

Nejméně dvě třetiny písemností, které se ke mně dostávají, nejsou buď datovány vůbec nebo mají jen mlhavou či zamlžující informaci o tom, že výkres, výpočet, technická zpráva nebo závěry z průzkumů byly zpracovány v prosinci 1994, ve 2. čtvrtletí 1995, v roce 1994. Nemám na mysli jen nás stavaře. Kuriózní je dopis od jistého renomovaného investičního fondu, jemuž jsem svěřil svoje kupóny; v dopise mi sdělili, co obdržím "příští měsíc" a jaké plány má slovatný fond na "příští rok". Dopis není datován, i když ho podepsali dva vrcholní funkcionáři fondu.

Mám často pocit, že jde o celonárodní averzi k datování dokumentů, o jejíž příčině by se asi dala napsat obšírná psychologicko-filozofická úvaha. Tu přenechme jiným, ale přece jen se alespoň trochu zamysleme. Přestože každý z nás – a ne-li každý, určitě je nás většina nebo alespoň hodně – zápolíme s časem, sedíme u počítače, nad smlouvami nebo nad fakturami do pozdních hodin, nejedeme na dovolenou, a prostě "nestíháme", času si asi moc nevážíme, neboť ho stále nesledujeme tak, jak bychom měli. Informace o době, ve které se něco udělalo, dokončilo, předalo, schválilo, vyzkoušelo, rozhodlo, zapsalo ... je ale jedním ze základních kamenů zajišťování jakosti. Musíme ho dobře a pevně zabudovat do svých systémů. Uvažujme o tom, a naprogramujme do počítačů a hlav (svých i našich spolupracovníků) automatické datování každé písemnosti, která vychází z naší tiskárny nebo z naší ruky, nebo kterou podepisujeme. Nešetřme ani údajem o hodině a minutě, kdy se dokument zhotovil. Je to přece docela jednoduché.

Musím být spravedlivý: jeden z mužů, co podepsali ten nedatovaný dopis, je Anglosas. Není snad ta averze k datu nakažlivá?

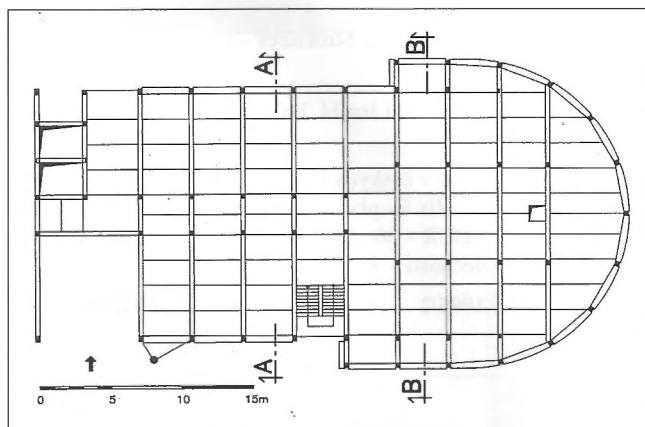
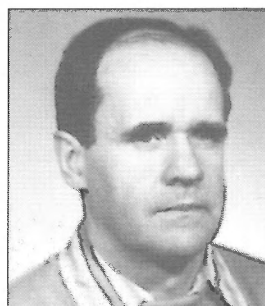
MILK TIETZ

Novostavba chirurgického centra

Pavel Čížek, Ivan Šemík

Budovy pro zdravotnictví – požadavky soukromého investora – návrh skeletu PREMO – širokoprofilové piloty – spřažené konstrukce – detaily styčnicků – užitý software – spotřeba materiálů, ceny, lhůty

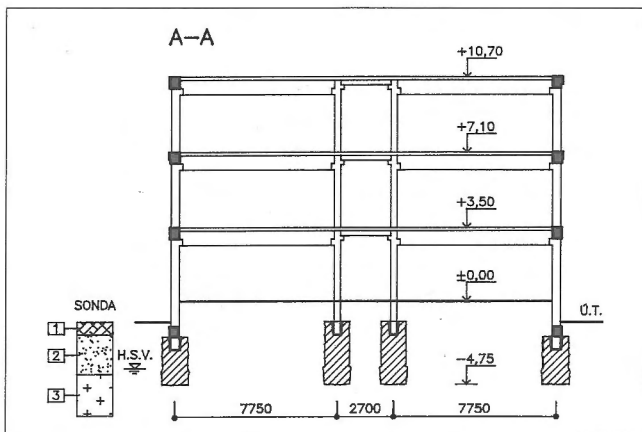
Stavba, kterou představujeme, je charakteristická pro dnešní drobnější výstavbu, jež se vyznačuje rozmanitostí architektonického tvarosloví. Návrh konstrukce pro takové objekty vyžaduje individuální přístup, a záleží na projektantovi, zda navrhne optimální konstrukci.



