

## 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?

MILK TIETTY

## 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*

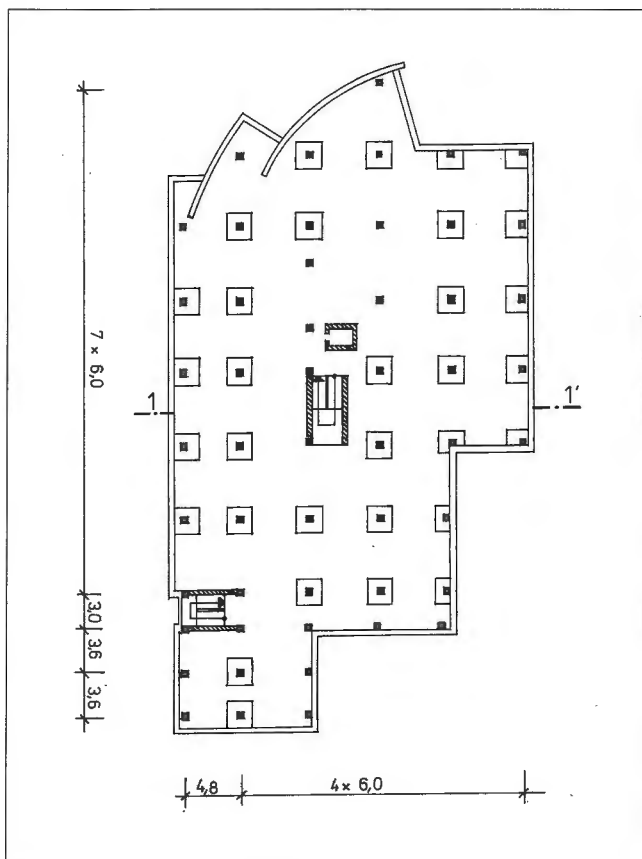
Státní oblastní archiv v Olomouci je sdruženou investicí státní správy, která je větším dílem zastoupena Okresním úřadem v Olomouci a menším dílem Ministerstvem vnitra ČR. Objekt je situačně umístěn poblíž centra města v blízkosti fotbalového stadionu Sigmy Olomouc, naproti kostelu v ulici "U Husova 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<sup>-2</sup>. 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



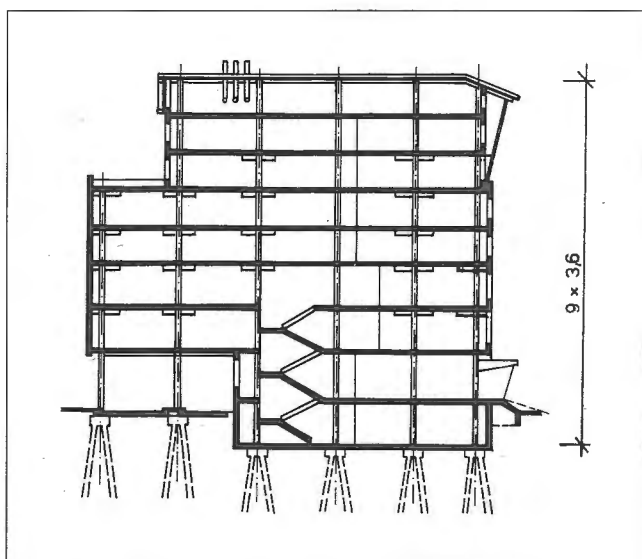
při extrémních teplotách v létě teplota interiéru archivních místností nevybočila z rozmezí 14 až 17 °C. Tento poslední požadavek je spíše spjat se *stavebně-fyzikálním řešením objektu*, ale to se úzce prolíná i s konstrukčně-statickým řešením.



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 zešikmených. 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.

