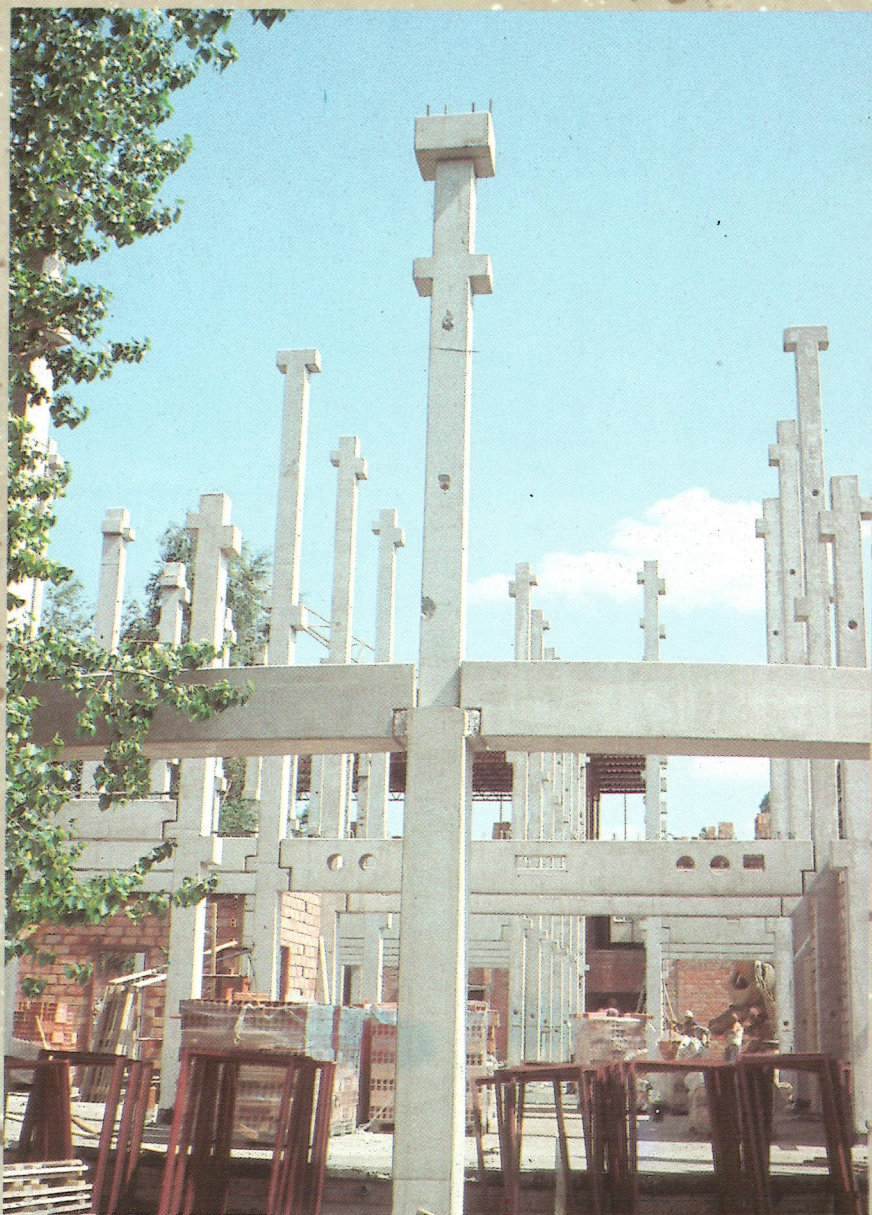


BETON A ZDIVO



1994/3

vodohospodářské stavby, inženýrské
a průmyslové ekologické stavby

Na našich stavbách používáme nejmodernější stroje a zařízení. Vlastníme kruhové bednění ALPI, stropní/stěnové bednění DOKA, velkoplošné bednění IS NOE-TOP, lehké bednění BEST a další. V terénu využíváme automatickou mobilní betonárnu.

Novoveská 191, 709 06 Ostrava
telefon: 069/662 75 41 - 4
FAX: 069/662 77 93

Stavby v nejvyšší kvalitě



ČBS

Program konference:

- Monolitické konstrukce
- Prefabrikované a smíšené konstrukce
- Details, konstruování, systém zabezpečení jakosti
- Výpočetní modely betonových konstrukcí
- Závady, poruchy a havárie (v letech 1991-1994)

Součástí betonářských dnů bude prezentace výrobních, dodavatelských a projektových organizací formou krátkých vstupů, výstavou, resp. promítáním videa.

POZVÁNKY s podrobným programem a s pokyny pro účastníky budeme rozesílat od 15. 10. 1994 všem členům ČBS - ČSSI, autorizovaným inženýrům v oborech "Statika a dynamika" a "Inženýrské stavby a mosty" a předplatitelům tohoto časopisu.

Ostatní zájemci o účast nebo prezentaci firmy na konferenci si mohou vyžádat pozvánku na adrese:

ČBS - ČSSI OP Pardubice
Ing. Pavel Čížek
Masarykovo nám. 1544, 532 29 Pardubice
tel. 040/510 638, fax 040/512 076

ČBS

BETON A ZDIVO 1994/3

Odborný čtvrtletník
České betonářské společnosti
při Českém svazu stavebních inženýrů

Redakční rada:

Ing. Pavel Čížek
Doc. Ing. Jaromír Klouda, CSc.
Doc. Ing. Vladimír Meloun, CSc.
Prof. Ing. Milík Tichý, DrSc. (předseda)
Ing. Vladimír Urban, CSc.
Prof. Ing. Bohumil Voves, DrSc.

Odborný redaktor:

Ing. Pavel Čížek

Vydavatelství, redakce, inzerce:

Oblastní pobočka ČBS Pardubice
Masarykovo nám. 1544
532 29 Pardubice
tel.: 040 / 510 638, 511 158
fax: 040 / 512 076

Vydavatelství řídí:

Ing. Věra Prokopová

Tisk:

Tiskárna Urbánek
Kostěnice 11, 533 03 Dašice v Čechách

Grafická úprava:

PrePress studio Aris
Jiráskova 169, 530 02 Pardubice

Časopis je registrován pod číslem OKÚ Pce 11/R/93

Podávání novinových zásilek povolila ObSP Pardubice
pod č.j.: PP/1-3579/93 ze dne 19.10.1993

Fotografie na obálce:

První privátní chirurgická klinika v Hradci Králové
– nosný konstrukční systém PREMO
Autor foto Ing. Pavel Čížek

Obsah

Konkurence, Pavarotti	2
Milík Tichý	
Konstrukce oblastního archivu v Olomouci	2
Jaromír Vrba	
Konec jednoho vynálezu (1)	6
Milík Tichý	
Estakáda v Pardubicích	9
Josef Kubíček	
Zprávy z CEB.....	12
Vladimír Urban	
Budova České pojišťovny v Hradci Králové.....	16
František Futera	
Nástavba nemocnice v Brně	19
Milan Svoboda, Zdeněk Bažant	
Betonové stavitelství na VUT v Brně	24
Jiří Bradáč	
Nebojme se stavařské angličtiny (3)	26
Závady při provádění konstrukcí z předpjatého betonu	27
Bohumír Voves	
Dotazy a odpovědi.....	29
Betonová zámková dlažba	30
Vlastimil Holas	
Recenze: Pretvorenie betónových konštrukcií	32
Zasedání stálé komise PC 5 "Provádění a provoz"	33
Vladimír Urban, Jan L. Vítek	
Konference, semináře, kolokvia	33
First Slovak Conference on Concrete Structures	33
Seminář o zakládání – Liberec	34
Computing in Civil and Building Engineering – Berlin	34
Extending the Lifespan of Structures – San Francisco.....	35
Dynamic Behaviour of Concrete Structures – Košice	35
Structural Lightweight – Agregate Concrete – Sandefjord	35
Aktuality a antikvity	36
Keywords, BaZ 1994/3	8

Konkurence, Pavarotti

Podivně uspořádané nadpisy úvodníků jsou dnes v tisku oblíbeny, a proto jsem svoji krátkou úvahu o konkurenci nezvykle pojmenoval i já.

V době, kdy vznikal náš časopis, se objevily - většinou postranní - poznámky o tom, že vydavatel chce konkurovat (dokonce nekale) jiným českým stavařským časopisům. Obava byla dvojitá: (1) nový časopis odčerpá čtenáře, (2) nový časopis bude přetahovat autory. Obě obavy jsou výrazným pozůstatkem netržního myšlení (nebo spíš nemyšlení).

Pokusme se uvažovat trochu jinak. Konkuruující redakce se musí každá jednotlivě a všechny společně snažit, aby inženýři, stavitelé a další technici z naší profese svoje volné peníze vynakládali spíše na naše odborné časopisy než aby je utráceli třeba za bulvární periodika. Potom teprve můžeme soutěžit mezi sebou. Zdůrazňuju: soutěžit. Má taková soutěž vůbec smysl? Nepochybně ano. Třebas nakonec budou naše časopisy tak dobré, že inženýři a stavitelé předplatí pro sebe a své zaměstnance vše, co vychází. A dobré časopisy přitáhnou i dobré autory.

To co platí o časopisech, platí zcela obecně. U nás v Čechách, na Moravě a ve Slezsku se "konkurence" zatím považuje za něco nebezpečného, ničivého. Takové chápání patří dřevním časům kapitalizmu. Moderní ekonomie změnila myšlení i v této sféře. V Kloknerově ústavu přednášel před časem jistý americký Čech o výrobě speciálních přístrojů. Kdosi se zeptal: "Jak bojujete s konkurencí?" - "My s konkurencí nebojujeme. Jakmile přijde konkurence s něčím novým, je to pro nás impulz, abychom přišli s něčím ještě novějším. A tak se to točí dokola, víte?"

Jako stavaři máme zájem na tom, aby peníze obyvatelstva směřovaly do stavebnictví. Aby naše produkty byly přitažlivější než milionová auta, úzkoboké milenky nebo dovolená v Tunisu. Pak teprve můžeme soutěžit, zda ty produkty budou z cihel, betonu, oceli nebo dřeva. A budeme-li soutěžit, budeme stále lepší. Občan vloží svůj kapitál do rodinných domků, místo aby měnil auto ob rok.

Prosím, milí čtenáři, uvažujte se mnou trochu o těchto souvislostech. Zafilozofujte si třeba sedíce před televizorem (máte-li na to ovšem čas). - Nedávno jsem sledoval přímý přenos z Kalifornie koncertu slavného Carrerase, slavného Dominga a Pavarottiho (ten, jelikož je mým krajanem, je pochopitelně nejslavnější). Byl by tento přenos, na který se dívala miliarda lidí, možný nebýt konkurence v mnoha oborech techniky a ekonomiky? V elektronice, dopravě, stavitelství, managementu?

MILIK TIETŮ

Konstrukce oblastního archivu v Olomouci

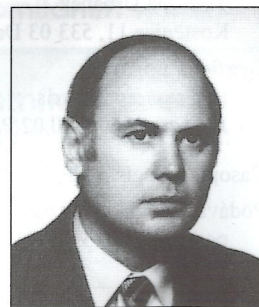
Jaromír Vrba

Výstavba v proluce – požadavky zadavatele – bezprůvlakové stropní desky s pravoúhlými hlavicemi – prefabrikované sloupy – zděné ztužující zdi – spotřeba materiálů a ceny

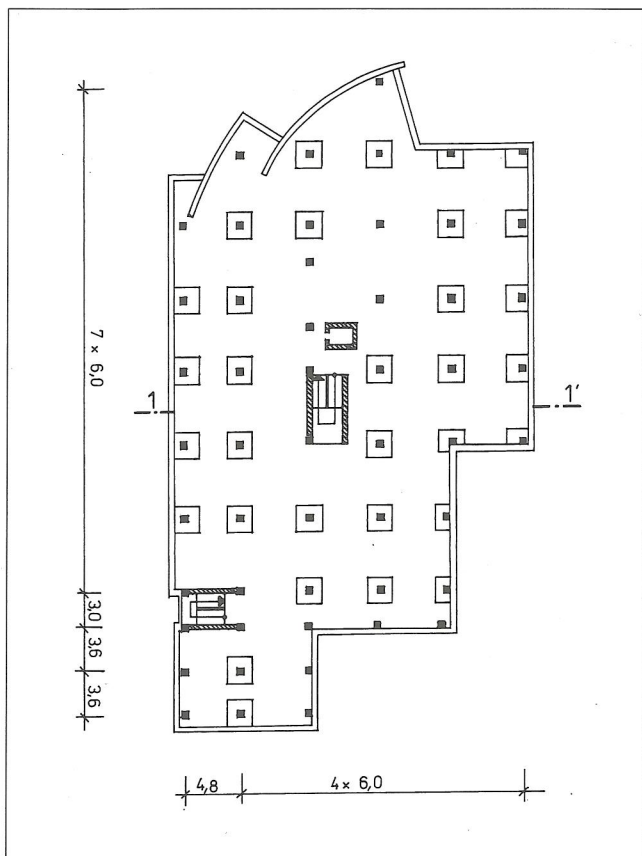
Státní oblastní archiv v Olomouci je sdruženou investicí státní správy, která je větším dílem zastoupena Okresním úřadem v Olomouci a menším dílem Ministerstvem vnitra ČR. Objekt je situačně umístěn poblíž centra města v blízkosti fotbalového stadionu Sigmy Olomouc, naproti kostelu v ulici "U Husova sboru". Je budován na místě bývalých depozitářů olomouckého divadla, po jejichž požáru v r.1990 zůstala proluka. Štítem se archiv přimyká k vícepodlažnímu cihelnému objektu z třicátých let tohoto století.

Požadavky zadavatele na konstrukce

Investor před zahájením projektových prací stanovil požadavky na statické řešení takové, aby konstrukce byla způsobilá přenést užitná zatížení stropních desek v intenzitě provozních výpočtových zatížení 15 kN.m⁻². Dále se požadovala v maximálně možné míře volná plocha půdorysu pro případné pozdější bezkonfliktní změny využití prostor a konečné řešení obvodového pláště takové, aby v případě havárie topení v zimě a také



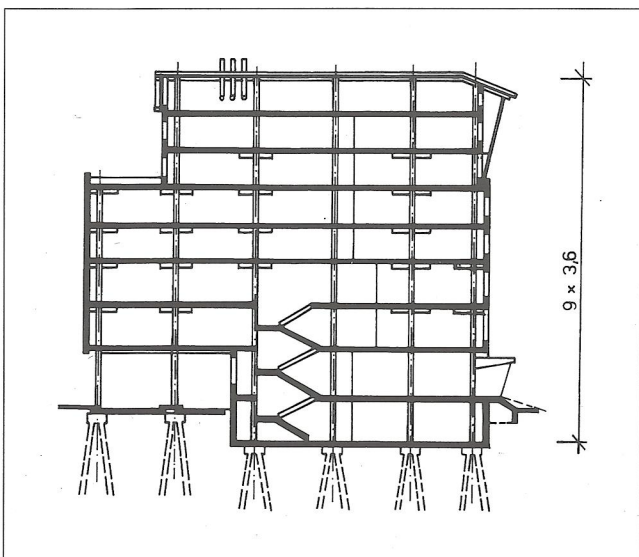
při extrémních teplotách v létě teplota interiéru archivních místností nevybočila z rozmezí 14 až 17 °C. Tento poslední požadavek je spíše spjat se *stavebně-fyzikálním řešením objektu*, ale to se úzce prolíná i s konstrukčně-statickým řešením.



Obr. 1 – Schematický půdorys budovy

Technicko-konstrukční parametry objektu

V architektonickém návrhu Ing. Arch. Pavla Pospíšila, který vyšel vítězně z vypsání soutěže, byly skloubeny výtvarné požadavky takovým způsobem, aby protější kostel, sousední bytový dům i archiv vytvořily pokud možno *sourodou kompozici*. Již v této fázi byla významná spolupráce statika, neboť velká tíha objektu archivu



Obr. 2 – Příčný řez budovou

vyžadovala z hlediska *založení* brát zřetel na statiku přilehlého bytového domu. Architekt proto přistoupil na statikův požadavek, aby *první příčné moduly* u štítu bytového domu byly voleny nejvýše 3600 mm, aby v omezené míře byly v těchto modulech voleny skladové místnosti s velkým užitným zatížením a konečně, aby první příčný modul nebyl podsklepen z důvodu bezpečnějšího, i když hloubkového, zakládání. Respektováním těchto požadavků a s přihlédnutím k velkým užitným zatížením pak byla zvolena *základní modulová síť* 6 x 6 m, 6 x 4,8 m a v blízkosti bytového domu 6 x 3,6 m, 4,8 x 3,6 m, ve schodištvém modulu 6 x 3 m nebo 4,8 x 3 m. Ve vertikálním směru bylo navrženo jedno podzemní podlaží a osm nadzemních podlaží.

Objekt je založen na pilotách typu VÚIS, kterých bylo pod střední nosné sloupy navrženo do společné patky až osm, dílem i mírně zešíkmených. Zatížení pat sloupů činí 5310 kN v provozních hodnotách výpočtových zatížení.

Nosné konstrukce horní stavby byly s firmou GEMO, která vyšla vítězně ze zadávací soutěže, dohodnuty takto: prefabrikované nosné sloupy, monolitické stropní desky vyztužované dvousměrně sítěmi, cihelné vrstvené obvodové zdivo, cihelné vnitřní výplňové i nosné vyzdívky.

Firma stanovila i *technologický postup provádění*, který vyžadoval tyto operace v jednotlivých etážích: smontování prefabrikovaných sloupů, vyzdívky nosných zdí (např. výtahové šachty) a obvodového pláště, provedení monolitické stropní desky. Technologický postup montážních, zdicích i betonářských prací se pak promítl i do způsobu dimenzování nosných konstrukcí, jak je patrné z dalšího výkladu.

Stropní konstrukce

Návrh stropní konstrukce byl stěžejní záležitostí celého nosného systému. Důvodem pro zvýšenou pozornost bylo zejména *vysoké nahodilé zatížení archivních místností* a požadavek na ekonomickou, subtilní, ale z hlediska deformací velmi *tuhou konstrukci*. Proto se užilo zjednodušených metod pro návrh dvousměrně působících desek pouze ke kontrolním výpočtům. K řešení desek se užíval program FEM8, zpracovaný na Katedře stavební mechaniky Stavební fakulty VUT v Brně r. 1988. Tento program užívá Kirchhoffovy klasické teorie desek a pracuje s čtyřúhelníkovými konečnými prvky.

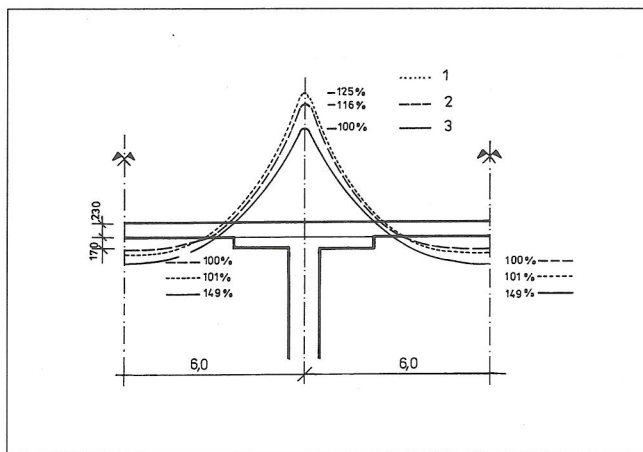
První varianty výpočtu uvažovaly tloušťku desky 200 až 220 mm pro moduly 6 m a prokázaly, že pro požadovaná zatížení není reálné nadimenzovat desku na protlačení bez ocelových hlavice. Takové uspořádání však dodavatel nebyl ochoten realizovat.

Průhyby až 40 mm byly nepřijatelné, investor vyžadoval deformace nejvýše do 20 mm. Tento požadavek byl motivován *technologickým zařízením* v skladovacích prostorech. Archiválie se budou skladovat v kompaktních regálech umístěných na kolejkách a mísovité průhyb stropu by mohl způsobit jejich samovolné sjíždění, a tedy vzhledem k velké hmotnosti i nebezpečí vážného zranění osob (rektifikace kolejového systému je možná pouze do určité míry). Proto se prověřilo několik variant tlouštěk stropu, až se jako výhodná ukázala tloušťka 230 mm, kombinovaná se zesílením stropu v oblasti sloupových podpor na 400 mm.

Hlavice o půdorysném rozměru 2400 x 2400 mm jsou navrženy jako prefabrikáty tloušťky 170 mm, sprážen s monolitickou nadbetonovávku 230 mm. Zatěžovací stavy desek prověřily alternativy plného zatížení, šachovnicového zatížení a liniového zatížení přenášeného do desky kolejnicovým systémem kompaktních regálů. Jako rozhodující pro dimenzování se ukázalo plné zatížení.

Výsledky výpočtu vnitřních sil a průhybů

Ohybové momenty zjištěné podle teorie pružnosti byly u desek bez zesílených hlavice větší v polích o 47 až 68 % a naopak v podporách menší v průměru o 25 % než u desek se zesílenými hlavice-mi.



Obr. 3 – Alternativy průběhu ohybových momentů (1 – stropy s hlavicemi, plné plošné zatížení; 2 – stropy s hlavicemi, liniové zatížení přes kolejnice; 3 – bezhrňbový strop, plné plošné zatížení)

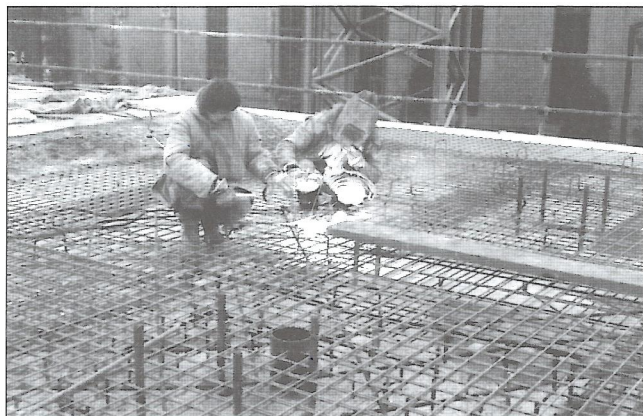
Průhyby v polích pak v definitivní variantě desky se zesílenou hlavicí činily 13,1 mm oproti 27,8 mm u bezhrňbové desky 230 mm tlusté. Zde je třeba upozornit, že výpočet průhybů není zcela přesný. Bylo provedeno několik výpočtů, ve kterých byla snižována tuhost prvků v oblastech, kde ohybový moment byl větší než moment při vzniku trhlin, ale výpočet by musel být mnohokrát upravován. Protože výpočty ukázaly, že průhyby takto spočtené činí po třech úpravách 3 až 4 násobek průhybů prvků neoslabených trhlinami, další zpřesňování se již neprovádělo. Tato hodnota je podle autorů normy pro navrhování betonových konstrukcí považována za reálnou.

Vyztužení stropních desek

Vyztužení desek je navrženo i provedeno pomocí sítě KARI, dodaných Drátovnamy Hlohovec. Použily se sítě s pruty profilů 8 mm, oka 100 x 100 mm. Tato oka jsou dodržována pouze v oblasti maximálních momentů, v méně exponovaných místech jsou sítě ubírány – výrobce respektoval konkrétní přání projektanta. Sítě jsou v polích uloženy v jedné nebo dvou vrstvách, v podporách pak ve třech vrstvách.

Určitým problémem vyztužení bylo spřažení prefabrikovaných hlavic s podélnou nosnou tahovou výztuží.

ČSN 731201-86 předepisuje, že *třmínková smyková výztuž* musí být obepínána alespoň jednou vrstvou horní a dolní výztuže desky. Dolní výztuž byla zakotvena již ve výrobně prefabrikovaných hlavic, třmínky byly však provedeny jako uzavřené svařené (i s otevřenými třmínky by se obtížně navlékaly velkorozměrné horní sítě). Proto byly před uložení horních sítí do uzavřených



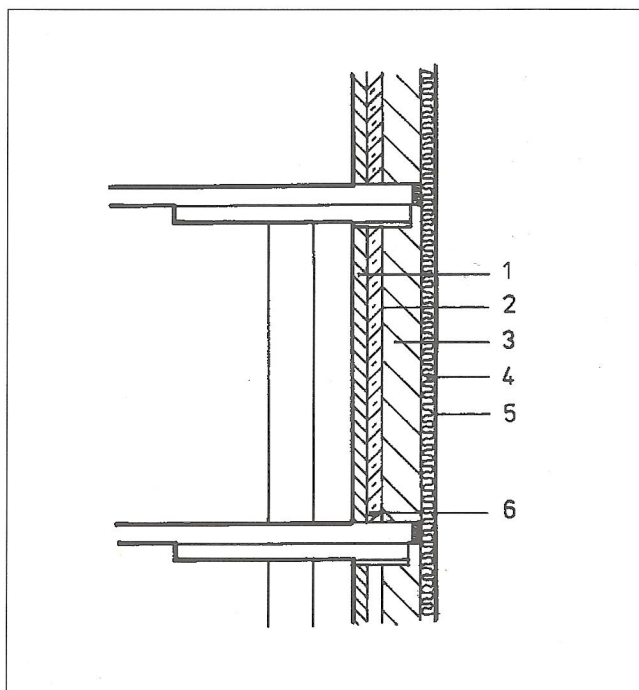
Obr. 4 – Vyztužení desky v oblasti sloupu a hlavice

třmínků podvlékány diagonální volné pruty, které jednak zajistily zmíněný požadavek normy, jednak doplnily tahovou výztuž horních exponovaných prostor okolí sloupů. V prefabrikovaných hlavicích byly první dvě řady třmínků určeny pro zajištění spolehlivosti desky *proti protlačení*, další dvě řady pak pro zachycení podélného smyku zajišťujícího *spřažení hlavic a desky*.

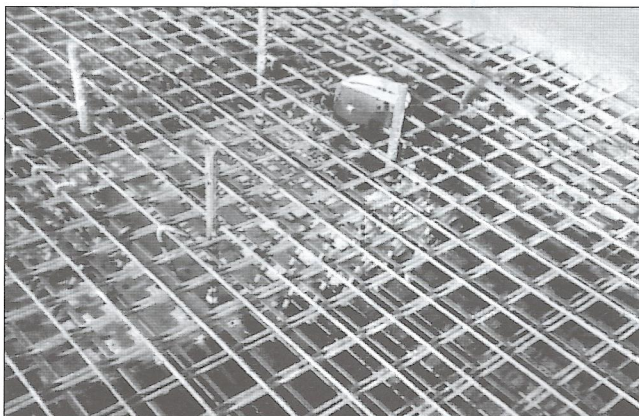
Svislé nosné konstrukce a obvodový plášť

Sloupy jsou všechny prefabrikované z betonu B30, v suterénu a dvou nejnižších podlažích rozměrů 600 x 600 mm, ve vyšších podlažích pak rozměrů 500 x 500 mm. Jsou vyztuženy pouze čtyřmi vložkami v rozích.

Svislé zděné konstrukce ztužujících zdí a výtahových šachet jsou navrženy a realizovány v nejnižších podlažích z betonových cihel P 30, ve vyšších podlažích z cihel pálených pevnostní značky P 15. Přáním dodavatele bylo provádění vyzdívek souběžně s montáží sloupů, před betonáží stropních desek, proto tuhost objektu vůči horizontálním silám vzrůstala a rámový účinek sloupů nemusel být v montážním stadiu uvažován, ačkoliv početně i tato alternativa byla prověřena.



Obr. 6 – Skladba obvodového pláště (1 – plné cihly 150 mm, 2 – beton B15 150 mm, 3 – cihly Porotherm 440 mm, 4 – za-teplení Wopfinger 80 mm, 5 – omítka Wopfinger 15 mm, 6 – táhlo)

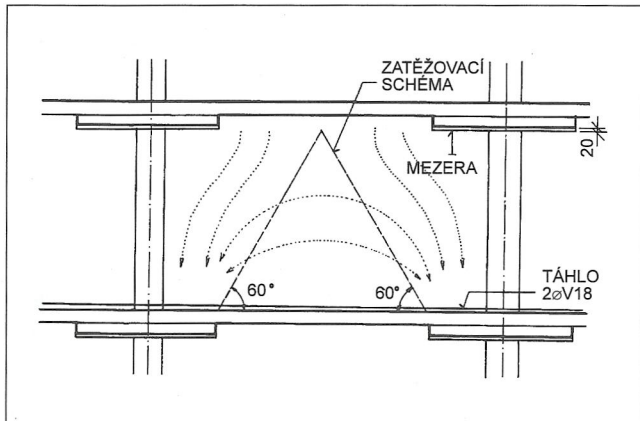


Obr. 5 – Vyztužení desky nad sloupem v místě bez prefá hlavic

Obvodový vrstvený plášť byl rovněž vyzdíván souběžně, což muselo být vzato v úvahu při dimenzování stropních desek a sloupových hlavic.

Model výpočtu předpokládá, že se převážná část zatížení přenáší jednotlivými stropy přes hlavice do sloupů. Tato okolnost nebyla příliš významná v místech, kde obvodový plášť přecházel spojitě až do základu, neboť únosnost cihel, malty i základů byla dostatečná. Avšak v oblastech, kde je obvodový plášť několika podlaží uložen na konzole v 1. NP, by nebylo možné tuto konstrukci nadimenzovat.

Proto se při vyzdívkách pod zesilujícími hlavicemi ponechávala spára 20 mm, aby se při případném poklesu desky vytvořila v obvodovém plášti skrytá klenba a byl zajištěn přenos zatížení již zmíněným tokem do sloupů (viz obr. 7).



Obr. 7 – Předpoklad vytvoření klenby v obvodovém plášti

Spotřeba materiálů na nosné konstrukce a ceny

Přehled spotřeby výztuží na jednotku objemu udává tab. 1. V tab. 2 jsou uvedeny souhrnné cenové údaje.

Tab. 1 – Přehled spotřeby výztuží

Konstrukční díl	Množství výztuže na 1m ³ betonu		
	ocel 10216	ocel 10335	sítě KARI
betonové sloupy 500 x 500mm	27,9 kg	66,6 kg	–
betonové sloupy 600 x 600mm	25,7 kg	67,3 kg	–
prefabrikované hlavice 2400 x 2400 x 170mm	65,6 kg	62,0 kg	–
monolitická stropní deska tl. 230mm:			
– při horním povrchu	–	–	41,4 kg
– při spodním povrchu	–	–	42,0 kg
– celkem	–	–	83,4 kg

Realizace objektu

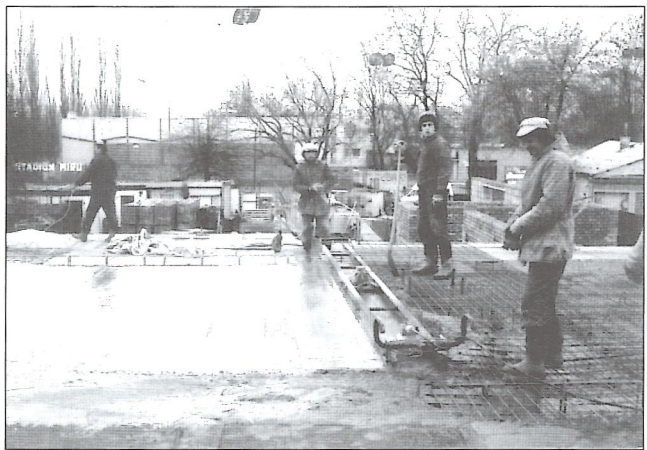
Jak již bylo zmíněno, objekt provedla olomoucká stavební firma GEMO. Nosné betonové konstrukce horní stavby byly realizovány v průběhu šesti měsíců, první tři podlaží v zimním období. Montáž sloupů a zesilujících hlavic nečinila potíže ani v zimním období, monolitické stropní desky byly betonovány za přispění vakuování pro urychlení tvrdnutí betonu.

