových nosníků, roznosu soustředěných zatížení apod.

Šestá kapitola uvádí mechanicko-fyzikální vlastnosti jednotlivých tříd betonu (podle ENV 1992-1-1) a betonářské a předpínací výztuže (podle ENV 10 080:1994 a ENV 10 138:1994).

Sedmá kapitola je věnována základům navrhování. Uvádí požadavky na krytí výztuže, a to jak z hlediska její koroze, soudržnosti i požadavků na požární odolnost. Pro předpjatý beton jsou uvedeny požadavky na předpínací sílu, její ztráty a kotvení, jakož i na minimální počet předpínacích jednotek v konstrukčním prvku.

Osmá kapitola se zabývá navrhováním na ohyb a normálovou sílu v mezním stavu únosnosti. Uvádí základní předpoklady návrhu a základní postupy pro návrh výztuže při použití řady diagramů.

Devátá kapitola se zabývá smykem a kroucením v mezním stavu únosnosti. Uvádí postupy návrhu výztuže při využití řady tabulek.

Desátá kapitola pojednává o kroucení a opět uvádí postupy návrhu výztuže a posouzení využívající řady grafů.

Jedenáctá kapitola je zaměřena na stanovení účinků druhého řádu.

Dvanáctá kapitola v přehledu nejprve uvádí postup návrhu minimální výztuže s přihlédnutím k požadavku týkajícího se šířky trhlín opět při použití řady tabulek pro stanovení polohy neutrální osy a momentu setrvačnosti pravidelných průřezů. Dále je pak uveden postup výpočtu šířky trhlíny.

Třináctá kapitola se týká ověřování průhybů. Uvádí grafické znázornění vymežujících štíhlostí a postup výpočtu průhybů jednoduchých prvků.

Čtrnáctá kapitola je věnována konstruování výztuže. Uvádí požadavky na zajištění dobré soudržnosti výztuže s betonem a na konstrukční uspořádání výztuže v ohýbaných prvcích.

Patnáctá kapitola je věnována příkladům návrhu konstrukčních prvků podle ENV 1992-1-1, a to:

- ◆ bezhlavicové stropní desky, vnitřnímu sloupu, fasádnímu panelu a patce středního sloupu administrativní budovy,
- ◆ spojité stropní desce, spojitému stropnímu obvodovému trámu a jednoduchému rámu obytné budovy,
- ◆ předpjatému střešnímu nosníku na rozpětí 25 m a krajnímu sloupu zatíženému jeřábovou dráhou v průmyslové hale s posouzením i na únavu od namáhání jeřábem.

V závěru kapitoly jsou pak uvedeny v Příloze A směrnice a pomůcky při posuzování prvků na únavu a v Příloze B pomůcky pro návrh a označování svařovaných sítí zhotovených na zakázku.

Publikace přihlíží pouze k ustanovení EC 2, nezabývá se tedy ustanoveními jednotlivých národních aplikačních dokumentů, ke kterým je nutno zatím přihlížet v každé zemi, ve které je konstrukce budována.

Jaroslav Procházka

Výpočetní model železobetonových sloupů zesílených ocelovou bandáží

Mathematical Model of Reinforced Concrete Columns Strengthened with Steel Lining

Ladislav Čírtek

Model chování železobetonových sloupů dodatečně zesílených ocelovou bandáží. Porovnání výsledků teoretického řešení matematického modelu s výsledky experimentálních zkoušek.

This paper presents a model of behaviour of reinforced concrete columns strengthened with steel lining. Results of the theoretical solution of the mathematical model are compared with the results of experimental tests.

Ocelová bandáž je konstrukce sestavená z podélných úhelníků a příčných pásek, obepínající a zesilující stávající železobetonový sloup (obr. 1). Ocelové úhelníky se v rozích sloupu osazují do cementové malty. Po jejím zatuhnutí se nahřáté pásky přivaří k úhelníkům. Bandáž omezuje přetvoření betonu v příčném směru sloupů zatížených tlakem a tím se zvyšuje pevnost betonu v tlaku.

Na základě výsledků experimentálních zkoušek bandážovaných sloupů navrhl Doc. Vladimír Meloun technologický postup provádění a stanovil mezní únosnost takto zesílených sloupů [1].

Rada vlivů, které mohou ovlivnit chování bandážovaných sloupů, nebyla zmíněnými zkouškami zjišťována, a proto bylo na VUT FAST v Brně odzkoušeno 20 bandážovaných sloupů a 2 sloupy nebandážované z betonu třídy B15 [2]. Stejný způsob bandážování byl použit vždy na dvou sloupech. Sloupy rozměru 300×300×1 500 mm byly vyztuženy hlavní výztuží 4 φ V14,

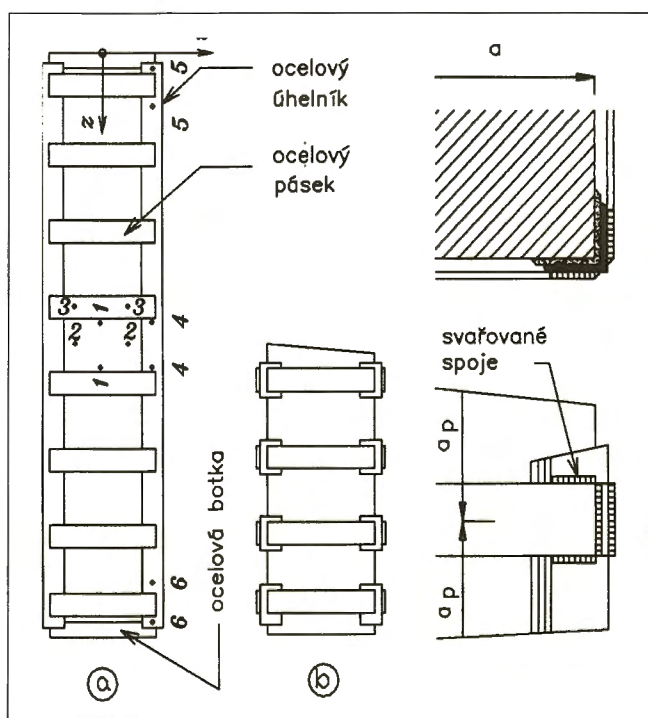
tříminky φ E5,5 s osovou vzdáleností 200 mm. Bandáží částečnou se bude v dalším textu rozumět bandáž s neprůběžnými ocelovými úhelníky (v délkách 90 mm pro uvedený rozměr sloupů) a bandáží plnou bandáž s průběžnými úhelníky. U částečně bandážovaných sloupů byl zjišťován vliv osové vzdálenosti pásek a_p a jejich průřezové plochy A_p na únosnost sloupů, u bandáží plných vliv rozměru příčného řezu úhelníku na únosnost sloupů. Sloupy byly zatěžovány dostředným tlakem až do meze porušení, která byla doprovázena výrazným viditelným porušením betonu. V průběhu zatěžování byly měřeny podélné a příčné deformace betonu, deformace pásek a úhelníků. Vznik poruch byl zjišťován opticky a též akustickou emisí.

Rozdíly v kvalitě betonu jednotlivých sloupů znesnadňovaly exaktnost vyjádření uvedených testovaných vlivů. Další plánované zkoušky se nepodařilo provést vzhledem k nedostatku finančních prostředků. Z těchto důvodů byla věnována pozornost modelování bandážovaných sloupů.

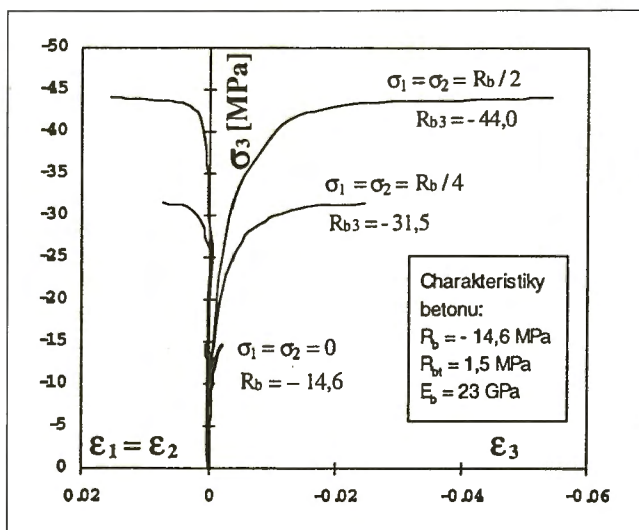
V tomto článku je uveden pouze výpočetní model. V příštím čísle tohoto časopisu bude stanovena reálná únosnost bandážovaných sloupů. V závěrečném příspěvku bude uvedeno doporučení pro navrhování a provádění uvedeným způsobem zesílených sloupů.

Přetvoření a pevnost betonu při trojosé napjatosti

Společným znakem železobetonových sloupů, Considérových, ocelových vyplněných betonem a sloupů železobetonových s externí ocelovou bandáží je různý stupeň omezení příčného přetvoření betonu. Pevnost betonu R_{b3} v trojosé napjatosti závisí zejména na velikosti a směrech hlavních napětí ($\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq$



Obr. 1 – Sloup s ocelovou bandáží plnou (a) a částečnou (b) / Column with the continuous (a) and partial (b) steel lining



Obr. 2 – Vliv účinků sevření $\sigma_1 = \sigma_2 \leq 0$ na hlavní poměrná přetvoření $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ a na pevnost betonu R_{b3} . Podle [7] / Influence of clamping $\sigma_1 = \sigma_2 \leq 0$ on principal unit strain $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ and on strength of concrete R_{b3} . According to reference [7]

σ_3), kvalitě betonu, rychlosti a historii zatížení. Z výsledků experimentů se odvozuje *plocha skutečných pevností* [3] až [7]. Dále jsou uváděny některé vlastnosti betonu, které mají vliv na chování betonu bandážovaných sloupů:

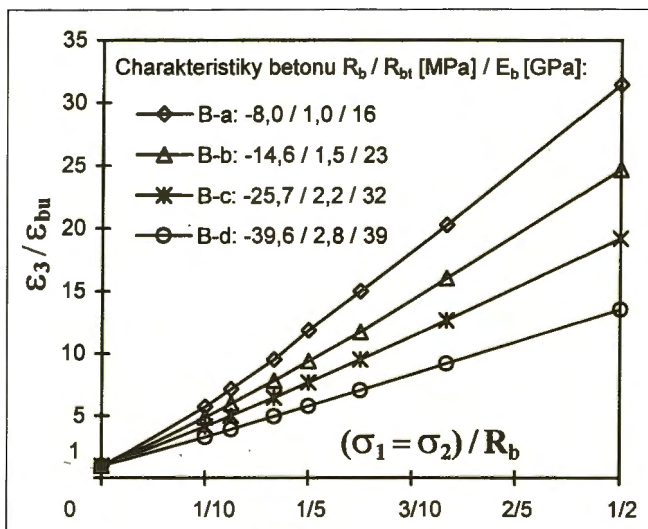
- Zejména pro případy všesměrného tlaku jsou přetvárné a pevnostní schopnosti betonu výrazně větší než při jednoosé napjatosti. Na obr. 2 je znázorněn diagram betonu v prostém tlaku a diagram pro účinky sevření $\sigma_1 = \sigma_2 = R_b / 4$, $\sigma_1 = \sigma_2 = R_b / 2$, kde σ_3 se zvyšuje až na mez pevnosti v trojosé napjatosti R_{b3} .
- Přetvárné schopnosti na mezi pevnosti betonu R_{b3} klesají se vzrůstající kvalitou betonu a zvyšují se s rostoucími účinky sevření ($\sigma_1 = \sigma_2$), obr. 3.
- Relativní pevnost betonu R_{b3} / R_b vzrůstá s účinky sevření ($\sigma_1 = \sigma_2$) a nezávisí na kvalitě betonu (obr. 4).
- Poměr přetvoření ($\epsilon_1 = \epsilon_2$) / ϵ_3 na mezi pevnosti betonu nezávisí na kvalitě betonu, ale na účincích sevření ($\sigma_1 = \sigma_2$).

