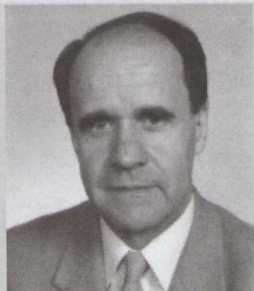


stavebnictví

Časopis stavebních inženýrů, techniků a podnikatelů • Journal of civil engineers, technicians and entrepreneurs



Ing. Pavel Čížek

Absolvoval Fakultu inženýrského stavitelství ČVUT v Praze, směr konstruktivně dopravní. Zabývá se navrhováním betonových konstrukcí. Je autorem konstrukčních soustav INTEGRO a PREMO. Působil v projektových ústavech i výrobních organizacích v České republice i na Slovensku. Je spoluzakladatelem ČBS a ČSSI.
E-mail: cizek@statikacizek.cz

Návrhy tří konstrukcí pro budovy zcela odlišného určení, které byly uvedeny do provozu v roce 2011, se výrazně liší. Vždy se nabízí více možných řešení. Výběr z množství konstrukčních systémů a jejich materiálové podstaty je rozsáhlý. V následujících ukázkách jsou představeny nosné konstrukce budov, které podle našeho názoru beze zbytku splnily požadavky jak uživatelů, tak i stavebních organizací.



nosné konstrukce staveb

exkluzivně: Jiří Stráský k mostům na D47

fotoreportáž: Muzeum barokních soch v Chrudimi



cena 68 Kč

www.casopisstavebnictvi.cz



9 771802 203005



▲ Obr. 14. Vizualizace architektonického návrhu (Ing. arch. Boris Chmel)



▲ Obr. 15. Pohled na dokončenou budovu Dátového centra Slovak Telekom v Bratislavě

Dátové centrum Slovak Telekom

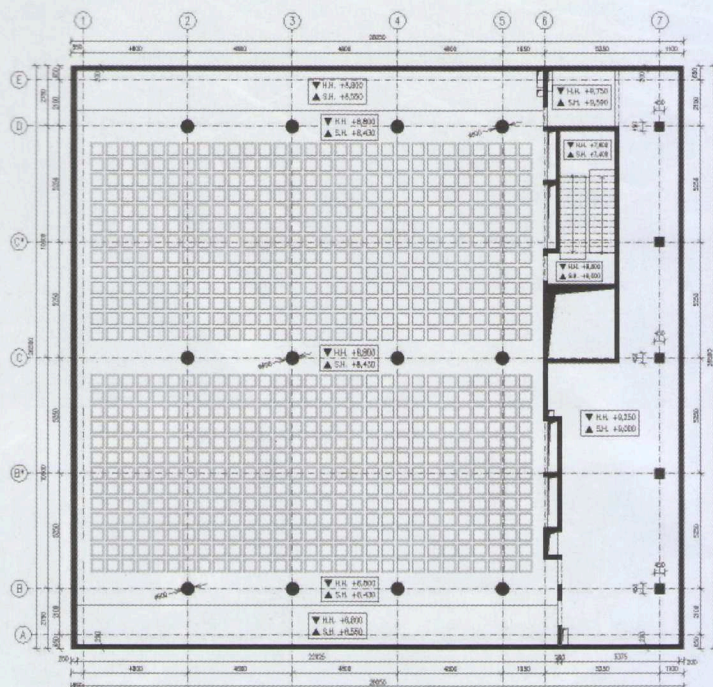
Nová budova Dátového centra Slovak Telekom v Bratislavě byla slavnostně otevřena koncem léta roku 2011. Stran technologického zařízení je vybavena na nejvyšší možné současné úrovni, včetně vysokých nároků na dispoziční uspořádání, vertikální a horizontální rozvody, zvýšenou čistotu prostředí a energetickou spotřebu. Architektonické ztvárnění budovy vyplynulo také z lokality staveniště s vymezením půdorysu na ploše 28,0/26,5 m a nepřekročitelným výškovým limitem 20,0 m (obr. 14, 15).

Budova má pět podlaží včetně suterénu. Z dispozičního hlediska je půdorysně rozčleněna na oblasti: rozsáhlejší se sálovými prostory a užší s obslužným provozem včetně schodiště, výtahů a šachet (obr. 16, 17, 18).