Tab. 2 – Přehled cenových údajů

Celková cena objektu v cenové úrovni 1993	70 907 000 Kč
– jednotka obestavěného prostoru	2 359 Kč.m ⁻³
Celková cena nosné konstrukce betonových dílů (stropní desky, sloupy, hlavice)	8 669 814 Kč
– na jednotku objemu	
sloupy	3 500 Kč.m ⁻³
hlavice	3 700 Kč.m ⁻³
monolitická stropní deska	3 311 Kč.m ⁻³
– na jednotku plochy	762 Kč.m ⁻²

Poznámka:

Ceny prefabrikátů jsou uvedeny podle prodejní ceny výroby prefabrikátů Pozemních staveb Olomouc.



Obr. 8 – Betonáž desky s vakuováním

Firma měla dobře připravena ochranná opatření proti nízkým teplotám, při poklesu pod -5°C byla betonáž přerušována. Kladnou odezvu u dodavatele mělo užití výztužných rohoží vyrobených na míru, tato okolnost dle rozborů dodavatele urychlila dokončení hrubé montáže přibližně o tři měsíce oproti variantě klasické vázané výztuže. Výroba prefabrikátů byla svěřena Pozemním stavbám Olomouc, které je dodaly ve velmi dobré kvalitě třídy betonu B30.

V textu nebyla zmínka o zastřešení objektu, pouze pro orientaci uvádím, že střecha je navržena z ocelových zakřivených svařovaných I profilů a trapézových plechů VSŽ Košice, je dvouplášťová.

Literatura

- [1] Čížek P.: Železobetonové stropní konstrukce, *Stavební obzor*, (1992), č. 1.
- [2] Čížek P.: Železobetonové stropní konstrukce, *Stavební obzor*, (1993), č. 1–2.
- [3] Jendele M., Šejnoha J.: *Výškové stavby s tuhými jádry a výztužnými stěnami*, SNTL (1976).
- [4] Kolář V., Kratochvíl, Leitner, Ženíšek: *Výpočet plošných a prostorových konstrukcí metodou konečných prvků*, SNTL (1979).
- [5] Servít R., Drahoňovský Z., Šejnoha J., Kufner V.: *Teorie pružnosti a plasticity II*, SNTL–Alfa (1984).

Ing. Jaromír Vrba, CSc., vedoucí ateliéru 1, Stavoprojekt, a.s., Holická 31, 772 00 Olomouc

Havárie a poškození stropů provedených systémem W a systémem Prefa-monolit – teorie samosvornosti – předpjaté hlavice – vyšetřování případu

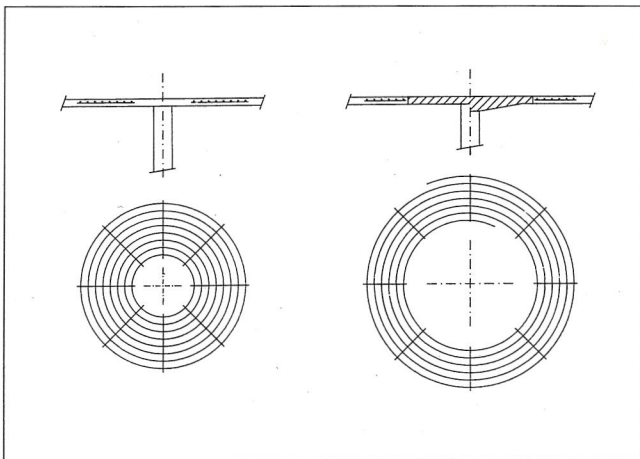
Autorské osvědčení č. 155 991 se zrušuje v plném rozsahu.

Tak zní rozhodnutí předsedy Úřadu průmyslového vlastnictví ze dne 17. prosince 1993 týkající se autorského osvědčení o názvu "Výztužná rohož pro vyztužování bezprůvlakových stropních desek". Jeho autorem byl Prof. Dr. Ing. Josef Wünsch, DrSc. Je to jakási tečka za případem, který se rozvíjel téměř třicet let a který zamotal hlavu mnoha lidem, odborníkům i neodborníkům. Možná, že to ani není tečka definitivní. O co vlastně šlo? Není tak jednoduché celou věc popsat; pozadí problému bylo složité a vlastně to byly problémy dva.

Předpjatá hlavice

Někdy v polovině šedesátých let přišel Josef Wünsch (1910 – 1988) s myšlenkou využít švédských poznatků získaných experimentálně na kruhových železobetonových deskách namáhaných na protlačení. Zkoušky provedli ve Stockholmu Kinnunen a Nylander [1]. Dospěli při nich mimo jiné k závěru, že beton má účinkem radiálních tlakových napětí působících v rovině desky větší pevnost v tlaku než při jednoosém namáhání. Nebylo to nic mimořádně nového, oba pánové nepředstírali, že něco objevili; ověřili vlastně jen to, co bylo celkem známé, a ukázali jak tento triviální jev zužitkovat při navrhování bezhlavicových, bodově podepřených desek. Profesor Wünsch jejich myšlenku dále rozvinul, a navrhl, aby se do prefabrikované kruhové ploché hlavice záměrně vnesla tlaková napětí ovinutím předpínací výztuží. V roce 1967 podal spolu s Ing. Antonínem Šulákem přihlášku vynálezu, na který pak byl v roce 1972 udělen patent 144928 "Monolitický železobetonový strop". Název byl poněkud nepřesný, neboť hlavním přínosem vynálezu byla právě předpjatá hlavice.

Ovinutí hlavice předpínací výztuží bylo sice dobrým nápadem, ale jeho realizace měla několik zásadních nedostatků.



Obr. 1 – Uspořádání výztužné rohože v oblasti, kde je deska podepřena sloupem. Schémata jsou převzata až na drobné úpravy z popisu zrušeného vynálezu 155991. Radiální pruty a mají pouze funkci rozdělovací výztuže

Především *statický výpočet desky byl přinejmenším podivný*. Nedal se vlastně kontrolovat, autor například místy zaváděl různé neodůvodněné přibližnosti, které naopak na jiných místech výpočtu nerespektoval. Patně by bylo lépe navrhnout hlavice bez výpočtu pouze na základě zkoušek; ostatně jsme toto museli při ověřování spolehlivosti vyrobených hlavic ve dvou případech udělat.

Dalším, a to hrubým nedostatkem bylo *podcenění mezních stavů použitelnosti, zejména pokud jde o vznik trhlin*. Ukázalo se, že desky byly navrženy jen na únosnost, a to navíc jen při působení svislého, po obvodě hlavice rovnoměrně rozděleného zatížení.

Třetím nedostatkem byla *nedostatečná ochrana předpínací výztuže proti korozi*, neboť nebyla dodržena normová ustanovení o krycí tloušťce betonu.

Chybělo konečně jakékoliv *posouzení spolehlivosti desek během výroby a zhodnocení vlivu vysokých napětí mladého betonu, vnesených předpínáním, na jeho strukturu, vznik mikrotrhlin* apod. *Některé hlavice se již při výrobě porušovaly účinkem sil od ovinutí*. To samo o sobě mělo být varováním, že něco není v pořádku.

Teorie samosvornosti

Prof. Wünsch se však neomezil pouze na předpjatou prefabrikovanou hlavici. Prakticky souběžně navrhl, aby se monolitická část bodově podepřeného stropu "připojila" k betonové hlavici (předpjaté nebo nepředpjaté) tzv. *samosvorným účinkem výztuže uspořádané buď ve spirále nebo v soustředných kruzích kolem hlavice* (obr. 1). Tuto myšlenku dal chránit autorským osvědčením, které jsme citovali v úvodu; bylo schváleno v roce 1974 na základě přihlášky z r. 1972.

V osvědčení se mimo jiné uvádí:

Rohože podle vynálezu jsou výhodné pro vyztužování stropů s prefabrikovanými železobetonovými nebo ocelovými hlavici, jež jsou například předpnuty, protože se rohože uloží kolem hlavic, aniž by bylo nutno hlavice opatřovat vyčnívající radiální zabetonovanou nebo přivínutou výztuží. Styk hlavic, například ve formě kónických skořepin, se stropní deskou se tím podstatně zjednodušuje a usnadňuje se i jejich výroba, protože zajišťování vyčnívajících radiálních prutů velmi ztěžovalo výrobu a tyto pruty překážely při dopravě hlavic.

Autor vynálezu podlehl totiž klamně představě, že tahové síly v koncentrické výztuži (umístěné při horním povrchu monolitické desky), vzniklé svislým rovnoměrným zatížením desky, vyvodí dostatečně veliké dostředně působící radiální tlaky. Tím se dobetonovaná část měla přitlačit k hlavici a radiální síly měly vyvodit tření, které by přeneslo posouvající síly. *Autor tak dospěl k mylnému závěru, že styk hlavice s deskou nemusí být opatřen smykovou výztuží*. Všimněte si citovaného odstavce z autorského osvědčení.

Myšlenku se autor snažil doložit buď složitým výpočtem (který však byl podobně jako v případě hlavic nesrozumitelný a nekontrolovatelný) anebo naopak zcela jednoduchou *podmínkou spolehlivosti* [2]

$$T \leq s k N$$

kde T = posouvající síla od zatížení (tato síla působí po obvodě hlavice), N = radiálně působící normálová síla vyvolaná samosvorností výztuže, k = součinitel tření, s = stupeň bezpečnosti. Podmínka je však ze *spolehlivostního hlediska* zcela chybná. Především by měla správně znít

$$T \leq \frac{s k}{2} N$$

tj. stupeň bezpečnosti musí být ve *jmenovateli* a nikoliv v čitateli pravé strany (je zvláštní, že tato chyba po léta unikala pozornosti a teprve v roce 1992 na ni přišel Ing. Ladislav Pazdera z Metrostavu). Dále je podmínka chybná tím, že její pravá a levá strana jsou na sobě přímo závislé, a *stupeň bezpečnosti nelze tedy k hodnocení spolehlivosti v tomto případě vůbec použít*. Avšak podmínka je chybná i ze *statického hlediska*. Normálovou sílu stanovil totiž prof. Wünsch z chybného modelu působení kruhové desky vyztužené kruhovou výztuží. Dospěl tím k nereálně vysoké hodnotě radiální síly, která neodpovídala skutečnosti.

Prof. Wünsch se snažil dokázat teorii samosvornosti také jednoduchým *modelem obroučového působení* [2]. Model však nezobrazoval složitý stav napjatosti v okolí desky; při podrobnějším vyšetření jeho *kinematických vlastností* by se spíše ukázala nebezpečnost tzv. teorie samosvornosti.

Někdy také autor tvrdil, že výpočet, jsouc předmětem ochrany autorských práv, je uložen v trezoru, a odmítal ho předložit k posouzení nebo ověření. To by pochopitelně bylo dostatečným důvodem k tomu, aby se návrh použít patent zamítl; avšak politické ovzduší tehdejších let přálo podivným vynálezům. Mnoho kvalifikovaných odborníků podleho teoretickému výkladu prof. Wünsche, vzalo věc bez diskuze, byť třeba se smíšenými pocity, na vědomí, a vynálezy realizovalo v rozporu nejen s předpisy a se zásadami navrhování železobetonu, ale také se zdravým rozumem. Musím ovšem zdůraznit, že většina statických teorií ubránila a navrhla dostatečnou radiální výztuž. Na obhajobu těch, co teorii samosvornosti přijali jako slovo boží, je nutno říci, že její myšlenka byla mimořádně svůdná a autorova argumentace působila přesvědčivě. Vyskytl se však muž, který fundovaně a aktivně proti myšlenkám prof. Wünsche vystoupil. Zmíníme se o něm v druhé části těchto technických vzpomínek.

Pokud se v konstrukci uplatnila pouze spirálová, popřípadě kruhová rohož, označovalo se konstrukční uspořádání jako *systém W*; jestliže se systém W použil současně s předpjatými hlavicemi, označovalo se to jako *systém Prefa-monolit* (v prvních obdobích se takto označovala i jen pouhá kombinace předpjaté hlavice bez použití systému W).

Výjimka z normy

Je samozřejmé, že pro navrhování konstrukcí se mnohdy nedají normy použít tam, kde jde o nová řešení nebo nové výrobky. V takových případech lze ovšem provést náležitě zkušební, a chování nosných prvků ověřit experimentálně. K tomu se však v daném případě nepřistoupilo. Aby čelil pochybnostem některých inženýrů, požádal prof. Wünsch v r. 1976 prostřednictvím jednoho dodavatele podniku o výjimku z ČSN 73 1201, která by systém Prefa-monolit normativně podepřela. Byl jsem tehdy předsedou *Stálé normalizační komise pro betonové konstrukce*; návrh, který jsem dostal k vyjádření, se mi nezdál být odůvodněný a byl i podivně formulován. Výkresy, jež nám byly předloženy, zřetelně ukazovaly, že není dostatečně zabezpečeno spojení monolitické desky s předpjatou hlavicí. Proto jsem komisi navrhl, aby žadatel o výjimku z ČSN 73 1201 doložil svůj návrh podrobnou expertizou. Členové komise toto stanovisko podpořili, neboť většina z nich měla o věci vážné pochybnosti. V písemném vyjádření jsme žadatele na problém styku hlavice s deskou výslovně upozornili.

Expertizu však nikdo nezpracoval, údajně na to nebyly finanční prostředky... Konstrukce se začaly realizovat bez jakéhokoliv oprávnění, přičemž nebyla dodržena řada normativních ustanovení. Například se vůbec neověřovaly mezní stavy přetvoření a šířky trhlin, stropní desky byly nedostatečně vyztuženy, nedodržela se řada konstrukčních ustanovení.

Později se několikrát tvrdilo, že tehdy Stavební ústav ČVUT (dnes Kloknerův ústav) dal souhlas k výjimce z ČSN 73 1201 umožňující realizaci systému Prefa-monolit. Nic takového se však nestalo; tvrzení byla klamná.

Havárie OAC

Dne 26. října 1979 ve 2:30 h havarovaly dvě stropní desky systému Prefa-monolit na stavbě Obchodního a administrativního centra (OAC) v Praze 7. Během několika sekund se tehdy zřítlo 1500 m³ betonu (*obr. 2*). Stalo se to v nočních hodinách, kdy na horní desce pracovali pouze tři dělníci. Těm se naštěstí podařilo během kolapsu uprchnout, takže si nehoda nevyžádala žádné oběti. Kdyby k tomu bývalo došlo, *vyčítal bych si, že jsem se nesnažil učinit vše, aby se realizaci konstrukce, která nerespektovala základní pravidla železobetonu, zabránilo*. Bylo by to ovšem marné snažení, neboť se vždy najde dost lidí, kteří nesmyslná řešení obhajují, a to zvláště tehdy, mají-li politickou podporu nebo politickou a třeba i ekonomickou motivaci. Ostatně jsem ani nevěděl, že se Prefa-monolit realizuje.



Obr. 2 – A takto to dopadlo 26. října 1979. Fotografie ze staveniště budovy Obchodního a administrativního centra v Praze 7 do poledne po zřícení dvou stropních desek o celkovém objemu 1500 m³ betonu

Po havárii OAC byla tehdejším českým ministerstvem stavebnictví zřízena *odborná komise*, která měla vysvětlit příčiny zřícení a eventuálně navrhnout, jak by se myšlenka dala dále používat při zachování zdánlivých výhod systému. Komise, jejímž předsedou byl zpočátku prof. Jiří Klimeš, se v prvním roce činnosti zaměřila pouze na problém *spojení monolitické desky s hlavicí*. O hlavicích samotných nikdo nevznášel pochybnosti. Bylo prohlédnuto několik víceméně náhodně vybraných objektů projektovaných za účasti prof. Wünsche. Na objektech byla nalezena závažná poškození: rozevírání spáry mezi hlavicí a deskou a nápadné, až 2 mm široké trhliny na horním povrchu desek ve spojnicích sloupů. Tyto trhliny měly jednoduchý původ: z neznámé příčiny autor projektů ponechal vliv záporných momentů působících v desce kolmo na spojnicích sloupů, a proto do těchto míst prostě nevložit žádnou výztuž. Důvod k tomu byl ovšem praktický: zjednodušilo se tak provádění

konstrukce. Skutečnost, že konstrukce s trhlami působila zcela jinak, než se předpokládalo, nebyla vzata v úvahu. Tím se vyznačovaly všechny projekty založené na systému W nebo systému Prefa-monolit, při nichž se prof. Wünsch aktivně zúčastnil projektování.

Prohlédl jsem tehdy dva takto postižené objekty a zapsal jsem do stavebních deníků, že konstrukce jsou vážně ohroženy. V obou případech byla ihned zastavena stavba až do vyřešení případu. Tato moje opatření měla jeden zajímavý důsledek: aniž bychom to přirozeně věděli, bylo proti Jiřímu Krchovovi a mně zahájeno šetření, zda nemáme úmysl poškozovat socialistické stavebnictví. O tom jsme se dozvěděli až později. Šetření bylo zastaveno, protože došlo k další havárii.

Havárie v Jirkově

Konstrukce nákupního střediska v Jirkově u Chomutova, která byla již zesílena doplněnou smykovou výztuží nad hlavicemi, se porušila pod vlastní tíhou a tíhou mokrého sněhu, a to *protlačěním hlavice*. Shodou okolností jsem byl několik dní před touto událostí projektantem požádán, abych se vyjádřil k jakési úpravě hlavice, kterou navrhoval. Musel jsem proto tentokrát důkladně prostudovat Wünschovo řešení, a zjistil jsem – ke svému zděšení –, že *ani hlavice není staticky v pořádku*. Tento poznatek jsem předložil na nejbližším zasedání odborné komise, načež shodou okolností několik minut po mém výkladu přišla zpráva, že došlo k oné havárii. Jako bych si to byl býval objednal.

Prvotní příčinou havárie v Jirkově paradoxně nebyla v konstrukčním uspořádání, ale v naprosté nekvalitě předpjatého betonu,

kteřý byl děravý jak řešeto tak, že jím protékala voda! Nekvalita se zjistila již při průkazných zkouškách, kdy zaměstnanci zkušebny prolévali dílec vodou. Přesto se hlavice schválila k použití. – Jirkovská havárie odvrátila pozornost od Stavebního ústavu. Byla ihned ustavena "porada tří ministrů" tehdejší ČSR – ministrů výstavby a techniky, stavebnictví a vnitra –, která se zpočátku scházela ob týden, činila kupodivu rychlá a účinná rozhodnutí a ukončila svou činnost teprve v dubnu 1986. Přitom se ukázalo, že před kolapsem OAC došlo již dříve k havárii střešní desky na jednom objektu v Kutné Hoře. O tom se do té doby nevědělo, neboť událost byla prováděcím podnikem, na který svalil autor vynálezu odpovědnost, utajena před nadřízenými orgány, její příčina se proto řádně nevyšetřovala, a tak zůstala stranou pozornosti.

Dokončení příště

Literatura

[1] Kinnunen S., Nylander H.: *Punching of Concrete Slabs without Shear Reinforcement*. Transactions of the Royal Institute of Technology, Nr. 158, Stockholm, 1960, 112 ss.

[2] Wünsch J.: Zpětná vazba mezi betonem a jeho zakřivenou výztuží. *Inženýrské stavby*, 1983/7, s. 352–359; diskuse (E. Horáček, J. Zvara) 1984/5, s. 307–314; 1985/7, s. 394–401.

Milík Tichý, Karolíny Světlé 14, 110 00 Praha 1

BETON A ZDIVO

1994/3

CONCRETE AND MASONRY

Keywords

Jaromír Vrba

Regional archives in Olomouc

archives; performance requirements; precast columns; reinforced concrete floor slab; flat slab floor; brickwork; bracing; building costs; material consumption

Milík Tichý

The end of an invention

reinforced concrete; prestressed concrete; flat slabs; precast prestressed column caps; structural failures; collapse; cracks; deflections; patents

Josef Kubiček

A highway bridge in Pardubice

highway bridges; composite structure; bridge floor; piles; abutments; precast prestressed beams; monolithic slab; precast elements

Vladimír Urban

CEB Advisory Committee meeting in Oostende, September 1994

CEB; FIP; prefabrication; international organization; education

František Futera

The building of the Czech Insurance Company in Hradec Králové

flat slab floor; precast columns; precast column caps; bracing walls; structural design; software; architects

Milan Svoboda, Zdeněk Bažant

Extension of a hospital in Brno

building extension; steel structures; joints; execution

Bohumír Voves

Faults in the execution of prestressed concrete structures

defects; prestressed concrete; anchorage; prestressing reinforcement; cable supports; cavities in structures

Jiří Bradáč

Structural concrete at the Brno Institute of Technology

education of structural engineers; concrete structures; universities; history

Vlastimil Holas

Concrete flag pavement

flags; pavement; concrete; costs

Spřažené konstrukce z předpjatého betonu – předpjaté nosníky MK-T – prefabrikované: spodní stavba, zábradelní římsovky, betonová svodidla.

Pro dopravní odlehčení městského centra Pardubic je silnice I/37 vedena po cca. 150 m dlouhé estakádě.

Na základě výsledků soutěže byl k realizaci vybrán návrh, předložený Montostavem Praha (dnes IES MOSTY LITICE n. OrL., s.r.o.) a vypracovaný projektovou kanceláří Kubíček Consult Liberec.

Koncepce návrhu

Po několika desetiletích výrazného podílu prefabrikace silničních mostů v oboru malých a středních rozpětí dochází v posledních letech jednak k renesanci monolitických konstrukcí, na jejichž výhodnost i pro mosty menších rozpětí bylo v minulosti několikrát ukázáno (např. v [1], [2]), jednak k náhradě původně zcela prefabrikovaných konstrukcí konstrukcemi spřaženými.

Pro prvních pokusech s upravenými nosníky typové řady I-73 [3], [4] se přešlo na jiný typ nosníku spřažených mostních konstrukcí, o němž je krátce pojednáno v tomto článku.

Estakáda v Pardubicích

Pro estakádu v Pardubicích je navržena spojitá roštová spřažená konstrukce z předpjatého betonu celkové délky 149,0 m o 6 polích rozpětí 14,3–4x28,6–14,3 m, sestávající z prefabrikovaných nosníků MK-T z betonu B 600 spřažených železobetonovou deskou. Konstrukce je uložena na nadpodporových příčnicích z betonu B 330 a prefabrikované spodní stavbě (obr. 2).

Založení

Celý objekt je založen na vrtaných velkopřůměrových pilotách, a to opěry i křídla na pilotách průměru 1,62/1,42 m a každý sloup pilířů na jedné teleskopické pilotě průměru 2,22/2,02/1,82 o délce 12 m, opatřené nahoře kalichem pro osazení sloupu.

Spodní stavba

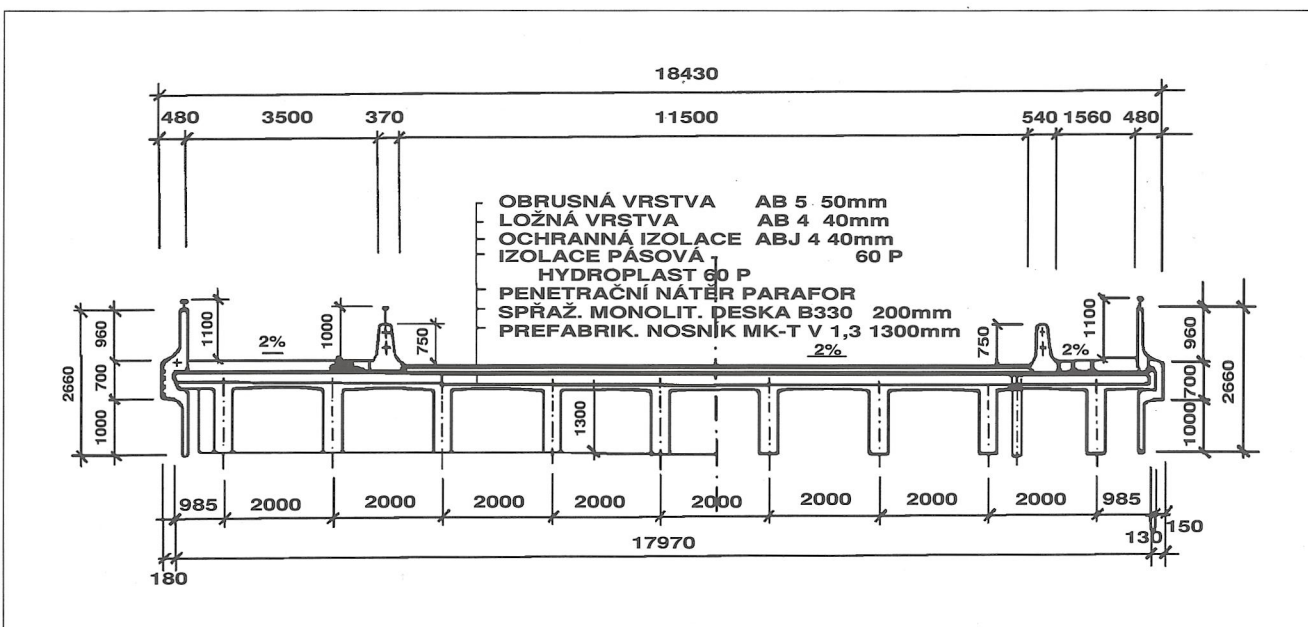
Opěry mají železobetonový monolitický základ, na kterém byly osazeny lícové bednicí prefabrikáty z betonu B 400 s pohledovým dezénem, kotvené táhly k základu. Rub opěr byl proveden šikmý, s klasickým bedněním. Takto vytvořený dřík opěr byl vybetonován prostým betonem B 250. Nahoře jsou obě opěry ukončeny 1,0 m vysokým železobetonovým úložným prahem, pokračujícím do závěrné zidky.

Kolmá křídla mostu mají železobetonový monolitický základ, do kterého byly osazeny betonové prefabrikáty šířky 2,20 m, tl. 0,22 m s pohledovým dezénem, (stejně jako u obou opěr); zde však jsou prefabrikáty ukončeny nahoře šikmo podle sklonu zemního tělesa. Prefabrikáty větších výšek jsou na rubu zesíleny 0,6 m širokými žebry.

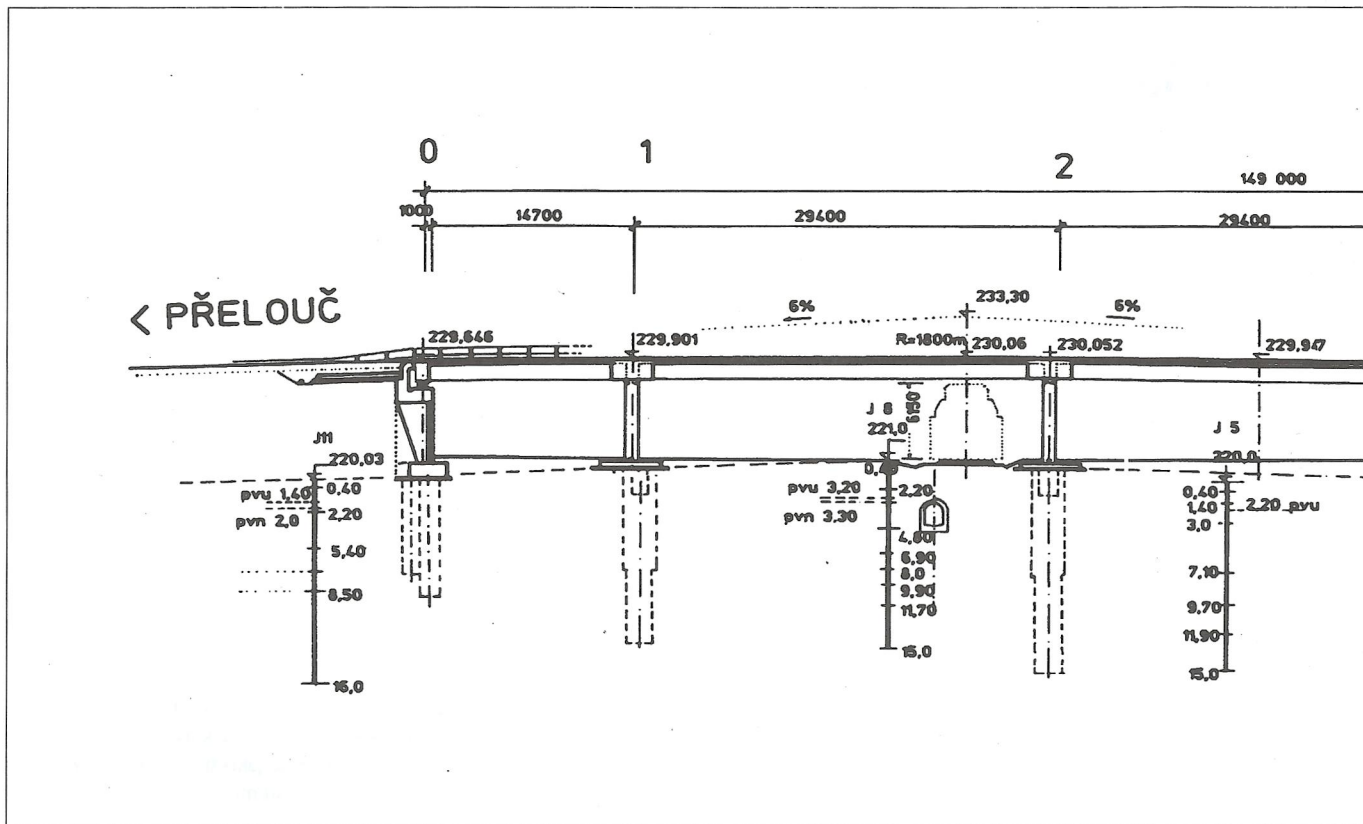
Každý z pěti mezilehlých pilířů sestává z dvojice prefabrikovaných železobetonových sloupů z betonu B 600, osazených přímo do vybraní v hlavě pilot, provedeného B-systémem. Sloupy mají šestiúhelníkový průřez 1,2x1,1/0,8 m. Tři vnitřní dvojice sloupů jsou nahoře ukončeny Freyssinetovým vrubovým kloubem, který je součástí prefabrikátů. Obě vnější dvojice sloupů jsou nahoře ukončeny vodorovnou plochou pro osazení hrncových ložisek kruhových typu HLK NGe 7500, resp. HLK NGA 7500.

Nosná konstrukce

Bednění pro skryté monolitické příčky nad pilíři bylo osazeno na věže Pižmo, sestávající ze 2 řad sloupů, podepřených železobetonovými límcí spojujícími hlavy pilot.