V každé z „krychlí“, kterými vykryjeme objem sloupu v případě, kdy hledáme diskrétní řešení matematickým modelováním, dochází k individuálnímu rozvoji přetvoření podle aktuálního stavu napjatosti a diagram betonu nelze aplikovat jako rezidentní pracovní diagram. Pro případ bandážovaných sloupů bylo zjištěno, že tento problém je možno vyloučit zavedením *multilineárního pracovního diagramu na mezi pevnosti betonu*. Tento lze sestavit spojením $n + 1$ bodů $A_i [\epsilon_{3i}, R_{b3i}]$ pro různé účinky sevření $\sigma_{1i} = \sigma_{2i}$, $i = 1, \dots, n$ (obr. 5).

Model bandážovaného sloupu

Železobetonový sloup včetně ocelové bandáže byl modelován jako prostorový objekt s fyzikálně nelineárním chováním všech materiálů. Sloup byl zatěžován dostředně působící normálovou silou; u dále uváděného modelu *P* normálovou silou s malými excentricitami. V některých případech byly modelovány účinky smršťování a dotvarování betonu.

Na mezi únosnosti sloupů experimentálně zkoušených [2] byl vznik a rozvoj poruch betonu rozdílný u bandáží částečných a plných. U sloupů s částečnou bandáží byly poruchy takřka pravidelně rozmístěny po délce sloupů. Poruchy u sloupů



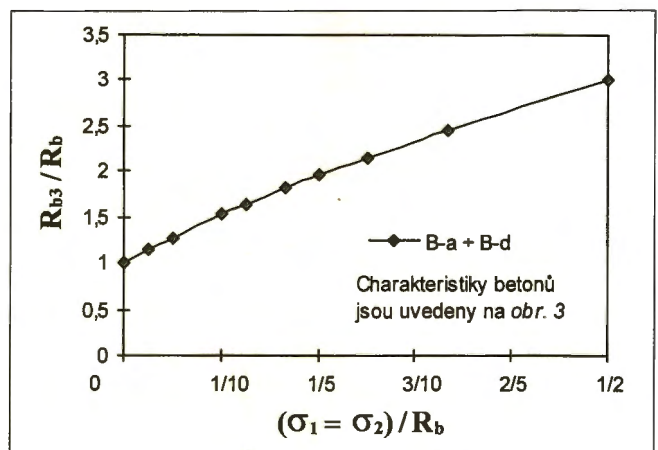
Obr. 3 – Vliv relativních účinků sevření ($\sigma_1 = \sigma_2$) / R_b na relativní poměrné přetvoření $\epsilon_3 / \epsilon_{bu}$ pro betony B-a až B-d při dosažení meze pevnosti betonu R_{b3} . Mezní poměrné přetvoření v prostém tlaku $\epsilon_{bu} = -0,0022$. Podle [7] / Influence of relative effects of clamping ($\sigma_1 = \sigma_2$) / R_b on relative unit strain $\epsilon_3 / \epsilon_{bu}$ for concretes from B-a to B-d at reaching ultimate strength of concrete R_{b3} . Ultimate axial compressive strain $\epsilon_{bu} = -0,0022$. According to reference [7]

s plnou bandáží vznikaly nejprve v oblasti zhlaví a paty a se vzrůstem tlaku zatěžovacího lisu se ve zhlaví a patě rozvíjely, směrem ke střední oblasti sloupů vznikaly nové, a při dosažení mezní únosnosti sloupů vznikaly poruchy betonu přibližně uprostřed výšky sloupů - tj. v oblasti měřených deformací betonu. Svislé přetvoření úhelníků plně bandáže bylo úměrné přetvoření betonu avšak s jistou prodlevou, která se zvětšovala se zvětšující se plochou příčného řezu úhelníků A_{uh} . V oblasti zhlaví, respektive ve střední oblasti sloupů, byly naměřené hodnoty svislých přetvoření úhelníků vždy menší resp. větší než poměrné přetvoření odpovídající mezi kluzu úhelníků. Tato přetvoření každého ze čtyř úhelníků plně bandážovaného sloupu byla nerovnoměrná.

S ohledem na možný prokluz úhelníků (porušení soudržnosti mezi úhelníkem a maltou ve směru osy sloupu) byly uvažovány tři druhy modelů.

- ◆ *C Model částečně bandážovaných sloupů*. S prokluzem úhelníků nebylo uvažováno.
- ◆ *P Model plně bandážovaných sloupů uvažující částečný prokluz úhelníků*. V modelu jsou navíc zohledněny difference mezi osovým přetvořením čtyř úhelníků bandáže. Predikce se bude týkat únosnosti betonu v oblasti zhlaví resp. paty sloupů a ve střední oblasti sloupů a bude se lišit pouze v hodnotách prokluzu úhelníků. Vztahy budou použity pro srovnání s únosností experimentálně zkoušených sloupů.
- ◆ *PM Model plně bandážovaných sloupů s plným prokluzem úhelníků*. Z hlediska bezpečného návrhu těchto sloupů pro stavební praxi, tedy s vlivem osových normálových napětí úhelníků není uvažováno.

Stav napjatosti betonu ke skutečné ploše pevnosti betonu [7] byl určován výpočtem *pevnostního součinitele betonu* ϕ_{bt} . Aby tento součinitel měl obdobnou vypovídající schopnost jako poměr σ_b / R_b (σ_{bt} / R_{bt}) pro případ jednoosého tlaku (tahu), byl algoritmus jeho výpočtu sestaven tak, že ϕ_{bt} vyjadřuje ϕ_{bt} násobek pevnosti R_b resp. R_{bt} pro případ, kdy tenzor napětí by vyvolal stav odpovídající ploše pevnosti betonu. Aplikace plochy pevnosti vyžaduje uvažovat s *pevnostním efektem hustoty sítě modelu*. Měřitko prostorové sítě bylo zvoleno $25 \times 25 \times 20$ mm. Chování betonu bylo modelováno *multilineárním pracovním diagramem na mezi pevnosti betonu*. Přetvoření betonu v příčném směru bylo zohledněno zavedením poměru (ϵ_x / ϵ_y) = 0,280, ($\epsilon_x = \epsilon_y$), jako průměrné hodnoty pro celý inter-



Obr. 4 – Vliv relativních účinků sevření ($\sigma_1 = \sigma_2$) / R_b na relativní pevnost betonu R_{b3} / R_b pro betony B-a až B-d. Podle [7] / Influence of relative effects of clamping ($\sigma_1 = \sigma_2$) / R_b on relative strength of concrete R_{b3} / R_b for concretes from B-a to B-d. According to reference [7]

val zatěžování sloupů. Tato hodnota odpovídala hodnotám naměřeným a též hodnotě odvozené z předpisu [7]. Pracovní diagramy ocelí byly uvažovány podle obr. 6.

Zavedení pracovních diagramů na mezi trojosé pevnosti betonu umožnilo využít standardní program ANSYS [8]. Železobeton byl modelován 3-D prvkem Solid65. Ocelová bandáž a též malta mezi úhelníky a betonem částečně bandážovaných sloupů byla modelována 3-D „bríky“. Kontaktním prvkem Contact52 byla modelována malta plně bandážovaných sloupů. Ohřátí ocelových pásků na teplotu T bylo zohledněno ochlazením pásků modelu na teplotu $-2/3\Delta T$ ($\Delta T = T - 20$ [°C]).

Ověření modelu

Označení bandáží, rozměr pásků, úhelníků a též hodnoty normálových sil N_p odpovídající vzniku makroskopických poruch betonu ve střední oblasti sloupů při experimentálních zkouškách, jsou uvedeny ve sloupcích 1 – 4 tab. 1. Pevnosti a moduly pružnosti betonu sloupů v čase zkoušek byly zjištěny v rozsahu: $R_b = -14$ až $-16,5$ MPa; $R_{bt} = 1,2 - 2,4$ MPa; $E_b = 17 - 25,3$ GPa. Maximální rozměr kameniva d_g odpovídal hodnotě $d_g \cong 16$ mm. Na všech stranách sloupů, přibližně v polovině jejich výšky, a to uprostřed mezi ocelovými pásky bandáže, byly z měřených podélných a příčných deformací betonu stanoveny hodnoty poměrných přetvoření $\Delta \epsilon_{bze}$, $\Delta \epsilon_{bxe}$. Na přilehlých páscích bylo stanoveno přetvoření $\Delta \epsilon_{pe}$ a na úhelnících plně bandáže podélné přetvoření $\Delta \epsilon_{uh}$ uprostřed výšky sloupů. Přetvoření naměřená uváděná v tab. 1 jsou průměrné hodnoty ze stejně bandážovaných dvojic sloupů. Tato přetvoření jsou relativní, neboť měření deformací bylo prováděno na sloupech již s provedenou bandáží.