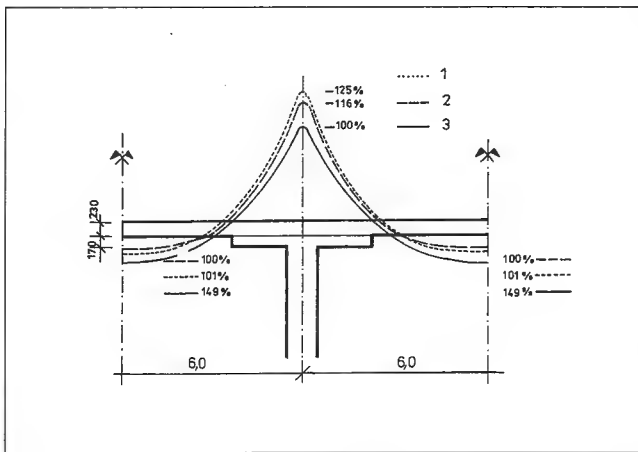
První varianty výpočtu uvažovaly tloušťku desky 200 až 220 mm pro moduly 6 m a prokázaly, že pro požadovaná zatížení není reálné nadimenzovat desku na protlačení bez ocelových hlavice. Takové uspořádání však dodavatel nebyl ochoten realizovat.

Průhyby až 40 mm byly nepřijatelné, investor vyžadoval deformace nejvýše do 20 mm. Tento požadavek byl motivován *technologickým zařízením* v skladovacích prostorech. Archiváře 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 kolejevého 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, spřažené s monolitickou nadbetonovávku 230 mm. Zatěžovací stavy desek prověřily alternativy plného zatížení, šachovnicového zatížení a liniového zatížení přenášeného do desky kolejevicovým 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 podporech 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 – bezhřibový strop, plné plošné zatížení)

Průhyby v polích pak v definitivní variantě desky se zesílenou hlavicí činily 13,1 mm oproti 27,8 mm u bezhřibové 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 Drátovny 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 sprážení prefabrikovaných hlavic s podélnou nosnou tahovou výztuží.

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



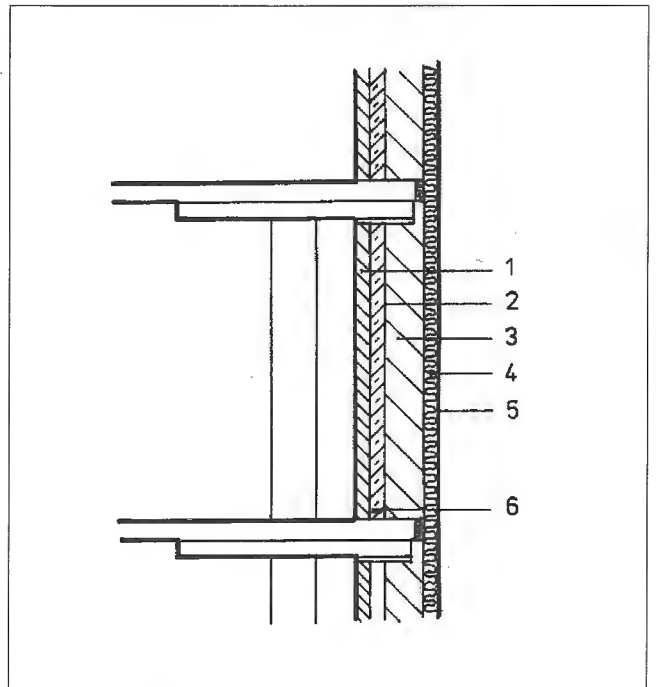
**Obr. 4** – Vyztužení desky v oblasti sloupu a hlavice

tréminků 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 tréminků určeny pro zajištění spolehlivosti desky *proti protlačení*, další dvě řady pak pro zachycení podélného smyku zajišťujícího *sprážení hlavic a desky*.

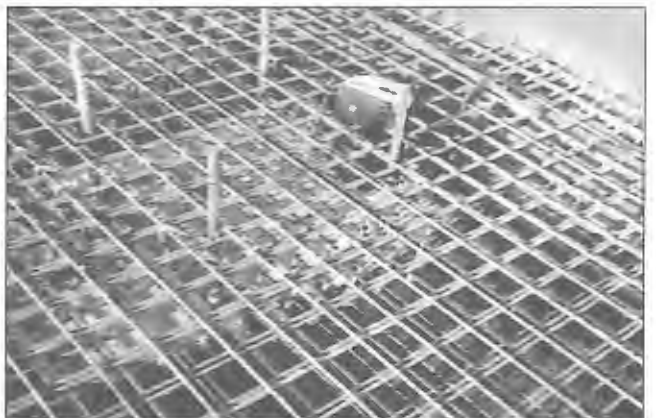
#### Svislé nosné konstrukce a obvodový plášť

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 – zaizolování Wopfinger 80 mm, 5 – omítka Wopfinger 15 mm, 6 – táhlo)



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