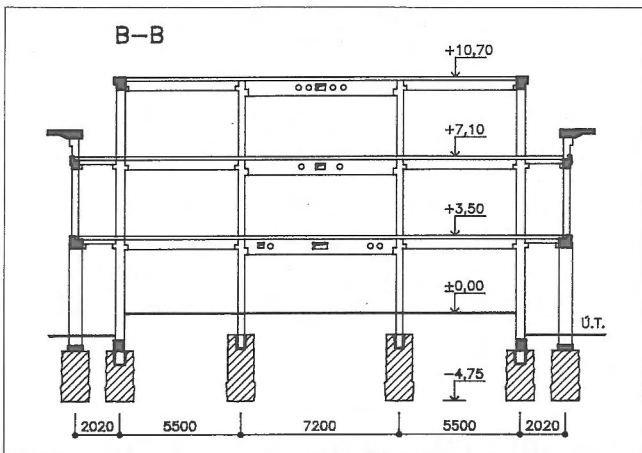
Obr. 1 – Skladba stropu druhého podlaží

Budova prvního soukromého chirurgického centra v Hradci Králové se nachází na okraji městské čtvrti zvané Labská kotlina, v blízkosti soutoku Labe s Orlicí. Architekt respektoval při návrhu budovy celou řadu daností. Labská kotlina se stavěla v poválečných letech podle plánů obsahujících nové myšlenky našeho významného architekta Josefa Havlíčka. V těsném sousedství se nachází školský areál postavený v meziválečném období za prvé republiky podle návrhu jiného našeho významného architekta, Josefa Gočára, jenž je také spoluvůdcem jedinečného urbanistického plánu města Hradce Králové.

Závaznou podmínkou pro výstavbu bylo využití ocelové konstrukce systému BAUMS stávající budovy mateřské školky, která měla tvořit jedno křídlo novostavby. To byl také důvod, proč se pro stavební povolení chirurgického centra uvažovalo pro celý objekt s ocelovou konstrukcí s rozpny až 8,1 m založenou na stupňovitých betonových patkách.



Obr. 2 – Příčný řez A-A (1 – navážka, mocnost 0,6 m, 2 – písky s příměsí hlíny 2,4 m, 3 – písčité šterky ~ 2,0 m)



Obr. 3 – Příčný řez B-B

Po vyhodnocení cenových nabídek dodavatelských firem v nabídkovém řízení pověřil stavebník hlavního projektanta výběrem cenově nejpříjemnějšího návrhu pro výstavbu budovy v termínech zahájení 3.5.1994 a dokončení 7.4.1995. Z toho logicky vyplynul i požadavek návrhu hospodárné a funkční nosné konstrukce, jež by současně vyhovovala dispozičním řešením a architektonickým nárokům. Původní návrh ocelové konstrukce s velkými rozpory se pro třípodlažní novostavbu ukázal cenově nepřijatelný. Proto se hlavní projektant obrátil na naši projekční kancelář dodavatelské stavební firmy *Preming a.s. Chrudim* s žádostí vypracovat nabídku vhodné železobetonové konstrukce a jejího založení pro zmíněnou novostavbu.

Při návrhu konstrukce jsme vzali v úvahu *drobné měřítko budovy, specifické dispoziční uspořádání* zejména lůžkové a léčebné části, *časové nároky* na výstavbu a samozřejmě ohled na *architektonické tvarosloví* evokující kontinuitu génia loci. Konceptní návrh konstrukce jsme podřídili vedle již zmíněných nároků také splnění krátkých termínů projekce a výstavby:

projekt včetně výrobní dokumentace:	25.4. až 4.7.1994
provedení základových konstrukcí:	5.6. až 20.6.1994
výstavba železobetonového skeletu:	21.6. až 24.8.1994

Z toho vyplynula vhodnost využít pro výstavbu *kombinovanou technologii prefabrikátů a monolitu*, tj. prefabrikované sloupy, nosníky a desky TEMPO s dodatečně spráženou monolitickou deskou. Volbou tohoto konstrukčního systému jsme zajistili nejen předpoklad splnění požadovaných lhůt, ale i vysokou úroveň provedení co do rozměrové přesnosti, tak i jakosti povrchové úpravy konstrukce.