Kvalita betonu byla uvažována průměrnými charakteristikami R_b , R_{bt} , E_b ze stejně bandážované dvojice sloupů. Pro interval dostředně působící normálové síly $0 \leq N \leq N_f$ byla počítačovým simulováním stanovena relativní poměrná přetvoření v bodech a na materiálech odpovídajících měřicím terčům, dále napětí podélné výtuzě, třmínků a pásků. Stanovení meze porušení betonu bylo provedeno výpočtem pevnostních součinitelů ϕ_{bf} pro tenzory napětí odpovídající objemům $V_1 = 25 \times 25 \times 20$ až $V_5 = 125 \times 125 \times 120$ [mm] kvádrů betonu. Z hodnot součinitelů ϕ_{bf} bylo možno určit délku strany a_v

krychlí pro případ, kdy tenzor napětí pro zatížení $N = N_f$ vyvolá stav napjatosti odpovídající ploše skutečných pevností betonu ($\phi_{bf} = 1$). Efekt sevření betonu ocelovou bandáží lze na mezi pevnosti betonu R_{b3} zohlednit součinitelem únosnosti betonu bandážovaného sloupu Φ_b , který lze vyjádřit vztahem:

$$\Phi_b = N_{b3} / N_b \quad (1)$$

Výslednici normálových napětí betonu na mezi porušení železobetonového nebandážovaného sloupu N_b lze vyjádřit vztahem (2) a výslednici normálových napětí betonu na mezi porušení bandážovaného sloupu N_{b3} vztahem (3).

$$N_b = 0,8 A_b R_b \quad (2)$$

$$N_{b3} = N_f - A_s \sigma_s - N_{uh} \quad (3)$$

Ve vztazích (2), (3) značí A_b , R_b plochu betonu příčného řezu sloupu a pevnost betonu v tlaku; A_s , σ_s plochu, napětí podélné výtuzě a N_{uh} výslednici osových normálových napětí úhelníků na mezi porušení plně bandážovaných sloupů stanovenou z naměřených hodnot $\Delta \epsilon_{uh}$ a pracovního diagramu úhelníků. U částečně bandážovaných sloupů: $N_{uh} = 0$. Při normálové síle N_f , odpovídající mezi porušení betonu ve střední oblasti sloupů, byly zjištěny poměrné rozdíly mezi hodnotami poměrných přetvoření získaných počítačovým simulováním a ze zkoušek [2] v rozsahu $-11,0$ až $+10,2$ [%] pro podélné deformace betonu, $-23,2$ až $+19,6$ [%] pro příčné deformace betonu a $-34,5$ až $+23,8$ [%] pro deformace pásků (tab. 1).

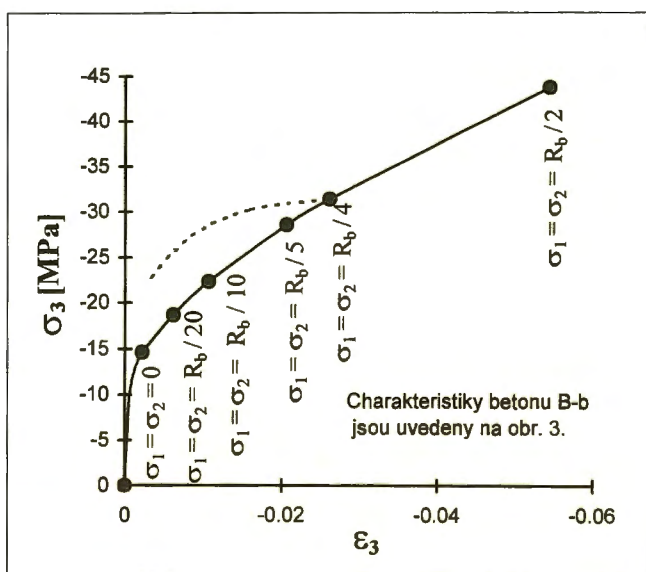
Pro částečnou bandáž typu C2 jsou hodnoty naměřených a vypočtených přetvoření v intervalu $0 \leq N \leq N_f$ zobrazeny na obr. 7.

Pro stejný typ bandáže jsou extrémy maximálních hodnot součinitelů pevnosti betonu ϕ_{bf} pro objemy $V_1 - V_4$ ve střední oblasti sloupu, zobrazeny na obr. 8.

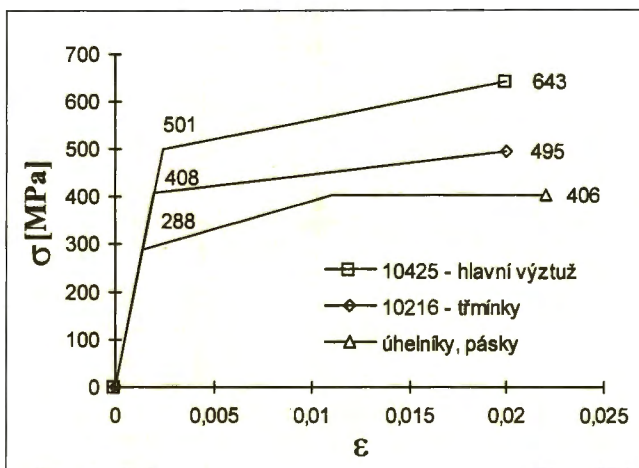
Na základě analýzy výsledků modelu a experimentálních zkoušek bandážovaných sloupů bylo zjištěno, že pro stanovení meze vzniku zjevných poruch betonu je možno uvažovat „rozproštěný“ stav napjatosti v objemech kvádrů betonu $V_2 = 50 \times 50 \times 40$ mm, které odpovídají krychlím s objemem:

$$V \cong (3d_g)^3 \quad (4)$$

kde d_g je maximální rozměr kameniva. Příznivý vliv bandáží na únosnost betonu bandážovaných sloupů vyjadřují hodnoty součinitele únosnosti betonu $\Phi_b = 1,368 - 1,790$ (tab. 1). Nejmenší, největší únosnost betonu z testovaných zesílených sloupů vykazuje sloup s bandáží C4, s bandáží P4.



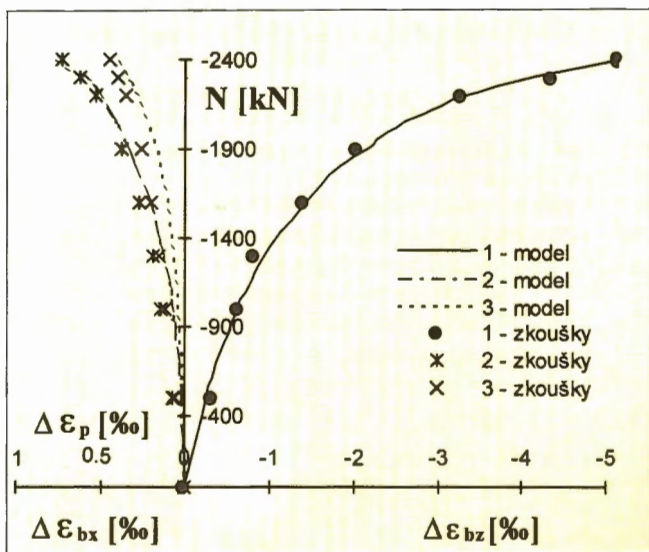
Obr. 5 – Odvození multilineárního pracovního diagramu na mezi pevnosti betonu pro beton B-b / Deducing multilinear diagram of ultimate strength for concrete B-b



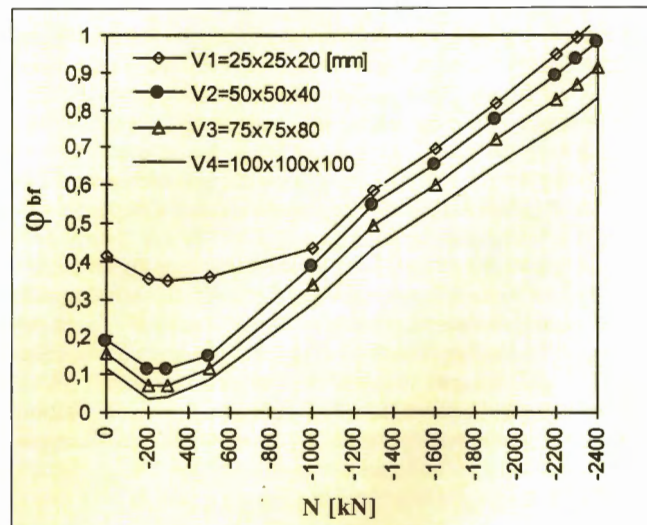
Obr. 6 – Pracovní diagramy ocelí získané zkouškami / Stress-strain diagram of steels obtained from tests

Bandáž	Pásek rozměr, a _p [mm]	Úhelník [mm]	N _f [KN]	Δε _{bze} (Δε _{bz}) [‰]	Δε _{bze} (Δε _{bz}) [‰]	Δε _{pe} (Δε _p) [‰]	Φ _b
1	2	3	4	5	6	7	8
ŽB	-	-	-1400	-2,608	0,865	-	1
C1	55/6-280 220	60/60/6- 90	-2050	-5,037 (-4,484)	1,108 (1,106)	0,490 (0,389)	1,639
C2	50/6-280 150	60/60/6- 90	-2400	-5,086 (-5,144)	0,761 (0,726)	0,414 (0,446)	1,746
C3	50/6-280 275	60/60/6- 90	-1850	-3,755 (-4,140)	1,136 (1,218)	0,316 (0,338)	1,521
C4	50/6-280 400	60/60/6- 90	-1750	-3,093 (-3,212)	0,967 (0,898)	0,231 (0,256)	1,368
C5	55/10-280 220	60/60/6- 90	-2100	-5,600 (-5,813)	1,201 (1,437)	0,339 (0,280)	1,713
C6	70/5-280 220	60/60/6- 90	-2050	-4,097 (-4,381)	1,181 (1,098)	0,393 (0,333)	1,578
P1	55/6-280 220	60/60/6-1450	-2500	-4,150 (-4,443)	0,805 (0,852)	0,502 (0,396)	1,774
P2	50/6-280 220	40/40/5- 1450	-2550	-5,279 (-5,358)	1,353 (1,347)	0,472 (0,310)	1,730
P3	50/6-280 220	50/50/5- 1450	-2750	-3,899 (-3,579)	0,836 (0,779)	0,350 (0,421)	1,711
P4	50/6-280 220	70/70/8- 1450	-3050	-4,055 (-4,090)	0,944 (0,725)	0,432 (0,535)	1,790
průměr odchylek [%]			-	+ 1,6	-1,7	-5,3	