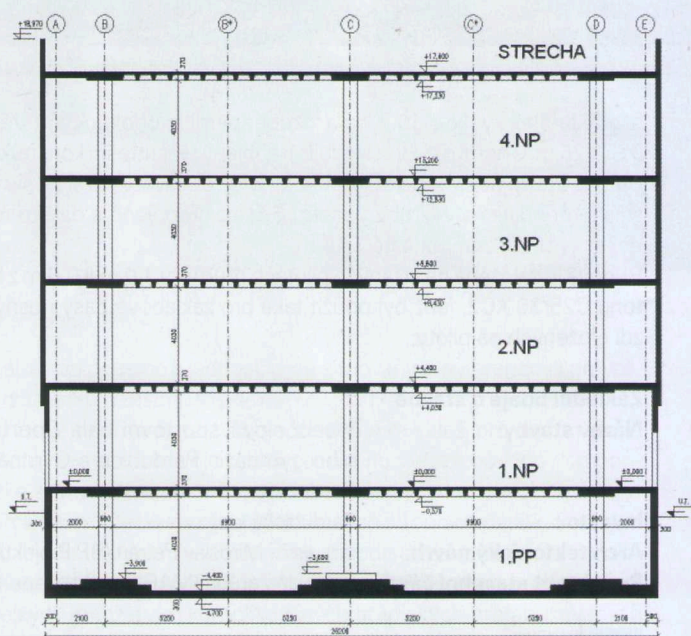
Suterén a přízemí slouží převážně pro strojní vybavení. Ve 2.NP, 3.NP a 4.NP se nacházejí sálové prostory pro umístění datových jednotek uložených na 1,0 m vyvýšené podlahové sestavy s volným prostorem, určeným ke skrytému vedení rozvodů včetně vzduchotechnických. Vzduchotechnické jednotky jsou umístěny na střeše. Požadované celkové proměnné zatížení na stropní konstrukce 10 kNm² se dělí na poloviční dlouhodobou a krátkodobou složku. Všechny uvedené skutečnosti podstatně ovlivnily návrh nosné konstrukce.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce stavby byla navržena a realizována jako kompaktní tuhý celek, a to zcela logicky v monolitickém železobetonovém provedení (obr. 19). Výhradně deskové útvary základové, střešní a stropních konstrukcí propojuje vertikální nosný systém obvodových a vnitřních dělicích stěn komunikačních jader a šachet pouze s nejnужnější perforací. Stěny mají tloušťku 0,2 m, výjimečně 0,25 m