Výsledný návrh konstrukce je zřejmý z půdorysné skladby dílců stropu druhého podlaží a z příčných řezů lůžkovou a léčebnou částí budovy na obr. 1 až 3. *Podélný trojtrakt* s dvěma základními moduly 7,75 + 2,7 + 7,75 m a 6,5 + 7,2 + 6,5 m

rozmístěnými v násobcích podélného modulu 3,6 m předurčil návrh konstrukčního systému příčných rámu s převýšenými příčlemi. U *krajních traktů lůžkové části* jsou příčle skryty v dělicích příčkách, zatímco nízký nosník v chodbovém traktu umožňuje vedení podélných rozvodů krytých podhledem. U *středního traktu* s modulem 7,2 m umožňují převýšené příčle provedení otvorů pro technologické rozvody. Kromě úsporného vyztužení mají převýšené příčle více než dostatečnou tuhost pro bezporuchové vynesení zděných příček.

Svislé konstrukce

Poměrně subtilní *prefabrikované sloupy* z betonu B 40, dosahující délky přes 13 m, jsme vyráběli, dopravovali a montovali na výšku tří podlaží. S ohledem na únosnost a na dispoziční a architektonické požadavky jsme pro vnitřní sloupy navrhli průřez 0,3/0,3 m, pro obvodové sloupy průřez 0,3/0,4 m. Obvodové sloupy v místě představeného oblouku mají z architektonických důvodů průřez 0,4/0,6 m a jediný sloup probíhající volně přes dvě podlaží a podpírající ven vysazený arkýř má kruhový průřez průměru 0,4 m. Velkou pozornost jsme věnovali sloupům v montážním stadiu a návrhu konzol, které jsou umístěné v různých úrovních a někdy i po celém obvodu. Sloupy jsou v převážné většině osazeny do *kalichů vytvořených v hlavách pilot* a dodatečně zality jemnozrnným betonem B 20. Výjimečně jsou sloupy uloženy do maltového lože na zhlaví pilot s přivařenou výztuží k vyčnívajícím trnům.

Vodorovné konstrukce

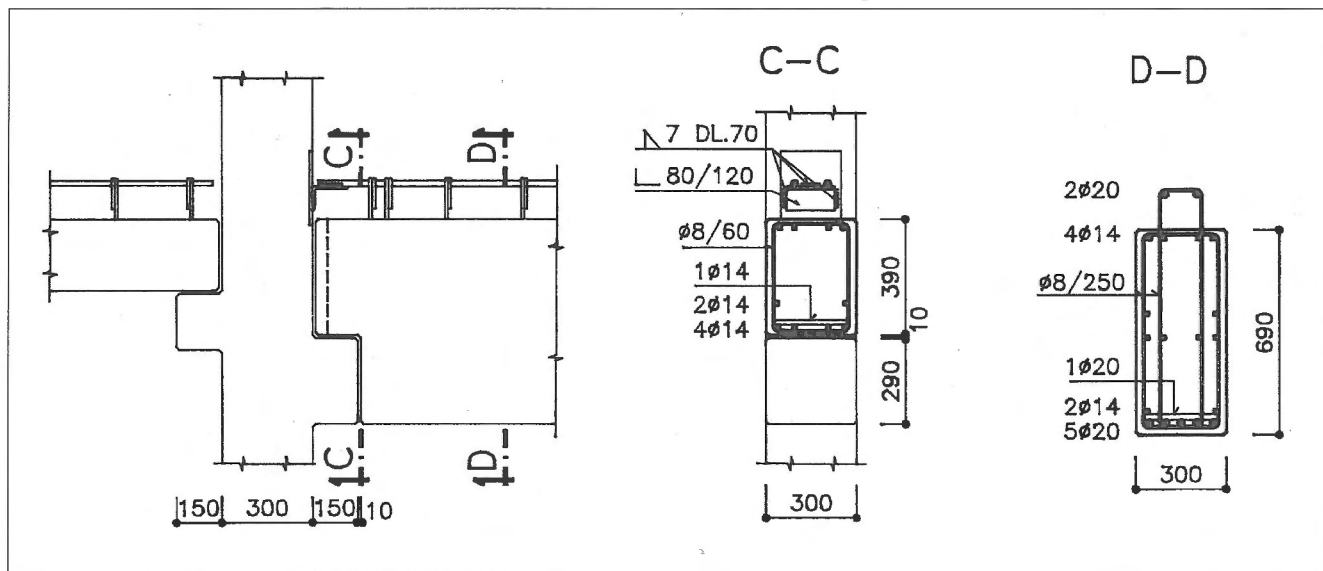
Pro výstavbu stropních a střešních konstrukcí jsme plně využili *spřažení prefabrikovaných dílců s dodatečně nadbetonovanou vrstvou betonu na stavbě*. Prefabrikované desky TEMPO tloušťky 60 mm s uložením 50 mm na prefabrikovaných nosnících jsme doplnili výztuží nad podporami pro zajištění spojitosti desky a rozdělovací výztuží nad podélnými styčnými spárami prefabrikovaných desek. Spřažení s dodatečně nadbetonovanou vrstvou betonu B 25 v tloušťce 100 mm je zajištěno vyčnívajícím podélným výztužným žebříčkem desek TEMPO a vyčnívajícím třmínkovou výztuží u nosníků. Tím je zajištěna požadovaná ohybová tuhost stropních konstrukcí, nesoucích tradičně zděné příčky.