Tab. 1 – Výsledky zkoušek a predikce pro střední oblast částečně (C) a plně (P) bandážovaných dvojic sloupů. Zkušební VUT FAST. N_f – normálová síla na mezi vzniku viditelného tlakového porušení betonu; Δε_{bze}, Δε_{bze}, Δε_{pe} – poměrné přetvoření podélné betonu, příčné betonu a páseků z naměřených hodnot; Δε_{bz}, Δε_{bz}, Δε_p – dtto avšak dle predikce; Φ_b – součinitel únosnosti betonu. / Results of tests and prediction for middle part of a couple of columns with partial (C) and continuous (P) steel lining. The Research and Test Center FAST VUT Brno. N_f – normal force on limit state of forming visible concrete compression failure. Δε_{bze}, Δε_{bze}, Δε_{pe} – longitudinal unit strain of concrete, transversal unit strain of concrete and strips according to recorded values; Δε_{bz}, Δε_{bz}, Δε_p – the same, but according to prediction; Φ_b – loading capacity factor



Obr. 7 – Poměrné přetvoření betonu podélné Δε_{bz} (1) a příčné Δε_{bz} (2), přetvoření ocelových pásků Δε_p (3) – výsledky zkoušek a predikce pro částečnou bandáž typu C2 / Unit strain of concrete longitudinal Δε_{bz} (1) and transversal Δε_{bz} (2), unit strain of strips Δε_p (3) – results of tests and prediction for partial steel lining of type C2



Obr. 8 – Vztah normálové síly N k součiniteli pevnosti betonu Φ_{br} pro částečnou bandáž typu C2. Aktivace bandáže při N = 0 ohřevem pásků (ΔT = 130 °C) / Relationship between normal force N and loading capacity factor Φ_{br} for partial steel lining of type C2. Activation of steel lining at N = 0 by heating of strips (ΔT = 130 °C)

Literatura:

- [1] Meloun V., Marek F., Sedlák J.: Zesilování betonových konstrukcí ocelovými bandážemi. Část C, Pokyny pro opravy a zesilování betonových konstrukcí. VÚPS Praha, 1987
- [2] Čírtek L.: Zkoušky železobetonových sloupů s ocelovou bandáží. Beton a ždivo, 1994/4, s. 25 – 29.
- [3] Janda L.: Triaxial state of stress of concrete structures, Stavebnický časopis SAV, roč. XVIII, Bratislava 1970, s.163 – 192.
- [4] Gerald S, Winkler H.: Versuchsergebnisse zur Festigkeit und Vorformung von Beton bei mehraxialer Druckbeanspruchung. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, heft 277, Berlin 1977.
- [5] Wang Chuan-zhi, Guo Zhen-hai, Zhang Xiu-qin: Experimental Investigation of Biaxial and Triaxial Compressive Concrete Strength. ACI Materials Journal, 1987, s. 92 – 100,

- [6] Willam K. J., Warnke E. D.: Constitutive Model for the Triaxial Behavior of Concrete, LABSE Proceedings, International Association for Bridge and Structural Engineering, Vol. 19, ISMES, Bergamo, Italy, s.174 (1975).
- [7] CEB-FIP Model Code 90, 1991, Lausanne, s. 34 – 51.
- [8] ANSYS User's Manual for Revision 5.0, Vol. 1 – 5, Swanson Analysis System, Inc., Houston.

Ing. Ladislav Čírtek CSc., Ústav betonových a zděných konstrukcí, Údolní 53, 662 42 Brno

Ediční činnost Německé betonářské společnosti

Pokračování informací ze stejnojmenného článku v čísle 1997/3

Nové sešity DAfStb – V úvodu je třeba popřát naší sesterské Německé betonářské společnosti (Deutscher Beton-Verein) k významnému stému výročí jejího založení (5. 12. 1898) další desítky let úspěšných odborných i společenských aktivit a čilých zahraničních styků v rozvětvené rodině betonářů. Připomeňme jen významnou podporu, kterou nám poskytli němečtí kolegové při vzniku ČBZ.

Oběžník č. 175 Německé betonářské společnosti z prosince 1997 informuje o dalších přírůstcích známé ediční řady sešitů Německého výboru pro železobeton (DAfStb-Hefte). I když dále uváděné zvýhodněné ceny platily jen do 15. 1. 1998, podaří se možná stejně jako v minulosti získat tyto zajímavé technické materiály (navíc bez 7% DPH) i po tomto datu na adrese Deutscher Beton-Verein E. V., Bahnhofstraße 61, 65 185 Wiesbaden.

Sešit 478

Únosnost tlacených prutů a stýčníků v tlacených zónách – 143 stran, 112 obrázků a 7 tabulek, zvýhodněná cena 44,89 DM. – Metoda příhradové analogie je dnes uznávanou inženýrskou metodou pro analýzu rozmanitých tlacených oblastí nosných soustav, u kterých neplatí předpoklad o zachování rovinnosti průřezů. Únosnost těchto oblastí závisí přitom rozhodujícím způsobem na správném stanovení únosnosti tlacených prutů a stýčníků. Únosnost modelovaných tlacených prutů závisí převážně na jejich geometrickém tvaru a jejich příčné výztuži. U stýčníků mají největší vliv na jejich únosnost typ a kotvení výztuže a konstrukční uspořádání ve směru jejich tloušťky.

Zpráva je členěna do tří částí: v části A jsou popsány výsledky stuttgartských zkoušek mikrostruktury betonu na deskách s různou geometrií a kotvením výztuže; v části B jsou na základě vyhodnocení výsledků uvedených zkoušek doporučeny způsoby posuzování tlacených prutů a stýčníků. Část C tvoří přílohu s výsledky zkoušek. Zpráva má usnadnit inženýrské chápání únosnosti tlacených zón v železobetonu a jejich správného konstrukčního uspořádání.

Dr. Ing. Wolfgang Sundermann, Prof. Dr. Kurt Schäfer

Sešit 479

O chování lokálně podepřených železobetonových desek při požáru – 106 stran, 110 obrázků, 19 tabulek, zvýhodněná cena 40,60 DM. – Deutsche Forschungsgemeinschaft prováděla v letech 1990–1992 na Institutu stavebních materiálů, betonových konstrukcí a požární bezpečnosti při TU v Braunschweigu výzkum požární odolnosti lokálně podepřených železobetonových stropních konstrukcí, o jehož výsledcích informuje sešit 479. Cílem výzkumu bylo osvětlit procesy redistribuce vnitřních sil velkoplošných desek během požáru proti stavu při běžné teplotě a experimentálně prokázat požární odolnost konstrukce proti protlačení. Výzkum rozdělení vnitřních sil za požáru bylo možno provádět pouze počteně, zatímco mezní stav porušení protlačení byl ověřován experimentálně na 10 požárních zkouškách desek, jejichž rozměry byly blízké skutečným. Tyto zkoušky navazují na 4 zkoušky z roku 1986, uvedené ve výzkumné zprávě Sonderforschungsbereich 148 „Požární odolnost stavebních konstrukcí“ (TU Braunschweig).

Univ. prof. em. Dr. Ing. E. h. Karl Korčina

Sešit 480

Model selhání smykové štíhlého trámu – 102 stran, 98 obrázků, 28 tabulek, zvýhodněná cena 31,03 DM. – Pro smykové chování smykové štíhlých trámů bez smykové výztuže dosud není k dispozici žádný obecně uznávaný model selhání (V ČSN 73 1201 je mezní stav únosnosti trámů bez smykové výztuže definován $[Q_{b0}]$), a proto se v příslušných normách nacházejí pouze empirické vztahy. Otevřením nových aplikačních oblastí – např. vysokopevnostní (vysocehodnotný) beton nebo beton s rozptýlenými vlákny – se však ukazuje, že tyto empirické vzorce zde nejsou použitelné a ztrácejí proto svou platnost. Vývoj mechanicky odůvodněného modelu selhání je proto naléhavě potřebný.

Protože je dnes k dispozici dostatek výsledků zkoušek, byla zvolena početní cesta vývoje modelu selhání. Pro početní modelování se nabízí metoda vzniku diskretních trhlin na konečných prvcích, protože selhání smykové štíhlých prvků je charakterizováno vytvořením jediné výrazné šikmé trhliny. Dosavadní výpočty MKP vyžadovaly zadání tohoto diskretního tvaru trhliny. Uvedené omezení lze obejít vypracováním programu, který je schopen průběh trhliny najít sám. Na základě výpočtů provedených tímto programem, četných ověřovacích přepočtů daného vývoje trhlin z realizovaných zkoušek a systematického shromažďování výsledků zkoušek dokumentovaných v literatuře, byl odvozen model parabolické šikmé trhliny. Tento model dovoluje nejen mechanicky odůvodnit selhání, ale také stanovit s vysokou přesností zatížení na mezi porušení. (Podobná přesnější metoda výpočtu únosnosti na mezi porušení šikmou trhlinou je obsažena v programu S-BETA – viz příspěvek V. Červenky: Výpočetní modely trhlin založené na lomové mechanice, ve sborníku semináře CONCON '98: Trhliny v betonových konstrukcích 1/98.)

Dipl. Ing. Jürgen Fischer

Zkušenosti se stavbami pro ochranu životního prostředí – Zpráva se zabývá zkušenostmi získanými při navrhování a provádění stavební části technických zařízení pro látky ohrožující životní prostředí. Na základě poznatků shromážděných z rozhovorů s představiteli chemického průmyslu, ochrany životního prostředí, stavební výroby a státní správy bylo možné formulovat doporučení pro navrhování, realizaci a provoz těchto zařízení. Podrobnější informace týkající se konkrétních nehod s látkami ohrožujícími čistotu vod s navazujícím vyhodnocením následků se však v řadě případů nepodařilo shromáždit jednak kvůli chybějícím údajům, ale často také kvůli malé ochotě provozovatelů těchto zařízení.

Prof. Dr. Ing. Johann Dietrich Wörner, Dr. Ing. Daniela Kiefer, Dr. Ing. Hans-Werner Nordhues

Opatření pro kontrolu kvality betonových konstrukcí – Použitelnost betonových konstrukcí s vysokými požadavky na nepropustnost ohrožují trhliny. Na základě jednoduchých vizuálních kontrol nelze uskutečnit žádná bezpečná rozhodnutí týkající se stupně poškození a přiměřených oprav. Hloubka a struktura trhlin se musela dosud zjišťovat destruktivními metodami. Proto byla vyvinuta a odzkoušena ultrazvuková metoda a metoda radioaktivní stopy pro nedestruktivní posuzování trhlin.

V současnosti se zjišťuje a porovnává výkonnost, meze použitelnosti a schopnost dalšího vývoje těchto metod. Ultrazvuková metoda se ukazuje přesvědčivější a méně nákladná než konkurenční destruktivní zkoušky. Metoda radioaktivní stopy je velmi nákladná a lze ji proto doporučit jen pro složitější případy.