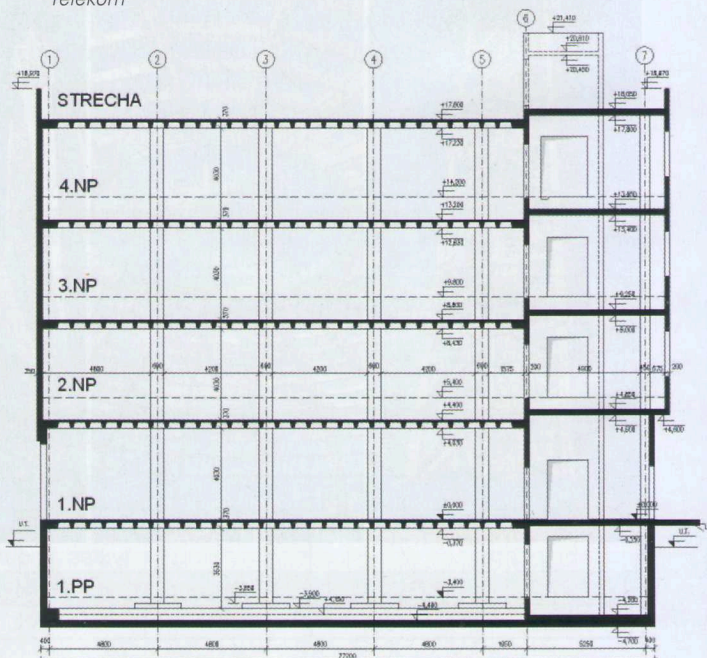


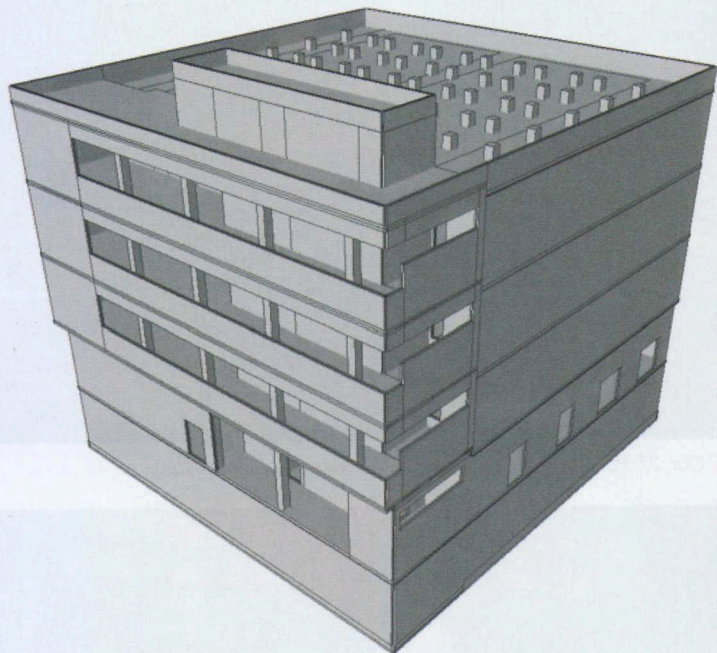
▲ Obr. 16. Půdorys stropní konstrukce typického nadzemního podlaží



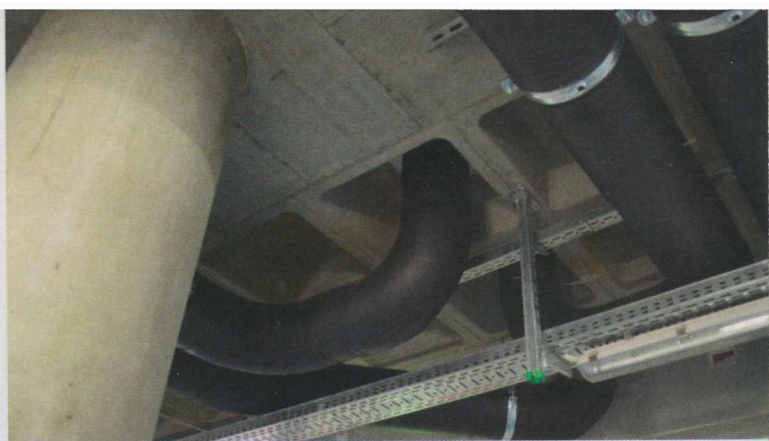
▲ Obr. 17. Příčný řez konstrukcí s volnou dispozicí

▼ Obr. 18. Podélný řez konstrukcí stavby Dátového centra Slovak Telekom





▲ Obr. 19. Model konstrukce pro výpočet celku v 3D



▲ Obr. 22. Otvory mezi žebry kazetového stropu určené pro vertikální vedení technologických rozvodů



▲ Obr. 20. Kazetová stropní deska s dočasnými podporami při výstavbě

a po obvodu suterénu 0,3 m. Sloupy v sálových prostorech mají kruhový průřez průměru 0,6 m a v oblasti obslužného zázemí čtvercový průřez se stranou 0,45 m.

Návrh deskových stropních konstrukcí umožnil minimalizovat konstrukční výšky stropů. Pro menší rozpory se použily bezprůvlakové desky tloušťky 0,25 m, pro větší rozpory do 10,5 m byly navrženy vylehčené kazetové desky tloušťky 0,37 m s žebry v rastru 0,7/0,7 m provázané 0,1 m silnou deskou (obr. 20). Na bedněné kazet byly použity plastové formy UNINOX, typ 70/27, v plochách 2 x 9,1/20,3 m s vylehčením odpovídajícím srovnané tloušťce betonu 0,21 m (obr. 21).

▼ Obr. 21. Kazetový systém UNINOX



▲ Obr. 23. Pravidelné a přehledné uspořádání výztuže kazetové desky

Tento návrh stropních desek umožnil splnit požadavky nejen uživatelské, ale také požadavky na mezní stavy únosnosti a použitelnosti. Výhodou kazetových desek je z uživatelského hlediska možnost snadného systémového i dodatečného vytváření otvorů pro vertikální prostupy (obr. 22). Předností je také přehledná a snadno kontrolovatelná pokládka výztuže (obr. 23). Estetický vzhled ortogonálně uspořádaného žebroví působí v interiéru příznivým dojmem (obr. 24, 25). Přenos zatížení do řad kruhových sloupů se děje prostřednictvím plných skrytých pasů s průřezy 1,5/0,37 m (obr. 26).