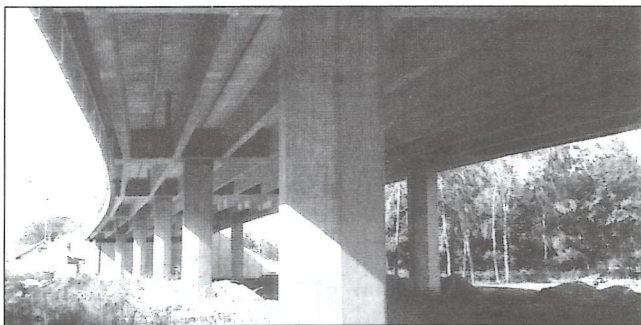
Obr. 1 – Příčný řez



Obr. 2 – Podélný řez

Nosníky MK-T, které tvoří základní nosný prvek sprážené konstrukce mají zjednodušený tvar příčného řezu se stěnou konstantní šířky 0,32 m o výšce 1,30 m a o konstantní šířce 1,97 m. Nosníky MK-T krajních polí jsou provedeny vcelku, nosníky středních polí jsou každý ze tří dílů, přičemž střední díl má délku 16,0 m. Nosníky MK-T jsou provedeny z betonu B 600 a jsou předepnuty kabely, sestávajícími z 20 stabilizovaných drátů ϕ 5 mm. Nosníky byly osazovány dvojicí mobilních jeřábů. V příčném řezu mostu je 9 nosníků MK-T (obr. 1).

Nadpodporové monolitické železobetonové příčnice z betonu B 330 nad pilíři široké 3,0 m a nad opěrami 1,5 m jsou 17,0 m dlouhé (obr. 3).



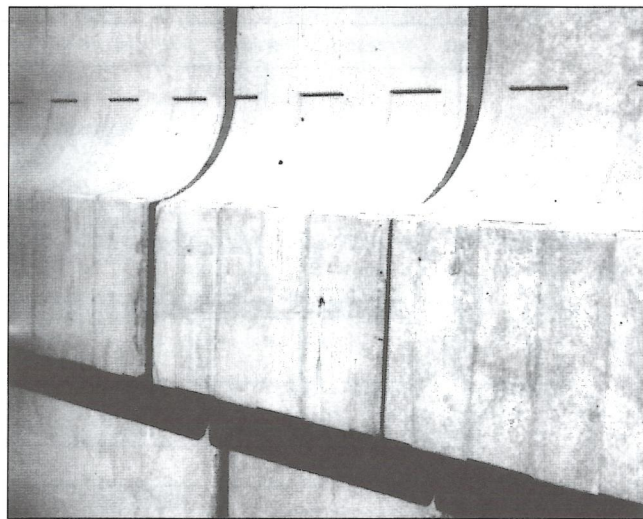
Obr. 3 – Pohled mostní konstrukce

Sprážená deska tl.200 mm z betonu B 330 je 18,0 m široká. Spojitost nad vnitřními podporami zajišťuje horní podélná výztuž sprážené desky. Postup zmonolitňování nosné konstrukce vychází ze snahy o minimalizaci betonářské výztuže nad pilíři. Nejprve jsou provedeny střední úseky sprážené desky obou přilehlých polí a v dalším kroku je betonován příčník do úrovně horního povrchu nosníků. Teprve poté je proveden zbytek sprážené desky.

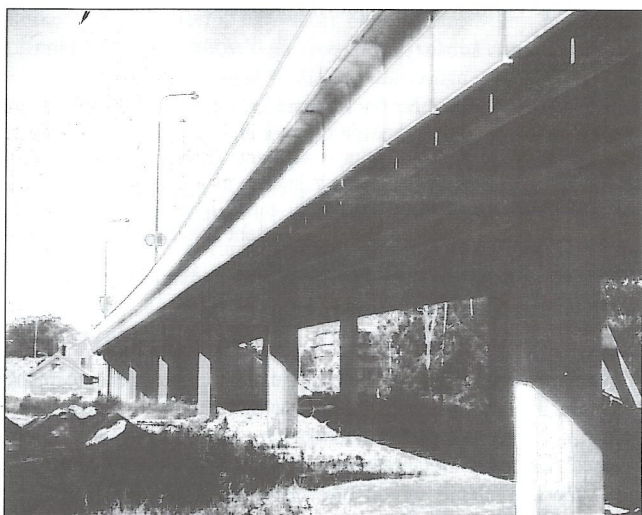
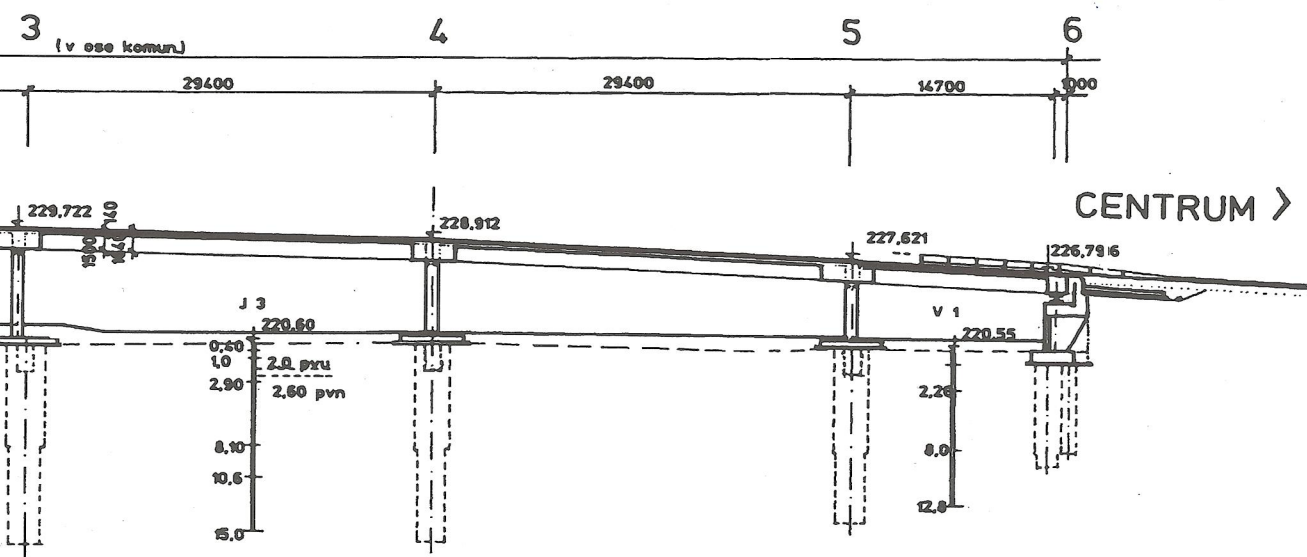
Betonové prefabrikáty vybavení mostu

Vzhledem k exponované poloze objektu byly římsy sestaveny z prefabrikovaných zábradelních římsovek s plentou délky 2,0 m a výšky 2,66 m se zvýrazněním římsové části, která je v horní části profilovaná dezénem. Na horním konci je zábradelní římsovka s plentou opatřena nízkým ocelovým metalizovaným madlem zvýrazněného profilu (obr. 4).

Po obou stranách vozovky šířky 11,50 m jsou osazena betonová svodidla, provedená z prefabrikátů dlouhých 2 m z betonu B 400, která jsou opatřena ochranným nátěrem Chesterton. Svodidlo u cyklistické stezky je rovněž opatřeno madlem.



Obr. 4 – Detail pohledu – zábradelní římsovka s plentou



Obr. 5 – Estakáda v Pardubicích.

Závěr

Namísto dosavadních typů prefabrikovaných nosníků nosných konstrukcí mostů malých a středních rozpětí byly navrženy (a na několika mostech již realizovány) nosníky řady MK-T z betonu B 600. U objektu estakády v Pardubicích byly v široké míře použity prefabrikované prvky vysoké kvality, vyrobené výrobnou IES MOSTY LITICE n. Orl., a to jak pro prefabrikáty nosných konstrukcí, tak i pro spodní stavby a příslušenství, jak je patrné z obr. 3 a 4. V současné době se realizují estakády i z nosníků MK-T z betonu B 700.

Účastníci výstavby

Investor:

Silniční investorský útvar Pardubice

Vyšší zhotovitel:

DS IES Olomouc, divize Pardubice

Zhotovitel objektu:

IES MOSTY LITICE n.Orl., s.r.o.

Projektant:

Kubiček Consult Liberec

Literatura:

- [1] Kubiček, J.: Příspěvek k návrhu monolitických železobetonových mostních konstrukcí. *Inženýrské stavby*, 1986/11, s. 581–587.
- [2] Kubiček, J.: Racionální typ městské estakády v Bagdádu. *Inženýrské stavby*, 1985/1, s. 46–48.
- [3] Kubiček, J.: Možnosti vytváření spojitých mostů z upravených typových prefabrikátů I-73. *Inženýrské stavby*, 1988/7, s. 371–378.
- [4] Kubiček, J.: Spřažené mosty z atypicky upravených prefabrikátů I-73. *Inženýrské stavby*, 1991/6, s. 210–212.

Ing. Josef Kubiček CSc., Kubiček Consult Liberec, projektová a konzultační kancelář pro mostní a inženýrské stavby, Zákopnická 362/21, 460 14 Liberec 14, tel./fax: (048) 423534

Zasedání poradního výboru

Ve dnech 9. až 13. září tohoto roku se ukutečnilo v přístavním městě Ostende v Belgii zasedání poradního výboru (Advisory Committee) s tímto programem:

9. září – pracovní porada společné komise CEB a FIP
Vysokopevnostní a trvanlivé betony
10. září – zasedání administrativní rady CEB (neveřejné)
11. září – exkurze do přístavu Zeebrugge, vlámského městečka Damme a historického města Brugge organizovaná a hrazená belgickou národní skupinou CEB
12. září – zasedání poradního výboru
13. září – zasedání poradního výboru
– společné zasedání administrativní rady CEB a prezidia FIP (neveřejné).

Během zasedání poradního výboru se jednak hodnotila *dosažitelná činnost* a postup práce jednotlivých odborných komisí, jednak se předkládaly a diskutovaly *návrhy prioritních směrů* činnosti v blízké budoucnosti. Šlo o strategii betonového stavitelství vůbec, a to jak v oblasti teorie a výzkumu, tak v praxi.

Zasedání poradního výboru, kterého se zúčastnili jednak jeho členové, jednak delegáti belgické národní skupiny CEB, probíhalo v šesti sekcích:

1 Jednání 1. sekce řídil pan H. Lambotte.

1.1 Demolice a recyklace (C. de Pauw – J. Vyncke)

Na jednoho obyvatele západní Evropy připadá ročně 0,7 až 1,0 t odpadu vzniklého při stavební činnosti a při demolicích, což je asi dvojnásobek komunálního odpadu. Očekává se, že v roce 2000 dosáhne v Evropě stavební odpad hmotnosti 215 milionu tun, z toho 175 milionu tun následkem demolice. Strategie Evropské unie v řešení tohoto problému spočívá v preventivních opatřeních, v navrhování recyklovatelných konstrukcí, ve vývoji trvanlivých konstrukcí, v podpoře výzkumu demontovatelných konstrukcí, v rozvoji inženýrských demoličních postupů a ve vypracování technických předpisů pro recyklaci.

Současné návrhové předpisy včetně norem zabezpečují, aby se konstrukce nezřítily ani nadměrně nedeformovaly, čímž se zpravidla zabezpečuje i jejich minimálně požadovaná trvanlivost. Ukazuje se, že rozhodující vliv na trvanlivost má prostředí a že o jeho účincích se ví poměrně málo. V důsledku toho přibývá případů, kdy betonové konstrukce nedosahují předpokládané životnosti, a že tedy dosavadní návrhové postupy z hlediska trvanlivosti nevyhovují.

Zatímco zhruba do roku 1978 (kdy byl vydán CEB-FIP Model Code 78) pokrývaly znalostí a odpovídající předpisy zejména problematiku výroby, použití stavebních materiálů, metody navrhování, v CEB-FIP Model Code 90 (MC90) se již objevila ustanovení o provozu a údržbě betonových konstrukcí. Naproti tomu uzavření smyčky celého procesu stavební výroby až dosud brání *nedostatek poznatků a předpisů o demolicích a o opětovném použití stavebního odpadu* při nové výstavbě. Stávající předpisy se pravidelně nerevidují a nenovelizují tak, jako např. předpisy pro navrhování.

Je zapotřebí vyřešit řadu souvisejících problémů, jako jsou např. postupy získávání tříděného odpadu, hygienická opatření (k omezení hluku, vibrací, prašnosti apod.), ochrana prostředí (zejména při likvidaci chemických provozů a jaderných zařízení, kritéria následné použitelnosti odpadů apod.), částečná demolice (kritéria,

dynamické účinky bourání na zachované části objektů, spolehlivost objektů po dokončení demolice a po rekonstrukci apod.), demolice předpjatých konstrukcí (zejména mostů, obálek reaktorů apod.), komínů atd.

Demolice jsou tak závažným problémem, že Německý ústav pro normalizaci navrhl CEN, aby se vypracovala *evropská norma pro demolice* staveb. Je zapotřebí, aby součástí návrhu nových objektů se stal i projekt jeho demolice.

Pro *recyklaci stavební suti* je rozhodující její třídění zhruba na asfalt, beton, zdivo, na směs betonu a zdiva a na ostatní složky (např. písek, malta apod.). Zatímco až dosud se recyklace uplatňuje zejména v silničním stavitelství, lze očekávat, že se v budoucnu bude nový materiál využívat pouze při výstavbě předpjatých konstrukcí a při výrobě vysokopevnostních betonů. Ukazuje se, že i cihelná drť je za jistých předpokladů dobře využitelná i pro konstrukční beton (chemicky "čistá", v suchém prostředí apod.). Širšímu uplatnění recyklovaných materiálů často brání i dosavadní předpisy, které s jejich využíváním vůbec nepočítaly a které ve svém důsledku omezovaly výzkum. Proto je zapotřebí je revidovat a doplnit je výstižnými technickými předpisy.

Poznámka:

Je zřejmé, že se před inženýry - betonáři, a to nejen českými, otevírá nová a dosud zcela neprobádaná oblast činností, která je ve shodě se současným celosvětovým úsilím o záchranu přírody a životního prostředí. Bude to nepochybně jedna z intenzivních činností CEB v nejbližší budoucnosti, a bude prospěšné, zapojí-li se do mezinárodních pracovních týmů i naši odborníci. Dosažené výsledky a získané informace budou ku prospěchu i našim firmám.

1.2 Prefabrikace – budoucí prioritou společné činnosti CEB a FIP (A. van Acker)

V porovnání s monolitickým betonem je prefabrikace poměrně mladší technologií. Na trhu se objevují nové výrobky a celé konstrukční systémy, což vyvolává potřebu jednotných zásad navrhování a obecně platných předpisů. Prefabrikovaný a monolitický beton si konkurují, což vede k trvalému vývoji nových výrobků, systémů i aplikací. Spolupráce FIP a CEB napomáhá zlepšit pozici výrobců betonových výrobků v soutěži s ostatními výrobci.

Pro uplatnění prefabrikovaného betonu je zapotřebí iniciovat a koordinovat jeho výzkum a vývoj ve světovém měřítku, rozšiřovat nové poznatky, zajistit účinnou výměnu informací a diskuzi mezi vědci, výzkumníky a inženýry, zajistit kvalifikovanou přípravu i tvorbu normativních předpisů a jejich aplikací. Výsledkem konkrétní činnosti společných řešitelských týmů budou technické publikace (bulletiny), přehledy o dosavadním stavu poznatků, příručky, průvodce a praktická doporučení.

Práce komise spočívá v *rozboru dostupných předpisů a doporučení* a v návrhu jednotných, obecně přijatelných pravidel s cílem lépe využívat přednosti prefabrikovaného betonu, vypracovat zásady používání nových materiálů, výrobků i systémů, zavést do praxe nové výpočetní metody apod.

Společná komise CEB-FIP pracuje na *zásadách správné výroby* se zřetelem na nezávadnost pracovního prostředí, na recyklaci



materiálů a na minimalizaci odpadu, dále *na zásadách dopravy a montáže*. V zásadách se uplatňují i požadavky na tepelně technické a akustické vlastnosti výrobků, na jejich požární odolnost, na odolnost proti účinkům prostředí, na povrchové úpravy, na spoje vystavené účinkům povětrnosti atd.

Shromažďují se podklady pro tvorbu přednormativních studií, včetně podkladů z praxe a zkušeností s dosavadními předpisy.

V nejbližším období je zapotřebí vypracovat směrnice a doporučení pro navrhování

- a) spřažených konstrukcí (beton – beton, beton – ocel, beton – dřevo),
- b) styčnicků a spojů (naváže se na práci komise FIP, která vyjde ve formě doporučení), dále
- c) směrnice pro *navrhování na základě zkoušek*, a to zejména v návaznosti na RILEM, NORTEST a na Nordickou betonářskou společnost (je zapotřebí vypracovat návrh praktického postupu),
- d) pravidla navrhování předpjatých konstrukcí vystavených *seizmickým účinkům* (prakticky použitelné zásady a příklady výpočtů pro inženýry).
- e) Dále je zapotřebí shrnout poznatky o *působení diafragmat* (v dutinových a truhlíkových konstrukcích) a
- f) shrnout dosavadní poznatky výzkumu použití *vysokepevnostních betonů*, a to do formy technického průvodce, směrnic pro navrhování nebo do podobné publikace optimálně využitelné výrobcí dílců.

Společná komise doporučuje vypracovat *směrnice systému pro zabezpečení jakosti*, směrnice pro kontrolu jakosti, technické pokyny pro speciální otázky, jako např. pro prostupy a kanálky (elektro, ventilace, vytápění, chlazení atd.), pro povrchové úpravy atd.

Mezi *další hlediska*, která nelze opomenout, patří prostředí, ekonomická hodnocení, recyklace, optimalizace volby materiálů, snížení hlučnosti (výroby, demolice apod.), snadná demolice apod.

Je zapotřebí vypracovat studie o *spolehlivosti předpjatých konstrukcí*, podklady pro revizi Eurokódu a podklady pro tvorbu výrobních norem, a to s využitím nedávno dokončeného MC 90.

Zvláštní pozornost se věnuje *vzdělávání*. Komise vypracuje příručky a informační publikace s podrobnými technickými údaji a pokyny pro navrhování a výrobu stropních a fasádních prvků, pro stavby obytné, občanské a průmyslové (garáže), pro protihlukové stěny, pro mosty a tunely, pro kolejové panely a pražce, pro kanály, stoky apod. Každá publikace bude obsahovat teorii i praktické příklady návrhových postupů, ukázky detailů, příklady.

Poznámka:

Je zřejmé, že rozvoj prefabrikovaného betonu ve světě není ohrožen a že úspěšně konkuruje a bude konkurovat ostatním technologiím. Současnou nechuť a odpor naší veřejnosti k prefabrikovaným konstrukcím lze hodnotit jako dočasnou reakci na nerozumnou politiku v minulosti, na snahu prefabrikovat vše a všude, ať to stojí, co to stojí. Vzhledem ke světovému vývoji lze očekávat "renesanci" prefabrikovaného betonu i v České republice. Zkušenosti a úspěchy některých našich kvalitních výrobců to potvrzují již dnes. Nápadné je úsilí komise o přímou využitelnost výsledků její činnosti v praxi.

2 Předpínání bez soudržnosti. Volné kabely

Jednání řídil pan A. Broucke.

Příspěvek, který připravili pánové G. Macchi, M. Virlogeux, J. Eibl, obsahoval program práce budoucí společné komise CEB-FIP.

Z hlavních myšlenek lze uvést:

Předpínání volnými kabely je nepochybně nadějnou odpovědí na požadavek navrhovat předpjaté konstrukce (zejména mosty) *s lepší možností inspekce, jednodušší údržbou a možností jednodušších oprav*. Ukazuje se, že současné mostní konstrukce jsou

ohroženy zejména nepříznivým účinkem rozmrazovacích solí, opravy zkorodovaného betonu a výztuže jsou drahé, další ztráty vznikají přerušením provozu.

Stavebně technické průzkumy stávajících konstrukcí s vnitřní nepřístupnou výztuží jsou jak drahé, tak poměrně nespolehlivé. Došlo k několika haváriím, jiné mosty bylo zapotřebí snést.

Pořizovací cena mostů s volnými kabely je vyšší, ale celkové dlouhodobé náklady jsou ve srovnání s tradiční technologií nižší.

Přestože k poměrně značnému využití volných kabelů zejména ve Francii a v USA došlo již v 70. a v 80. letech, širší uplatnění lze očekávat pouze tehdy, budou-li k dispozici

- a) spolehlivé technologie (kanálky, kotvy, deviátory atd.),
- b) odpovídající výpočtové metody a ověřená normová ustanovení (modely a metody),
- c) zpřesněná kritéria spolehlivosti, odpovídající součinitelům spolehlivosti.

V oddílu 1.5 Eurokódu 2 (EC2) jsou ustanovení, která sice byla schválena CEN, ale jejich použití je omezené a zcela nepostačující zejména pro mosty.

Konstrukce s volnými kabely nespĺňují základní předpoklady obvyklých výpočtových modelů metody mezních stavů (viz MC 90 a EC2 část 1) a je třeba přepracovat metody výpočtu (nelze vycházet z obvyklého vztahu ohybový moment–křivost, nutno zavést jiné předpoklady o tažnosti výztuže, o velikosti napětí ve výztuži při dosažení mezního stavu, nelze používat obvyklý model příhradové konstrukce ani zjednodušený lineární výpočet odolnosti proti vybočení podle EC2, nelze použít standardní výpočet seismicky zatěžovaných konstrukcí atd.).

Je zapotřebí *upřesnit součinitele spolehlivosti*. I když se zdá, že rozhodující bude mezní stav použitelnosti, je zapotřebí ověřit i metody výpočtu podle mezního stavu únosnosti.

Dosavadní výpočtové modely a postupy byly odvozeny zejména pro výjimečné konstrukce, a nelze je doporučit k všeobecnému použití.

V důsledku toho vzniká potřeba *společného postupu CEB a FIP*, jejichž nezávislost, vysoká vědeckotechnická úroveň i praktická zkušenost jsou zárukou, že výsledky činnosti budou přijaty a oceněny odbornou veřejností.

3 Přejít od ENV k EN: Hlediska etapy ověřování. Postavení a úkoly CEB (H.-U. Litzner)

Jednání řídil pan R.E.Rowe.

Evropský výbor pro normalizaci (CEN) vydal EC 2 (část 1) v prosinci 1991 jako "přednormu" ENV 1992-1-1, tj. jako "budoucí normu pro prozatímní použití". Od té doby se tento dokument posuzoval, popř. prakticky ověřoval (i použil) téměř ve všech zemích EC. Současně se vydaly další části, a to (zkráceně) ENV 1992-1-2: *Požární odolnost*, ENV 1992-1-3: *Prefabrikované dílce a konstrukce*, ENV 1992-1-4: *Betony s lehkým kamenivem*, ENV 1992-1-5: *Předpjaté konstrukce s volnými (a vnějšími) kabely*, ENV 1992-1-6: *Konstrukce z prostého betonu*. Dnes jsou k dispozici i předběžná znění prENV 1992-2: *Betonové mosty*, prENV 1992-3: *Betonové základy*.

V současnosti probíhá kritická diskuze zejména části 1 EC2 a vymezují se ty otázky, na které je třeba v konečném znění evropských norem (EN) odpovědět.

Dále se diskutuje návrh *uspořádat mezinárodní normy do různých kategorií* (EC spadají do nejvyšší kategorie A a obsahují základní požadavky) a *zda jsou normy nejvyšší kategorie vůbec nutné*. Pokud členové CEN schválí existenci těchto norem, bude zapotřebí zavést je do národních předpisů a zrušit platnost těch národních norem, které jsou s přijatými EN v rozporu.

Dosavadní připomínky k EC2 jsou zejména

- a) k celkovému uspořádání,
- b) k zastaralosti některých částí (EC2 byl vytvořen podle CEB-FIP MC78!), nezachycujících vývoj v 80. letech,
- c) k ekonomickým důsledkům (např. vlivem minimálního procenta vyztužení, konstrukčních zásad, mezních průhybů, velikosti součinitelů spolehlivosti apod.).

Řešením těchto problémů by se mělo CEB zabývat. Postavení a úloha CEB při tvorbě Eurokódů záleží na rozhodnutí CEN, zda, popř. kdo bude normy kategorie A zpracovávat. Všeobecný názor evropských zemí je, že je zapotřebí v harmonizaci norem i nadále pokračovat. Pokud se tvorby norem kategorie A neujme CEN, bude CEB podobně jako dosud zpracovávat dosavadní poznatky, vydávat různá doporučení a nakonec vše zpracovávat do mezinárodních doporučení Model Code jako podkladu EC. Jinak se činnost soustředí na harmonizaci technických předpisů, na formulaci zásad navrhování i výstavby, na tvorbu speciálních pravidel apod.

Poznámka:

Účast při tvorbě mezinárodních norem je důležitou, nikoliv však jedinou či hlavní náplní činnosti CEB. Nicméně formulace nového nebo zdokonalení dosavadního mezinárodně přijatelného normového ustanovení je motivací i cílem pracovní činnosti různých odborných komisí, stejně jako tvorba návodů a doporučení pro inženýry a pro praktické provádění.

4 Vysokopevnostní a trvanlivé betony

Jednání řídil pan L. Taerwe. Zprávu za společnou CEB-FIP komisi přednesli pánové J. Holand, G. Koenig, J. Walraven a S. Holland.

Činnost komise se soustřeďuje zejména na shromáždění požadavků praxe, tj. na vytipování oblastí, kde je nedostatek informací potřebných pro návrh, výrobu i aplikaci (viz CEB-FIP MC 90, dodek D Technologie). Je zapotřebí upřesnit součinitele spolehlivosti, rozšířit ustanovení i pro vysokopevnostní betony, a to i pro pevnost nad 80 MPa (!). Dále je zapotřebí upřesnit vztah mezi krychelnou a válcovou pevností, upřesnit vzorec pro výpočet pevnosti v tahu a redukovat hodnotu mezních přetvoření, upřesnit hodnoty pevnosti při víceosém namáhání, hodnoty modulu pružnosti a přetvárnosti, zejména v závislosti na druhu kameniva. Nevyhovují obecné výpočtové vzorce reologických vlastností (pevnost, modul pružnosti, dotvarování), modely chování při únavovém zatížení. Nedostatečné informace jsou o požární odolnosti, tepelné roztažnosti, difuzním odporu, odolnosti proti chloridům, kapilaritě atd., atd.

Poznámka:

Z předloženého materiálu vyplývá, že CEB-FIP MC 90 i EC2 téměř ignorují vysokopevnostní a trvanlivé betony, protože nejsou k dispozici potřebné podklady.

Zatímco u nás stejným názvem označujeme betony zhruba od B40 do B60, v cizině jde o betony s podstatně vyšší pevností (např. v Norsku jsou v normě pro navrhování uvedeny betony do B110 !).

Komise si stanovila za úkol shromáždit podklady a po jejich důkladné analýze je zpracovat pro upřesnění CEB-FIP MC90.

Je zapotřebí podotknout, že vysokopevnostní betony nacházejí své uplatnění nejen pro svou pevnost, ale zejména pro své jiné vlastnosti, jako je menší smršťování, větší trvanlivost, lepší požární odolnost, menší nasákavost a nepropustnost apod.

Z diskuze však vyplynula nutnost *posuzovat vlastnosti těchto betonů velmi opatrně*, protože výsledky dlouhodobých zkoušek jsou rozporné a extrapolace krátkodobých zkoušek může vést k omylům nedozrímých následků.

5 Priority činností stálých komisí

Jednání této sekce předsedal p. R.E.Rowe.

Vystoupili předsedové stálých pracovních komisí pánové G. Koenig, A. W. Beeby, P. E. Pinto, R. Lacroix, S. Rostam. Informovali jak o dosavadní činnosti jednotlivých pracovních skupin, tak o očekávaných výsledcích (výstupech). Hovořilo se o reaktivaci některých osvědčených týmů, jejichž činnost už dříve skončila (např. komise Kotevní oblasti).

Jednotlivá vystoupení nebyla vydána tiskem. Šlo o interní jednání, obsahově v souladu s prioritami činností CEB.

Zajímavé bylo vystoupení přizvaného odborníka pana K. Debackere (belgického profesora marketingu) na téma "*Přenos technických znalostí*" (text nebyl k dispozici). Upozornil, že nejúčinnější formou přenosu (získávání) znalostí a poznatků jsou *neformální sdělení* (v přátelské diskuzi, při neformálních setkáních, besedách apod.). Je prokázáno, že oficiálně vydávané publikace se prostě nečtou vůbec nebo jen málo, že adresáti těchto sdělení jsou zavalemi denními starostmi a úkoly v zaměstnání, že prostě a opravdu nemají čas.

Jeho vystoupení bylo úvodem příspěvku *Úloha CEB ve vzdělávání* (pánové H. Lambotte, M. Stiller, W. Wicke).

Autoři poukázali na skutečnost, že CEB jako vědecko-technická instituce je přímo předurčena pro vzdělávací činnost, protože v ní pracují jak profesori vysokých škol, tak i výzkumní pracovníci, inženýři stavebního průmyslu i zástupci firem.

CEB pracuje v oblasti navrhování, technologií i provádění staveb a publikace CEB poskytují nejnovější obecné i speciální poznatky zejména vysokoškolsky vzdělaným stavebním inženýrům.

Upozornili dále na to, že účinnost systému CEB spočívá ve více méně *uzavřené cirkulaci informací* mezi aktivními pracovníky komisí a národními delegacemi a že je vhodné tuto fungující strukturu zachovat i v budoucnosti, i když s možnou účastí odborníků FIP, popř. jiných institucí.

Je však zapotřebí rozšířit tento informační systém tak, aby se informace dostaly až k inženýrům v praxi.

Toto je zejména úkolem národních delegací, které by měly v tomto směru rozvinout svou činnost. Očekává se, že tato činnost vytvoří zpětnou vazbu a bude motivací pro aktivitu CEB vůbec.

Předsednictvo CEB požádá národní delegace o sdělení, co v oblasti vzdělávání a šíření poznatků a informací o činnosti odborných komisí dělají.

Autoři příspěvku doporučují, aby se mimo osvědčené bulletiny vydávaly i další publikace určené inženýrům v praxi, např. příručky, rukověti, průvodce apod. Tuto činnost by měly zajišťovat jednotlivé komise, popř. jednotliví odborníci CEB, národní delegace by měly zajišťovat distribuci. Účelné by bylo vydávat i komentáře, např. k CEB-FIP MC90 s odkazy na literaturu apod.

Tato činnost by přinesla i finanční efekt, a to zejména národním delegacím, je možná návaznost na mezinárodní vzdělávací programy Evropské unie apod.

Poznámka:

ČBS má tuto aktivitu zahrnutu ve svém programu. S přenosem odborných informací z CEB jsme neformálně začali již dávno, a to např. při školeních o revidované ČSN 73 1201-86 i při školeních o EC2 a naposledy na konferenci ČBS v Pardubicích v prosinci 1993 (např. v příspěvku o výztuži s epoxidovým povlakem). V následné diskuzi jsem se o naší činnosti zmínil.