Dr. rer. nat. Otto Kroggel

Jiří Bradáč

Radiační hutnoměry VUT, modely X a XI

Radiation Density Gauges, Models VUT X and XI

Josef Šupčík, Aleš Martiník

Jakost stavebních prací závisí v neposlední řadě na schopnosti přímé kontroly při jejich provádění. Radiační hutnoměry VUT umožňují kontrolovat objemovou hmotnost čerstvého betonu v okamžiku jeho dodání na stavbu a po uložení do bednění a také jeho zhutnění a to v rozhodujícím objemu betonářských stavebních prací. Vlastní hmotnost hutnoměrů je okolo 5 kg. Mikroprocesorem řízená elektronika poskytuje vysoký uživatelský komfort.

The quality of building works depends particularly on the ability of a direct checking of their implementation. The VUT radiation density gauges make it possible to check the density of concrete mixtures at the time of their deliveries at a building site, their placing into formwork, and their consolidation in a conclusive volume of the complete concrete construction. The proper weight of gauges is about 5 kg. Microprocessor controlled electronics assures high user comfort.

Prvořadým úkolem zkušebnictví ve stavebnictví je zvyšování jakosti staveb. Důležitým jakostním znakem je objemová hmotnost zpracovávaného materiálu. Na stavbách biologického stínění zdrojů ionisujícího záření (jaderné reaktory, lékařská radiodiagnostická a radioterapeutická pracoviště, průmyslová defektoskopická pracoviště) je tato vlastnost rozhodující, poněvadž na ní závisí bezpečnost obsluhy i celková kvalita životního prostředí.

Použití hutnoměrů

Radiační hutnoměry měří objemovou hmotnost čerstvého betonu, jakož i zhutnění zemin, písků a šterků. Mají uplatnění na stavbách, kde je nutno tuto vlastnost garantovat. Na stavbách silnic a dálnic je možno jimi kontrolovat zhutnění podloží i násypů (v případě šterků a šterkodrtí je to snad jediná exaktní možnost kontroly), jakož i zhutnění finálních vrstev. V železničním stavitelství umožňují mj. kontrolu účinnosti podbjecích mechanismů pro šterkové lože kolejí [3]. Uplatnění najdou hutnoměry při stavbách trezorů bank, kde na kvalitě a dodržení malého rozptylu objemové hmotnosti betonu závisí bezpečnost sejfu. Malý rozptyl objemových hmotností betonu je důležitý také u tenkovrstvých velkoobjemových nádrží z hlediska zajištění jejich vodotěsnosti. Dosažení optimálního zhutnění je důležité i pro sypané hráze a hráze přehrad. Ve srovnání s ostatními metodami měření objemové hmotnosti stavebních materiálů má radiometrická metoda dvě velké přednosti. První spočívá v možnosti proměřovat velký objem materiálu a druhá v tom, že znalost objemové hmotnosti, či zhutnění je prakticky okamžitá. Proto je možno tuto vlastnost průběžně kontrolovat. V případě zjištění neshody mezi naměřenou a požadovanou hodnotou pak lze prakticky okamžitě a relativně levně zjednat nápravu. Dodatečné opravy bývají náročné a velmi drahé. Není možno pominout ani morální dopad použití hutnoměrů in situ. Nekvalitně odvedená práce je ihned odhalena. To vede pracovníky na stavbách k větší kázní, a tím i k docílení vyšší kvality.

Princip měření

Princip hutnoměrů je založen na absorpci a rozptylu záření gama při jeho průchodu materiálem. Pro široký svazek záření

(jehož geometrie je použita v měřičích) je možno napsat upravenou rovnici zeslabení:

$$\rho = a - b \cdot \ln n,$$

kde ρ je objemová hmotnost měřeného materiálu [kg/m^3], n je naměřená četnost [imp/s] a a, b jsou konstanty, které se určují na základě lineární regrese výsledků kalibračních měření. Při kalibraci zjištěné konstanty a, b vyhovují v rozsahu objemových hmotností obvyklých ve stavebnictví pro většinu běžných materiálů.

Konstrukční řešení

Konstrukční řešení vychází z originální myšlenky použít ochuzený ^{238}U pro stínění zářiče v klidové poloze. Tento stínící materiál je relativně laciný a dostupný, poněvadž je využit odpad vznikající při výrobě paliva pro jaderné reaktory. Při stejných stínících účincích činí hmotnost uranu přibližně 1/4 hmotnosti olova. V tomto případě 0,75 kg oproti 3 kg. Konstrukce obou měřičů byla vedena snahou o dosažení co nejnižší hmotnosti.

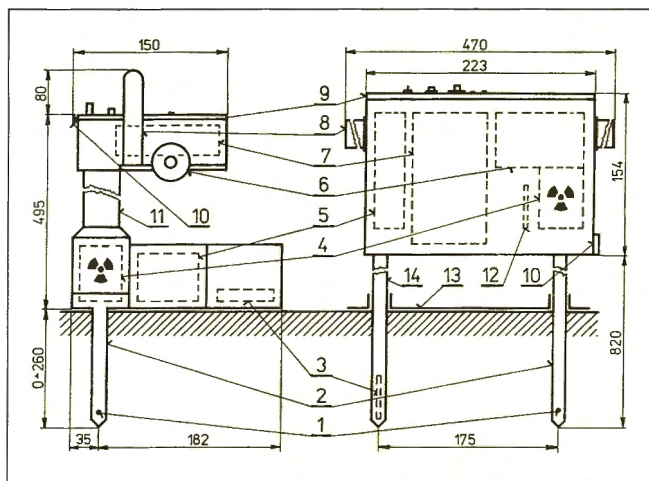
Uspořádání a hlavní rozměry hutnoměru s polovodičovými detektory (dále HXI) jsou na obr. 1a. Spodní díl je spojen durulovou trubicou s horním dílem, ve kterém je vyhodnocovací elektronika a čelní ovládací panel se všemi ovládacími a komunikačními prvky. Toto uspořádání respektuje ergonomická hlediska práce, poněvadž jak při ovládání, tak při čtení naměřených hodnot není zapotřebí se k hutnoměru sklánět. Hutnoměr má výměnné pažnice a umožňuje měřit v hloubkách 0 (geometrie přílohná), 10, 15, 20 a 25 cm.

Použité polovodičové detektory jsou v České republice unikátní. Pracují při běžných teplotách a jejich citlivost je srovnatelná s citlivostí GM detektorů. Jejich výhodou oproti GM detektorům je delší životnost a kratší mrtvá doba, umožňující pro použitý zářič rozšiřovat měření směrem k nižším objemovým hmotnostem při hloubkách vpichu 10 a 15 cm.

Uspořádání a hlavní rozměry lehkého hutnoměru modelu X se dvěma rovnoběžnými vpichovacími pažnicemi (dále HX) jsou na obr. 1b. Na tělo hutnoměru s čelním panelem (obr. 2) navazují pažnice detektoru i pažnice zářiče. Rovnoběžnost zajišťuje přílohná vodící plocha, pomocí níž je fixována i potřebná hloubka vpichu. Délka pažnic umožňuje měření od 20 cm do 80 cm pod povrchem měřeného materiálu, ev. stanovení gradientu objemové hmotnosti v závislosti na hloubce. Oba měřiče pokrývají dohromady nejpotřebnější hloubky měření objemové hmotnosti. Nízká hmotnost, jednoduchost manipulace a mechanické řešení zaručují bezpečnou práci operátora.

Elektronika

Základem elektroniky obou hutnoměrů je mikroprocesorová vyhodnocovací jednotka. Použitý software zaručuje vysoký uživatelský komfort. Až 900 naměřených hodnot objemové hmotnosti (včetně zadané hloubky měření a doby měření) se ukládá do vnitřní paměti hutnoměru pro pozdější kontrolu nebo pro přenesení do nadřazeného počítače ke zpracování dat. Obsluha je akustickým signálem informována o ukončení měření, jakož i o radiačním hazardu, není-li zářič v bezpečí v klidové poloze nebo vpíchnut do měřeného materiálu. Testovací programy kontrolují správnou funkci a mj. upozorní přibližně



**Obr. 1 – a – Hutnoměr model VUT XI,
b – Hutnoměr model VUT X**
1 – Zářič v pracovní poloze; 2 – Pažnice zářiče; 3a – Pracovní polovodičové detektory; 3b – Pracovní GM detektor; 4 – Stínění zářiče v klidové poloze; 5 – Bateriová kazeta; 6a – Mechanické spouštěcí zařízení; 6b – Elektrické spouštěcí zařízení; 7 – Vyhodnocovací elektronika; 8 – Madla; 9 – Čelní panel s ovládacími a komunikačními prvky; 10 – Bezpečnostní zámek spouštění zářiče; 11a – Spojovací trubka; 12b – Kontrolní GM detektor; 13b – Příložená distanční plocha; 14b – Pažnice detektoru /
a – Density gauge Model VUT XI
b – Density gauge Model VUT X
1 – Source in working position; 2 – Source casing; 3a – Operating semiconductor detectors; 3b – Operating GM detector; 4 – Source shielding in rest position; 5 – Battery cassette; 6a – Mechanical lifting; 6b – Electrical lifting; 7 – Processing electronics; 8 – Handles; 9 – Front panel with control and communication elements; 10 – Source safety release lock; 11a – Connecting tube; 12b – Reference GM detector; 13b – Attached distance area; 14b – Detector casing.

2 hodiny předem na nutnost nabití baterií. Zdrojová jednotka zabezpečuje napájení pro všechny elektronické obvody. Splňuje vysoké požadavky na stabilitu napětí pro tvarovač impulsů, poskytuje stabilizované napětí pro napájení detektorů, jakož i napájecí napětí pro vyhodnocovací elektroniku.

Tab. 1 – Hlavní technické údaje / Main technical data

Údaj	Rozměr	HX	HXI
Aktivita zářiče ¹³⁷ Cs	MBq	128	300
Dávkový příkon na povrchu krytu*	μSv/h	<0,05	<0,95
Dávkový příkon v 1 m ²	μSv/h	< 0,6	<3
Detektory	–	GM trubice	Si(Li)
Rozsah měření	kg/m ³	1700 ÷ 3760	1700 ÷ 3760
Přesnost měření**	%	±0,5	průměrně ±1
Napájení	–	5 ks NiCd	2200 mA.h
Provozní doba na jedno nabití	hod.	50	35
Hmotnost	kg	5,4	5,1
Šířka hutnoměrů ***	mm	65	135

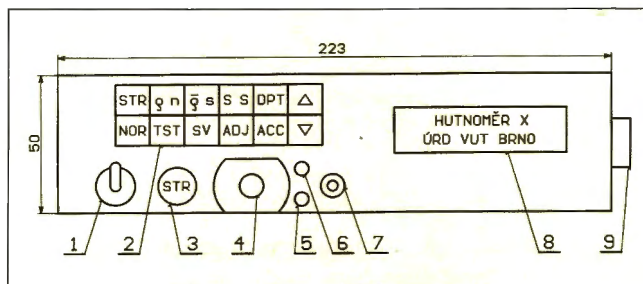
* Zářič v klidové poloze. Povolená hodnota je 2 μSv/h.