Základové konstrukce

Požadavek na volný prostor pod podlahou pro vedení rozvodů také v suterénu a současná snaha situovat základovou spáru nad úroveň hladiny spodní vody předurčily koncepci návrhu založení budovy. Ta ze statického hlediska kopíruje statické působení nosného systému stropních konstrukcí, avšak s podstatně vyšším a odlišně rozlože-

▼ Obr. 24. Montáž zvýšené podlahy v sálových prostorech





▲ Obr. 25. Sálové prostory se zvýšenou podlahou



▲ Obr. 27. Pohled na základovou konstrukci se suterénními stěnami



▲ Obr. 26. Skryté deskové průvlaky kazetových stropních desek



▲ Obr. 28. Vhodné použití zdiva Liapor s nároky na prostupnost technologických rozvodů

ným zatížením. Základové poměry jsou komplikované, se značně proměnlivou horizontální i vertikální vrstevnatostí zemin rozdílných vlastností a úrovní hladiny spodní vody.

Staveniště se nachází v seizmické oblasti zatříděné do 7° makroseismické intenzity MSK-64. V těsné blízkosti se plánuje výstavba zapuštěného železničního koridoru. Základová deska má v polích s rozpony 10,5 m tloušťku 0,3 m ve vzdálenosti 0,85 m nad maximální úrovní hladiny spodní vody. Podpůrné dvoustupňové pasy s výškami po 0,25 m a odstupňovanými šířkami mají celkovou výšku 0,8 m. U vnitřního pasu jsou pod sloupy v rozteči 4,8 m situovány roznášecí hlavice 2,1/2,1/0,25 m (obr. 27). Při obvodových suterénních stěnách má základová deska tloušťku 0,55 m. Tím byly splněny všechny užitelské nároky, ale i příznivé podmínky na provádění, včetně úspor spotřeby betonu a oceli. Předpokládané celkové sedání budovy dle výpočtu nepřesahuje hodnotu 19 mm.

Minimalizované tloušťky stropních konstrukcí umožnily snížit úroveň atiky z 19,87 m na 18,97 m. Návrh základového útvaru umožnil zvýšit spodní úroveň základové desky z -5,6 m na -4,7 m. Došlo tak k úspoře 1338 m³ obestavěného prostoru. Pro výstavbu monolitické konstrukce se použil beton C30/37.

Statický výpočet

V rámci DSP a RDS byly vypracovány tři statické výpočty:

- podrobný výpočet výšek nosné konstrukce s posouzením základních prvků na mezní stavy únosnosti a použitelnosti;
- výpočet konstrukce jako celku v 3D – program Scia Engineer;
- výpočet konstrukce v 3D na seizmické zatížení v interakci s podlažím – program Scia Engineer.

Výše uvedený druhý a třetí statický výpočet vypracoval Ing. Stanislav Bucheň (SR) nezávisle na prvním výpočtu. Na základě porovnání vý-

sledků prvního a druhého výpočtu bylo zjištěno, že výsledky prvního výpočtu vnitřních sil nemají podstatné odchylky od druhého výpočtu. Při porovnání výsledků druhého a třetího výpočtu maximální odchylky hodnot vnitřních sil nepřevyšovaly hodnotu 10 % s maximy u sloupů a byly při návrhu výztuže zohledněny. S ohledem na významnost stavby jsou rezervy únosnosti konstrukce pro různé kombinace zatěžovacích stavů dostatečné.

Vzhledem k charakteru monolitické konstrukce se pro výstavbu zděných příček jevílo nejvhodnější použití zdiva Liapor z firmy LIAS Vintřívov, lehký stavební materiál k.s., bez nároků na dodatečné úpravy omítkami nebo stěrkami (obr. 28). Požadavek na bezprašnost vnitřního prostoru budovy si vyžádal úpravy povrchů betonových konstrukcí a zdiva, a to nátěry exteriérovou fasádní barvou. Jednotlivá podlaží se odlišují šedou, zelenou a modrou barvou, prostory s technologickým provozem mají barvu bílou.

Základní údaje o stavbě

Název stavby:	Dátové centrum Slovak Telekom, Bratislava
Investor:	Slovak Telekom a.s.
Architektonické řešení:	Ing. arch. Jaroslav Kilián – Architektonická kancelária
Projektant statického řešení:	STATIKA Čížek s.r.o.
Hlavní dodavatel:	IBM Slovensko spol. s r.o.
Dodavatel betonové konstrukce:	BeKo s.r.o.
Stavbyvedoucí:	Ing. Ján Šebo
Doba výstavby betonových konstrukcí:	09/2010–12/2010