Nemocniční provoz je náročný na *vedení rozvodů* a vyžaduje množství otvorů ve střepech, což má vliv na velkou druhovost jinak tvarově shodných prefabrikovaných dílců.

Zvláštní pozornost jsme věnovali návrhu, výrobě a montáži nosníků a *řims kruhového obvodu čela budovy*. Atraktivní vzhled této části budovy nás utvrdil v přesvědčení, že volba prefabrikované výrobní technologie byla na místě.

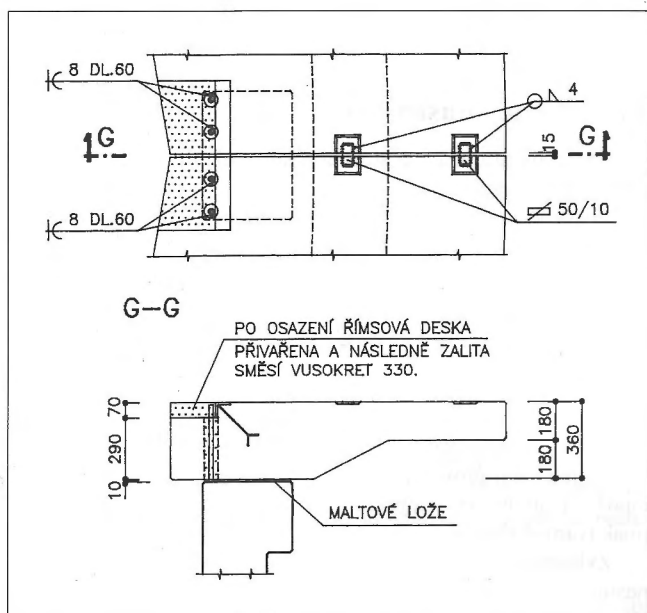
Detaily

Původně uvažovaný statický systém konstrukce se soustavou průběžných sloupů vetknutých do základů a s nosníky kloubově uloženými na konzoly sloupů jsme museli změnit z několika důvodů. Předně bylo obtížné zajistit *vetknutí sloupů do základů*, reprezentovaných osamělými širokoprofilovými pilotami. Navíc subtilní sloupy nezajišťovaly požadovanou *vodorovnou tuhost budovy* a nevyhověly ani při posouzení na *vzpěr*. Proto jsme změnili původní statický systém na systém příčných rámu. K tomu účelu jsme navrhli rámový styčník podle obr. 4 s účinnou výškou nosníku v připojení ke sloupu rovnající se výšce úložného ozubu. Vybráním čela nosníku dodatečně při montáži *vyplněným* expanzivní maltovinovou směsí VUSOKRET 330 jsme zajistili přenos tlakového namáhání v průřezu. Přivařením *vrchní výztuže* nosníku k zabudovanému ocelovému přípravku v sloupu jsme zajistili přenos tahových sil. Takto *koncipovaný rámový* styčník však funguje pouze za předpokladu přenosu *záporného* ohybového momentu z příčle, což v případě našeho třípod-



Obr. 4 – Detail rámového styčnicku

lažního rámu bylo splněno. Excentrické uložení dílců architektonicky výrazné deskové římsy, sledující kruhový obvod čela budovy, znázorňuje obr. 5.