** V kalibračním bodě a okolí při načítání 8 192 impulsů

*** Ostatní rozměry viz obr. 1a; 1b

Příklad použití

Na stavbě lineárního urychlovače onkologického centra fakultní nemocnice v Brně na Žlutém kopci byla předepsána objemová hmotnost obvyčejného betonu 2 200 kg/m³ a minimální



Obr. 2 – Čelní panel HX

1 – Hlavní vypínač; 2 – Klávesnice; 3 – vnější startovací tlačítko; 4 – Přepínač elektrického posunu zářiče; 5 – LED červená (bliká, je-li zářič v pracovní poloze); 6 – LED žlutá (bliká, je-li otevřen kryt); 7 – Konektor pro přehrávání dat a nabíjení baterií; 8 – displej; 9 – zámek krytu a posunu zářiče.

Poznámka: Čelní panel HXI obsahuje (mimo posici 4) stejné ovládací prvky, má však jiné uspořádání /
Front panel, Model HX

1 – Main switch; 2 – Keyboard; 3 – Start button; 4 – Source displacement button; 5 – Warning LED red. LED wil blink if the source is in working position; 6 – Warning LED yellow. Led wil blink if the source shielding is open; 7 – Connector for transferring measured values into host computer and for charging built-in battery; 8 – Display; 9 – Safety lock of source shielding and lifting.

objemová hmotnost barytového betonu 2 950 kg/m³. Podle objemových hmotností betonových kalibračních vzorků zhotovených v laboratoři podle předepsaných receptur (2 298 a 3 021 kg/m³) bylo možno očekávat, že betonáž proběhne bez větších potíží. Při průběžné kontrole objemové hmotnosti dodávaného betonu in situ bylo zjištěno, že jsou z hlediska dodržení stínících vlastností konstrukce nevyhovující. (Víc než 5 % naměřených hodnot bylo pod minimální hranici). Důvodem byl špatný technický stav betonárny a z něho vyplývající nedodržování technologického předpisu výroby betonu. Přerušení stavby, jakož i změna betonárny byly pro stavební firmu nepřijatelné. Byly proto stanoveny nové minimální objemové hmotnosti obou betonů 2 180 a 2 880 kg/m³, které pak byly směrodatné pro výrobu i pro měření a podle toho byl upraven projekt. Skladba a tloušťky stínících konstrukcí byly s novými minimálními hodnotami objemových hmotností přepočítány v upraveném projektu tak, aby byly zachovány navržené násobnosti zeslabení jednotlivých stěn a stropů (např. do jednoho stropu bylo nutno vložit železný plech o tloušťce 10 mm). Stavba mohla pokračovat a být dokončena v dohodnutém termínu a požadované kvalitě. Toto řešení bylo pro všechny zúčastněné ekonomicky nejvýhodnější. Při uvádění do provozu proměřující orgány „Státního úřadu pro jadernou bezpečnost“ stínící vlastnosti konstrukce při plném výkonu lineárního urychlovače. Při zjištění nevyhovujících dávkových příkonů vne stínících stěn by bylo nutno provést dostižení s důsledkem porušení již hotových interiérů i exteriérů. Technologie by nebyla v provozu. Stavební firma by musela vynaložit značné náklady na dodatečné opravy a penále z prodlení.

Závěr

Hutnoměry umožňují průběžně kontrolovat velký objem betonářských či zhutňovacích stavebních prací. Jejich zavedení do široké stavební praxe je nanejvýš potřebné a projevilo by se zvýšením kvality staveb. Pracovníci ústavu měřili objemovou hmotnost betonu na stavbách tří jaderných elektráren a v poslední době na třinácti stavbách onkologických ozařovačů ne-

mocnic a také trezoru banky v Českém Krumlově. Podle zkušeností pracoviště autorů lze použitím hutnoměrů docílit nejvyšší dosažitelnou kvalitou betonu uloženého v konstrukci.

V příspěvku jsou prezentovány výsledky dosažené při řešení grantu GAČR 103/93/0193.

Literatura:

[1] Hönig, A., Zapletal, V. a kol.: Nedestruktivní zkušebnictví. Skriptum VUT v Brně, 1982.

[2] Šupčík, J., Martiník, A.: Využití polovodičových detektorů

v lehkém radiačním hutnoměru a vývoj lehkého radiačního lysimetrického hutnoměru. Závěrečná výzkumná zpráva úkolu GA ČR 103/93/0183.

[3] Hönig, A., a kol.: Radiometrické určení zhutnění šterkového lože. Závěrečná zpráva úkolu VUT 72-D-4, Brno 1972.

[4] Víték, L. a kol.: Radiometrická kontrola objemové hmotnosti čerstvé betonové směsi při stavbě radioterapeutického objektu Dětské onkologie ve FN Motol v Praze. Zpráva o řešení HS 240341, Brno 1995.

Ing. Josef Šupčík, Ing. Aleš Martiník, VUT v Brně, FAST, Ústav radiační defektoskopie, Veveří 95, 662 37 Brno.

Betonová rekreace

Návštěvníka přímořských letovisek v Chorvatsku může zaujmout a někoho snad i překvapit způsob výstavby některých nových obytných domů, určených pouze k sezónnímu pronájmu. Domy často obsahují několik nezávislých apartmánů, které jsou využívány pouze v letním období a v zimě jsou neobydleny. Právě skutečnost, že tyto domy jsou určeny pouze k pronájmu v letním období, ovlivňuje postup výstavby, technické řešení stavby i rozsah technického vybavení.

Hlavní nosná konstrukce je nejčastěji tvořena monolitickým železobetonovým skeletem s vyzdívkou z cihelných tvárníc. Stropy jsou železobetonové deskové nebo prefamolitické keramicko betonové.

Rekreující se stavbař ze středoevropské oblasti si během cesty na pláž nebo do vinárny jistě všimne jednoduchosti řešení, které se nezabývá otázkami tepelných mostů v místech železobetonových konstrukcí zasahujících k vnějšímu líci obvodové konstrukce. Je jasné, že v klimatických podmínkách pobřeží Jadranu jsou tepelné technické požadavky podstatně menší, přesto však i v těchto podmínkách by celoroční provoz s vytápěním v zimním období vyžadoval posouzení konstrukce z hlediska nebezpečí kondenzace na vnitřním povrchu a úpravy konstrukčních detailů. Skutečnost je však taková, že objekty často nejsou ani vybaveny vytápěním a není tedy nebezpečí jejich provozování v zimním období.

Dalším typickým znakem je postupná výstavba po jednotlivých podlažích, přičemž hotové spodní podlaží je okamžitě vybaveno nábytkem, kuchyňskou linkou a televizí s anténou a pronajímáno k rekreaci. Výstavba je přes letní sezónu přerušena tak, aby neobtěžovala a neohrožovala rekreanty a pokračuje v období mimo sezónu. Stropní konstrukce tak často bez speciálních hydroizolací plní v letním období funkci ploché střechy. Vzhledem k tomu, že v dané oblasti je v letní sezóně málo dešťových srážek, je minimální riziko, že by rekreanti odjeli s pocitem nekvalitního ubytování.

Typickým detailem nově realizovaných staveb je vyčnívající výztuž z úrovně dokončeného podlaží, sloužící k napojení železobetonových sloupů horního podlaží nebo výztuž vyčnívající z nadokenních věnců pro přibetonování markýz.

Uvedený způsob stavění však pro stavbaře zvyklého na středoevropské podmínky přináší i řadu otázek: Jak je to s korozí výztuže ponechané přes dlouhé období na povětrnosti bez ochrany? Jak je to s návazností různě starých betonových částí? Nevadí stavebním úřadům skutečnost, že stavby jsou užívány ještě před jejich dokončením a kolaudací? Není ohrožena bezpečnost lidí pohybujících se v rozestavěné budově?

Na tyto a možná i další podobné otázky však středoevropský stavbař rychle zapomene u lahve vychlazeného vína nebo se mu z hlavy vypaří na rozžhavené pláži, na kterou byl proti své vůli přikován plíce rád přání svých potomků, toužících se cachtat v průzračné vodě Jadranu.

Petr Hájek



ROADWARE '98 Vás přivítá v květnu

Ve dnech 26. až 28. května 1998 se v pražském Veletržním paláci koná již 4. ročník mezinárodního silničního veletrhu Roadware '98. Více než stovka vystavovatelů přivítá ve svých expozicích velmi ráda i Vás, betonáře. Veletrh se koná jako obvykle pod záštitou ministerstva dopravy a spojů České republiky ve spolupráci s Ředitelstvím silnic a dálnic České republiky a pořádá ho Silniční společnost Praha.

Připomeňme si stručně genezi této bezpochyby nejvýznamnější akce v oboru pozemních komunikací v naší zemi. Ta myšlenka vznikla v roce 1992 v nizozemském Amsterdamu při návštěvě mezinárodního veletrhu Intertraffic. Již v listopadu 1993 se konal „nulový“ ročník veletrhu Roadware Praha '98 s podtitulem „Road Software Presentation“ spolu s mezinárodní konferencí za účasti 36 vystavovatelů ze 12 zemí. Po roční přestávce přišel 1. ročník veletrhu Roadware '95 s podstatně rozšířenou nomenklaturou. Zúčastnilo se ho 155 vystavovatelů, a právě v tomto roce byl položen základ, který přerostl v tradici. První ročník byl doprovázen rovněž mezinárodní silniční konferencí, jež se od tohoto data koná každý druhý rok. Další ročníky potvrdily zájem vystavovatelů i návštěvníků klientely o veletrh, a tak nás za necelé tři měsíce čeká již čtvrtý ročník.

Okolí naší země nezůstalo vůči tomuto vývoji netečné, a tak jsme byli svědky vzniku polské „Autostrady“ v Kielcích (6. až 8. května 1998), polské výstavy „Road and Traffic Poland“ ve Varšavě (7. až 9. října 1998), slovenské „Diaľnice“ v Bratislavě (12. až 14. května 1998) a estonské „Road Exhibition“ v Tallinu.

