

PROGRESÍVNE KONŠTRUKCIE A TECHNIKA V ARCHITEKTÚRE

Prof. Ing. Imrich Tužinský, CSc.

Architektúra vždy niesla a aj bude niest znaky technického pokroku a poznania doby, v ktorej vznikala. Architektúra súčasnosti v súvislosti s vývojom techniky prechádza takými rýchlymi premenami, ako nikdy predtým. Stále viac sú potláčané klasické konvencie na základe nových materiálov, technických zariadení a environmetálnych poznatkov. Niektoré technické progresy použité v architektúre dokonca menia zaužívané tvorivé princípy a tvorcovia sa stavajú k budove ako multifunkčnému stroju. Aspekty technického progresu však nezmenšujú úlohu architekta, ktorý musí zostať tvorivou individualitou a niest zodpovednosť za kultivovanú tvorbu umelého životného prostredia.

Všetky slohy v architektúre je možné charakterizovať určitým stupňom tektonickej odvahy, ktorá bola dominantným prejavom technickej zdatnosti v minulosti. Za počiatok moderny architektúry sa považuje však až druhá polovica minulého storočia, keď sa v rámci priemyslovej revolúcie začala realizovať industrializácia konštrukcií. Pre londýnsku svetovú výstavu roku 1851 navrhol Joseph Paxton sklený palác o dĺžke 565 m a rozlohe 7,2 ha, ktorý bol vďaka prefabrikácii všetkých dielov zmontovaný za 16 týždňov. Autor, ktorý bol pôvodne záhradník a dobre poznal skleníkový efekt, sa majstrovsky vysporiadal nielen s konštrukciou stavby, ale i s jej mikroklimou a výsadbou zelene v interéri. Jeho ďalšie aplikácie konštrukcie, vetrania, vykurovania, zavlhčovania vzduchu a tienenia boli školou pre presklené stavby v nasledujúcej moderne.

Vo vývoji modernej architektúry sa už trend využívania nových technológií nezastavil, a ľažisko technického prejavu bolo sporadické, v celku trievze, v štýle, ktorý zodpovedal funkcionalistickému obdobiu architektúry. Dominoval predovšetkým rozvoj prefabrikácie na metalickej a silikátovej báze. Posledné desaťročia vykryštalizovali jednu unikátnu architektonickú tendenciu tvorby - HI-TECH. Vyznačuje sa veľmi jasným tektonickým riešením objektov, špičkovou technológiou výstavby a využitím najnovších poznatkov zabezpečenia kvalitnej-

mikroklimy. Renomovaní architekti so silným finančným zázemím vytvorili jedinečné stavby, ktoré niesli znaky konštrukčného a technologického exhibicionizmu. Za pioniera tejto tendencie je možné považovať kultúrne stredisko Centre Pompidou v Paríži (1991-1997) od Rogersa a Piana (obr. 1). Touto stavbou sa začína séria unikátnych stavieb, ktoré sa do určitej miery stali experimentami, architektonicky veľmi invenčné a dokonale realizované v celku i detaile.

Všeobecne sa za znaky architektúry HI-TECH považujú:

- veľké rozpony a výrazná tektonika s priznanými stykmi prvkov, časté používanie lán pre časti namáhané ťahom a použitie trubiek a rúr pre časti namáhané tlakom s veľmi precíznymi detailami,

- experimentovanie so zasklením - mechanizmy a fólie proti oslneniu, prizmatické a holografické presklenie, usmernenie denného svetla do bezokenných priestorov, využitie preskleného dvojplášťa v energetickom systéme budovy,

- klimatizačné potrubia, panoramatické výťahy, sanitárne bunky, eskalátory a pod., súčasto komponované pred fasádou a stávajú sa určujúcim akcentom architektonického prejavu.