Obr. 5 – Detail uložení prefabrikovaných dílců římsy

Dílce jsou uloženy lokálně na zhlaví obvodových sloupů. Tahové síly jsou zachyceny výztuží vyčnívající ze sloupů, přivařeny při montáži k ocelovému přípravku osazenému v římsovém dílci. Tyto římsové dílce jsou mezi sebou vzájemně propojeny dodatečně přivařenými spojovacími destičkami umístěnými v horní ploše.

Zakládání

Problémy se zakládáním v hradecké lokalitě Polabí s množstvím skrytých a zrádných slepých ramen jsou známé [2]. Předběžný inženýrsko-geologický průzkum byl nedostatečný pro návrh a provádění projekt základových konstrukcí. Naši žádost o patřičné doplnění inženýrsko-geologického průzkumu však stavebník odmítl. Proto jsme si kontrolním vrtem před zahájením pilotových prací ověřili hloubku a mocnost štěrkopískové terasy.

Původně měly být sloupy založeny na stupňovitých betonových patkách se základovou spárou na horní úrovni štěrkopískové terasy. Toto řešení jsme zavrhlí z důvodů značné pracnosti, časových nároků na výstavbu a pro nejistotu o hloubkových údajích a mocnosti štěrkopískové terasy. Zvolili jsme rychlejší, levnější a

bezpečnější způsob založení budovy na širokoprofilových pilotách profilů 1,2 m a 0,9 m dlouhých 3 až 3,5 m. Tyto piloty byly zapašity minimálně 0,5 m do únosné hrubozrnné štěrkopískové terasy. Tento způsob založení umožnil kontrolovat všechny navrhované piloty při jejich provádění a zaručit tak jejich bezchybnou funkci. Piloty jsme posoudili podle obou mezních stavů – použitelnosti a únosnosti. Vzhledem k délce pilot a z toho vyplývajícího předpokladu převážného přenosu zatížení patou piloty s minimálním plášťovým třením jsme provedli kontrolní výpočet sedání idealizovaného základu s plošným přenosem zatížení. Základy oběma mezním stavům vyhověly.

Programy použité ve statickém výpočtu

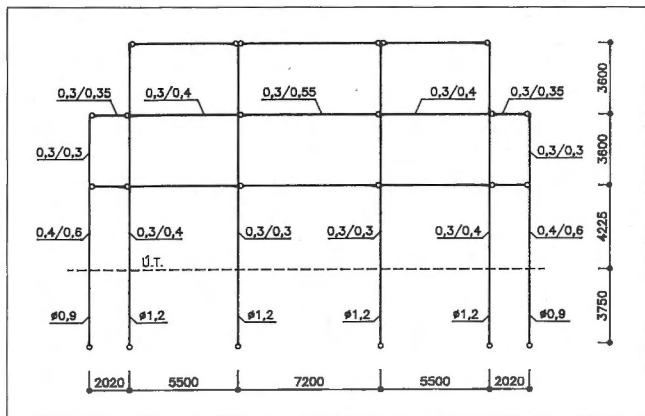
Při zpracování projektu jsme ocenili počítačový software, a to jak ve statickém výpočtu, tak pro konstruování i kreslení potřebné realizační a výrobní dokumentace. Pro výpočet vnitřních sil a deformací rámu a spojitéch desek jsme použili program *Systém BK autorského kolektivu Ballo, Harvan, Hudák a Osucký* (Bratislava, 1991). Pomocí programu *BETON* jsme určili vzpěrné délky sloupů, dimenzovali a posuzovali jednotlivé průřezy nosné konstrukce. Programy *PILE*, *HPILE* jsme využili k posouzení únosnosti a sedání jednotlivých pilot. Program *SOILIN* se uplatnil při posouzení fiktivních plošných základů. Vzhledem k náročnému půdorysnému tvaru, počtu i proměnnosti průřezů a rovněž krátkosti lhůty, během níž jsme zároveň zpracovávali projekt i výrobní dokumentaci prefabrikovaných dílců, jsme velmi ocenili podporu programů *AutoCAD 11* a *RECOC 3.03*.