6 Diskuze

Diskuzi řídil prezident CEB pan R. E. Rowe. Účastníci diskuze vesměs schválili jak dosavadní i plánovanou činnost jednotlivých komisí, tak strategii budoucí činnosti CEB. Zdůrazňovalo se, že je zapotřebí podporovat sjednocovací proces s FIP, avšak nikoliv

formálně shora, ale aktivně zdola, tj. spoluprací odborníků ve společných řešitelských týmech.

Vesměs se podpořil úmysl směřovat činnost CEB k výstupům, které *požaduje a oceňuje praxe*, tj. nejen k normativní, popř. k přednormativní činnosti.

Za zvláště důležitý směr považují účastníci jednání vzdělávací a publikační činnost. Doporučili, aby národní delegace CEB publikovaly a distribuovaly asi 6 až 10 stránkové výtahy z jednotlivých bulletinů CEB.

Několik slov na závěr

Zdá se, že po jisté stagnaci nabírá CEB znovu dech. Zhruba deset posledních let se činnost všech komisí soustředila na tvorbu CEB-FIP MC90, takže se CEB v očích odborné veřejnosti jevil téměř jako organizace specializovaná pouze na tvorbu norem.

Po vydání MC90, tj. v době, kdy dochází k tvorbě společných evropských norem v rámci CEN (kde pracuje řada odborníků činných v CEB), se činnost znovu vrací k někdejší osvědčené praxi, totiž i k činnosti ve prospěch stavební výroby, na pomoc inženýrům.

Vytčené priority zájmu (demolice a recyklace, vysokopevnostní a trvanlivé betony, volné předpínání, přechod na evropské normy) jsou aktuálními tématy i u nás. Za poměrně překvapující budeme zřejmě považovat to, že se ve středu zájmu znovu objevu-

je prefabrikace, tentokrát nikoliv z důvodů politických, ale z důvodů technických i ekonomických. Doufejme, že tuto skutečnost nepřehlédnou pracovníci našich "preř" a že využijeme příležitosti k uplatnění našich zkušeností.

Orientace CEB na vzdělávání inženýrů a na přenos nejnovějších poznatků do praxe je třeba chápat za výzvu pro národní skupinu CEB a pro ČBS. Doporučuji projednat tuto otázku co nejdříve a zařadit ji do programu Betonářských dnů v Pardubicích 1994.

Současně vyzývám všechny pracovníky, kteří v některé z uvedených specializací pracují, aby nabídli své práce redakci tohoto časopisu ke zveřejnění. Do předběžných oznámení uveďte do záhlaví: CEB.

Summary

Programme of CEB Advisory Committee Meeting Oostende, September 1994.

A brief information about all sessions. Future priorities of the CEB activity and for CEB and FIP cooperation. The education as a new role for CEB and for the Czech national group (Czech Concrete Society). Prefabrication is a challenge to the Czech engineers. All other subjects of the future CEB activity are of our highest interest.

Ing. Vladimír Urban, CSc., Pod Hybšmankou 7, 150 00 Praha

Česká betonářská společnost při ČSSI (skupina technologie betonu Praha)
pořádá

7. února 1995

v budově Vodních staveb Praha - Dělnická 12 - Praha 7

IV. KONFERENCI O TECHNOLOGII BETONU

Možnosti technologie betonu

pro snižování energetických a ekologických dopadů jeho výroby

Odborné okruhy:

- I. Vliv stavební výroby na životní prostředí
- II. Možnosti technologie betonu při snižování dopadů jeho výroby
- III. Celoživotní vzdělávání v oboru
- IV. Příklady konstrukcí

Spolupráce:
Kloknerův ústav ČVUT
Vodní stavby a.s. Praha

Armabeton a.s. Praha
Cementárny a vápenky Prachovice
Česká národní skupina RILEM

Ing. Bohumil Horký, CSc.
KÚ - ČVUT Praha
odborný garant konference

Ing. Vít Vaněk
Vodní stavby Praha a.s.
předseda přípravného výboru konference

Informace:

sekretariát - Kloknerův ústav ČVUT
Šolínova 7, 166 08 Praha 6
tel. 02-24353545 (Ing. B. Horký, CSc.)
tel. 02-24353543 (Ed. Doležalová)
fax: 02-24310736

Budova České pojišťovny v Hradci Králové

František Futera

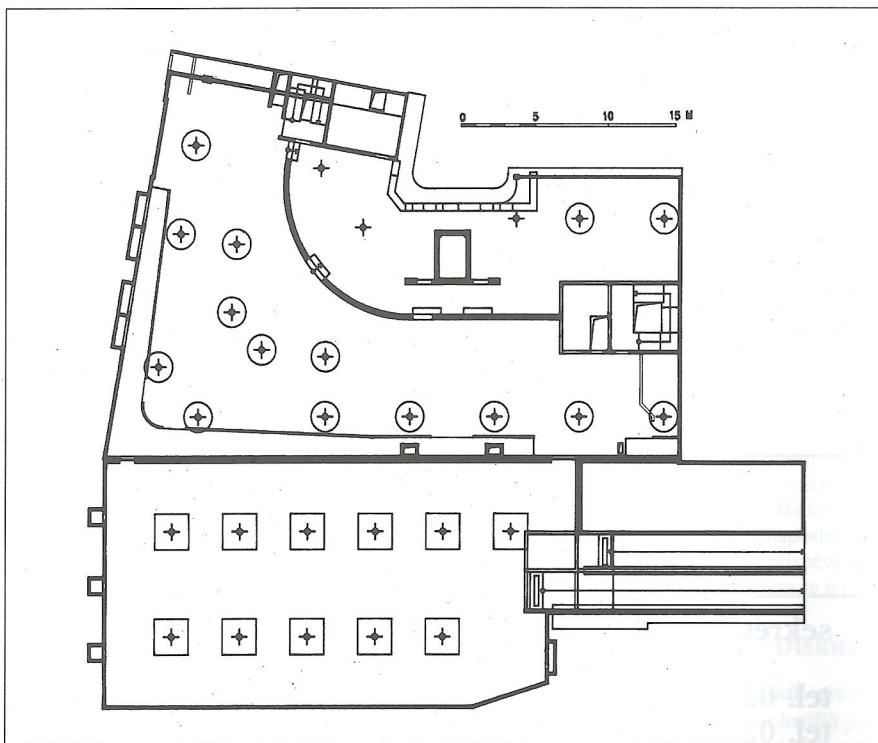
Administrativní budova – monolitická konstrukce s prefabrikovanými sloupy – užitý software – konstrukční detaily – poznatky

Atraktivní místo v centru Hradce Králové na volném nároží proti obchodnímu domu KMART zaujala novostavba pobočky České pojišťovny, a.s. (obr. 1).



Obr. 1 – Česká pojišťovna před dokončením

Provozní budova má pět nadzemních podlaží krytých plochou střechou a suterén s podzemním parkingem, který je rozšířen pod úroveň terénu směrem do náměstí. Půdorys hlavní budovy je vymezený obrysem parcely a stávajícími sousedními objekty do tvaru zkoseného písmene "L". Délky hlavních fasád jsou 41,0 a 27,7 m, hloubka objektu je přibližně 18 m. Nejvyšší konstrukční výška v přízemí je 4,65 m, v typických podlažích 3,30 m. Podzemní parking má obdélníkový půdorys 33,0 x 16,6 m.



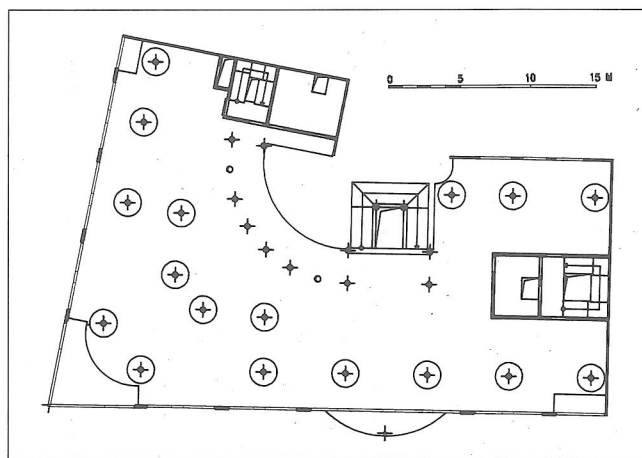
Obr. 2 – Konstrukce suterénu – technické zázemí a parking

Autory architektonického řešení jsou Alexander Pur a Bohumír Prokop, vítězná dvojice architektů z šesti vyzvaných účastníků soutěže vypsané investorem.



Založení

Štěrkopísková terasa, jejíž povrch se v místě parkingu nachází v úrovni podlahy a směrem přes provozní budovu do dvora mírně klesá, vytváří příznivé podmínky pro zakládání. Budova je založena



Obr. 3 – Konstrukce 1.nadzemního podlaží – prostor vstupní haly

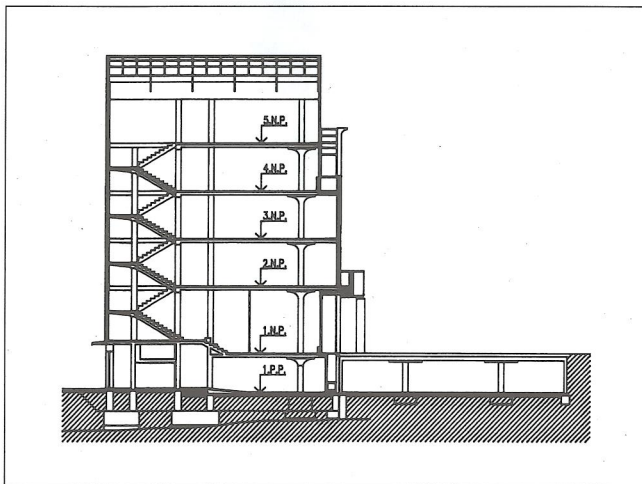
jednoduše na základových patkách a paslech se základovou spárou v horní úrovni štěrkopískové terasy.

Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci provozní budovy tvoří monolitické bezprůvlakové stropní desky tloušťky 0,18 m podepřené sloupy s hlavicemi i bez nich, nosnou vrstvou obvodového pláště a stěnami komunikačních jader.

Sloupy jsou prefabrikované s kruhovým průřezem 0,40 m. Většina z nich je nastavena prefabrikovanou hlavicí, která má ve styku se stropní deskou průměr 2,0 m. Sloupy jsou uspořádány do sítě se základními rozměry 6,0 x 6,60 m; vzhledem ke tvaru a velikosti půdorysu však není tato síť pravidelně rozvinutá. Nosná vrstva obvodového pláště byla navržena jako monolitická stěna tloušťky 0,12 m s množstvím pravidelně rozmístěných okenních otvorů. V přízemí přechází tato stěna do plochých pilířů tloušťky 0,20 m v osových vzdálenostech 6,0 m, výjimečně 12,0 m, kotvených do suterénní obvodové stěny téže tloušťky. Štítovým

stěnám na styku se sousedními objekty byla přisouzena pouze ztužující funkce. Komunikační jádra situovaná při obou štítech mají monolitické železobetonové stěny tloušťky 0,20 m.



Obr. 4 – Příčný řez

Vodorovná tuhost konstrukce je zajištěna nosnými stěnami obvodového pláště a komunikačních jader. Schodiště jsou monolitická. Hlavní dvouramenné schodiště má vnitřní okrajová nosná žebra, ze kterých jsou konzolovitě vyloženy desky proměnné tloušťky. Žebra jsou v úrovni mezipodesty uchycena místně k dvojici schodišťových sloupů. Střešní konstrukce z ocelových příhradových vazníků vytváří ve střeše prosklené části a navazuje na ustupující obvodový plášť. Podzemní parking je zastropen bezprůvlakovou deskou tloušťky 0,26 m, podporovanou sloupy průměru 0,40 m a po obvodě monolitickou stěnou tloušťky 0,20 m. Tloušťka desky je v oblasti sloupů zesílena o 0,10 m. Rozměry vnitřních polí sloupů jsou 7,0 x 4,8 m.

Monolitické konstrukce byly provedeny z betonu B30, prefabrikované dílce kruhových sloupů a hlavic z betonu B40.

Programy použité ve statickém výpočtu

Části statického výpočtu byly zpracovány systémem NE-XX brněnské firmy FEM-consulting, s.r.o. Stropní desky byly počítány programem NE-02. Ke snadnému vyhodnocení rozsáhlých výstupů u nepravidelné desky stropu provozní budovy byl zpracován operativně postprocesor stanovující průměrné hodnoty momentů v pruhu libovolné šířky a směru (ve smyslu čl. 4.2.5 ČSN 731204) a vstupní hodnoty pro výpočet průhybu programem DICSN. (Uvedený postprocesor byl později upraven pro program NE-10 a čas vynaložený k jeho vytvoření byl několikrát úspěšně zhodnocen.) Výpočet hlavního schodiště byl proveden pomocí programu NE-11. Extrémně namáhaná část obvodového pláště nad balkonem byla řešena jako vícepatrový rám programem DEFOR. Účinky teplotních změn na konstrukci byly řešeny přibližnými normovými postupy. Základní výkresy v projektu byly provedeny v systému AutoCAD, release 11 bez nadstaveb.

Provádění

Stavbu provedla firma Vojenské stavby, a.s., o.z. Pozistav, Hradec Králové. Práce na monolitu podzemního parkingu byly zahájeny v dubnu 1993, betonáž posledního patra provozní budovy byla ukončena začátkem října 1993.

Pro stěny se použilo bednění IS-NOE top, stropní desky se prováděly do bednění Dokaflex. Vzhledem k charakteru dřívějších zakázek dodavatele (práce pro armádu, "těžký" monolit) neměla většina pracovníků s podobnou výstavbou zkušenost a firma neměla ani potřebné materiální vybavení. Užitá bednění byla zakoupena nová, stěnové

bednění v základní sestavě bez speciálních dílů. Část bednění Dokaflex, které bylo k dispozici pro výměru jednoho stropu, bylo z důvodu komplikací při výstavbě vázáno na stropy suterénu a stropní desky nadzemních podlaží bylo proto nutno provádět po částech. Tím však byly podstatně eliminovány účinky smršťování v stropních deskách nadzemních podlaží. Pracovní spáry v jednotlivých stropech byly voleny operativně podle okamžité potřeby výstavby.

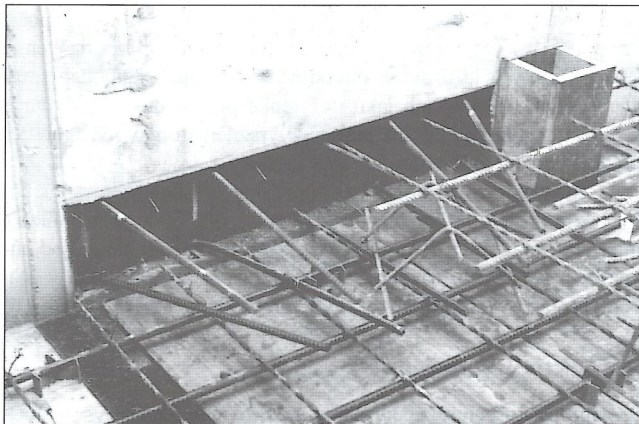
Konstrukční podrobnosti

Spodní výztuž stropních desek byla navržena z typových sítí KARI (výrobce Drôtovňa Hlohovec) doplněných prutovou výztuží proti řetězovému zřícení. Vrchní výztuž nad sloupy byla navržena z jedné vrstvy svařovaných rohoží a doplněna sítěmi KARI. Přes poměrně velké plošné rozměry svařovaných rohoží vyráběných v dílně nebyly zaznamenány problémy s jejich přepravou. Příprava stavby probíhala v ovzduší blížícího se rozdělení státu a očekávaného pohybu cen. Pochopitelnou snahou dodavatele bylo včas se zásobit. Statik proto musel určit výztuž potřebnou pro celý objekt před vlastním zpracováním projektu. To se dobře podařilo u sítí KARI, hůře už u prutové výztuže, kdy bylo potom nutno používat ne vždy vhodné pruty větších průměrů. Spotřeba oceli ve stropní desce se pohybovala kolem 22 kg/m².

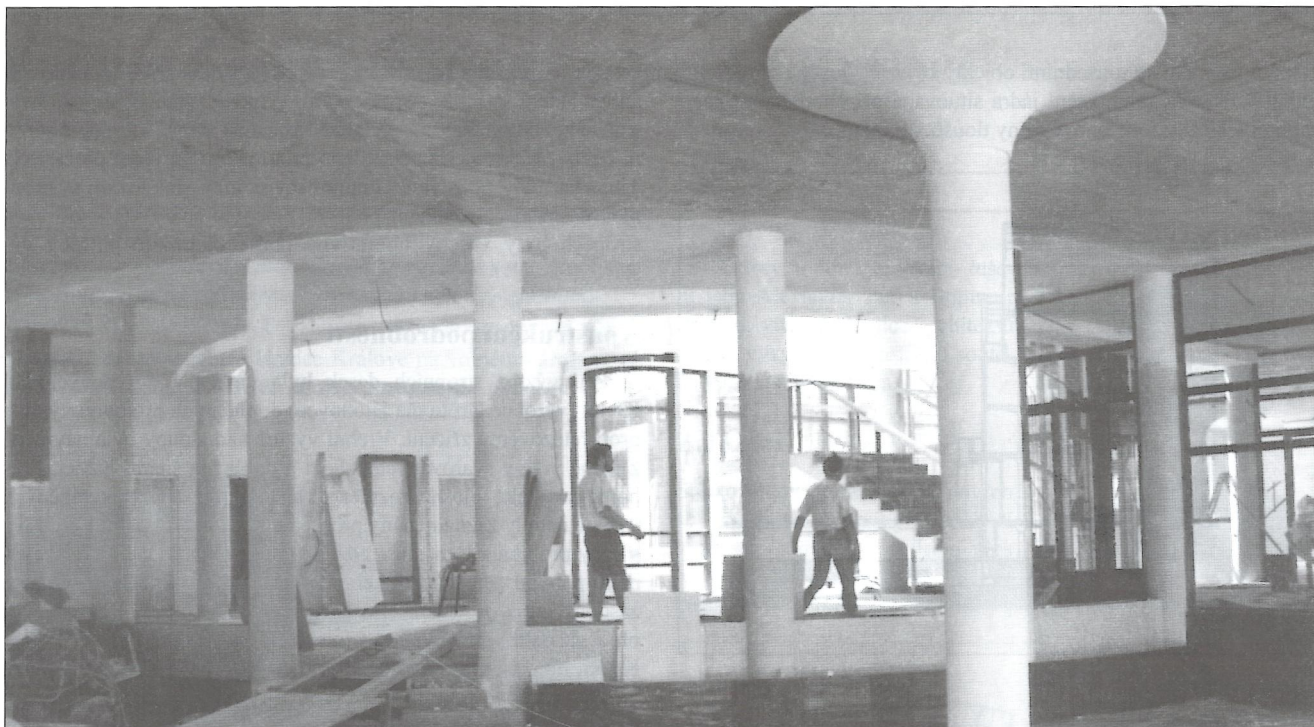
Stykování prefabrikovaných sloupů se provádělo nad vrchním lícem stropní desky vzájemným svařovaným napojením výztuže. Zkušenost ze stavby ukázala potíže s kvalitním vyplňováním ložné spáry pod patou sloupu. Spřažení prefabrikovaných hlavic s monolitickou deskou se zajistilo soudržností s úpravou horního povrchu hlavice rýhováním a vyvedenou propojovací výztuží. Prefabrikované dílce dodala výrobní stavební dílců v Opatovicích nad Labem Preming, a.s. Chrudim

Nosné vrstvy obvodového pláště a stěny jader byly vyztuženy sítěmi KARI, v částech s okny bylo použito navíc svislých výztužných košů, v místech s extrémním namáháním byla doplněna podélná vázaná výztuž. Při betonáži prvních stěn tloušťky 0,12 m v zadním traktu byl zaznamenán výskyt kavern. Proto byla tloušťka obvodového pláště betonu během výstavby zvětšena na 0,14 m, ale ani tak se v silněji vyztužených místech nepodařilo kaverny zcela vyloučit. Opravy byly provedeny směsí Permapatch.

Vedlejší monolitická schodiště byla prováděna dodatečně a kotvena do stěn pomocí výztužných dílců typu "STABOX" vyrobených dílensky z plechu tloušťky 0,8 mm a prutů profilu V10. Hloubka kapes takto vytvořených byla 40 mm. Tvar plechových korýtek byl upraven po zkušebním použití pro uchycení anglických dvorků u parkingu. Problémem zůstalo správné narovnání kotevních prutů bez vzniku vlnky. Bylo zaznamenáno i ulomení prutu při narovnávání. Skutečná únosnost detailu je diskutabilní a statik jej připustil pouze u podest



Obr. 5 – Detail dílce "STABOX" s pruty vyhnutými do podesty



Obr. 6 – Sloup s hlavicí ve vstupní hale

kotvených současně do dvou stěn navzájem k sobě kolmých s vědomím dostatečné rezervy ve výpočtovém modelu.

Hlavní schodiště bylo v úrovni mezipodesty přibetonováno k probíhajícím sloupům na ocelové konzolky přivařené k poloprstencovitě okovanému sloupu. Vrchní výztuž, soustředěná v místě tohoto lokálního podepření byla dílem přivařena ke sloupu, dílem provedena jako průběžná a soustředěna do desky. Detail byl takto konstruován ve snaze docílit čistého výsledného vzhledu.

Provozní budova je provedena bez dilatačních spar. Vliv teplotních změn byl snížen účinnou tepelnou izolací. Vnější části nosné vrstvy obvodového pláště tvořící zábradlí byly navrženy s rozdělovacími spárami po 4,5 m.

Spolupráce s architektem

Koncepce objektu byla určena architektem ve stadiu soutěžního návrhu. Zvolená síť sloupů a konstrukčně problematická poloha ztužujících jader na okrajích půdorysu se však jevíly natolik podstatnými pro dosažení zamýšleného výsledku, že byly statikem akceptovány. Hřibové hlavice včetně jejich "betonového" vzhledu byly architektem výslovně vyžadovány jako charakteristický prvek interiéru a jejich tvar byl vybrán posouzením tří vyrobených maket.

Před statikem tedy vyvstala úloha už jenom čistě vyřešit akceptovanou konstrukci objektu, který dojmově v přízemí spočívá pouze na sloupech s širokými hlavici nesoucími tenké stropní desky a je uzavřen obvodovým pláštěm v hlavních fasádách opticky působících jako dvě tenké ploché desky přistavené k objektu, přičemž tento účinek je zvýrazněn stupňovitým otevřením pláště u hlavního nároží.

Během zpracování projektu došlo pouze k detailním úpravám výchozího řešení. Nejzávažnější změnou bylo, když po vizualizaci interiéru programem 3D studio bylo rozhodnuto část sloupů od původně uvažovaných hlavíc oprostít. Spolupráce s architektem v průběhu projektování a výstavby lze hodnotit kladně.

Subjektivní postřehy

Projekt nese všechny znaky dobře pozorovatelné na srovnatelných stavbách současné doby u nás. Současné období charakterizované návratem k monolitu po dlouhé přestávce s přerušením kontinuity

předávání zkušenosti v tomto oboru vede k nutnosti osvojovat si řemeslo od základů. Jako jinde, bylo by možné i zde v průběhu stavby odhadnout zkušenost autora, vytušit historii vzniku projektu, usoudit, kde je řešení výsledkem časového tlaku na projektanta nebo kde převzal při projektování iniciativu počítač. Minimalizovat, lépe řečeno nepřipustit tyto projevy na hotovém díle je však nutnou podmínkou úspěchu a bylo také i snahou autorů této stavby.

Současná doba vnáší do projektování neúnosné pracovní tempo. Mladé specializované statické firmě se šesti kmenovými zaměstnanci a dalšími občasnými spolupracovníky, která pokrývá výraznou oblast ve své profesi v bývalém krajském městě, však velký počet zakázek (více než 100 v loňském roce) dává dosud nevídanou možnost okamžité konfrontace projektů se skutečností na stavbě, a tím i jedinečnou možnost sebereflexe nezbytné pro nabývání zkušeností a vytváření vlastního názoru.

Konstrukce objektu byla první větší prací firmy v oboru monolitických konstrukcí.

Účastníci výstavby:

Investor:

Česká pojišťovna, a.s.

Generální projektant a architektonické řešení:

BOSA, s.r.o. Hradec Králové

– Alexander Pur, Bohumír Prokop

Projekt nosné konstrukce:

Atlant, s.r.o. Hradec Králové

– František Futera

Generální dodavatel a dodavatel nosné konstrukce:

Vojenské stavby, a.s.,

o.z. Pozistav, Hradec Králové

– hlavní stavbyvedoucí Oldřich Voňka

Fotografie byly poskytnuty firmou BOSA, s.r.o. a Českou pojišťovnou, a.s.

Ing. František Futera, Atlant s.r.o., Jižní 870, 500 72 Hradec Králové



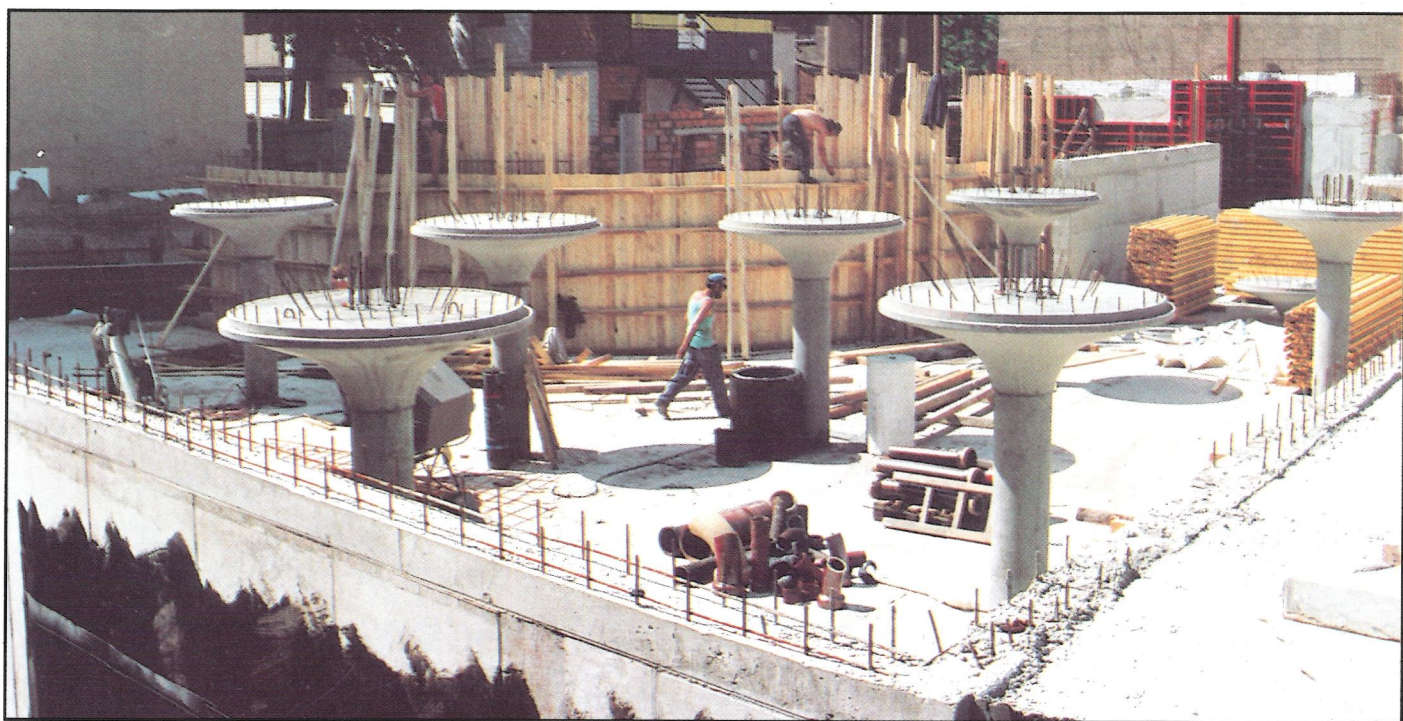
Pohled dvoranou na hlavní schodiště



Konečná úprava plochých pilířů obvodového pláště

ČESKÁ POJIŠŤOVNA V HRADCI KRÁLOVÉ

*Fotografie byly poskytnuty firmou BOSA, s.r.o.
a Českou pojišťovnou, a.s.*



Sloupy suterénu provozní budovy

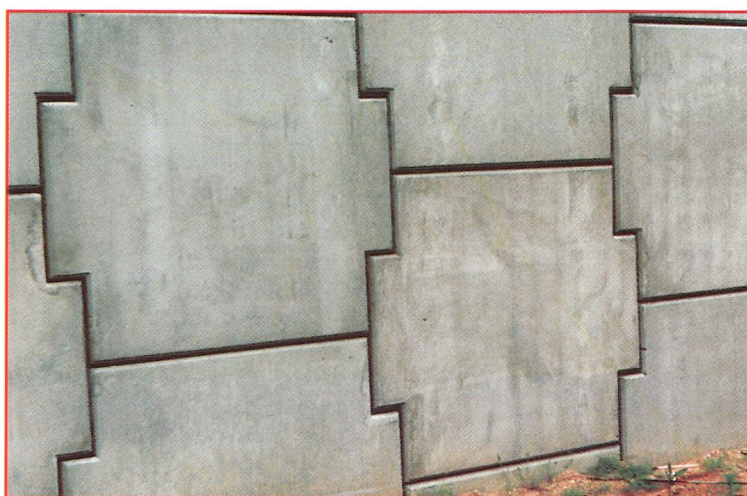
IES MOSTY LITICE n. Orł. s.r.o.

(dřívě Montostav Praha s.p.)