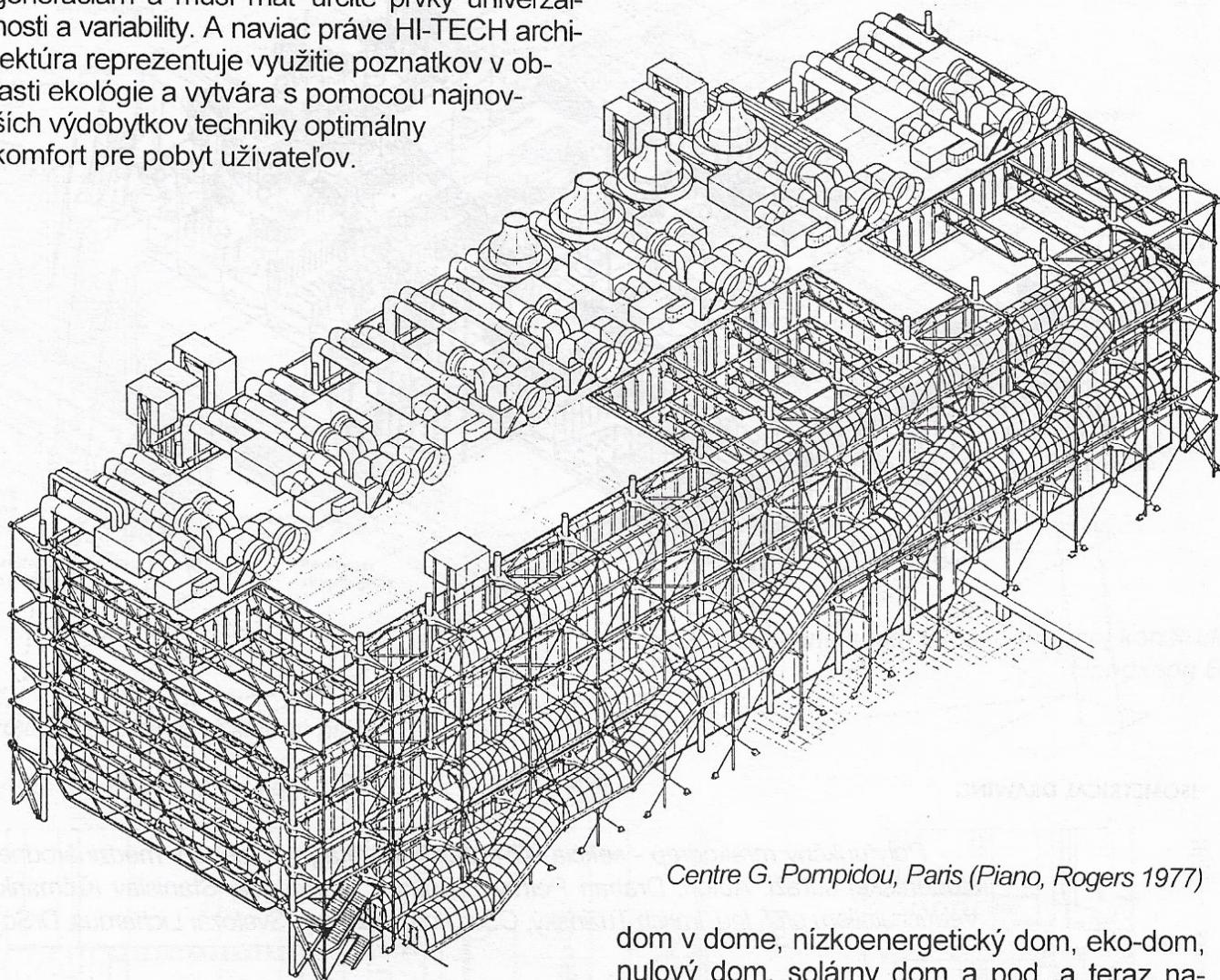
Tento štýl sa postupne "znormalizoval", nadobudol racionálnu mierku a stal sa takmer kritériom súčasnej architektúry, pretože nezanedbal sprievodné humánne a kultúrne atribúty architektonickej tvorby.

Prejavuje sa vo výškových stavbách, mrakodrapoch ale i v halových veľkorozponových budovách. Spoločným znakom tejto architektúry sa stala jedinečnosť a nápaditosť riešenia každého diela, využitie industriálnej výroby prvkov, integrácia environmetálnych kritérií a predovšetkým technická dokonalosť v zmysle sloganu "state of the art", čo znamená, že dielo dosahuje medzný stav vývoja, lepšie sa to už v danom prípade nedá urobiť.

HI-TECH architektúra, pôvodne realizovaná ako reprezentatívna, sa stáva odvetvím priemyselnej technológie. Nevyžaduje žiadne spoločenské alebo umelecké privilégia. Kladie

dôraz na to, aby budovy boli posudzované podľa tých istých kritérií ako predmety dennej potreby, aby boli funkčné a hospodárne. Na rozdiel od automobilu však má slúžiť viacerým generáciám a musí mať určité prvky univerzálnosti a variability. A naviac práve HI-TECH architektúra reprezentuje využitie poznatkov v oblasti ekológie a vytvára s pomocou najnovších výdobytkov techniky optimálny komfort pre pobyt užívateľov.

getické, komfortné a ekologické problémy. Tak sme sa stretli s pojmi: bariérový dom, tichý dom, zelený dom, zdravý dom, chorý dom,



Centre G. Pompidou, Paris (Piano, Rogers 1977)