Hlavní výstavní prostor veletrhu Roadware '98 – Velká dvorana Veletržního paláce – byl zcela vyprodán již koncem ledna. Prozatím se k účasti na veletrhu zaregistrovalo 120 vystavovatelů, z toho 14 ze zahraničí. Významný zdroj informací lze najít na nové WEB stránce na Internetu, kterou denně aktualizujeme. Součástí této stránky jsou rovněž interaktivní formuláře pro přihlášení účasti, aktuální seznam vystavovatelů a obsazení ploch. Adresa stránky je: <http://www.roadware.cz> a heslo je přihlášeno do světové vyhledávací služby. Důležitou součástí naší strategie, od které si slibujeme vyšší „internacionalizaci“ veletrhu, je letošní premiérová účast pořadatele na mezinárodním veletrhu Intertraffic '98 v Amsterdamu, který se koná ve dnech 10. až 13. března 1998.

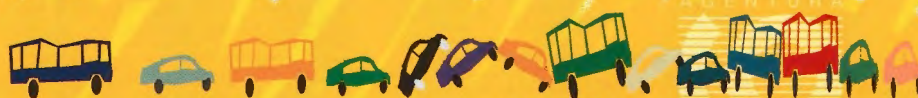
Těšíme se na Vaši účast na 4. ročníku mezinárodního silničního veletrhu Roadware '98 ve dnech 26. až 28. května 1998 ve Veletržním paláci v Praze. Zbývá dodat, že vstupné na veletrh je bezplatné na základě předložení volné vstupenky, v jejíž „ceně“ je zahrnut rovněž katalog vystavovatelů s dalšími aktuálními informacemi z oboru pozemních komunikací.

Jindřich Volf

roadware

beton až na zemi

4. mezinárodní silniční veletrh - 26. až 28. května 1998
Veletržní palác - Dukelských hrdinů 47 - Praha 7 - 10 až 18 hodin



<http://www.roadware.cz>

AGENTURA



VIACO

Agentura VIACO - Za Vokovickou vozovnou 19 - 161 00 Praha 6 - Liboc

tel: (02) 2061 2337 - tel: (02) 2061 2338 - fax: (02) 2061 2095 - e-mail: viaco@mbox.vol.cz - internet: www.roadware.cz



BETONÁŘSKÉ DNY '98

3. a 4. prosince 1998 PARDUBICE

Česká společnost pro beton a zdivo při ČSSI, pobočka Pardubice připravuje, jako každoročně, konferenci Betonářské dny '98. Organizátoři se proto obrazejí na odbornou veřejnost s výzvou k aktivní účasti přednesením přednášky, která bude zveřejněna i ve sborníku. Pro informaci uvádíme tematické okruhy konference s adresami jejich odborných garantů:

1. ZÁVADY A PORUCHY I V DŮSLEDKU POVODNÍ

Prof. Ing. Jiří Bradáč, CSc., Institut stavitelství a geotechniky, HGF-VŠB-TU Ostrava, Krásnopolská 21,
708 00 Ostrava-Poruba
Ing. Vladimír Urban, CSc., Pod Hybšmankou 7, 150 00 Praha 5

2. LEHKÉ BETONY A PÓROBETONY

Doc. Ing. Jaromír K. Klouda, CSc., 664 24 Drásov 16
Doc. Ing. Zdeněk Tobolka, CSc., Metrostav Praha, a. s., Dělnická 14, 170 04 Praha 7

3. TECHNOLOGIE A NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

Doc. Ing. Jiří Dohnálek, Kloknerův ústav ČVUT, Šolínova 7, 166 08 Praha 6
Prof. Ing. Jaroslav Procházka, CSc., Stavební fakulta ČVUT, Thákurova 7, 166 29 Praha 6

4. VÝZNAMNÉ REALIZACE

Ing. Milan Kalný, Pontex, spol. s r. o., Bezová 1658, 147 14 Praha 4
Doc. Ing. Jan L. Vítek, CSc., Stavební fakulta ČVUT, Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Zájemci o vystoupení a příspěvek do sborníku BD '98 mohou zaslat anotace (osnovu) do **31. 5. 1998** příslušným garantům sekce.

Termíny další přípravy:

Garanti provedou výběr z anotací a odpoví přednášejícím do **30. 6. 1998**, aby mohli zpracovat konečné znění přednášek a zaslat je sekretariátu ke zveřejnění ve sborníku do **30. 9. 1998**.

Během konference bude uspořádána také prezentace firem a společenský večer.

Přihlášky s podrobným programem a s pokyny pro účastníky a vystavovatele budou rozesílány v říjnu 1998.

Pořadatel konference: Česká společnost pro beton a zdivo
sekretariát OP ČSSI Pardubice
Masarykovo nám. 1544
532 29 Pardubice

Odborný garant: Ing. Pavel Čížek, tel. a fax: 040/510 638

Organizace konference: Ing. Věra Prokopová, tel.: 040/511 158,
fax: 040/512 076

Redakce sborníku: Mgr. Ľuba Hlavačková, tel.: 040/67 10 233,
fax: 040/512 076

**FIP 98 – CHALLENGES FOR CONCRETE IN
THE NEXT MILLENNIUM XIII. FIP**

Světový kongres 1998

Doba a místo konání:

23. až 29. května 1998, Amsterdam, Holandsko

Pořadatel:

Organizing Committee, FIP 98, Netherlands Concrete Society

Tematika:

Challenges for concrete in the next millennium' is directed toward the future. It will cover all aspects of concrete design and construction (unreinforced, reinforced and prestressed) varying from bridge design to life cycle analysis, tunnelling, housing, utilities and prefabrication. Development and application of improved materials; Automated production and construction; Prestressed concrete structures; Computer-Aided Engineering applications; Large scale testing; Use of recycled materials; Assessment and upgrading of structures; Tunnels and underground structures; Seismic resistant structures; Prefabrication; Sea structures; Protection against hazard and accidents; Application of risk analysis.

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

Congress Secretariat, Betonvereniging, P.O. Box 411, 2800 AK Gouda, The Netherlands

☎ +31-182-539 233, fax: +31-182-537 510

E-mail: betonver@worldaccess.nl

STAVEBNÉ MATERIÁLY A SKÚŠOBNÍCTVO

Mezinárodní konference

Doba a místo konání:

27. až 29. května 1998, Podbánské, Slovensko

Pořadatel:

Stavebná fakulta STU, Bratislava, Fakulta stavební VŠB – TU Ostrava, TSÚS Bratislava, Fakulta stavební VUT Brno, Ústav stavebnictva a architektúry SAV Bratislava, Kloknerův ústav ČVUT Praha, Orgware Bratislava

Tematika:

Použitie moderných stavebných materiálov pri novostavbách, rekonštrukčných a sanančných stavebných prácach, možnosti recyklácie stavebných materiálov. Sekcie:

- ◆ Moderné materiály vodorovných stavebných konštrukcií
- ◆ Materiály pre suché procesy vo výstavbe
- ◆ Materiály pre moderné technológie betónov
- ◆ Obvodové plášte budov, povrchové úpravy fasád a interiérov
- ◆ Skúšobníctvo stavebných materiálov

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

Orgware a. s., Ing. Nora Badíková, Pri Starej prachárni 14, 831 04 Bratislava, Slovensko

☎ +421-7-5663473, fax: +421-7-5663473

**FLY ASH, SILICA FUME, SLAG AND NATURAL
POZZOLANS IN CONCRETE**

6 CANMET/ACI

Mezinárodní konference

Doba a místo konání:

31. května až 5. června 1998, Bangkok, Thajsko

Pořadatel:

CANMET/INR Canada

Tematika:

Recent developments and transfer of technology; Characterization of high-calcium fly ash in concrete; High-volume fly ash concrete; High-performance/high-strength concretes containing silica fume, fly ash and slag; Mechanical properties, porosity and permeability of concrete incorporating fly ash, silica fume and slag; Corrosion and carbonation aspects when using fly ash, silica fume and slag; Role of natural pozzolans in concrete; New test methods for the characterization of supplementary cementing materials.

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

V.M. Malhorta CANMET, 405 Rochester Street, Ottawa, ON, Canada K1A 0G1

fax: +1-613-992 9389

**SAVING BUILDINGS
IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE
IABSE kolokvium**

Doba a místo konání:

4. až 5. června 1998, Berlín, SRN

Pořadatel:

Institute for Maintenance and Modernisation of Buildings, Technische Universität Berlin

Tematika:

On-site evaluation of structural performance, monitoring and diagnostics; Environmental effects, combination of chemical and mechanical actions; Evaluation of the remaining life of corroded structures; Recycling of buildings, re-use of materials, design for recycling; Emerging technologies in civil engineering, new materials, interaction with biology and chemistry.

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

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

☎ +41-1-633 2647, fax: +41-1-371 2131

E-mail: secretariat@iabse.ethz.ch

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

**SANACE A REKONSTRUKCE STAVEB
20. konference**

Doba a místo konání:

16. až 17. června 1998, Praha, ČR

Pořadatel:

ČSS, ČBZ ČSSI, WTA ČR

Tematika:

- ◆ Průzkumy – základové půdy, zděných a betonových konstrukcí, dřevěných konstrukcí, povrchových úprav, biokoroze staveb aj.
- ◆ Rekonstrukce – statické problémy, tradiční i novodobé

technologie, zesilování svislých a vodorovných konstrukcí aj.

- ◆ Sanace – sanace vlhkého zdiva, sanační metody klasické a novodobé, přehled sanačních materiálů a návrhy na jejich aplikaci

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

Česká stavební společnost, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, ČR

☎ +420-2-2108 2397, fax: +420-2-2422 7836

CONSEC '98

CONCRETE UNDER SEVERE CONDITIONS

2. mezinárodní konference

Doba a místo konání:

21. až 24. června 1998, Troms, Norsko

Pořadatel:

Norwegian University of Science and Technology, Norwegian Public Roads Administration, Norwegian Concrete Association

Tematika:

Concrete under severe conditions – Environment and Loading

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

SEVU Congress Department, Norwegian University of Science and Technology, N-7034 Trondheim, Norway

☎ +47-7359 5254, fax: +47-7359 5150

E-mail: CONSEC 98@sevu.ntnu.no

ADVANCES IN CEMENT AND CONCRETE

Mezinárodní konference

Doba a místo konání:

5. až 10. července 1998, Banff, Alberta, Kanada

Pořadatel:

Engineering Foundation, New York

Tematika:

- ◆ Cement hydration (novel cements, chemical and mineral admixtures, multi-component systems)
- ◆ Cement and concrete microstructure (influence on durability)
- ◆ Transport processes in concrete (modelling, role of cracking, interface effects)
- ◆ Sulphate attack (delayed ettringite formation, thaumasite formation, and physical sulphate attack)
- ◆ Alkali-aggregate reaction (mechanism, preventive measures, role of lithium compounds)
- ◆ High-performance concrete (new materials, durability)
- ◆ Service-life modelling

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

Engineering Foundation, 345 East 47th Street, New York, N. Y. 10017, U. S. A.