**Výrobna betonových prefabrikátů,
která je kolébkou předpjatého betonu v ČSR (1947)**

NABÍZÍ

- mostní nosné konstrukce typu ŽMP, KU-M, I-73/0,85, MK-T
- konstrukce spodních staveb mostů: KU-S, KU-D, KU-P, KU-T
- římsy mostů a lávek pro pěší: RP 600-1200, KCL 300, KCL 700, PCE
- předpjaté vazníky 18 a 24 m
- průmyslový skelet
- schodiště
- prefabrikované základy
- plášťové prefabrikáty



Stavby z našich prefabrikátů
v Pardubicích:

Estakáda v Pardubicích

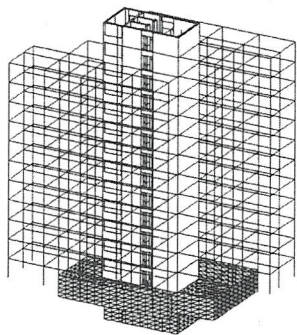


*Opěrná zeď u dostihového
závodiště v Pardubicích*

Adresa - spojení:

**IES MOSTY s.r.o.
561 87 Litice n. Orł.
tel.: 0446 / 99161-4
fax: 0446 / 99165**

IES MOSTY Litice n. Orł. s.r.o. vyrábí *betony nejvyšší kvality.*
Umožňuje to používání *kameniva ze známé litické žuly z vlastního lomu,*
důsledné dodržování kvality kontrolované *v laboratoři a zkušebně*
a především *tým zkušených pracovníků.*



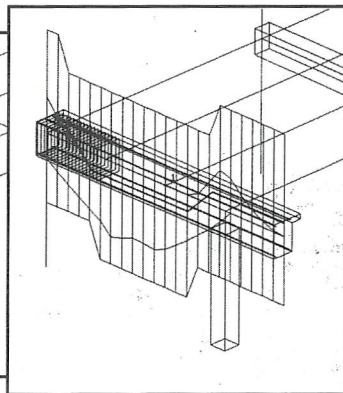
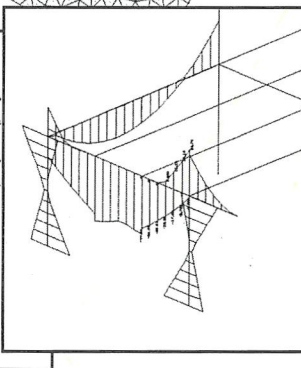
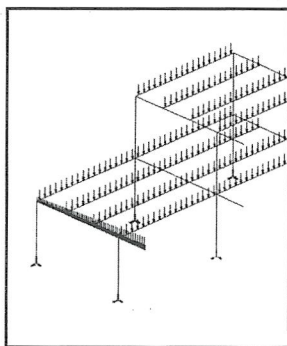
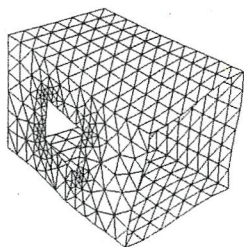
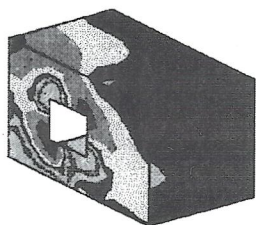
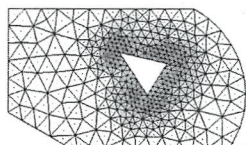
FEAT verze 3.0

SMARTsoft spol. s r.o. budova Stavební fakulty ČVUT Praha
místnost D 2034, Thákurova 7, 166 29 Praha 6
tel.: (02) 332 44 29, tel./zázn./fax (02) 311 22 19

Programový systém pro výpočty a dimenzování prutových a plošných konstrukcí.

statika
dynamika
stabilita
příčinkové čáry

dimenzování betonových konstrukcí
dimenzování ocelových konstrukcí
ČSN, EUROCODE



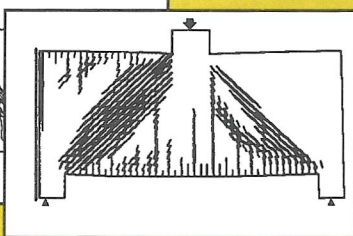
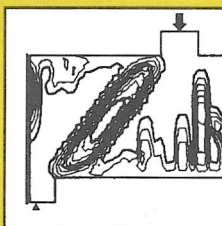
Hlavní silou systému FEAT je grafické uživatelské prostředí, které umožní i méně zkušeným uživatelům velice rychle a snadno vytvářet a modifikovat výpočtový model a vyhodnocovat jejich výsledky.

rámy, stěny, desky, příhradoviny, skořepiny, pružné podloží

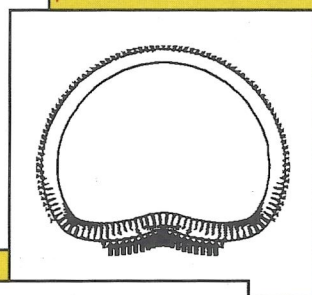
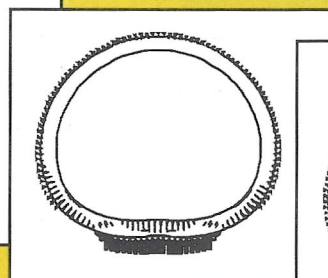
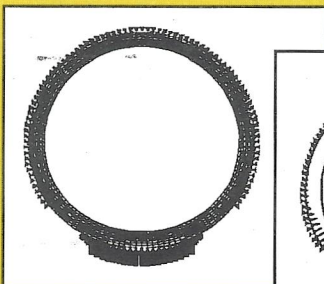
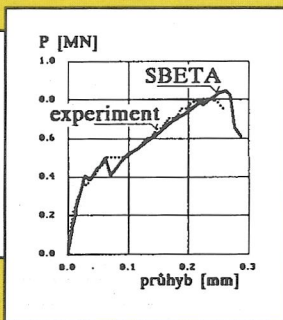
PROGRAM PRO NELINEÁRNÍ VÝPOČTY ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ METODOU KONEČNÝCH PRVKŮ

SBETA

- výpočty konstrukcí z prostého betonu i vyztužených, složitých tvarů, s účinky zatížení, teploty a smršťování
- kompletní materiálový model SBETA pro tlakové a tahové porušení při dvuosém působení, lomová mechanika
- analýza stavu napětí a přetvoření, výpočty únosnosti, trhlin a způsobu porušení
- bohaté grafické prostředí SBETA, isočáry, isoplochy, vektorová pole, animace šíření trhlin a poškození
- VYUŽITÍ: projektování, rekonstrukce, simulace, porušování, plánování a vyhodnocení zátěžových zkoušek, optimalizace vyztužení, prefabrikace, výzkum, vývoj, výuka

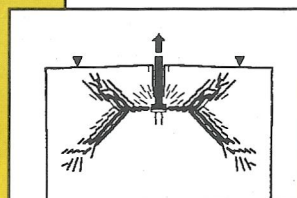


smyková únosnost stěnových nosníků



únosnost tunelové klenby v interakci s horninou

kotevní prvky



ČERVENKA CONSULTING
Na Hřebenkách 55
150 00 Praha 5
tel./fax (02) 524 222

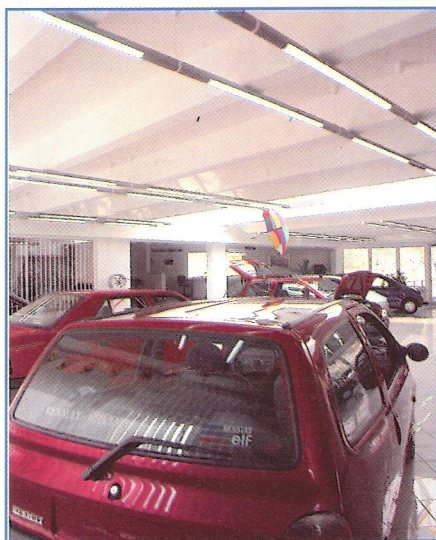
PEEKEL INSTRUMENTS
Industrieweg 161
3044 AS Rotterdam, Holland
fax (+3110) 437 68 26

VÝSTAVBA S POUŽITÍM KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU

PREMO



Parking centrum Mariánské Lázně - průběžné sloupy na čtyři podlaží, nosníky s konzolami a žebrové stropní panely TT ukládané deskou. Realizace 1993.



RENAULT
Auto - Freiburg Praha
Prodejna a servis s trojúhelníkovým půdorysem
průběžné sloupy
s konzolami, deskové
a žebrové panely TT
s rozpny do 10,8 m.
Realizace 1993.



**Agrobanka
a Dům techniky**
v proluce historického
jádra Pardubic.
Sloupy a nosníky
tvaru "U" pro vedení
skrytých rozvodů,
žebrové panely
s konzolami.
Realizace 1992.



Bytová výstavba
na Dašické ulici
v Pardubicích.
Realizace 1992.

Nástavba nemocnice v Brně

Milan Svoboda a Zdeněk Bažant

Nástavba nemocnice – spojení železobetonové a ocelové konstrukce – odchylky od stavebního průřzkumu – detaily konstrukce – postup výstavby.

Při nástavbách objektů je obvykle nezbytné navrhnout nejen statiko-konstrukční řešení vlastní nástavby, ale i technologický postup provádění. U užívaných objektů zpravidla nelze předem provést úplný průzkum nastavovaných konstrukcí, takže pro realizaci nutno počítat i s možnostmi variantních řešení. Příkladem tohoto postupu je nástavba objektů chirurgické kliniky a rehabilitačního ústavu, realizovaná za plného provozu.

Popis objektů a výsledky průzkumu

Pro organizační centrum integrovaného informačního systému záchranného úrazového centra bylo třeba provést ucelenou nástavbu na dva stávající sousední objekty: část "A" nad objektem chirurgické kliniky pocházející z roku 1932, část "B" nad objektem rehabilitačního ústavu, postaveného v roce 1947.

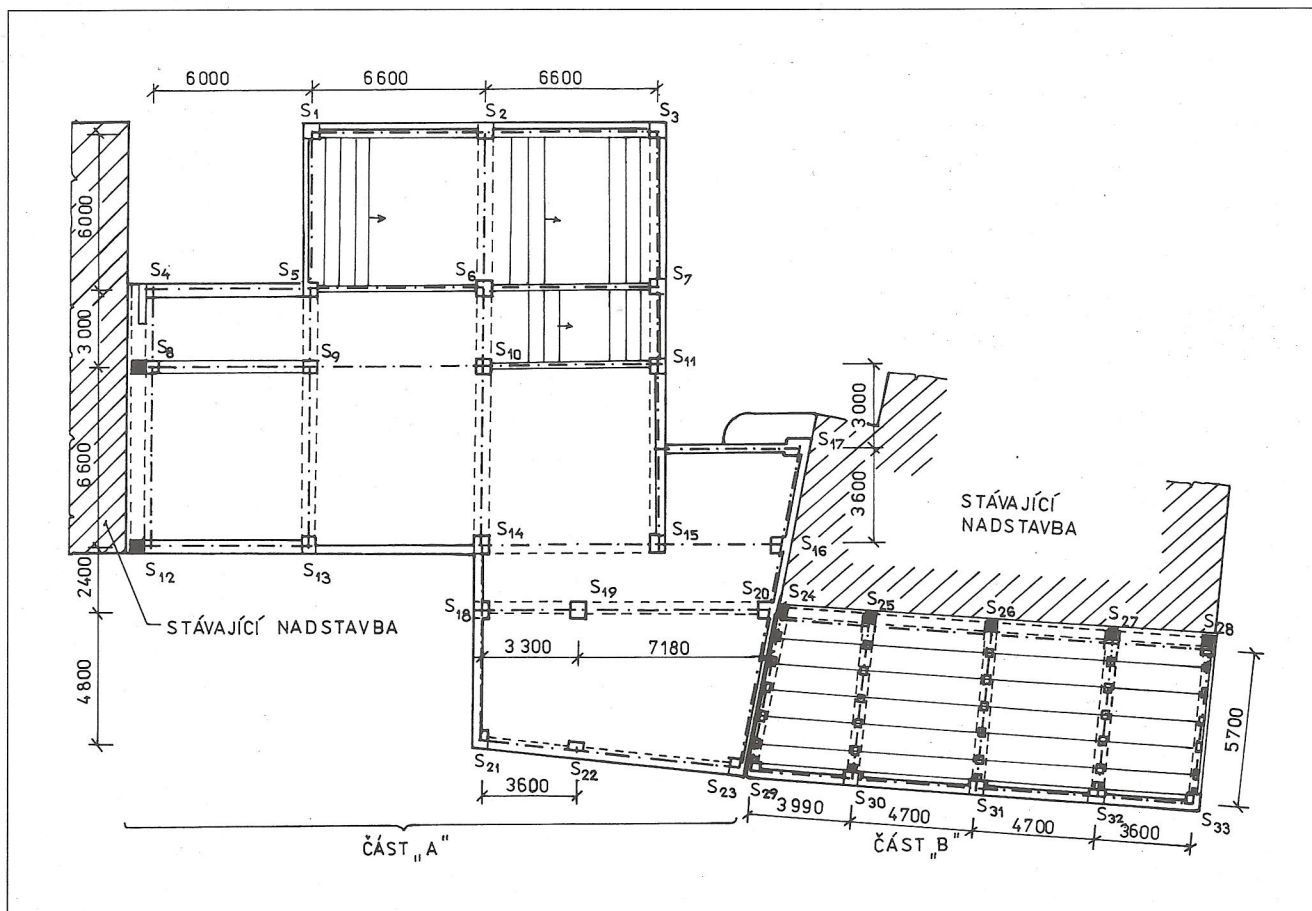
Oba stávající objekty jsou monolitické železobetonové konstrukce s výplňovým cihelným zdívem. Stropy jsou železobetonové žebírkové (v části "A" do keramických stropních tvarovek). Budovy jsou založeny na železobetonové monolitické desce tloušťky

0,8 m. Přetížení základové spáry nástavbou se pohybovalo do 7%. K dispozici byla rozsáhlá původní výkresová dokumentace, pevnost starého betonu byla ověřena nedestruktivními zkouškami, koroze výztuže nebyla zjištěna. Ve statickém výpočtu z roku 1932 bylo dimenzování železobetonových konstrukcí provedeno podle klasické teorie, při přepočtech bylo třeba postupovat podle současně platných norem.

S ohledem na únosnost železobetonové konstrukce bylo nutné ocelovou nástavbu přizpůsobit stávající nosné konstrukci tak, aby ocelové sloupy v maximální míře spočívaly na sloupech původní betonové konstrukce, případně na obvodových zdech, eventuálně na ocelových nosnících jako výměnách ze sloupu na sloup.

Za zmínku stojí též skutečnost, že obavy zpracovatelů průřzkumu a projektu z poškození objektu z roku 1932 bombardováním na konci 2. světové války správce objektu písemně odmítl vyvrátit. Přesto však byly při provádění rekonstrukčních prací pro nástavbu potvrzeny. Proto bylo nutné během realizace provádět dodatečnou změnu projektu, především ve smyslu zpevnění vodorovných konstrukcí nad poškozenou a nedostatečně opravenou částí půdorysu původního objektu.

Přestože byla k dispozici původní statická dokumentace obou objektů, byly při realizaci zjištěny v řadě míst výrazné odchylky skutečného provedení od výkresů bednění (např. dilatační spára mezi objekty místo 75 až 150 mm byla 600 až 750 mm, byla nale-



Obr. 1 – Půdorys nástavby

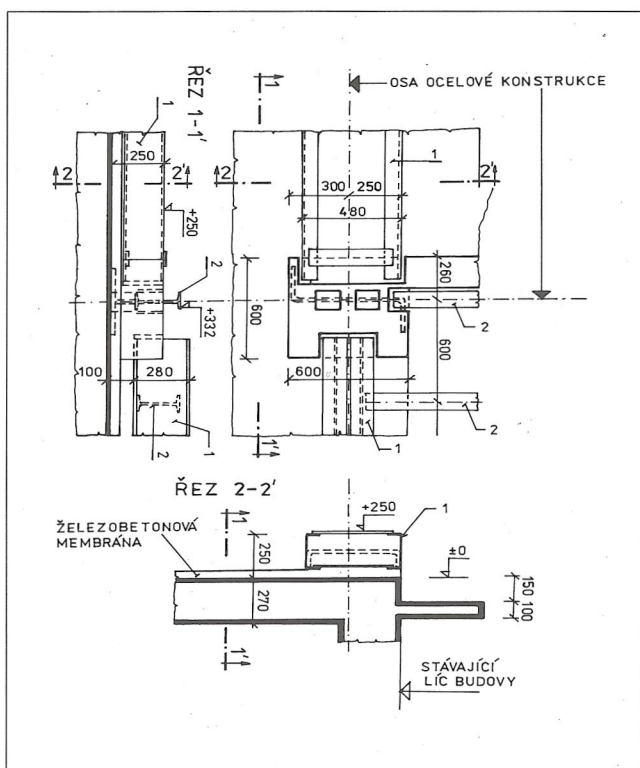
zena dvojí konstrukce stropu o výškové rozteči cca 700 mm). I tyto okolnosti musely být operativně řešeny během realizace nástavby.

Požadavky na nástavbu a technologii rekonstrukce

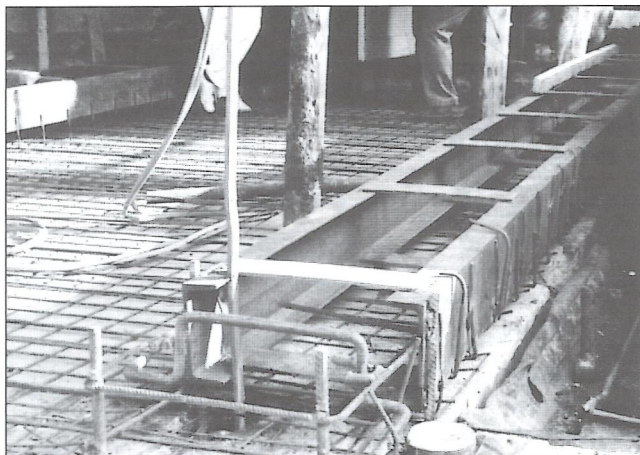
Do nástavby bylo třeba umístit provozní místnosti traumatologického ústavu a chirurgické kliniky, sál pro výpočetní techniku a místnosti pro její příslušenství, víceúčelovou shromažďovací místnost a dále rozšíření sterilizace a pomocných místností pro dva přilehlé operační sály v 5. podlaží dalšího sousedního objektu.

Nástavba měla být realizována bez přerušení provozu ve všech šesti podlažích nemocnice, tj. v suterénu, přízemí a čtyřech patrech. Doprava montážních dílců a stavebního materiálu byla možná jen z ulice, provoz dvorních prostorů nesměl být při nástavbě rovněž narušen.

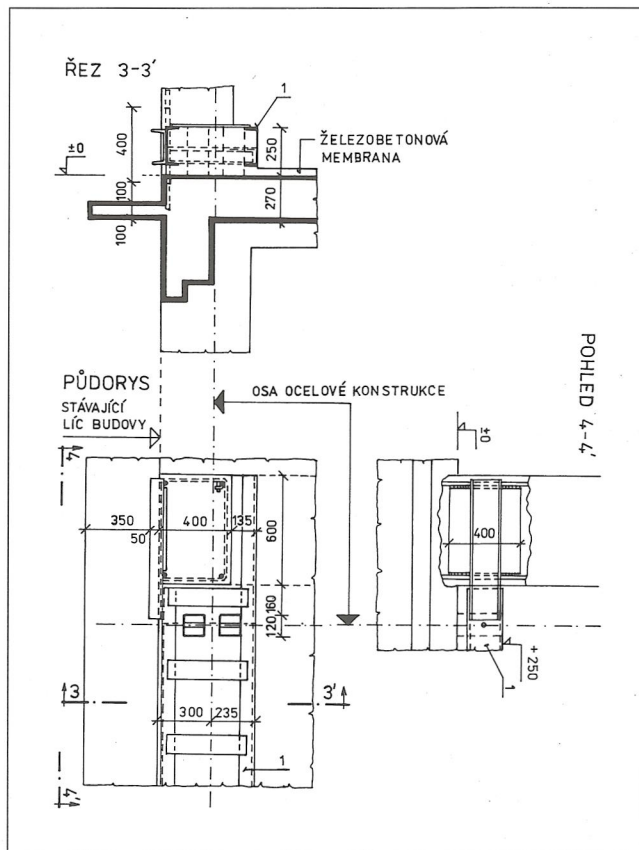
Požadovaná únosnost byla v sále počítače $10,0 \text{ kNm}^{-2}$, v místnostech $1,5 \text{ kNm}^{-2}$, v chodbách $4,0 \text{ kNm}^{-2}$, ve víceúčelovém sále $3,0 \text{ kNm}^{-2}$.



Obr. 2 – Detail patky sloupu S5 (1 – ocelový průvlek (svařenec podle obr.7), 2 – ocelový stropní nosník)



Obr. 3 – Pohled na patku sloupu S5 před betonáží

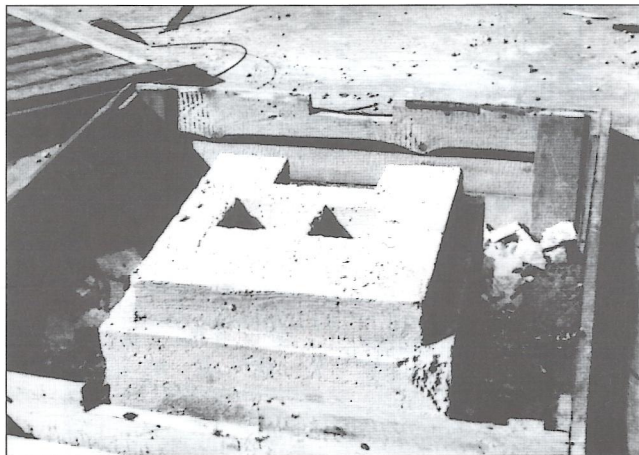


Obr. 5 – Detail patky sloupu S12 (1 – ocelový průvlek (svařenec podle obr.7))

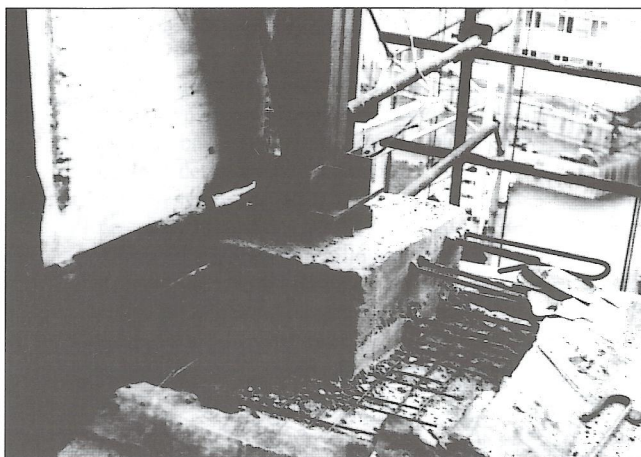
Nosná konstrukce nástavby byla navržena jako lehká ocelová soustava systému BAUMS (Bratislavská univerzální montovaná soustava) z tenkostěnných profilů za studena tvarovaných, vyrobená v mostárně Hustopeče u Brna. Nástavbu v navrhovaném pojetí byl schopen stávající nosný monolitický systém spolehlivě přenést.

V části "A" jsou pro sloupce ocelové konstrukce systému BAUMS (S 1 až S 23) vytvořeny železobetonové patky podle obrázků 2 až 6, umožňující typové kotvení sloupů ocelové konstrukce. Každá betonová patka je přikotvena ke stávající monolitické konstrukci minimálně čtyřmi kotvami z kruhové oceli $\phi 20$ mm, kotvy jsou lepeny epoxidovým lepidlem do předvrtaných děr.

Mezi železobetonovými patkami sloupů S1, S2, S3, S5, S6, S7, S10 a S11 ocelové konstrukce BAUMS je navržena nosná ocelová konstrukce podlahy pro počítače. Hlavními nosnými prvky



Obr. 4 – Pohled na patku sloupu S10 po betonáží

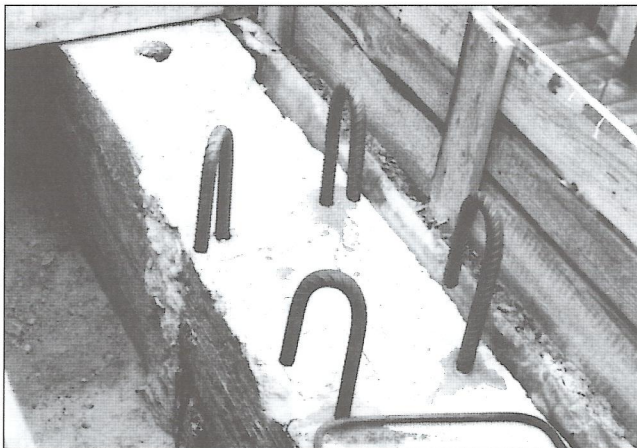


Obr. 6 – Pohled na patku sloupu S23 po betonáži (na patce je již osazena ocelová konstrukce BAUMS)

jsou čtyři ocelové průvlaky z dvojic svařených profilů I 280, uložené mezi železobetonovými patkami sloupů S1 až S3, S5 a S6, S6 a S7 a jeden průvlak z dvojice svařených profilů I 220, uložený mezi železobetonovými patkami sloupů S10 a S11. Mezi tyto průvlaky jsou na jejich spodní příruba uloženy ocelové nosníky I 220 v osových vzdálenostech 600 mm. Na stropní nosníky jsou uloženy typové panely antistatické podlahy prostřednictvím rektifikovatelných standardních stojek. Mezi sloupy S4, S5, S6 a dále S8, S9, S10 až S23 je navrženo nadbetonování železobetonové membrány tloušťky 40 mm, která zabezpečuje roznášení bodového nebo pásového zatížení na větší počet žebírek stávající konstrukce. V místě poškozeném bombardováním je nový železobetonový strop zavěšen na ocelových průvlacích, popsaných dále. Železobetonové patky sloupů S4, S8 a S12 jsou nesené ocelovými průvlaky. Tyto dílce tvoří vždy dvojice profilů U 200, obrácených přírubami dovnitř průvlaků. Profily jsou až po osazení spojovány montážně přivařenými spojkami na dolních i horních přírubách, v místě patek pak leží na spodních přírubách plech tl. 8 mm a délky 400 mm, rovněž montážně přivařené k přírubám (viz obr. 3, 5, 7).

Účelem navrženého obvodového železobetonového věnce je ztuhliti konstrukci a přenášet zatížení obvodového pláště (převážně lehké kovoplastické panely o hmotnosti 50 kgm^{-2}).

V části "B" jsou pro sloupy S24 až S33 ocelové konstrukce systému BAUMS vytvořeny železobetonové patky, přikotvené ke stávající konstrukci opět ocelovými kotvami $\phi 20 \text{ mm}$, lepenými do předvrtaných otvorů epoxidovým lepidlem (obr. 8).

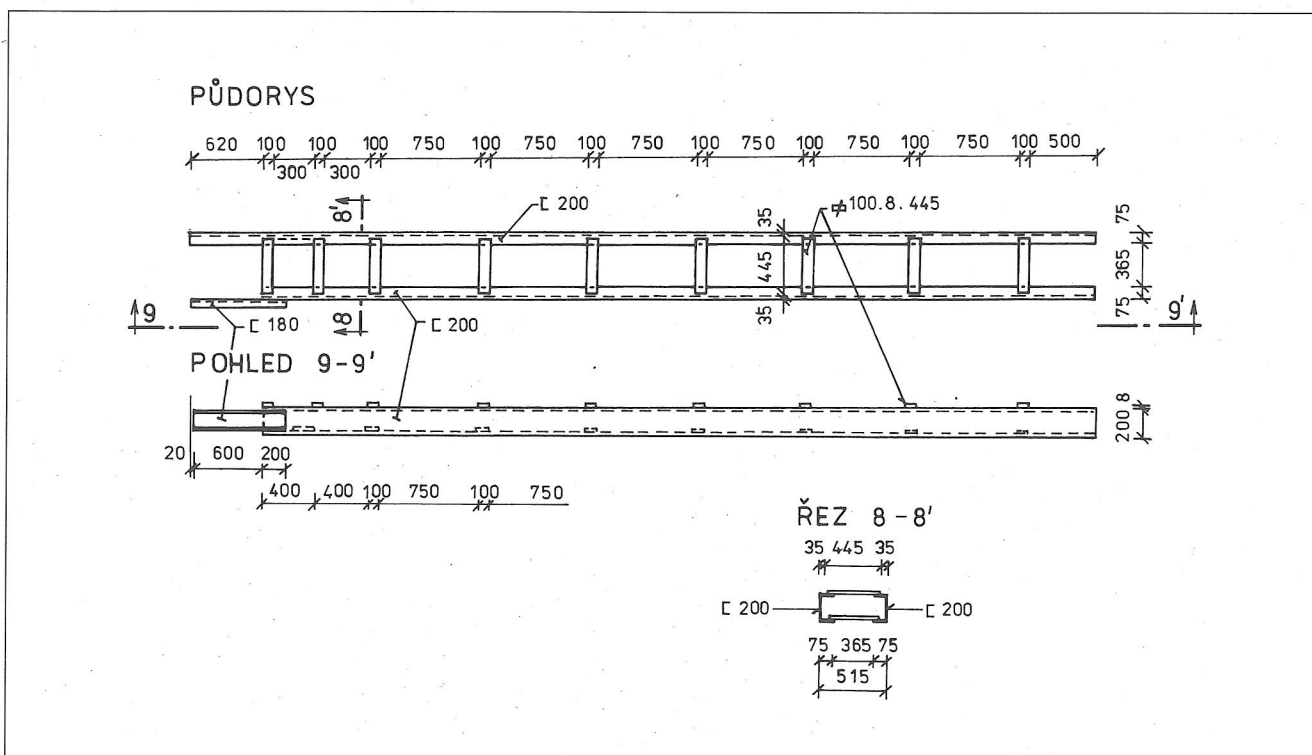


Obr. 8 – Pohled na patku sloupu S 31 po zalití kotevnicích želez epoxidem

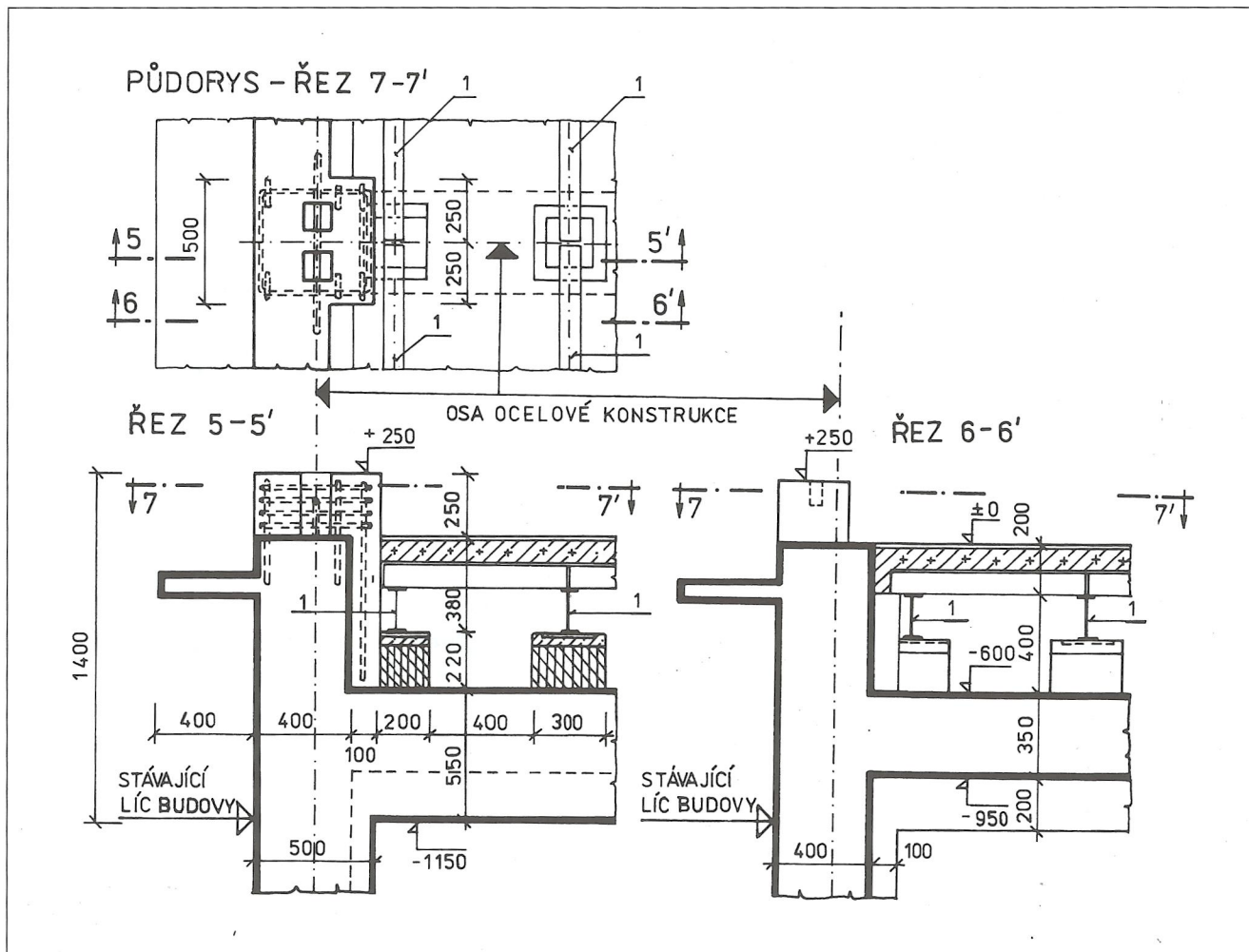
Nosnou ocelovou konstrukci podlahy tvoří válcované profily I 480 v roztečích 1000 mm, které jsou uloženy na podpůrných cihelných sloupcích s betonovou hlavicí, do níž je osazen úložný plech (obr. 9). Sloupy S24 až S28 jsou přikotveny k železobetonovým sloupům stávající zvýšené části budovy (obr. 10).