Problémy

Zahájení výstavby budovy v období rozpracovaného prováděcího projektu, kdy stavebník často uplatňuje změněné nebo nové nároky na již schválené části projektu, je u nás ještě stále běžným jevem a ani my jsme toho nebyli ušetřeni.

Těsně před zahájením pilotovacích prací na staveništi vstoupil do dění *technický dozor*, kterého si v té době stavebník objednal na dozorování jak projektových, tak stavebních prací. Technický dozor na základě *kontrolního výpočtu osamělé piloty zatížené vodorovnou silou a ohybovým momentem* dospěl k výsledku nepřipustné hodnoty 40 mm vodorovného posunu v hlavě piloty, zastavil pilotovací práce na staveništi a žádal podrobnější ověření vodorovných deformací v úrovni hlav pilot.

Musíme poznamenat, že se pro výpočet vybraných pilot, vyjmutých z celku nosné konstrukce a jednotlivě zatížených ohybovým momentem a vodorovnou silou, vstupní hodnoty modulů vodorovné reakce podloží jednotlivých vrstev z daného orien-



Obr. 6 – Schéma výpočtového modelu s kloubovým uložením v úrovni základové spáry

tačného geologického průřezu spíše odhadovaly. Pro výpočet jsme proto zvolili dva zjednodušené modely, které v sobě zahrnovaly i změnu statického systému vrchní konstrukce s rámovými stěnicí krajních příčlív ve spojení se sloupy. První model s kloubovým uložením v úrovni základové spáry byl zvolen pro stanovení vodorovných posunů rámu v úrovni podlahy konstrukce (obr. 6). Druhý model v sobě zahrnoval interakci s podložím na základě vypočtených svislých deformací pilot bez uvažování vodorovného odporu zeminy (obr. 7). Výsledky ukázaly, že původní návrh pilot vyhovuje požadavkům ČSN 73 1001 tab. 19 [1] na mezní hodnoty relativního sedání i pootočení a vodorovného posunu.

Jiný problém vyvstal, když pracovníci pilotovací čtyři zjistili nesrovnalosti v převzatém *vytýčení pilot* s posunem o 0,5 m ve směru ke stávající ocelové konstrukci BAÜMS, a to v době, kdy už více než polovina pilot byla zhotovena. To mělo zpětný vliv na úpravu jak projektu, tak již vypracované výrobní dokumentace prefabrikovaných dílců z pole, jehož délku jsme museli o velikost odchylky snížit.

Problematické bylo také *betonování sprážených stropních desek při teplotách, které ve dne dosahovaly hodnot až 36 °C ve stínu*. Při běžném ošetřování mladého betonu jsme nezabránili vzniku nadměrných trhlin od smršťování betonu. Proto jsme změnili konzistenci betonové směsi a přidali do ní mikročástice FIBRIN 23. Tím jsme vznik a rozvoj trhlin podstatně omezili.

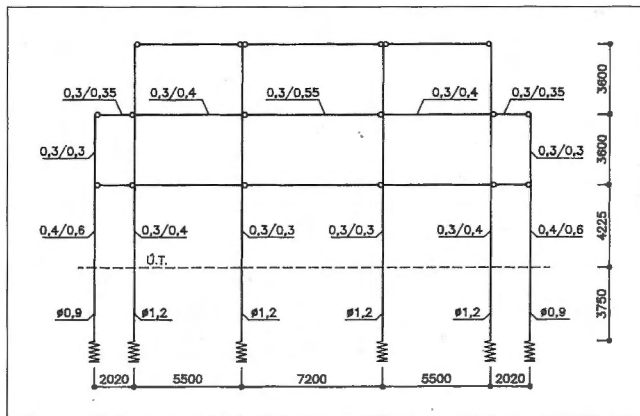
Parametry montovaného skeletu

Při návrhu konstrukce chirurgického centra jsme sledovali parametry charakterizující poměrnou spotřebu betonu, druhovost a počet dílců i časové údaje o montáži. V tab. 1 a 2 jsou uvedeny pro porovnání některé údaje z výstavby několika drobnějších staveb, kde a. s. Preming Chrudim použila otevřený skelet PREMO. Z údajů lze zjistit náročnost a pracnost dnes navrhovaných montovaných konstrukcí, včetně jejich ekonomie.