☎ +1-212-705 7836, fax: +1-212-705 7441

E-mail: engfnd@aol.com

internet: http://www.engfnd.org

LONG-SPAN AND HIGH-RISE STRUCTURES

IABSE mezinárodní symposium 1998

Doba a místo konání:

2. až 4. září 1998, Kobe, Japonsko

Pořadatel:

IABSE ve spolupráci s Japanese Group IABSE

Tematika:

The Symposium is aimed at structural engineers involved in design, analysis, project planning and management, construction, research and teaching. The Symposium's scope is not limited simply to long and tall structures as measured linearly. Space-frame structures, underground and marine structures are also within the scope of the Symposium, which seeks to present the state-of-the-art of large structures of all types. Smaller structures may also be considered if they offer answers to the engineering challenges of the future.

Sekce: Design Issues, Structures and their Environment, Caring for Structures, Case Studies

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

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

☎ +41-1-633 2647, fax: +41-1-371 2131

E-mail: secretariat@iabse.ethz.ch

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

CREATING WITH CONCRETE

Mezinárodní kongres

Doba a místo konání:

6. až 10. září 1999, Dundee, Skotsko, Velká Británie

Pořadatel:

University of Dundee – Concrete Technology Unit

Tematika:

- Conference 1: Modern Concrete Materials: Binders, Additions and Admixtures
- Conference 2: Utilizing Ready Mixed Concrete and Mortar
- Conference 3: Innovation in Concrete Structures: Design and Construction
- Conference 4: Specialist Techniques and Materials for Concrete Construction
- Conference 5: Concrete Durability and Repair Technology
- Seminar 1: Radical Design and Concrete Practices – New Principles, New Practices
- Seminar 2: Role of Interfaces in Concrete – Basic Mechanisms, Achieving Performance
- Seminar 3: Controlling Concrete Degradation – By Intent, By Rehabilitation
- Seminar 4: Extending Performance of Concrete Structures – Materials Developments, Practical Applications
- Seminar 5: Exploiting Wastes in Concrete – Maximising Use, Alternative Options

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

Prof. R. K. Dhir, Director, Concrete Technology Unit, University of Dundee, Dundee DD1 4HN, Scotland, UK

☎ +44-1382-344 347, fax: +44-1382-345 524

E-mail: r.k.dhir@dundee.ac.uk

internet: http://www.dundee.ac.uk/civileng/ctucongress/

WELCOME.HTM

**8 th INTERNATIONAL SYMPOSIUM
ON CONCRETE ROADS**

8. mezinárodní symposium

**STRUCTURES FOR THE FUTURE –
THE SEARCH FOR QUALITY**

IABSE symposium

Doba a místo konání:

13. až 16. září 1998, Lisabon, Portugalsko

Pořadatel:

ATIC – Technical Cement Industry Association, Lisbon
CEMBUREAU – The European Cement Association, Brussels

Tematika:

Quality assurances and specifications; Progress in concrete road materials and construction processes; Pavement performance and evaluation; Maintenance and rehabilitation; Safety and environment; Urban and low traffic roads and industrial pavements.

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

ATIC – Associação Técnica da Indústria de Cimento, Av. 5 de Outubro, nº 54-2º D, P-1050 Lisboa, Portugal

☎ +351-1-354 7538, fax: +351-1-352 509

**NON-DESTRUCTIVE TESTING AND EXPERIMENTAL
STRESS ANALYSIS OF CONCRETE STRUCTURES**

Mezinárodní konference RILEM

Doba a místo konání:

20. až 22. října 1998, Košice, Slovensko

Pořadatel:

EXPERTCENTRUM,
Šulekova 8, 811 06 Bratislava, Slovensko

Tematika:

Quality control and building inspection; Application of NDT for experimental stress-strain analysis of concrete structures, including analysis of their failures

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

EXPERTCENTRUM,
Šulekova 8, 811 06 Bratislava, Slovensko

fax: +421-7-5311 738

BETONÁŘSKÉ DNY '98

Konference

Doba a místo konání:

3. až 4. prosince 1998, Pardubice, ČR

Pořadatel:

ČBZ – Česká společnost pro beton a zdivo –
OP ČSSI Pardubice

Tematika:

- ◆ Významné realizace betonových konstrukcí
- ◆ Technologie a navrhování betonových a zděných konstrukcí
- ◆ Závady a poruchy betonových a zděných konstrukcí – zaměřené na poruchy po záplavách
- ◆ Lehké betony

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

ČBZ – sekretariát OP ČSSI Pardubice, Masarykovo nám.
1544, CZ-532 29, Pardubice, ČR

☎ +420-40-671 0233 a 511 158, fax: +420-40-512 076

Doba a místo konání:

25. až 27. srpna 1999, Rio de Janeiro, Brazílie

Pořadatel:

IABSE Brazilian Group

Tematika:

- ◆ Durability and Robustness
- ◆ Aesthetics – the art of structures
- ◆ Sustainability – a holistic approach
- ◆ Maintenance and Reliability
- ◆ Monitoring – measuring performance aspects of structures
- ◆ Serviceability – ensuring a full service life
- ◆ Design Criteria – including comparisons of building codes, materials and performance standards from around the world
- ◆ Rehabilitation and Preservation
- ◆ Information Technology
- ◆ Construction – achieving quality

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

IABSE Secretariat, ETH – Honggerberg, CH-8093 Zürich, Švýcarsko

☎ +41-1-633 2647, fax: +41-1-371 2131

E-mail: secretariat@iabse.ethz.ch

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

**STRUCTURAL CONCRETE – THE BRIDGE BETWEEN
PEOPLE**

fib SYMPOSIUM 1999

Doba a místo konání:

13. až 15. října 1999, Praha, ČR

Pořadatel:

FIB Czech National Group

Tematika:

- ◆ Concrete Structures – development of modern concrete structures combining safety, structural efficiency, aesthetics and economy
- ◆ Practical Design – the application of FIP Recommendation in the design of concrete structures and detail; experience in the practical use of the recently introduced standards
- ◆ Innovations in Technology – including prestressing innovations

Účastnický poplatek:

V pozvánce není uveden

Adresa sekretariátu:

VIACON Agency, Za Vokovickou vozovnou 19,
CZ – 161 00 Praha 6, Česká republika

☎ +420-2-2061 2337, +420-2-2061 2338,

fax: +420-2-2061 2095

internet: <http://www.informnet.cz/fib99>

Milík Tichý

The Pillars of Quality

construction contracting; quality assurance and control; agreements for contract; client; clerk of works; designer's supervision; cost control; life of the constructed facility; bidding documents; contract documents

Pavel Čížek

Prefabricated Stand of the Pardubice Racecourse

users demands; five-storey prefabricated skeleton; gallery consoles; composed floor slabs; weather conditions; necessary arrangements; assembly; pile foundations

Bohumír Voves

Bond between Pretensioned Steel and Concrete

bond; transmission length; strand; release; draw-in; pull-out test; test for the determination of the transmission length

Ladislav Čírtek

Mathematical Model of Reinforced Concrete Columns Strengthened with Steel Lining

reinforced concrete columns strengthened with steel lining; strain and strength of concrete under triaxial state of stress; multilinear diagram of concrete on triaxial ultimate strength; modelling; experimental tests

Josef Šupčík, Aleš Martink

Radiation Density Gauges, Models VUT X and XI

gamma radiation; density measurements; consolidation; construction quality

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.

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 pozitivěch 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

SBETA 2.0 pro Windows 95/NT™

stanovení únosnosti betonové nebo zděné konstrukce,
vznik a šíření trhlin, drcení betonu či zdiva, tečení výztuže,
jednotný přístup k výpočtu vnitřních sil v konstrukci a posouzení průřezu,
nelineární materiálový model umožňuje využití redistribuce vnitřních sil,
řešení v souladu s normou EC2

prostý beton

železobeton

vláknobeton

vysokopevnostní beton

předpjatý beton

zdivo

rovinný stav napětí

velké deformace

účinky teploty
smršťování
poklesy podpor
historie zatížení
rozvoj trhlin
šířka trhlin
postup výstavby

Vyhovují Vaše statické programy ještě Vaším dnešním potřebám?

Nová 32 bitová verze osvědčeného programu na bázi MKP má rozšířenou kapacitu, je výrazně rychlejší a pracuje ve známém grafickém prostředí.



ČERVENKA CONSULTING

Předvoje 22, 162 00 Praha 6
tel/fax 02 3163857, tel. 02 20610018
e-mail: cervenka@luko.cz

software - vývoj a prodej,
technická podpora, konzultace

SCIENTIFIC COMMITTEE • M.Virlogeux • J.Stráský • S.Abbas • J.Appleton • A.W.Beeby •
M.W.Braestrup • H.Corres • F.Filippou • H.R.Ganz • K.R.Henriksen • S.Ikeda • J.F.Klein • V.Křístek
• Z.Marić • M.Miehlbradt • J.Niwa • J.Procházka • K.H.Reineck • J.Schlaich • T.A.Tanabe • G.Tevec •
J.Walraven • ORGANIZATION COMMITTEE • M.Kalný • J.Bělohav • J.Jordán • T.Kirkbride
• J.Navrátíl • M.Olmer • V.Šrůma • D.Stoelhorst • J.Stráský • R.Tewes • V.Urban • J.Vítek



fib SYMPOSIUM 1999

13–15 October 1999

PRAGUE



STRUCTURAL CONCRETE — THE BRIDGE BETWEEN PEOPLE

SYMPOSIUM SESSIONS:

Design of concrete structures for structural beauty and elegance

Practical design of structural concrete

Modelling of concrete structures

Concrete structures in European transition countries

Research and innovation within a project

Organized by the **Czech Concrete & Masonry Society**, Czech National Group of the **fib**,
with the assistance of the **VIACON** agency

Za Vokovickou vozovnou 19, CZ–161 00 Prague 6, Czech Republic

Tel.: + 420 2 2061 2337, + 420 2 2061 2338

Fax: + 420 2 2061 2095

E-mail: viaco@mbox.vol.cz

<http://www.fib99.cz>