Na obvodu je mezi patkami pro ocelové sloupy nadbetonován průvlak, sloužící současně jako věnec.

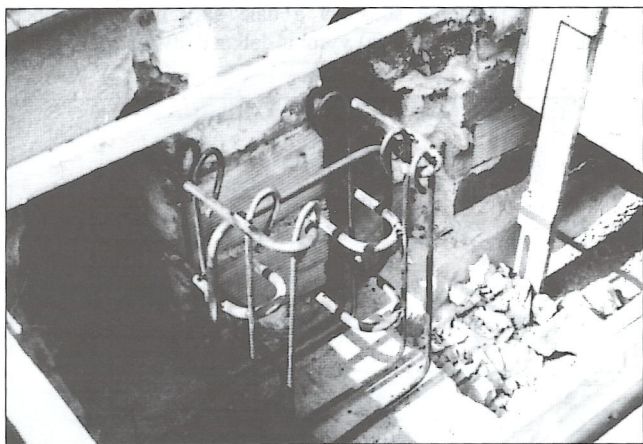
Pokud jde o ocelovou konstrukci soustavy BAUMS (obr. 11), je třeba konstatovat, že její užití nad výrazně nepravidelným půdorysem (obr. 1) nečinilo zvláštní potíže, především díky skladebné univerzálnosti samotné soustavy a dále díky ochotě výrobce (Mostárna Hustopeče u Brna) vyrobit délkově atypicky upravené



Obr. 7 – Ocelový průvlak – svařenec



Obr. 9 – Detail patky sloupu S31 (1 – ocelový stropní nosník)



Obr. 10 – Pohled na patku sloupu S25 před betonáží

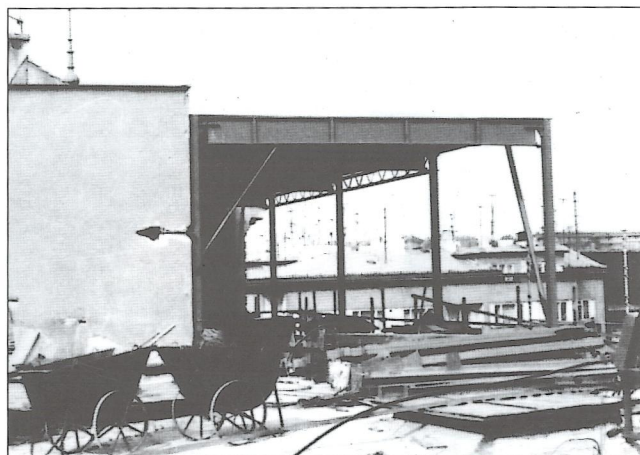
dílce, kratší či delší, ale vždy při dodržení typových styků i u těchto atypických dílců.

Původně bylo předpokládáno provést výstavbu při přerušení provozu v 5. podlaží, posléze na základě požadavku investora a prováděcího podniku byli projektanti nuceni použít následujícího *postupu výstavby*:

1. odstranit vrstvy střešního pláště v přiměřeném rozsahu v místech všech patek a pro ocelové dílce mezi sloupy S4 a S5, S8 a S9, S12 a S13 v celém půdorysném pásu až na nosnou železobetonovou konstrukci;

2. provést betonáž železobetonových patek pro sloupy ocelové konstrukce (s výjimkou patek sloupů S4, S5, S8, S9, S12, S13) s tímto postupem:

- očištění a zdrsnění povrchu starého betonu,
- uložení svařované sítě ϕ 6,3 mm s oky 100/100 mm o rozměrech 1, 2 x 1,2 m,
- navrtání otvorů pro kotevní železa, jejich osazení včetně zalití epoxidovým lepidlem,
- osazení výztuže a kotevních závlačí pro typové kotvení ocelových sloupů a eventuálně výztuže, navazující na výztuž obvodových věnců,
- vybednění tvaru patek,
- vlastní betonáž;



Obr. 11 – Pohled na ocelovou konstrukci části "B"

3. pro patky sloupů S4, S5, S8, S9, S12, S13 byl postup doplněn takto:

- očištění a zdrsnění povrchu starého betonu,
- vybourání otvorů pro uložení ocelových dílců – průvlaků včetně obnažení výztuže sloupu z uliční strany, přivaření ocelové desky k výztuži sloupu,
- uložení svařované sítě s oky 100/100 mm ϕ 6,3,
- pro patky sloupů S5, S9, S13 navrtání otvorů pro kotevní železa, jejich osazení a zalití epoxidovým lepidlem,
- osazení výztuže a kotevních závlačí pro typové kotvení ocelové konstrukce, eventuálně výztuže navazující na armaturu obvodových věnců,
- osazení ocelových průvlaků mezi sloupy S4 a S5, S8 a S9 a S12 a S13,
- vybednění tvaru patek,
- vlastní betonáž patek a vnitřních prostorů ocelových průvlaků;

4. vyvrtání otvorů pro kotvení u pěti stávajících železobetonových sloupů v části "B" (pro sloupy S24 až S28) a osazení kotvicích prvků;

5. montáž ocelové konstrukce systému BAUMS včetně ztužidel a střešního pláště;

6. betonáž obvodových železobetonových věnců po předchozím odstranění všech stávajících vrstev střechy u okrajů, zdrsnění a očištění starých betonů, uložení výztuže věnců atd.;

7. odstranění zbývajících vrstev střešního pláště v celé její ploše;

8. v části "A" v sále pro výpočetní techniku osazení ocelových dílců podlahy;

9. v části "A" v místech navržené železobetonové membrány zdrsnění a očištění povrchu betonu, položení svařované sítě, případně výztuže nového stropu, zavěšené na ocelových průvlačích a betonáž;

10. v části "B" vyzdění a betonáž sloupků po předchozím vybourání žebér z prostého betonu a rozebrání původního mezistropu střechy, následně uložení ocelových nosníků nové podlahy.

11. Obecné požadavky na provádění:

- dodržet časové údobí mezi ukončením betonáže a začátkem montáže ocelové konstrukce BAUMS podle ČSN 73 2400 "Provádění betonových konstrukcí",
- výztuž desky tl. 40 mm, výztuž věnců a patek provádět s takovou návazností, aby bylo výsledkem komplexní zmonolitnění konstrukce.

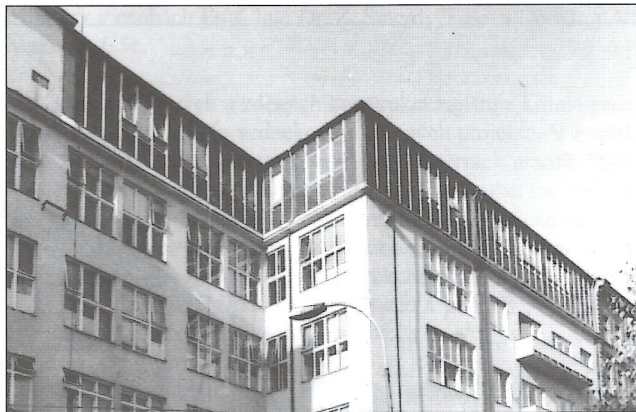
Realizace nástavby

Rekonstrukční práce proběhly velmi rychle. Zdržení bylo nejdříve vyvoláno déletrvajícím deštovým obdobím, které bránilo otevírání potřebných částí staré střechy. Nedokonalé provedeným provizorním překrytím otvorů ve střeše došlo v řadě míst k promáčení stropů nad 5. podlažím, plně obsazeném pacienty. V průběhu výstavby také v těsné blízkosti rekonstruovaného objektu vybuchl plyn, což způsobilo silné otřesy obou budov. Bylo proto nutné provést doplňující odborné posouzení, zda i po přestálém výbuchu je možné s nástavbou pokračovat. Po kladném vyjádření bylo pak stavěno dále.

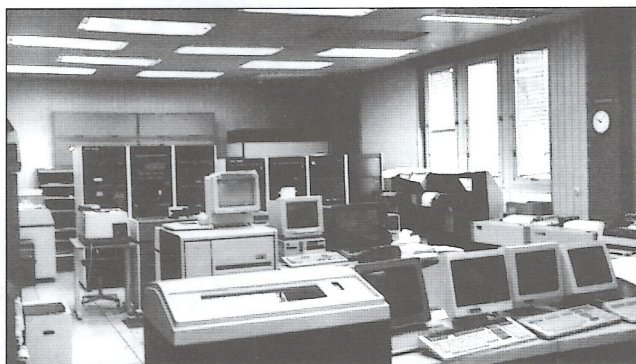
V závěrečné fázi stavebních prací bylo narušeno sterilitní prostředí přilehlých operačních sálů v sousedním objektu. Po

rychlém zásahu všech zúčastněných organizací bylo investorem rozhodnuto využít této skutečnosti k rozšíření stavebního programu o rekonstrukci narušených prostor. Projekt dodatečných úprav byl zpracován v minimálním čase, stavební firma realizovala všechny vícepráce nepřerušeně, takže provoz v dotčených místnostech byl obnoven do tří týdnů a podle hodnocení lékařů je v lepším stavu než před rekonstrukcí.

Nástavba byla provedena úspěšně a v dobré kvalitě, vlastní provoz probíhá k spokojenosti investora.



Obr. 12 – Pohled na nástavbu po ukončení výstavby



Obr. 13 – Pohled do interiéru nástavby

Závěr

Popsaná zdařile realizovaná nástavba prokázala, že lze netradičním způsobem a s přiměřeným rizikem provést rozsáhlou nástavbu i nad velmi nepravidelným půdorysem a ve ztížených podmínkách nepřerušeno provozu v nižších podlažích. Vhodná kombinace oceli, železobetonu a lehké stavebnicové ocelové konstrukce přinesla zajímavé řešení, použitelné i při nástavbách jiných objektů, které je možné v dnešní době očekávat stále častěji.

Doc. Ing. Milan Svoboda, CSc., Kuršova 16, 635 00 Brno

Doc. Ing. Zdeněk Bažant, CSc., Ústav betonových a zděných konstrukcí, FAST VUT Brno, Údolní 53, 602 00 Brno

Betonové stavitelství na VUT v Brně

Z historie technického školství v Brně (2. část)

Jiří Bradáč



V návaznosti na působení profesora Melana na německé technice jako jednoho z průkopníků betonového stavitelství vůbec byl na stavebním oboru české techniky zřízen v r. 1910 Ústav betonového stavitelství, který byl v té době prvním ústavem svého druhu na technikách tehdejší rakousko-uherské monarchie. Původní název ústavu zněl "stolice věd inženýrských" a v konkurzu na místo profesora uspěl Ing. Josef Rieger, od r. 1903 asistent, konstruktér a posléze adjunkt při stolici stavební mechaniky, vedené profesorem Ursínym. Řádným profesorem "stavitelství betonového" byl jmenován J.Rieger v r. 1917. Až do r. 1922 byly učebními povinnostmi ústavu stanoveny "přednášky a cvičení z encyklopedie stavební techniky, stavitelství mostního a betonového, silničního, pozemního a drobných drah pro odbor stavebního a kulturního inženýrství".

Mostní konstrukce se však přednášely na české technice v Brně již od r. 1903, kdy bylo svěřeno vedení stolice stavitelství mostního mimořádnému profesorovi Adolfu Štysovi, který si podržel po zřízení Riegrova ústavu výuku v oborech dřevěných, železných, a do r. 1922 i kamenných mostů.

Zásluhou o rozvoj betonového vodního stavitelství má profesor Antonín Smrček, který vedl od r. 1902 na české technice v Brně 1. ústav vodního stavitelství. Poprvé na sebe upozornil již v r. 1890 návrhem zabezpečení Karlova mostu v Praze po veliké povodni, která strhla jeho čtyři oblouky. V r. 1912 započal budovat proslu-

lou laboratoř vodních staveb a působil jako stálý expert pro výstavbu přehrad u Luhačovic, Plumlova, Vranova a Kníniček.

Profesorem stavitelství betonového a mostního zůstal Josef Rieger až do uzavření vysokých škol v r. 1939, zemřel v r. 1941. Po smrti profesora Ursínyho vedl i mechanicko-technickou laboratoř s novým zaměřením na betonové konstrukce. Výčet prací profesora Riegro je v teoretické i praktické oblasti velmi rozsáhlý. Jeho "Statika železobetonových konstrukcí" (1. díl 1926, 2. díl 1929 a 3. díl 1936) vyšla německy i francouzsky. V tomto díle podal mj. jednoznačné řešení staticky neurčitých betonových konstrukcí. Riegrovým vynálezem je známé betonářské logaritmické pravítko, které se ve své době rozšířilo prakticky do celého světa. Profesor Rieger se stal uznávaným odborníkem daleko za hranicemi své země. Účastnil se aktivně také spolkového inženýrského života. Dlouhou dobu byl redaktorem Zpráv Spolku stavebních inženýrů v Brně a vědeckého sborníku České vysoké školy technické v Brně. Jako úředně oprávněný civilní inženýr navrhl též řadu významných průmyslových i mostních betonových konstrukcí.



Na oboru architektury a pozemního stavitelství, ustaveném na české technice v Brně v r. 1919, byl v r. 1937 založen Ústav speciálních staveb železných a betonových. Mimořádným profesorem zde byl jmenován ředitel Všeobecné stavební společnosti v Brně Ing. Dr. tech. Konrád Hruban. Díky své bohaté praxi před nástupem na školu byl profesor Konrád Hruban obeznámen s pokrokiem stavebnictví u nás i v zahraničí. Byl vynikajícím odborníkem nejen v oboru betonového stavitelství, ale i v zakládání staveb, kde napsal řadu teoretických prací, a od r. 1938 přednášel předmět zakládání staveb i na fakultě inženýrského stavitelství ČVUT v Praze. V r. 1945 splynul jeho ústav s ústavem betonového stavitelství a rozvinula se úzká spolupráce s mechanicko-technickou laboratoří, kterou od konce války vedl Ing. Dr. Štěpán Šváb. Profesor Hruban se zasloužil podstatnou měrou o zavedení metody navrhování betonových konstrukcí podle stupně bezpečnosti. Dodnes jsou ceněny jeho knihy *Nosné kostry budov* (1939), *Patrové rámy* (1950) a *Betonové konstrukce* (1959). Trvalou zásluhu má na rozvoji teorie a praktického navrhování tenkostěnných betonových skořepin, montovaných hal a vysokých komínů.

Po odchodu profesora Hrubana do Prahy v r. 1953 vedl katedru jeho dlouholetý spolupracovník Doc. Ing. Dr. Štěpán Šváb a od r. 1955 tehdejší děkan stavební fakulty profesor Ing. Dr. Ladislav Záruba. Za jeho vedení byla katedra rozšířena o obor betonových mostů. V r. 1958 se ujal vedení katedry betonových konstrukcí a mostů profesor Ing. Mojmir Cigánek, DrSc., který dosáhl úspěchů v oboru analýzy příčin poruch betonových a zděných konstrukcí, jejich rekonstrukcí a sanací. Ve spolupráci s dalšími odborníky na katedře, zejména s Doc. Ing. Vladimírem Melounem, CSc. a s Doc. Ing. Radovanem Kubou, CSc., realizoval řadu zdařilých sanací významných betonových a zděných staveb. Pracoviště betonových mostů vedl v té době profesor Ing. Karel Zůda, DrSc., který se významně zasloužil o rozvoj předpjatých konstrukcí mostů i pozemních staveb. Z jeho spolupracovníků uvedme alespoň Doc. Ing. Zdeňka Kaučského, CSc. Od r. 1974 byl vedoucím katedry betonových konstrukcí a mostů profesor Ing. Adolf Fiala, CSc. a od r. 1985 řídil katedru Doc. Ing. Milan Procházka, CSc.

Současnost a perspektivy ústavu

V r. 1990 byl pověřen vedením katedry betonových konstrukcí a mostů na fakultě stavební VUT v Brně profesor Ing. Dr. Zdeněk Šmerda, který zde působil od r. 1960. Po r. 1971 pracoval v brněnské pobožce Výzkumného ústavu inženýrských staveb Bratislava. Je vyhledávaným odborníkem na betonové konstrukce pozemních, inženýrských i mostních staveb, kde se zasloužil především o teorii a užití předpjatého betonu. V knihách *Střešní skořepinové konstrukce* (1963), *Výpočty železobetonových zásobníků* (1974), společně s Vlad. Melounem *Betonové montované konstrukce* (1968), s J. Křístkem *Dotvarování a smršťování betonových prvků a konstrukcí* (1978, přepracované vydání v angličtině 1988) uložil bohaté zkušenosti ze své vědecko-výzkumné i projekční praxe u nás a v zahraničí. Je znám i z četných vystoupení na domácích i zahraničních konferencích.

V r. 1991 byla katedra přejmenována na Ústav betonových a zděných konstrukcí a jeho vedoucím byl jmenován Doc. Ing. Jiří Bradáč, CSc. V současné době se ústav člení na divize betonových, mostních, zděných a kompozitních konstrukcí a zajišťuje výuku v denním i dálkovém oboru u pozemní stavby, stavebně materiálové inženýrství, konstrukce a dopravní stavby, vodní hospodářství a vodní stavby a ekonomika a řízení stavitelství. Divizi mostních konstrukcí povede po ukončení tříletého působení v Kalifornii profesor Ing. Jiří Stráský, CSc., nositel ceny Portland Cement Association z r. 1990 za nejvýznamnější mostní konstrukce.

K dnešnímu datu má ústav tyto pedagogy:

profesoři: Prof. Ing. Jiří Bradáč, CSc., Prof. Ing. Jiří Stráský, CSc.,

docenti: Doc. Ing. Zdeněk Bažant, CSc., Doc. Ing. Jaromír Klouda, CSc., Doc. Ing. Radovan Kuda, CSc., Doc. Ing. Miroslav Sečkář, CSc., Doc. Ing. RNDr. Petr Štěpánek, CSc., Doc. Ing. Jan Tomek, CSc., Doc. Ing. Jaroslav Žák, CSc.,

odborní asistenti: Ing. Radim Čajka, Ing. Miroslav Čírtek, CSc., Ing. Ladislav Klusáček, Ing. Miloš Lavický, Ing. Hana Musilová, Ing. Jaroslav Navrátil, CSc., Ing. Josef Panáček, Ing. Marie Stehlíková, Ing. Otakar Vlček a Ing. Bohuslav Zemek, CSc.

Z řady externích vyučujících jmenujme alespoň stále významné opory v osobách Prof. Ing. Dr. Z. Šmerdy, CSc. a Doc. Ing. Vl. Melouna, CSc.

Ústav betonových a zděných konstrukcí zajišťuje kromě pedagogických úkolů i řadu vědecko-výzkumných projektů. V r. 1993 jsme dokončili tříletý program řešení čtyř interních grantů: "Spolehlivost stávajících betonových a zděných konstrukcí (se zaměřením na jejich rekonstrukce)", "Navrhování a matematické modelování mostních konstrukcí a jejich statické chování", "Řešení prutových a deskových základových konstrukcí s přihlédnutím k reologickým vlastnostem základové konstrukce a podloží", "Optimalizace návrhu prvků betonových konstrukcí".

Náš ústav zahájil řešení externího grantu "Rozvoj nových konstrukcí a technologií z kusových staviv" a grant se zahraniční účastí "Rozvoj spřažených konstrukcí". Grantová agentura ČR přijala náš projekt na r. 1993–95 "Centrální podzemní sklad vyhořelého paliva z jaderných elektráren", jehož řešení se úspěšně rozvíjí.

Ústav je zapojen do projektu zemí EU "Cooperation in Science and Technology with Central and Eastern European Countries" na úrovni individuálních výzkumných projektů, zaměřeného na témata:

- Chování betonových a kompozitních konstrukcí za zvýšených teplot (konzultační a přednáškový pobyt prof. G.L. Englanda z Imperial College v Londýně na našem ústavu v listopadu 1993),
- Chování betonu za extrémních podmínek (konzultační a přednáškový pobyt profesora G. A. Houryho z Imperial College v Londýně na našem ústavu v prosinci 1993),
- Vliv reologických vlastností betonu na chování moderních betonových konstrukcí (vědecká stáž Ing. Navrátila, CSc. na Imperial College v Londýně v dubnu až červnu 1993).

Úspěšné výsledky dosavadní spolupráce vyústí do navazujícího náročného kooperačního programu na další roky, rozšířeného o spoluúčast pedagogů z Universitat Politècnica Catalunya v Barceloně a využití nově budovaného Technologického parku v Brně. Doc. Ing. J. Klouda, CSc. je dlouhodobě zapojen do mezinárodního programu "Tempus". Prof. Bradáč je členem delegace ČR v CEB, člen Task Group III/7 CEB "Fire Design", člen týmu 3 CEN/TC250/CS2 "Concrete Foundations" a TNK pro betonové komise. Profesor Stráský je předsedou národní skupiny FIP a profesor Bradáč předsedou výkonného výboru ČBS.

Kromě tradičního zaměření do oblasti patologie betonu a rozvoje sanačních technologií se teoretické i praktické služby ústavu rozšířily v posledních letech zejména do oblasti:

- navrhování velkoplošných železobetonových a předpjatých základových konstrukcí,
- navrhování betonových konstrukcí v oboru zvýšených teplot,
- požární odolnost betonových konstrukcí,
- navrhování novodobých mostních konstrukcí,
- navrhování staveb na poddolovaném území,
- matematické modelování betonových konstrukcí s ohledem na nelineární a reologické chování betonu.

Ústav navázal dlouholetou spolupráci s domácím i zahraničními partnery v oboru sanací betonových konstrukcí, aplikace demobetonu, drátkobetonu, pórobetonu a kusových staviv. Podstatně rozšiřujeme podíl ústavu v oblasti přípravy a zavádění našich i evropských norem pro navrhování betonových a zděných konstrukcí. Ve spolupráci s ústavu stavební mechaniky, stavebnin a zkušebních metod, fakultní laboratoří a dalšími ústavu naší fakulty trvale poskytujeme expertní a projekční služby praxi (např. posouzení odolnosti objektů obce Libkovic, opravy chladicích věží pro JE Dukovany, expertní posudky hal pro školu v Mladé Boleslavi aj.). Nadále jsme připraveni k převzetí komplexních úkolů v ob-

lasti průzkumu, navrhování nebo optimalizace betonových a zděných konstrukcí.

(Zpracováno s použitím publikací Otakara Fraňka: *Dějiny České vysoké školy technické v Brně a Dějiny Vysokého učení technického v Brně i dalších materiálů VUT.*)

Prof. Ing. Jiří Bradáč, CSc., Ústav betonových a zděných konstrukcí, Fakulta stavební VUT v Brně, Údolní 53, 662 42 Brno

Nebojme se ...

(3)

... stavařské angličtiny

Doplňky

(3) [ZAKÁZKA] – veřejná z., vládní z.: *government contract*;

(10) [PROJEKT] – prováděcí p.: *working design*; *make-ta*, *model*: *mockup*;

(11) [VÝKRESY] – v. skutečného provedení: *as-constructed drawings*;

(17) [ROZPOČET] – rozpočet akce: *project budget*, *cost plan*; *rekapitulace*: *collection*;

Nová hnízda

(36) *cena*: *price*; *jednotková c.*: *unit p.*; *jednotková sazba*: *unit rate*; *sestava cen*: *building-up of prices*; *výchozí c.* (netto, stanovená na základě výkazu výměr a jednotkových cen bez zahrnutí přírážky): *flat price*, *cost price*; *přírážka* (k výchozí c. zakázky, přírážka zahrnuje zisk, pojištění apod.): *adjudication*; *režie*: *overheads*; *rozpětí* (obchodní): *margin*; *c. zakázky*: *contract sum*, *contract p.*; *pevná c.*: *fixed p.*, *firm p.* (! *f. p.* je cena, která se po dobu realizace zakázky nemění; nejde obecně o paušální cenu, jež není založena na položkovém rozpočtu, popř. na nějakém sazebníku; pojem *f. p.* se musí v jednání se zahraničním partnerem objasnit, neboť i jinde se domnívají, že jde o paušální cenu); *paušální c.*: *lump sum*; *sjednaná cena*: *negotiated price*; *nabídková c.*: *tender amount*; *rozpočtová rezerva*: *contingency*; *naběhlé náklady*: *incurred cost*;

(37) *reklamace*: *claim* (! *reclamation* = *meliorace*, *rekultivace* (zemědělské půdy); *reklamované dílo*: *disputed work*; *uplatnění nároku*: *claim*; *uplatnit nároky*, *reklamovat*: *to file claims*; *námítka*: *protest*; *zadržovací právo*: *lien*;

(38) *spor*: *dispute*; *arbitráž* (smírčí řízení u rozhodce): *arbitration* (! *arbitrage* znamená "analýza kurzů cenných papírů"); *rozhodce* (arbitr): *arbitrator*, *private judge* (ve smlouvě o dílo lze dohodnout, že se eventuální spory budou řešit nikoliv před soudem, nýbrž v rozhodčím řízení u zvoleného rozhodce); *plná moc*: *Power of Attorney*; *pravomoc*, *oprávnění*: *authority*; *právní závaznost*: *force of law*; *vyšší moc*: *act of God*;

(39) *návrh*: *proposal*; (objektu, konstrukce) *design*; *protinávrh*: *alternate proposal*; *alternativa*: *option*;

(40) *pozemní stavba*: *building*; *inženýrská stavba*: *structure*; *inženýrské sítě*: *utilities*; *budova, která je zdrojem zdravotních obtíží uživatelů*: *sick building*;

(41) *rekonstrukce*: *reconstruction*, *restoration*, *alteration*; *modernizace*: *rehabilitation*, *refurbishment*, *renovation*;

(42) *podlaží*: *floor*, *level*; *patro*: *story*; *vícetpatrová budova*: *multi-story building*; *jednopodlažní b.*: *single-story b.*; *sklep*: *basement*; *suterén*: *lower ground floor*; *přízemí* (brit.) *ground floor*, (am.) *first floor*; *půda*: *loft*; *půdní vestavba*, *nástavba*: *penthouse* (= obvykle luxusní bytová, ateliérová ap. *nástavba*) (! označení podlaží u zahraničních firem kolísá, proto je vždy nutné na počátku prací dohodnout, jaké názvy se budou používat);

(43) *nástavba*, *přístavba*: *extension*;

(44) *památkový objekt*: (brit.) *ancient monument*, (am.) *heritage building*; *památkově chráněná konstrukce*: *heritage structure*;

(45) *žádost* (o stavební povolení apod.): *application*; *ž. o proplacení*: *request for payment*; *žádost o objasnění*: *r. for clarification*;

(46) *schválení*, *povolení*: *approval*; *stavební povolení* (viz též (9)): *building permit*, *building approval*; *datum zahájení stavby*: *works commencement date*; *stavebníkův souhlas se zahájením stavby*: *notice to proceed*; *kolaudační rozhodnutí*: *habitation permit*;

(47) *staveniště*: *site*; *stavební dvůr*: *contractor's work and storage yard*; *zábor*: *easement*; *zařízení s.*: *contractor's plant and equipment*; *příprava s.*: *mobilization*; *oplocení s.*: *hoarding*; *staveništní maringotka* (kancelářská): *field office trailer*; *vyklizení staveniště*: *demobilization*;

(48) *stavební deník*: *site diary*, *job d.*, *construction d.*; *kontrolní den*: *site meeting*, *progress meeting*; *pracovní porada*: *progress meeting*, (větší p. p.) *conference*; *pořad jednání*: *agenda*; *program jednání*: *time schedule*; *zápis*: *minutes*; *záznam*: *record*; *zpráva*: *report*; *posudek*: *report*;

(49) *funkce*, *postavení*: *title*, *position*, *capacity of ...*; *titul* (akademický) *degree*;

(50) *stavbyvedoucí*: *site manager*, *site supervisor*, *construction manager*, *project manager*; *dozor*: *supervision*; *technický d. stavebníka*: (pozemní stavby) *Clerk of Works* (brit.), (inženýrské stavby) *engineer's representative* (brit.), *resident engineer* (am.); *dělníci*: *labour*; *mistr*, *předák*: *trade foreman* (např. *formwork foreman*, *bricklayer foreman*), *teamster*, *labour foreman*; *řemeslník*: *tradesman*, *craftsman*; *pomocný dělník*: *labourer*; *nádeník*: *navvy*; *stávká*: *strike*; *hranice stávkového protestu*: *picket line*;

Milík Tichý

Závady při provádění konstrukcí z předpjatého betonu

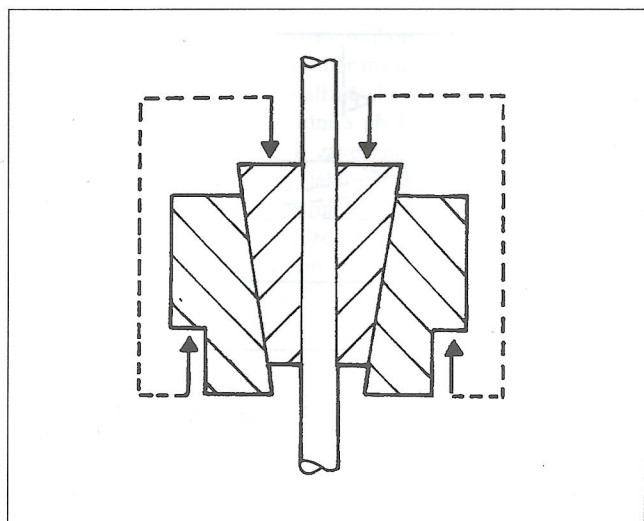
Bohumír Voves

Předpjatý beton – závady – kotvení – segmentové konstrukce – inhibitory – sedla volných kabelů – voda v dutinách konstrukcí.

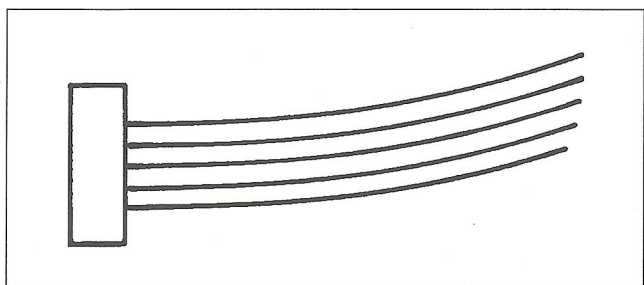
Kromě běžných závad plynoucích z nekázně se při provádění konstrukcí z předpjatého betonu vyskytly závady, jejichž příčinou byl nedostatek zkušeností při zavádění nových technologických postupů. O těchto závadách se dále pojednává.