Závěr

Poučení z průběhu projektových prací a výstavby této a jiných námi projektovaných a realizovaných konstrukcí budov obdobného charakteru:

- ◆ S architektem má od počátku spolupracovat jako



Obr. 7 – Schéma výpočtového modelu se zahrnutím interakce s podložím

jeho plnohodnotný partner zkušený konceptní statik s tvůrčími aspiracemi.

- ◆ *Stavebník má mít promyšlený a jasný záměr a od počátečního zpracování prováděcí a výrobní dokumentace by neměl výrazně do projektu zasahovat.*
- ◆ *Pokud investor hodlá zadat technický dozor nad projektovými pracemi a výstavbou nezávislé organizaci nebo skupině významných odborníků, měl by tak učinit co nejdříve, aby mohli pozitivně ovlivnit průběh projektových prací i výstavby.*

Tab. 2 – Spotřeba materiálu a ceny skeletu PREMO pro stavbu První privátní chirurgie, Hradec Králové

Konstrukce	Beton	Počet	Objem, plocha	Cena prvků konstrukce (Kč)
tyčové prvky	B 40	297	288,4 m ³	2 975 000
desky TEMPO	B 20	274	1 644 m ²	590 000
stropní panely SPIROLL	B 400		7,5 m ³	28 000
monolitická deska	B 25	1	187,0 m ³	668 200
piloty 900 mm	B 20	39	78,3 m ³	321 640
piloty 1200 mm	B 20	37	125,8 m ³	644 676

Tab. 1 – Vybrané parametry montovaného skeletu PREMO

Objekt	Uspořádání konstrukce	Počet dílců (A)	Počet druhů (B)	Index A/B	Spotřeba betonu [m ³]	Doba montáže v prac. dnech
Laguna – sklad, Hradec Králové	3 podlaží 2×8,7/6×6,0	220	64	3,4	421	36
Tělocvična, Třemošnice	hala 18,0/5×6,0	50	11	4,5	79	22
Tiskárna, Hradec Králové	hala s vestavbou	183	47	3,9	254	19
Autofrelberg, Praha – Břevnov	2 podlaží	245	143	1,7	411	37
Opel servis, Hradec Králové	2 podlaží 12/7×3,9+4,1+3,9+5,0	138	72	1,9	274	29
První privátní chirurgie, Hradec Králové	3 podlaží	297	132	2,3	279 ⁾	42
Grenfield, s.r.o., Žďár nad Sázavou	hala 4×15,0/8×12,0	938	39	24,1	782	55

⁾ Bez filigránových desek a monolitické části stropní desky.

- ◆ *Individuální návrh konstrukce pro jedinou stavbu bývá po všech stránkách náročný. Často vstupuje do návrhového procesu časový faktor, kdy se projektuje a zároveň vyrábí, ale už se také provádí montáž. To vyžaduje dobrou organizaci práce a ovšem podrobný harmonogram prací všech zúčastněných složek.*

[2] Masopust J.: *Vrtané piloty*, Čeněk a Ježek, Praha 1994, s. 226–227.

Literatura

[1] ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy*.

Ing. Pavel Čížek, vedoucí projekční skupiny betonových konstrukcí PREMO, Preming, a.s., Chrudim, Masarykovo nám. 1544, 532 29 Pardubice, tel.: 040–510 638, fax: 040–512 076

Ing. Ivan Šemík, projekční skupina betonových konstrukcí PREMO, Preming, a.s., Chrudim, Masarykovo nám. 1544, 532 29 Pardubice, tel.: 040–510 638, fax: 040–512 076

Železobetonová stropní konstrukce s keramickými tvarovkami

Petr Hájek, Jitka Filipová

Kazetová stropní konstrukce – keramické vložky – experimentální ověření – statický výpočet

V letech 1990 až 1991 byl vyvinut nový typ keramických dutinových tvarovek ORTHO (autoři patentu: Petr Hájek a Vladimír Žďára) určených pro realizaci železobetonových kazetových a žebrových stropních konstrukcí s rovným podhledem tvořeným keramickou výplní. Příspěvek popisuje experimentální ověření statického působení obousměrné kazetové konstrukce rozměru 5,2 m × 4,5 m. Výsledky zkoušky prokázaly výborné statické vlastnosti tohoto typu stropní konstrukce a zároveň ukázaly rezervy vzhledem k únosnostem stanoveným běžnými výpočetními postupy.