Kotvení předpínací výztuže

Kabely napínané běžným napínacím zařízením se v samosvorných kotvách kotví zatlačením kuželíků nebo čelistí silou rovnou 0,15 až 0,35 násobku předpínací síly. To pro řádné ukotvení postačí, je-li předpínací výztuž napínána silou odpovídající alespoň polovině dovoleného namáhání předpínací výztuže. Když je ale v projektové dokumentaci předepsána síla menší, nemusí být kabel řádně ukotven a při změně napětí se může z kotvy uvolnit. K tomu došlo např. u opěrné stěny se zemními kotvami z lan. Lana byla napínacím zařízením napínána a kotvena malou silou. Nosnost lan měla být využita až při zatížení opěrné stěny. Během provádění stavby lana ležela 0,5 m pod úrovní terénu pojižděného nákladními auty. Pojezd aut způsobil svislý posun zeminy, a tím i prohnutí lan, což vedlo k uvolnění čelistí z kotevních objímek, a tedy i k vyloučení lan z nosné funkce. Takové závadě je možné zabránit tím, že se při malých předpínacích silách budou kuželíky nebo čelisti zatlačovat



Obr. 1 – Zatlačování čelistí



Obr. 2 – Ohýbání předkotveného kabelu

nezávisle na napínacím zařízení, např. hydraulickým válcem rozpírajícím se o vybrání v objímce (obr. 1).

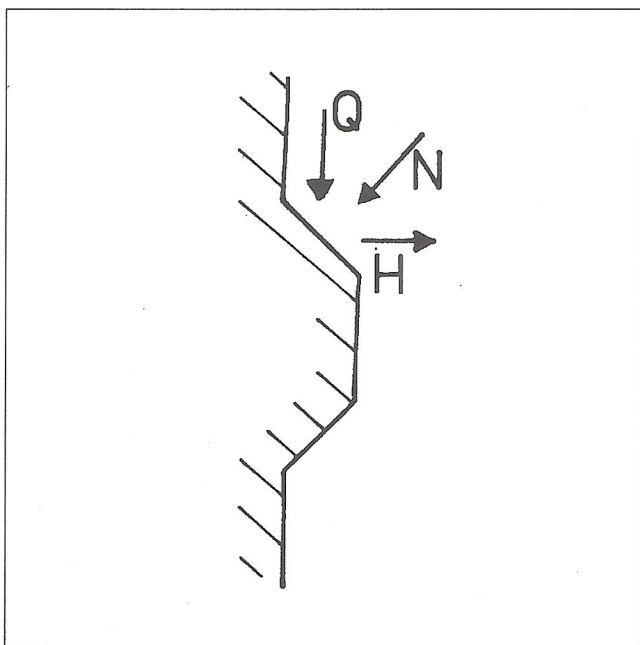
Ve spojkách, které nejsou při napínání přístupné, se kabely předkotví silou vyvozenou hydraulickým válcem, aby se při osazování do formy, při sestavování spojky, při zabetonování a při napínání kabel z kotvení neuvolnil. Na jedné stavbě se kabely ve spojkách řádně předkotvily, ale při napínání se v kotvení uvolnily. Proto bylo nutné odsekát beton kryjící spojky a kabely znovu předkotvit a napnout. Tato závada byla způsobena tím, že lana kabelu předkotvená na jedné straně byla na druhé straně svařena. Při osazování do formy se takto upravený kabel ohýbal a změna délky jednotlivých lan, způsobená ohybem, si vynutila uvolnění čelistí z kotevních objímek. Proto mají být kabely, které jsou na jedné straně předkotveny, na druhé straně volné, aby se mohly při ohýbání vzájemně posouvat (obr. 2).



Segmentové konstrukce

Mají-li u segmentové konstrukce spáry s nevytvrzeným lepidlem přenášet posouvající sílu, opatřují se čela spojovaných částí drobnými ozubými (obr. 3). Řádné provedení ozubů je předpokladem pro nosnou funkci konstrukce, dokud se lepidlo nevytvdí.

Přesto byly na jednu stavbu dodány tři segmenty s poškozenými ozubými. U nejvíce postiženého segmentu chyběly tři ozuby, v jedné stěně byla vylomena vnitřní hrana a čtyři ozuby byly narušeny trhlinami. Tyto segmenty byly vyrobeny v zimním období, kdy poklesla účinnost urychlování tvrdnutí betonu ohřevem, takže dříve vybetonovaný segment nebyl ve styčné ploše ohřát a odebíral teplo z čerstvého betonu přibetonovaného segmentu. Tak došlo



Obr. 3 – Ozub

ke snížení pevnosti betonu v čele přibetonovaných segmentů, což vedlo k poškození ozubů při uvolňování z výrobního zatížení. Kdyby se tyto závady projevíly u segmentů mimo oblast pilíře, bylo by nutné podstatně upravit výrobní postup. Poškozené segmenty byly ale určeny pro oblast pilíře a postiženy byly ve styčné ploše s pilířovým segmentem. Tyto segmenty jsou během montování přilehlých polí podepřeny, takže spáry mezi nimi a pilířovým segmentem nejsou téměř namáhány posouvající silou a namáhání ozubu je nepodstatné. Po odstranění podpěr je lepidlo zcela vytvrzeno, spára působí jako u běžné dělené konstrukce a je schopna přenášet příslušné posouvající síly a kroutící momenty. Proto bylo možné i při použití poškozených segmentů zachovat obvyklý postup montáže. Pro nápravu uvedených závad se spáry s postiženými čely segmentů vyplnily hustším lepidlem, po vytvrzení lepidla se dutiny doplnily dusaným betonem a trhliny v ozubech se zatřely lepidlem.

Nyní již nedochází k trhlinám v segmentech pro lokální přemáhání betonu ve spáře. Tyto trhliny byly dříve zjišťovány v betonu při ocelových vložkách vkládaných do spár pro zajištění předepsaného tvaru montované konstrukce. Úroveň provádění segmentů daná dosavadním vývojem zajišťuje rovnoměrné roznesení tlaků po spáře.

Rádné vyplnění a utěsnění spár segmentových konstrukcí lepidlem je předpokladem pro spolehlivou nosnou funkci a trvanlivost konstrukcí. Přesto na jedné stavbě bylo zjištěno, že některé spáry mezi segmenty nebyly lepidlem řádně vyplněny. Jednou spárou dokonce procházelo světlo. Spárami pronikala srážková voda dovnitř komorového nosníku, do kabelových kanálků a k předpínací výztuži. V některých kapsách pro kotvy stála voda. Při průzkumu stavu napnutých kabelů endoskopem děrou v kotevní objímce určené pro injektování byly odhaleny podstatné závady. Např. u jednoho kabelu byly zjištěny následující skutečnosti. Po uvolnění díry v objímce vyteklo z kabelových kanálků 5 l vody. Na dně kanálků zůstala voda, jejíž hladina sahala k dolní úrovni díry v objímce. Všechna lana kabelu byla napadena rovnoměrnou korozi a byly u nich zjištěny náznaky šupinkovitého odlučování korozních zplodin. K takové závadě došlo, přestože se požaduje, aby spára byla lepidlem zcela vyplněna a aby předpínací výztuž byla ve spáře řádně chráněna před korozi. I když po získání dostatečných zkušeností k obdobným závadám nedochází, považovalo se za nutné do změny ČSN 73 2401 vložit toto ustanovení: Na nepropustnost kabelového kanálu ve spáře dělené konstrukce se usuzuje z tlakové zkoušky při přetlaku vody nebo vzduchu 0,05 MPa.

Inhibitory

U letmo montovaných konstrukcí se připouští, aby kabelové kanálky byly zainjektovány i po 14 dnech po napnutí kabelů, pokud se provede opatření, které chrání předpínací výztuž před korozi. Za takové opatření se na jedné stavbě považovala ochrana zainjektovaných kabelů inhibitorem. Do kabelového kanálku se vhněl aerosol vypařovacího inhibitoru, kterým byl v tomto případě benzoan amonný. Kabelové kanálky se uzavřely pryžovými zátkami v trubkách určených pro vhnání injektážní malty a pro odvětrání kanálků. Požadovalo se vhnání aerosolu inhibitoru opakovat po dvou měsících v létě a po třech měsících v ostatních ročních obdobích. Při této technologii jsou páry inhibitoru schopny zabránit korozi ocele.

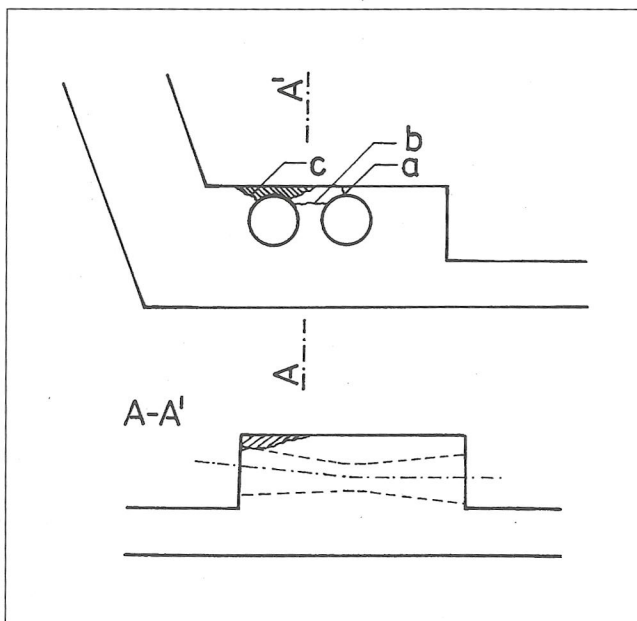
Při zjišťování stavu předpínací výztuže endoskopem bylo zjištěno, že je nezainjektovaná předpínací výztuž napadena korozi. Příčinou toho bylo nedodržení technologické kázně. Odvětrávací trubky nebyly utěsněny zátkami a některé trubky byly vylomené. V těchto místech nebyly tedy kabelové kanálky vzduchotěsně uzavřeny a vlhký vnější vzduch mohl do nich pronikat. Zanedbalo se opakování vhnání aerosolu inhibitoru. Proto přestala být ochrana inhibitorem dostatečně účinná. Po zjištění tohoto stavu bylo požadováno urychlené zainjektování kanálků.

Je zřejmé, že dočasnou ochranu nezainjektovaných kabelů proti korozi inhibitorem je možné připustit v nutných případech pouze pokud bude zaručeno dodržení technologické kázně.

Sedla volných kabelů

U jednoho mostu došlo k závadám na sedlech vnějších volných kabelů. Tyto kabely jsou složeny z jednotlivých lan, opatřených povlakem z hutného polyetylénu, který je vyplněn mazivem. Kabely se ukládají do průběžných trubek z hutného polyetylénu, které byly před napnutím a ukotvením kabelu zainjektovány injektážní maltou. Kabely procházejí ve vnitřní části pole vodorovně a při podporách se zvedají. Směr kabelu se mění v železobetonových sedlech, která jsou připojena ke spodním koutům komorového průřezu trámů. Sedla jsou vyztužena oky betonářské výztuže, které obepínají kabely a které jsou určeny na přenesení sil, vyplývajících ze změny směru kabelu, do spodní desky průřezu konstrukce. Sklon zvedaného úseku kabelů a síla, kterou působí kabely na sedlo, je větší u sedel bližších podpěře trámů.

Při prohlídkách budovaného mostu byly zjištěny u sedel bližších podpěře na straně, z které vychází zvedaný úsek kabelu, praskliny v betonu krycí vrstvy nad kabelem, praskliny v čele sedla na úrovni kabelu až odprýsknutí betonu krycí vrstvy kabelu (obr. 4). Dále bylo zjištěno obnažení ok betonářské výztuže.



Obr. 4 – Závady na sedle: (a – praskliny v krycí vrstvě, b – praskliny v čele sedla, c – odprýsknutí krycí vrstvy)

Příčinou uvedených závad bylo odchýlení kabelového kanálku nebo kabelu v sedle od předepsaného směru, takže se kabel opíral o čelo sedla, kde pro malou tloušťku krycí betonové vrstvy nebyla osazena oka. Kabel ve výstupu ze sedla působil proto na prostý beton soustředěným tlakem.

Praskliny v sedle neohrožují trvanlivost volných kabelů, které jsou před korozi chráněny mazivem, injektážní maltou a dvojitým polyetylenovým obalem. Oka osazená v sedle byla navržena tak, aby betonářská výztuž bezpečně přenesla sílu vyplývající ze změny směru volného kabelu. Nosná funkce obnažených ok by však mohla být v budoucnu ohrožena korozi.

Pro sanaci sedel se navrhla tato opatření: praskliny v betonu krycí vrstvy nad kabelem široké do 0,3 mm se zatřou cementovou kaší, širší praskliny se zainjektují pryskyřicí. Stejným způsobem se ošetří vodorovné praskliny v čele, pokud při poklepu nevydávají dutý zvuk. Pokud ale takový zvuk vydávají, nasvědčuje to na náběh betonu k odprýsknutí a krycí vrstva betonu se

odstraní a dobetonuje. Před betonováním se do kanálku nad kabel vloží poddajná vložka, aby se zabránilo opření kabelu o čelo sedla. Obnažená oka se obetonují.

Aby se předešlo uvedeným závadám, bylo zvětšeno krytí kabelu v sedle betonem a výstup kabelu ze sedla byl upraven tak, aby se při možných odchylkách kanálku v sedle nebo kabelu od předepsaného směru kabel neopíral o čelo sedla. Za takovou odchylku se může považovat úhel 0,05 rad. Polohu kabelu je vhodné zajistit např. zabetonovanou ohnutou ocelovou trubkou, jejíž poloměr zakřivení je menší než poloměr zakřivení kabelu, ale nejméně 3 m.

Voda v dutinách konstrukcí

Konstrukce s komorovým průřezem vystavené vlivům povětrnosti je nutné opatřovat na nejnižším místě komory otvory umožňujícími výtok vody, která např. pro selhání izolace do komory pronikla. Tyto otvory mají být tak velké, aby nebyly zaneseny možnými nečistotami. To je obecně známo po zkušenostech s několika haváriemi, kdy led vzniklý z vody za mrazu

zcela znehodnotil konstrukce. Výtok vody je ovšem nutné zajišťovat u kterékoliv dutiny v konstrukci, a pokud to není možné, je nutné dutinu zabetonovat. Ještě v nedávné době na jedné mostní stavbě se nezabetonovaly kapsy pro osazení kotev při horní desce komorového průřezu. Voda pronikla do kapsy při změně v led narušila desku i vozovku, což vyžadovalo nákladnou opravu.

Závěr

Při zavádění nových technologických postupů zatím nedošlo k závadám, které by se nedaly napravit. Příčinou těchto závad byl převážně nedostatek zkušeností se zaváděnou technologií. Získávání zkušeností je ale vykoupeno zvýšením pracnosti a nákladů při nápravách závad.

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

Dotazy a odpovědi

Dotaz:

Lze navrhovat betonové konstrukce podle Eurokódu 2?

Odpověď:

Eurokód 2 (EC2) je pracovní název souboru norem pro navrhování betonových konstrukcí. Tento soubor má několik částí [1].

V rámci Evropského normalizačního úřadu CEN byla zatím schválena k prozatímnímu užívání a předána normalizačním společnostem jednotlivých států k zavedení do soustavy národních norem první část EC2, a to jako přednorma ENV 1992-1-1: "Navrhování betonových konstrukcí. Základní pravidla pro pozemní stavby". Podle této části lze navrhovat vyztužené betonové, tj. železobetonové a předpjaté konstrukce pozemních staveb.

Se zřetelem k odpovědnosti úřadů členských států CEN za bezpečnost, zdraví a další skutečnosti jsou některé parametry v ENV uváděny směrnými hodnotami. Úřady členských států musí pro tyto parametry stanovit konečné hodnoty. V době vydání ENV nemusí být zpracována řada souvisejících a doplňkových norem, na něž se ENV odvolává. Je proto nutné, aby každý stát, popř. jeho normalizační úřad, vydal k ENV příslušný *Národní aplikační dokument* (dále NAD), v němž budou uvedeny návazné normy, konečné hodnoty parametrů, popř. další národní směrnice nebo doporučení pro používání této ENV. Přednormu ENV je tedy nutné používat současně s NAD platným ve státě, kde je umístěna uvažovaná stavba.

V ČR je schválena ČSN P ENV 1992-1-1, která obsahuje překlad ENV 1992-1-1 spolu s NAD platným pro ČR. Uvedená ČSN je v tisku a podle údajů ČSNI má být v prodeji na podzim tohoto roku.

Při navrhování konstrukcí pozemních stavebních objektů realizovaných v České republice je tedy třeba ENV 1992-1-1 používat současně s NAD včetně dalších normativních dokumentů uvedených v NAD. NAD má poskytnout podklad ENV a realizovaných

v České republice. Pokud se ustanovení NAD odlišují od ustanovení ENV 1992-1-1, rozhoduje NAD.

Používání ČSN P ENV 1992-1-1 jako normativního dokumentu rovnocenného s ČSN 73 1201-86 a eventuálních navazujících ČSN se dovoluje na základě rozhodnutí Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví a je v souladu s ustanovením Evropské organizace pro normalizaci (CEN). V rámci CEN/TC 250/SC2 (subkomise pro EC2) se začíná již pracovat na převodu této ENV na normu EN. Proto se shromažďují poznatky z používání ENV.

Použivatelé této normy ENV a NAD se proto žádají, aby všechny připomínky, pokud se jedná o věcné i formální nedostatky těchto dokumentů, srozumitelnost textu, eventuální dvojjazyčnosti, nesrovnatelnosti apod., laskavě sdělovali průběžně na adresu:

Technická normalizační komise TNK č. 36 pro betonové konstrukce

*Stavební fakulta ČVUT – katedra betonových konstrukcí,
Tháškova 7, 166 29 Praha 6*

a to s odkazem na příslušný článek ENV, popř. NAD, a případně s návrhem změny ustanovení.

Závěrem lze tedy konstatovat, že **po vydání ČSN P ENV 1992-1-1 bude možné navrhovat vyztužené betonové konstrukce pozemních staveb buď podle této ČSN nebo podle ČSN 73 1201**. Je však vždy nutné používat návazné normy příslušné k použité ČSN.

Jaroslav Procházka

Literatura

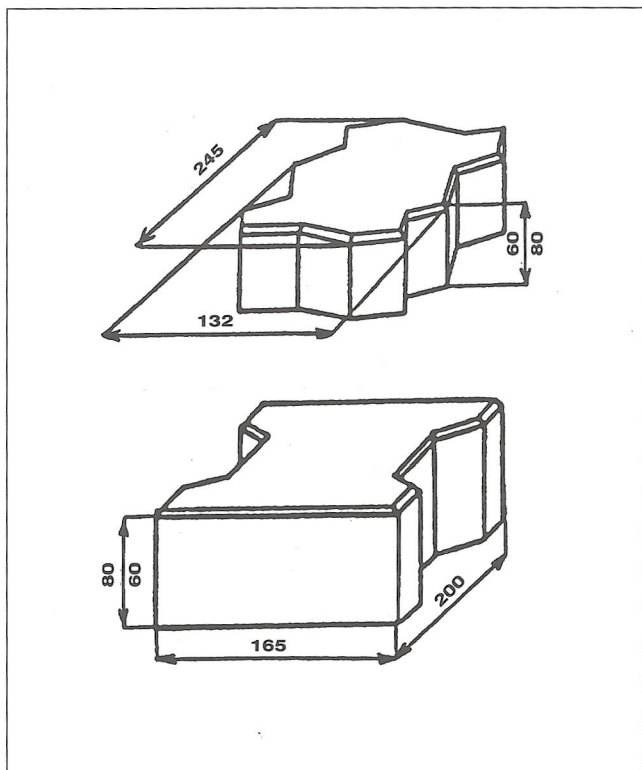
[1] **Procházka J.:** Eurokód 2 – postup prací a zavádění do ČSN. *Stavební obzor*, roč. 3 (1994) č. 1, str. 24–25.

Betonová zámková dlažba – sortiment – technologie ukládání – cenové údaje

Stále zvyšující se požadavky na zlepšení kvality životního prostředí kladou na výrobce stavebních materiálů úkoly, které jsou schopni zajistit pouze při využití nejnovějších poznatků z oblasti technologie betonu ve spojení s moderním technickým vybavením. Příkladem efektivnosti tohoto postupu je výroba betonové zámkové dlažby lisovibrovaným způsobem pro vytváření komunikací, parkovišť, chodníků, teras a pěších zón. Vysoký počáteční nárůst pevnosti betonu při použití cementu je podporován účinkem vzdušných komor. Celková vysoká kvalita výroby je zajišťována pomocí chemizace betonu.

Betonovou zámkovou dlažbu je možné vyrábět v několika barevných odstínech, nejběžnější barvou je pak přírodní šedý odstín. Důsledkem plně automatizované výroby je dodržení přesných rozměrů dlažby, vysoká pevnost kamenů a specifická hmotnost, velká pevnost hran. Tyto vlastnosti jsou zárukou značné trvanlivosti a tím dostatečné životnosti. Dlaždice vyráběné v provozovně v Kutné Hoře vykazují velkou odolnost proti vlivům počasí, mrazu, soli, olejům a organickým látkám. Snadné vyjímání kamenů při opravách a možnost nového použití na stejném či jiném místě zvyhodňují tento materiál např. oproti živичným povrchům.

Betonová zámková dlažba se vyrábí jako plně vázací kameny ETA či BEHATON (obr. 1). V poslední době jsme doplnili sortiment o moderní tvar MATTONE.

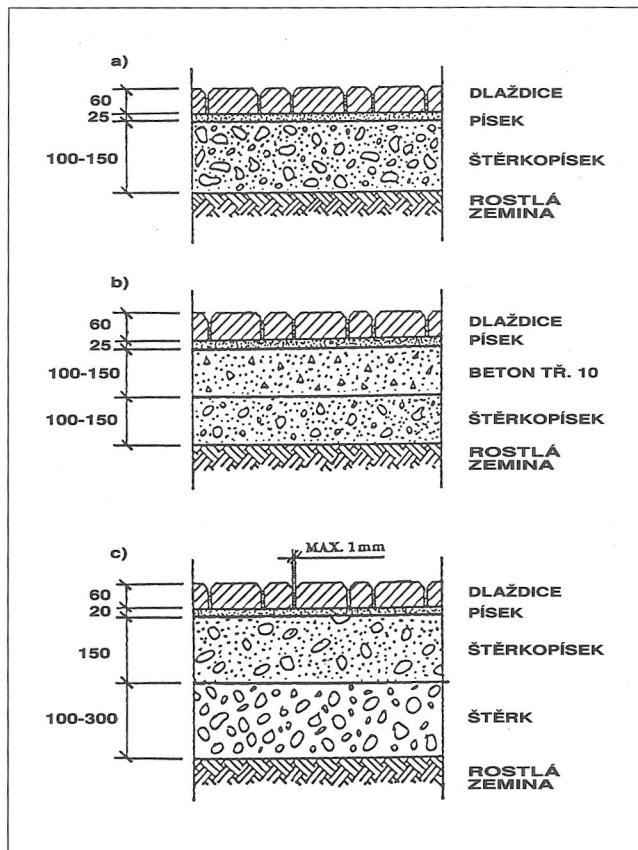
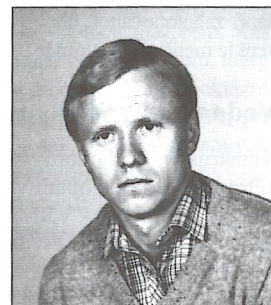


Obr. 1 – Vázací kameny betonové zámkové dlažby (horní obrázek ETA, dolní obrázek BEHATON)

Pro účely použití je dlažba vyráběna v různých tloušťkách 50–60–80 mm, aby mohlo být vhodnou volbou tloušťky dosaženo co nejeefektivnějšího využití. Kameny pak umožňují vytvoření množství alternativních možností položení, současně s využitím barevných odstínů.

Předpokladem pro trvale rovný povrch betonových dlaždic s vysokou zatížitelností a životností je vhodné podloží, případně podklad a pokud je zapotřebí, tak i nosné vrstvy. Tyto musí být např. pro komunikace podle požadavku mrazuvzdorné a v každém případě správně zhutněné a profilově upravené. Zde se doporučuje nutnost dodržovat obecné závazné předpisy např. pro provádění půdního zpevnění a půdního vylepšení při stavbě silnic.

Dlaždice se pokládají ručně nebo strojně na pískové (0-2 mm) nebo šterkové (2-5 mm) lože. Tloušťka lože dlaždic nemá být příliš velká, aby nemohlo docházet k deformacím povrchu dlažby pod vlivem dopravního zatížení. Doporučená výška je pak nejméně 30 mm a nejvýše 50 mm ve zhutněném stavu. Protože podklad pod ložem může být bohatý na dutiny, je nutné ho předem zvlivovat, aby se zabránilo ložnému zatlačení vrstvy dlažby do podkladní vrstvy. Lože je možno stahovat pomocí latě mezi dvěma vodícími



Obr. 2 – Skladba dlažby a) pro chodníky, terasy apod., b) pro parkoviště, c) pro méně namáhané komunikace

Tab. 1 – Cenové relace dlaždic

Označení výrobku			ceny v Kč	
			bez DPH	včetně DPH
BEHATON	50	šedá	130, –	159,20
		červená	140, –	172,20
BEHATON	60	šedá	153, –	188,20
		červená	163, –	200,50
		hnědá	169, –	207,90
		modrá	190, –	233,70
BEHATON	80	šedá	189, –	232,50
		červená	199, –	244,80
ETA	60	šedá	150, –	184,50
		červená	159, –	195,60
ETA	80	bílá	287, –	353, –
		šedá	185, –	227,60
		červená	195, –	239,90
MATSTONE	60	šedá	150, –	184,50
		červená	159, –	195,60
Zatravnovací tvárnice			48, –	59, –

přípravky (trámky, latě, ocelové trubky). Po stažení povrchu by se nemělo již přecházet či pojíždět. Povrch lože dlažby musí mít příčný sklon stejný, jako je předepsán pro povrch dlažby.

Vzhledem k přípustným rozměrovým odchýlkám je účelné předem určit přesnou vzdálenost od bočního ohraničení (obrubníky, vodící kameny) položením jednotlivých řádků kamenů. Při podkládání vázacích dlaždic je nutno bezpodmínečně dodržet přímou řadu kamenů a na všech stranách velikost spár 3 až 5 mm, aby bylo možné zapískovat. Pouze takto lze zabránit později vzniklým posunutím stran. Před zhutněním se spáry zasypou suchým pískem zrnění 0-2 mm. Během dusání se spáry doplňují pískem.

Mírné zhutnění a přípravu lože je možné přizpůsobit účelu použití a platí zásada, že kvalita a trvanlivost dlažby závisí ve velké míře na provedení podkladových vrstev.

Příklad správně provedené dlažby pro různé účely je na obrázku 2.

Doplňkovým sortimentem je výroba zatravnovacích dlaždic.

Dlažbu je možné odebírat přímo v provozovně Kutná Hora a cenové relace v Kč jsou obsaženy v tabulce:

Ing. Vlastimil Holas, CEVA Prachovice, a.s., 538 04 Prachovice

Prefabrikované stropní konstrukce

Na základě projektu PCI - Precast/Prestressed Concrete Institute byly započaty práce na vývoji nových systémů stropních prefabrikovaných konstrukcí za podpory Centra pokrokových technologií pro velkorozponové systémy, které je součástí inženýrského výzkumu podporovaného Národním vědeckým institutem v USA.

Výzkumný program je rozčleněn do tří částí:

1. Vyhodnocení různých prefabrikovaných stropních konstrukcí používaných v posledních třiceti letech v USA a zahraničí.
2. Vývoj nových systémů stropních prefabrikovaných konstrukcí.
3. Vypracování pokynů a směrnic pro navrhování vybraných nových systémů stropních prefabrikovaných konstrukcí.

Pro vyhodnocení bylo vybráno celkem 19 systémů stropních prefabrikovaných konstrukcí z USA, Velké Británie, Kanady, Švédska, Maďarska, Itálie, Japonska a Austrálie s rozpony nad 7,5 m. Kritéria pro hodnocení systémů byla rozdělena do tří hlavních kategorií: Konstrukční, zabývající se problematikou výroby a výstavby, funkčně-obslužná, dotýkající se možnosti vedení instalací, údržby, únosnosti a tuhosti, architektonická, obsahující prostorovou a funkční mnohostrannost, přizpůsobivost, konstrukční výšku a pod.

Každá ze tří uvedených hlavních kategorií je rozdělena do dvou částí. První se týká navrhování výroby a výstavby s kritérii vyjádřenými penězi nebo časovými údaji. Druhá se týká plnění požadovaných funkčních vlastností nebo schopností přizpůsobení se jiným funkčním požadavkům při inovacích. Jedná se o kvalitativní ukazatele. To vše je vyjádřeno 35 základními kritérii. V současném období je rozpracována druhá část úkolu.

Ing. Pavel Čížek

Podle materiálu XII. kongresu FIP

Ján Hájek: Pretvorenia betónových konštrukcií

VEDA, vydavateľstvo SAV, Bradáčova 7, 852 86 Bratislava, 1994, 321s., cena 120 Sk + DPH

Autor predkladá širší technické veřejnosti knihu, ve které uvádí jak teoretické a experimentální poznatky z oblasti přetváření betonových konstrukcí, tak i praktické způsoby výpočtu přetvoření přihlížející k předpisům CEB, EC2 a ČSN 73 1201.

Při výpočtu přetvoření betonových konstrukcí od zatížení přímých (síly) i nepřímých (objemové změny materiálu, hydratační teplo aj.) je třeba přihlížet ke třem okruhům problémů týkajícím se mechaniky přetváření, limitování hodnot přetvoření, spolehlivostnímu přístupu. Všemi těmito problémy se recenzovaná publikace zabývá.

V kapitole 1 jsou shrnuty základní pojmy z mechaniky kontinua. Je zde přihlédnuto i k vlivu času, způsobujícímu vratnost přetvoření. Z praktického hlediska se rozlišují následující části celkového přetvoření:

- a) počáteční přetvoření, které je součtem okamžitých a počátečních reologických přetvoření;
- b) reologické zpožděné přetvoření, které má složku vratnou a nevratnou; z hlediska odměrné základny je možné rozeznávat přetvoření makrostrukturální, lokální a globální.

Kapitola 2 se zabývá přetvárnými vlastnostmi základních látek. Jsou zde popsány pracovní diagramy betonu a výztuže při různých způsobech zatěžování. V závěru kapitoly je pak pojednáno o soudržnosti betonu a výztuže.

Při monotónním zatěžování betonu jednoosým tlakem a tahem jsou aplikovány různé matematické modely na výsledky experimentů provedených v tuhém i měkkém režimu zatěžování a odvozeny vztahy umožňující určit též příčné i objemové přetvoření. Při mimostředním namáhání betonu je třeba přihlížet i k vlivu gradientu přetvoření na proces přetváření. Zejména pokud v části průřezu působí tahové namáhání, může být tento vliv, který je důsledkem sestupné větve pracovního diagramu, významný. Autor navrhuje zjednodušenou metodu výpočtu meze tahového porušení založenou na porovnávacím napětí stanoveném s použitím součinitele gradientu přetvoření, jehož hodnota je závislá na výstřednosti normálové síly. Mimo přímého zatížení může být část celkového přetvoření vyvolána smršťováním, popř. nabýváním betonu, změnou teploty apod.; proto jsou tyto vlivy též pozorně sledovány. Při odvozování analytického vyjádření časového průběhu přetvoření je třeba přihlížet k celé řadě činitelů. Výsledky různých zkoušek ukazují, že do určité hladiny zatížení je možné přijmout předpoklad afinní podobnosti přetvoření. Na základě těchto poznatků je odvozen vztah, pomocí kterého je možné stanovit přetvoření vyvozené dotvarováním. Přitom se přihlíží k podmínkám prostředí (relativní vlhkosti), stáří betonu v okamžiku zavedení zatížení a k celé řadě dalších činitelů. Při výpočtech je kladen důraz na praktické použití. Dále jsou analyzovány i nemonotónní změny napětí a přetvoření včetně cyklického zatěžování.

Pro ocel jsou uvedeny tři typy pracovních diagramů:

- typ a s výraznou mezí kluzu, plastickou oblastí zpevnění,
- typ b s pružnou oblastí na níž navazuje plynule oblast zpevnění,
- typ c s plynulým zpevněním od počátku nárůstu přetvoření.

Přetvoření, které je závislé na čase a je výsledkem přenosu napětí mezi betonem a výztuží, je označováno jako *dotvarování v soudržnosti*.

Kapitola 3 je věnována rozboru přetvoření lineárních prvků a nosníkůvých desek. U prvků dostředně zatížených (tlačných nebo tažených) je v čase sledováno osové poměrné přetvoření vlastní

(vyvozené přímým zatížením) a vynucené objemovými změnami. Pokud v prvcích působí tahové napětí, je důležitou charakteristikou jejich přetvářených vlastností mez trhlin. Při překročení této meze vznikají nové trhliny až do okamžiku, kdy se dosáhne stabilizace jejich hustoty, pak se pouze zvětšují šířky stávajících trhlin. Též v ohybaných prvcích vlastní i vynucené přetvoření ovlivňuje celkové přetvoření. Navržená metoda výpočtu celkových přetvoření, vyvozená zatížením nepřekračujícím hladinu provozního zatížení, je založena na předpokladu afinní podobnosti mezi počátečním přetvořením a přetvořením vyvozeným dotvarováním. Proto je nejprve věnována pozornost vztahům mezi ohybovými momenty a křivostmi průřezu bez trhlin a s trhlinami při krátkodobém zatížení. Pokud se nepřekročí mez stabilizace trhlin, je navržena zjednodušená bilineární závislost. Nad touto mezí se vliv tahového zpevnění zanedbává. Při výpočtu přetvoření se vliv smykových sil ve většině případů zanedbává. Pokud je však ohybová štíhlost prvku malá (menší než přibližně 10), pak je třeba přihlížet i k vlivu zkosení na velikost průhybu.

Na základě výsledků zkoušek provedených v Ústavu stavebnictva a architektury v Bratislavě, byly odvozeny vztahy pro výpočet průhybu vyvozeného ohybovými momenty a posouvajícími silami. Je navrhováno stanovit dlouhodobé průhyby s použitím součinitele afinity, který přihlíží ke stáří betonu a zohledňuje podmínky prostředí. Pro experimentální stáří betonu a zohledňuje podmínky prostředí. Pro experimentální vyšetřování byla použita metoda využívající uspořádání odměrných základen do trojúhelníkových soustav. Tímto bylo umožněno separovat průhyby vyvozené ohybovými momenty od průhybů vyvozených příčnými silami. Na základě výsledků zkoušek byly ověřeny odvozené analytické vztahy. Provedené zkoušky s odlehčováním umožnily odvození závislosti pro výpočet křivostí a průhybů po odlehčení. Na základě zkoušek jiných autorů se uvádí návrh na analýzu průhybů při cyklickém zatěžování. Analogicky jako u dlouhodobých průhybů byl přijat předpoklad, že průhyb po jistém počtu zatěžovacích cyklů je násobkem počátečního průhybu. V závěru kapitoly 3 je uveden rozbor vlivu kroucení na průhyby ohybaných prvků.

V kapitole 4 byl aplikován výpočet přetvoření využívající předpokladu afinní podobnosti počátečního a dlouhodobého přetvoření na obdélníkové desky působící ve dvou směrech. Pro výpočet průhybu je uvedena zjednodušená metoda, při které se ortotropní deska transformuje na izotropní s modifikovanou tuhostí. U desek je vliv smršťování betonu na průhyby mnohem významnější než u nosníkůvých desek, proto přetvořením vyvolaným smršťováním betonu je zde věnována velká pozornost.

V kapitole 5 jsou popsány důsledky nadměrných přetvoření na použitelnost nosných i nenosných částí stavebních objektů. Poškození a poruchy jsou analyzovány z hlediska konstrukčního, technologického i z hlediska působení na člověka.

Kapitola 6 je věnována zásadám stanovení limitních hodnot přetvoření a jejich vliv na spolehlivost konstrukcí z hlediska mezního stavu použitelnosti.

V kapitole 7 (Dodatku) je uveden výpočet charakteristik průřezů betonových prvků. Výklad je doplněn algoritmy umožňujícími napsání programu pro počítače, jakož i řadou číselných příkladů.

Velkou předností recenzované publikace je jasný a srozumitelný výklad doprovázený řadou názorných obrázků a velkým počtem praktických návodů pro výpočet, jakož i řadou řešených příkladů. Kniha je pěkně vybavena. Proto ji lze doporučit všem, kteří se zabývají navrhováním i zkoušením betonových konstrukcí. Bude jistě velmi vyhledávanou pomůckou jak v řadách praktických inženýrů, pracovníků zkušeben, výzkumných pracovníků, tak v neposlední řadě i studentů.

Jaroslav Procházka

Zasedání stálé komise PC 5 "Provádění a provoz"

Vladimír Urban a Jan L. Vitek

Zasedání se uskutečnilo v Lausanne ve dnech 19. a 20. května t. r. Jednání řídili pánové Schiessl a S. Rostam.

Jednalo se jednak v celé komisi, jednak po skupinách.

Komise se zabývá stanovením životnosti betonových konstrukcí s ohledem na působení okolního prostředí, zejména vlhkosti, teploty a znečištění atmosféry. Působením těchto vlivů prostředí dochází jednak k mechanickému namáhání betonových konstrukcí, jednak k chemickému působení a karbonataci betonu. Činnost komise se v současné době zaměřuje zejména na predikci karbonatace a stanovení nutné ochranné vrstvy z hlediska koroze výztuže.

Návrh železobetonové konstrukce z hlediska životnosti se uvažuje ve 3 úrovních - makro, mezo a mikro. Makroúroveň je nej-



Obr. 1 – Generální sekretář CEB pan H. R. Tewes, iniciátor daru pro ČBS.

hrubším přiblížením, vychází pouze z normových předpokladů bez znalosti konkrétních podmínek. Mezoúroveň předpokládá omezený počet měření jak podmínek prostředí, tak i karbonatace (na již existujících konstrukcích). Mikroúroveň představuje podrobné zhodnocení konkrétních podmínek a stanovení parametrů konstrukce pomocí speciálních výpočetních modelů.

Vzhledem k variabilitě účinků prostředí je nutné vytvářet postupně databázi, kde budou zmapovány alespoň atmosférické vlivy v oblasti Evropy a dále údaje o proměnlivosti charakteristik (např. teploty, vlhkosti) prostředí v konkrétních podmínkách.

Pan J.L. Vitek na jednání přednesl svůj příspěvek "Vliv okolního prostředí na vývoj deformací a napětí v betonových konstrukcích", který byl velmi příznivě přijat i jako podnět k rozšíření dosud poměrně zúženého pohledu na trvanlivost (následkem karbonatace, vlivu chloridů, vlhkosti apod.).

Pan V. Urban seznámil komisi se stavem práce v subkomisi TG 5/3 zabývající se konstrukčními zásadami včetně detailů tvaru betonových konstrukcí. Shromažďuje se dokumentace nevhodných řešení, která vedou ke vzniku poruch a ke znehodnocení betonových staveb.

Bylo rozhodnuto, že se výsledky činnosti komise zpracují do formy doporučení pro inženýry projektanty.

Během setkání s generálním tajemníkem CEB panem H.R. Tewesem jsme převzali několik ročníků časopisů "Beton und Fertigteiltechnik" a "Cemento" jako dar CEB České betonářské společnosti. Časopisy byly předány na pobočku do Pardubic.

ČBS touto cestou děkuje sekretariátu CEB.

Summary

Information about CEB PC5 Meeting in May 19 and 20, 1994 in Lausanne. ČBS thanks to CEB secretary for several volumes of international journals.

Konference, semináře, kolokvia

FIRST SLOVAK CONFERENCE ON CONCRETE STRUCTURES

Ve dnech 13. a 14. září 1994 se konala první slovenská konference o betonových konstrukcích se zahraniční účastí. Jednáním jazykem byla výhradně angličtina se simultánním překladem do slovenského jazyka sluchátky. V nákladu 150 výtisků byl vydán sborník s 418 stránkami. Jsou v něm zveřejněny téměř všechny příspěvky, opět v angličtině. Bohatý program konference byl doplněn odbornou exkurzí lodí na elektrárnu a přehradu v Gabčíkově. Večer ve vinném sklepu "BACKMUS" a návštěva představení v Slovenském národním divadle druhý den se staly společenskou ozdobou a vhodným doplňkem konference.

Odborný program byl rozdělen do tří částí podle projednávané problematiky. Pod předsednictvím Jaroslava Procházky a Štefana Grambličky se rokovalo na téma: *Nové materiály, technologie betonu a konstrukce*. Hlavní referát přednesl Ralejs Tefers ze Švédska a následovně bylo předneseno devatenáct příspěvků:

J. GLOMB: Modern Trends in the Shaping of Concrete Bridges

V. TAMUŽS, R. TEPFERS, M. OLSSON, D. SVENSSON: Hybrid Fibre Composites as Non-Metallic Reinforcement in Concrete

T. NÜRNBERGEROVÁ, B. BABÁL, K. KOMLOŠ, I. JANOTKA: Strain Properties of Fibre-Reinforced Concretes

J. MADEJ, Y. OHAMA, K. DEMURA: Mechanical Properties and Durability of High-Strength Mortars

J. BILČÍK, I. HUDOBA: Sounds Uses of Fly Ash Slurry

C. MAGUREANU, T. ONET: The Influence of Repeated Loads upon Rheological Deformation of High Strength Concrete

T. ONET, C. MAGUREANU, M. IANCAU: The Behaviour of Ferrocement Members of Long-Term Loads

G. BAJOREK: Porous Permeable to Water-Concrete-the Material for Precast Drainage Units

J. PROCHÁZKA, J. KRÁTKÝ: Design of Partially Composite Concrete Members

I. BOBULSKA-PACEK, M. LIBURA: Strengthening of Spandrel Beams of Reinforced Concrete Frames by Extra Casting

Š. GRAMBLIČKA: Composite Steel-Concrete Beams Two Channel Profiles

L. NASCH: Behaviour of Interlayer Connections between the Old and New Concretes

R. SPRINGENSCHMID, W. FLEISCHER: Measures to Avoid Temperature Cracks in Concrete for a Bridge Deck

M. S. AL-SERORI: Mathematic-Physical Model Simulate Static Loading on Concrete Flat Slabs without Headplates

K. H. REINECK: Modelling Structural Concrete with Strut-and-Tie Models

H. U. HOTTMANN: Design with Strut-and-Tie Models

K. H. REINECK: Designing the B-Regions with Shear Forces of Structural Concrete Members

K. van BREUGEL: Numerical Simulation of the Development of Concrete Properties and Risk of Cracking in Early Age Concrete

S. SHAWKAT, J. CESNAK, L. BOLHA, A. BARTÓK: Moment and Shear Deflection for Reinforced concrete beams

Hlavní referát na téma *Nové trendy v předpjatém betonu* přednesl Hugo Corres ze Španělska. Následoval přednes devíti příspěvků:

D. JUNGWIRTH: New Trends in Prestressed Concrete Structures

L. FILLO, J. HALVONÍK: Differences Between Eurocode2 and ČSN 73 6201 by Design of Concrete Bridges

F. GONZÁLES, VIDOSA: Prestressed Concrete Box-Girder Bridge over River Mijares

A. SERUGA: The Analysis of Behaviour of Cylindrical Concrete Shell During the Prestressing of Tank 34000 cu.m Capacity

J. VRABEC, B. ŠVÁRNA, M. BELLOVÁ: Investigation on Post Tensioned Slabs Without Bonding Tendons

S. ASAAD: Contribution to Behaviour of Continuous Polygonal Unbounded Prestressing Tendons under Live Load

Š. HANEČKA, M. KRIŽMA, J. RAVINGER, S. SHAWKAT: Contribution to Limit State of the Second Group of Beam Subjected to Moving Load

D. SOTÁKOVÁ: Contribution to the Calculation of the State of Stress of the Bridge Structure Section due to the Climatic Effects

I. HARVAN, I. IBRAHIM, M. PASON: Analysis of Crack Width in Reinforced Concrete Cross Section due to Bending Moment and Axial Force

Úvodní příspěvek k poslednímu tématu: *Spolehlivost, trvanlivost a rekonstrukce* přednesl Peter Schiessl ze SRN. Byly předneseny tyto příspěvky:

P. SCHIESSL: Chloride Induced Corrosion of Steel The Major Problem Related to Durability of Concrete Structures

J. BILČÍK: Prediction of Service Life with Regard to Reinforcement Corrosion

J. BRADÁČ: Some Problems Concerning the Reliability of Concrete Structures in the Recent Design Methods

Š. ZEMKO, L. KAPASNÝ: Corrosion and Properties of Reinforced Concrete Support Elements

Z. HRONCOVÁ: The Influence of the Change of Concrete and Steel Design Strength to the Bending Ultimate Resistance of Section Stressed by Bending Moment

W. KALTENEGGER, G. MARTISCHNIG: New Gentle Method of Concrete Repair

I. JANOTKA, L. KRAJČI: Degradation of Concrete in Panel Buildings due to Carbonation

B. BABÁL, K. KOMLOŠ: Macro and Micro Environmental Actions Related to GRC

L. BOLHA: The Load Carrying Capacity of the Road Bridges

V. HRDOUŠEK, R. BOHÁČ: Repair of the Concrete Bridge in Hradec Králové

T. BOBULSKA-PACEK, Z. PARZNIIEWSKI: Technological and Construction Problems during the Process of Hole Making in Prestressed Concrete Walls of Tanks

J. CESNAK, J. ŠOLTÉSZ, L. BOLHA: Large Reconstruction of Nuclear Power Plant at Jaslovské Bohunice

S. SHAWKAT, M. KRIŽMA, L. BOLHA, J. CESNAK: Crack Development and the Strain Energy in Reinforced Concrete Beams

Odborný program byl doplněn prezentací výrobců, dodavatelů a projekčních firem formou výstavy i vystoupením před auditorem. Lze jen litovat, že počet účastníků konference nebyl na žádoucí úrovni. To bylo zřejmě předepsaným používáním angličtiny jako jednacím jazyku.

Ing. Pavel Čížek

SEMINÁŘ O ZAKLÁDÁNÍ

Navrhování podle EUROCODE 7

Stavby v městské zástavbě

pořádá

Česká betonářská společnost při ČSSI

oblastní pobočka v Liberci

Sál Grandhotelu Zlatý Lev, Gutenbergova 3, Liberec

10. a 11. listopadu 1994

Program:

- pažení stavebních jam
- podchycování stavebních konstrukcí
- mikrozáporové stěny
- podzemní stěny
- berlínské stěny
- pilotové stěny VDW
- pilotové základy ve stavebních jamách
- mikropiloty
- trysková injektáž

Informace:

P.O.BOX 99

460 31 Liberec

Tel.: (048) 21841

COMPUTING IN CIVIL AND BUILDING ENGINEERING

6th International Conference

July 12-15, 1995, Berlin, Germany

in conjunction with

BAUFORUM BERLIN 1995

Planning and Building of a Capital

Topics

The ISCCSE conference will focus on innovative computer methods and their relevance to practical applications. Authors are invited to submit papers on any topic they consider suited for the objectives of the conference. The following topics may serve as examples:

Methods for Design and Presentation

- Computer-aided planning and design processes
- Decision support systems
- Technical drawings and reports
- Multi media, graphics and animation

Modeling

- Systems analysis and object-oriented modeling
- Product models and data exchange
- Networking and concurrent engineering
- Information systems
- Facility management
- Company management

Algorithms

- Numerical algorithms for physical behavior
- Parallel and distributed computing
- Adaptive methods of analysis
- Simulation of technical systems
- Geometric algorithms
- Evolutionary algorithms
- Optimization
- Qualitative reasoning

Practical Applications of Computers

- Modeling complex engineering systems
- Managing engineering and computing resources
- Quality assurance and quality control
- Planning and design examples

Information:

Technologie-Vermittlungs-Agentur Berlin e.V.
Ms. Ingeborg Engelhardt
Kleiststraße 23-26
D-10787 Berlin / GERMANY
Tel.: +49-30-210003-53, Fax: +49-30-313 08 07

EXTENDING THE LIFESPAN OF STRUCTURES

Symposium

August 23–25, 1955, San Francisco, CA, USA

Organized by the United States Group of IABSE

Themes (Bridges and Buildings)

1. Evaluation of Existing Structures

Evaluation procedures and techniques to determine the extent of material deterioration, to determine structural performance under changes in loads or actions, and to determine the behaviour of structures using new knowledge in areas such as fatigue, seismic response, and environment.

2. Monitoring and Maintenance for Longer Life

Planning programs to monitor structural conditions and the development of maintenance programs, including the details of execution of such programs.

3. Repair and Strengthening of Existing Structures

Descriptions of interventions to repair and/or strengthen, to increase capacity, to repair deterioration, and to correct deficiencies. Material considerations for these interventions are included within this theme.

4. Strengthening for Improved Seismic Performance

Description of criteria, research results, and actual projects where deficiencies in seismic performance have been identified and strengthening solutions have been developed and implemented to mitigate potential seismic hazards in future earthquakes.

5. Design and Construction Issues

Implementation of new materials, structural details or devices, or special design and construction procedures aimed at providing long life for all structures. This theme includes improved durability, strength and ease of inspection and maintenance, as well as the ductility and response of materials under abnormal loadings or influences including information on time-dependent changes of loads and actions.

Information:

Sekretariat of IABSE
ETH-Hönggerberg
CH-8093 Zurich, Switzerland

DYNAMIC BEHAVIOUR OF CONCRETE STRUCTURES

September 5–8, 1995

to be held at the Technical University KOŠICE, Slovakia

Organized by *RILEM*

in collaboration with:

The IABSE Slovak National Committee

The Technical University Košice,

Faculty of Civil Engineering and

The EXPERTCENTRUM BRATISLAVA

(Consulting, Advice and Congress Activity Enterprise)

Main topics

- Session 1: New Experimental Testing Methods
- Session 2: Modal Analysis of Structures
- Session 3: Dynamic Testing of Bridges
- Session 4: Dynamic Influence of Machines in Industrial Buildings
- Session 5: The Wind Effect into the Sky-Buildings and Towers
- Session 6: Earthquake Influences to the Concrete Structures
- Session 7: Impact Loads and Impulsive Loading

Information:

Prof. Tibor JÁVOR, EXPERTCENTRUM
Šulekova 8, 811 06 BRATISLAVA
Slovakia
Fax and Phone No.: 0+42-7-311 738

STRUCTURAL LIGHTWEIGHT-AGGREGATE CONCRETE

International Symposium

June, 20–24, 1995, Sandefjord, Norway

Technical programme

The Symposium will focus on recent investigation, as well as on design and construction utilizing lightweight aggregate concrete. The challenges of designing and constructing precast and cast-in-situ buildings, bridges, marine structures, and other structural elements with lightweight aggregate concrete will be described. The economic aspects are important for the choice of LWA concrete, and will be emphasized. The advantages and disadvantages of the material will be presented in four main sessions consisting of invited and accepted papers, followed by discussions.

- 1. Design** – new concepts, design methods and criteria, recent and current research, codes and specifications
- 2. Construction** – case records, new techniques and applications
- 3. Materials** – lightweight aggregates, concrete mix design, mechanical properties, durability
- 4. Concrete production, transportation and placing**

Information:

Norwegian Concrete Association
P. O. Box 2312 Solli,
N - 0201 Oslo, Norway
Fax: +47 22 94 75 02

Aktuality a antikvity

Opožděná recenze

Téměř šedesát let uplynulo od vydání knihy *Řešení patrových rámců metodou deformační*, kterou napsal a v r. 1935 v Hradci Králové vlastním nákladem vydal pan Ing. Dr. František Čížek (129 stran, 81 obrázků, mnoho početních příkladů). Byla to knížka oblíbená; vzpomínám si, že "za mých mladých let" jsem Čížkovu knihu tu a tam zahlédl na stolech statiků.

I když výpočet rámových konstrukcí je dnes hotov za několik minut, ne-li dokonce sekund, musí inženýr znát jeho podstatu. Musí vědět, co je metoda deformační, Crossova, silová, metoda rozvodu deformace a jiné. Každá z těchto metod dává jiný pohled na to, jaká je hra sil a přetvoření v konstrukci. František Čížek (1901–1994) věnoval velkou péči tomu, aby inženýr poznal funkci konstrukce právě na základě deformační metody. Jeho výklad byl srozumitelný a dostatečně názorný; většinou byl zaměřen na betonové konstrukce.

I když se pan Dr. Čížek nedožil časů dnešních, kdy skutečnost začíná předbíhat i nejmělejší utopické romány třicátých a čtyřicátých let, jeho myšlenky, vyslovené v předmluvě knihy, jsou stále živé. Ocitujme alespoň něco:

Neoddávejme se přehnaným iluzím o stavitelském pokroku: stavět z cihel se bude dál a pravděpodobně ještě dlouho, protože pro nízké a střední budovy zůstane tento tradiční způsob patrně nejhodnějším ...

Za francouzskou smělostí a elegancí máme ovšem ještě pořád daleko. Ta je patrně možná v zemi, kde úřady nejsou k tomu, aby brzdily vývoj, kde jsou práce svěřovány kvalifikovaným odborníkům a kde vládně ještě upřímný a radostný poměr k dobrému řemeslu a dokonalému dílu ...

Dnes je už pomalu těžko vymýšlet nové věci. Musíme se také spokojit se skromnější činností vysvětlovací, pořádací, přizpůsobovací, zdokonalovací. Ale když už postrádáme génia rozených vynálezců, je třeba mít aspoň natolik poctivosti, abychom se pokusili věc nezávisle od začátku promyslet a domyslet, nalézt k ní své vlastní stanovisko a přetavit ji zkrátka úplně ve svém mozku tak, abychom ji pak mohli podat v lepší obnovené formě tím svým způsobem, který shledáváme nejpřirozenějším a nejpřesvědčivějším. To jsem, myslím, učinil.

Autor napsal knihu v době své nezaměstnanosti a měl s jejím vydáním nepochybně finanční obtíže. Zřejmě se mu je podařilo překonat s podporou firem, které v knize inzerovaly (Isteg, Calofrig, Královodvorská cementárna aj.). Snad by takové řešení pomohlo oživit i dnešní českou technickou knihu.

Milík Tichý

ČSN ISO 9000

V předběžném výběrovém řízení na dodávku rekonstrukce většího objektu v Praze zaslal manažer akce celkem patnácti českým stavebním firmám dotazník. Jednou z otázek bylo, zda a jak má dodavatel vypracován systém jakosti (SJ) a zda postupuje podle norem ČSN ISO 9000 až 9004 (*Normy pro řízení a zabezpečování jakosti*). Na dotazník odpovědělo jedenáct firem; čtyři firmy se neozvaly, asi se jim otázky v dotazníku "nezdály". Souhrn odpovědí by sám stál za rozbor.

Pouze jediná firma věděla, co je systém jakosti podle ČSN ISO 9000; ostatní sdělily, že SJ zavedou od 1. ledna 1995 nebo i později. Z většiny těchto odpovědí bylo ovšem patrné, že firmy nemají vůbec tušení, o co jde. Jen dvě tři firmy měly jakousi lepší představu, a bylo zřejmé, že se péči o jakost skutečně věnují. Že tedy jakýsi SJ mají, aniž by si to uvědomovaly.

O co vlastně v normách ČSN ISO 9000 až 9004 jde? Dá se zjednodušeně říci, že tato sada norem neobsahuje nic jiného než *výčet kontrolovatelných operací, které se musí provádět, aby výsledek díla odpovídal záměrům zákazníka*. Teprve na základě výčtu si

sestaví firma (v našem případě např. dodavatel betonové směsi) svůj SJ, který musí být "ušit na míru", tzn. musí odpovídat především produktu firmy, jejímu organizačnímu členění, finančnímu, technickému a personálnímu vybavení a také potenciálním odběratelům, popř. následným zpracovatelům produktu. Pamatuje se i na to, aby se SJ občas prověřoval. Spolehlivě fungující SJ nelze totiž vytvořit na počkání.

Ve stavařském Česku jsme si zvykli na příkazové normy, které nařizují nebo zakazují to či ono, obsahují pokud možno hodně vzorců a tabulek a jsou vlastně jakýmsi odpovědností zbavujícím právním doplňkem odborné literatury. Normy ČSN ISO 9000 až 9004 mají však spíše povahu *návodů*, z nichž se teprve systém příkazů, zákazů, kontrol, prověrek a dalších operací odvodí.

Na normy ISO řady 9000 jsou zhruba dva negativní názory. Někteří teoretici kontroly jakosti tvrdí, že v těchto normách vlastně nic není a že jde jen o jakési samoúčelné povídání; dodavatelé prohlašují, že přece stačí jen dodržovat předpisy. Žádný z těchto názorů nelze považovat za správný, neboť jakosti stavebního díla se nedosahuje ani formulkami, ani pouhým dodržováním předpisů, ale celým komplexem činností. Podílejí se na nich všichni účastníci stavební akce pod vedením stavebníka, popř. jím najatého manažera akce (po staru asi "investičního referenta"). Kvalifikovaný stavebník proto vyžaduje, aby jeho projektant a dodavatel měli své SJ, se kterými se může seznámit. Nepochybně nikdo, že se časem stane existence SJ běžnou součástí zadávacích podmínek i v Česku, tak jak je tomu dnes už v jiných evropských zemích.

Milík Tichý

Jak na rekonstrukce?

Čínská ústřední vláda věnuje v posledních letech značnou pozornost Tibetu, který má v čínském státě postavení autonomní oblasti. Vynakládají se veliké částky zejména na rekonstrukci památkových objektů, pokud ovšem nebyly při Velké proletářské kulturní revoluci šedesátých a sedmdesátých let nadobro zničeny. Jednou z nejvýznamnějších akcí nedávné doby byla rekonstrukce a oprava *paláce Potala*, sídla dalajlámů. Jde o objekt postavený v 6. století po Kr. Palác je celkem 110 m vysoký, má 14 nadzemních podlaží a rozkládá se na ploše 30 hektarů. Rozsah a náročnost oprav byla dána tím, že od posledních zásahů do objektu uplynula tři století. Převážně dřevěné a zděné konstrukce přenášejí složitá zatížení a působí ve specifických biologických a klimatických podmínkách. Muselo se vyměnit veliké množství nosných prvků, zejména prvků ze dřeva napadeného termity a jinými dřevokaznými organismy. Postupovalo se přitom systémem postupných, jednotlivých výměn svislých a vodorovných prvků. Připomeňme si, že hlavní město Tibetu, Lhasa, kterému Potala dominuje, se nalézá v nadmořské výšce kolem 3500 m; vzduch je tam řídký a nedostatek kyslíku podstatně ztěžuje všechny pracovní výkony.

Se zřetelem k mimořádné závažnosti akce vyzvaly úřady tibetskou náboženskou komunitu k účinné spolupráci. *Ústav pro kalendář a astronomii Tibetké autonomní oblasti* stanovil z astrologických tabulek 11. října 1989 jako nejvhodnější den, kdy má být stavba zahájena. Proto se podle určeného rozvrhu šedesát lámů dalo již 1. října do čtení Pisma Ganjur, a to celkem 10000krát; o týden později se uskutečnilo "ohňové zasvěcení" na nádvoří paláce. Konečně v poledne rozhodného dne byly zahájeny hlavní modlitby spojené s pohoštěním přítomných rituálními pokrmy. Slavnostní výkop byl svěřen pečlivě vybranému 24letému mnichovi z budhistického kláštera Sera, přičemž se obětovalo víno a mimo jiné i volské a ovčí hlavy. Modlitby se pak opakovaly na počátku každého lunárního měsíce. Náklady spojené s obřady nesl stavebník. Navíc však různé pracovní kolektivy zajišťovaly odpovídající náboženské služby v rámci své působnosti.

Rekonstrukce úspěšně skončila po 2000 dnech a nocích namáhavé práce. (*China Today*, 1994/7)

Tirelia



PREMING a.s.

V HLINÍKÁCH, 537 30 CHRUDIM
TEL. 0455 / 2541
FAX 0455 / 43146

VÝROBNA STAVEBNÍCH DÍLCŮ

535 45 OPATOVICE NAD LABEM
DOZOROVANÁ LGA NORIMBERK
TEL / FAX 040 - 94205



PREMO PROJEKČNÍ SKUPINA
BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ
MASARYKOVO NÁM. 1544, 532 29 PARDUBICE
TEL. 040 - 510638 (6210033) FAX 040 - 512076



První privátní chirurgie Hradec Králové



Greenfield s.r.o. - výroba bruslařských kompletů
a hokejové výstroje Žďár nad Sázavou



Obchodní dům Nico Magazzini Říčany u Prahy



Dostávba pivovaru Broumov



Ústav sociální péče Chvalčov



SKELET PRO PRŮMYSLOVOU, OBČANSKOU A BYTOVOU VÝSTAVBU
S VYUŽITÍM VÝHOD PREFABRIKOVANÉ A MONOLITICKÉ TECHNOLOGIE



"PRACHOVICE"

CEMENTÁRNY A VÁPENKY
PRACHOVICE, a.s.



KVALITNÍ STAVEBNÍ MATERIÁLY, KTERÉ OCENÍ BUDOUCNOST

Nabízíme cementy v novém evropském značení:

Portlandský cement	CEM I 42,5 R
Portlandský struskový cement	CEM II/A-S 42,5
	CEM II/B-S 42,5
Vysokopeční cement	CEM III/A 32,5
Směsný cement	ND V/A 22,5
	CEM V/A 32,5
Vápno	třída IV. a VI.
Vápenec	jemně mletý
Dolomitický vápenec	jemně mletý
Štěrký a písky	
Betonová zámková dlažba a betonové zdící bloky	
Bezsádrcový cement	CEM I 52,5
a suché směsi vyráběné z tohoto cementu	