Trojúhelníkový tvar tvarovek ORTHO umožňuje realizaci železobetonové konstrukce s žebry ve dvou na sebe kolmých směrech (kazetový strop, obr. 1) nebo s žebry v jednom směru (žebrový strop). Mezi žebry jsou keramické tvarovky, jejichž spodní líc vytváří rovný homogenní podhled vhodný pro omítání. Konstrukce využívá statických výhod jednosměrných žebrových nebo obousměrných kazetových stropů a má relativně malou vlastní plošnou hmotnost 230 až 280 kg.m⁻². Vylehčením železobetonové konstrukce stropu dutinovými tvarovkami se dosahuje nižší spotřeby výztužné oceli a betonu, což se odráží na příznivých ekonomických parametrech uvedeného typu stropní konstrukce. V případě použití *obousměrných kazetových konstrukcí* lze dosáhnout ještě nižší spotřeby výztuže, ale to pouze za předpokladu, že výpočetní model bude respektovat skutečné chování obousměrné kazetové konstrukce. Výpočetní postupy pro navrhování obousměrných plošných konstrukcí jsou pro kazetové kompozitní desky značně zjednodušené. Nevystihují zejména spolupůsobení tvarovek, tj. jejich příspěvek k tuhosti i únosnosti konstrukce. *Výsledky zjednodušených postupů jsou pak neekonomické, eventuálně zabrání projektantům použít konstrukci pro větší rozpětí, kde rozhoduje spolehlivost z hlediska přetvoření.* Proto se uskutečnilo experimentální ověření, jehož výsledky lze použít pro verifikaci výpočetních postupů pro stanovení vnitřních sil potřebných pro dimenzování kazetových keramicko-betonových konstrukcí.

Uspořádání a průběh experimentu

K ověření konstrukčně statického chování kazetové stropní konstrukce ORTHO byla provedena statická zkouška zkušebního těle-



sa v Centru stavebního inženýrství, zkušebnictví a poradenství a.s. v Praze, v březnu 1992. Zkouška se uskutečnila v rámci grantu T096/42-733 (poskytlo Ministerstvo pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky) ve spolupráci s RedeS s.r.o., Stavební fakultou ČVUT a Výzkumným ústavem pozemních staveb v Praze.

Zkouška proběhla na zkušebním tělese o půdorysných rozměrech 4,5 m × 5,2 m a celkové tloušťce 220 mm. Pomocí trojúhelníkových tvarovek ORTHO bylo vytvořeno 6 × 7 čtvercových kazet oddělených železobetonovými žebry. Tloušťka horní krycí železobetonové desky nabetonované nad tvarovkami byla 50 mm. Vnitřní žebra šířky 60 mm byla vyztužena vždy jedním výztužným prutem (J 16 ve směru kratšího rozpětí a V 12 ve směru delšího rozpětí). Obrubní žebra šířky 180 mm byla v kratším směru vyztužena třemi profily J 16 a v delším směru dvěma profily V 12. V horní betonové desce byla uložena výztužná síť z hladkých drátů průměru 4 mm s oky 150 mm × 150 mm. V konstrukci nebyla použita smyková výztuž. Uspořádání výztuže a krycí vrstvy je patrné z obr. 2. Materiálové charakteristiky použitého betonu a výztužné oceli stanovené na zkušebních vzorcích jsou uvedeny v tab. 1.

Zkušební kazetová deska byla prostě podepřena po celém obvodu betonovými bloky. Rohy desky nebyly zajištěny proti nadzvedávání z podpor. Deska byla zatěžována čtyřmi hydraulickými válci, napojenými na hydraulické čerpadlo HAPZ, a systémem ocelových nosníků, roznášejících zatížení do 16 bodů na horním povrchu desky. Zatěžované body byly v místech křížení žebor kazetové desky. Zatížení se přenášelo přes pryžové podložky o rozměrech přibližně 200 mm × 200 mm. Uvedeným uspořádáním zatížení bylo modelováno rovnoměrné zatížení působící na horní povrch desky. Vlastní tíha konstrukce stanovená výpočtem byla 2,571 kN.m⁻².



1.

Novostavba chirurgického centra v Hradci Králové

- obrazová příloha k článku na str. 2



2.



3.



4.

1. Privátní chirurgie -
pohled z jihozápadu
2. Detail sloupu s konzolami
3. Soustava sloupů montovaných
v celku na výšku objektu
4. Montáž filigránových desek
TEMPO
5. Pohled na budovu z jihozápadu