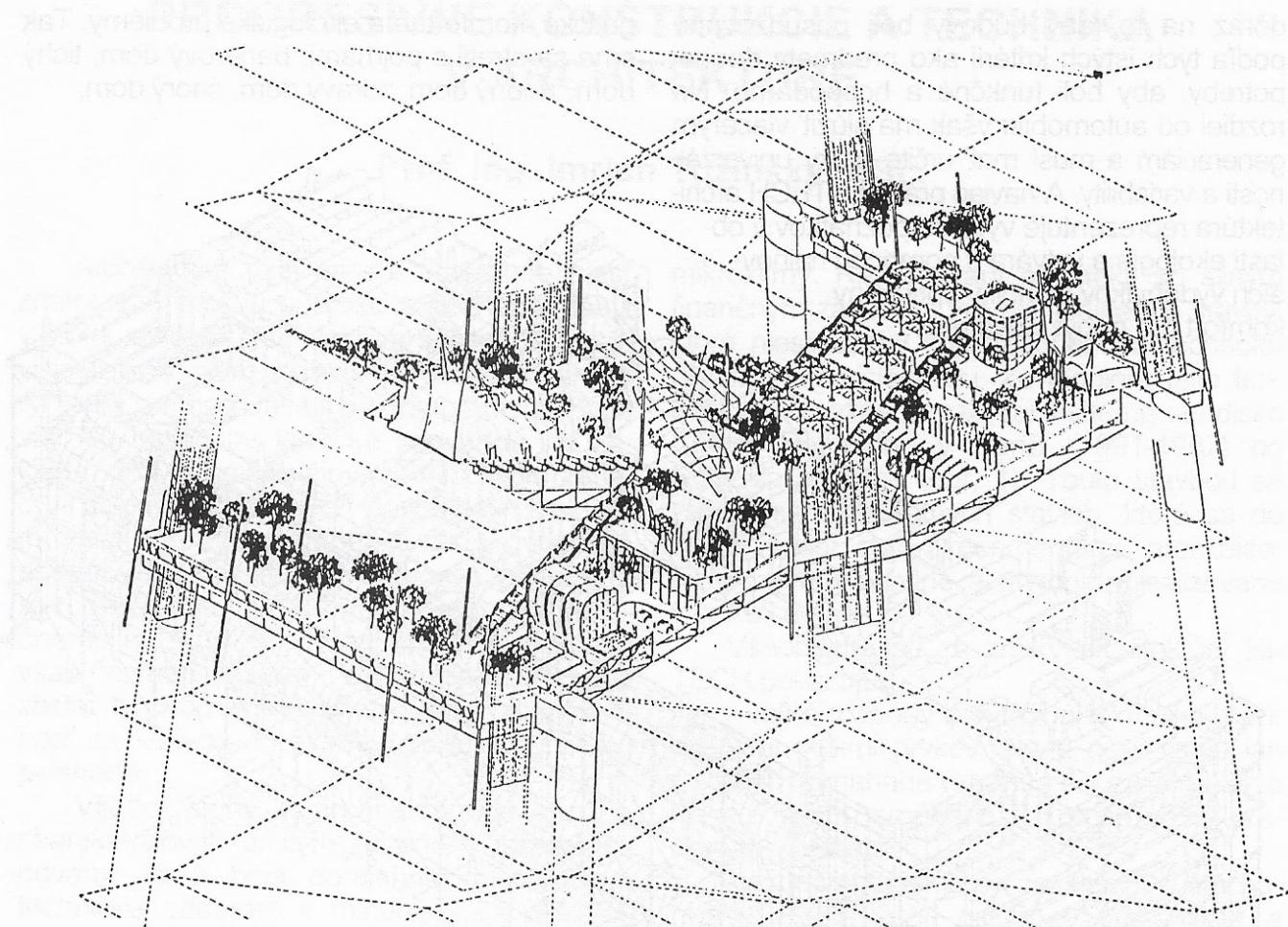
Odborná verejnosť pozná zložitosť vytvorenia zdravej mikroklimy. Táto už dávno nešúvisí len s tepelnými a vlhkostnými pomermi, ale dotýka sa odérového stresu, toxickejho strainu, aerosolových účinkov, mikrobionálnych stresov, elektrostatických činiteľov, podcenených akustických a predovšetkým psychických aspektov.

Posledných 15 rokov už nenájdeme architekta, ktorý by nevnímal architektúru ako súčasť ekosystému. V záujme vytvorenia prirodzenej pohody a zníženia energetických strát sa už v počiatočných návrhoch zaobrá koncepciou budovy, ktorá rešpektuje svoju geometriou a vnútorným členením priestoru a medzipriestoru svetové strany, letné a zimné klimatické podmienky, rozdiely dennej a nočnej klímy.

V minulosti sme sa stretli s rôznymi prívlastkami budov, v ktorých sa riešili určité ener-

dom v dome, nízkoenergetický dom, eko-dom, nulový dom, solárny dom a pod. a teraz nastupuje inteligentný dom. Isto sa tento pojem ešte vykryštalizuje podľa exaktného stupňa kontroly a riadenia technických vybavení.

Ďalším dôležitým sprievodným javom HI-TECH tvorby je predprojektová analýza diela, zakomponovanie všetkých požiadaviek a vylúčenie rizika neúspechu. Pri malej architektúre je možné postačiť s intuíciou autora, ale pri zložitejšej stavbe sa bez exaktnej programovej spolupráce medzi investorm, projektantom, manažmentom a dodávateľom nedá dielo inžiniersky realizovať. Architektonická tvorba vychádzajúca z autorského konceptu sa nezaobíde bez interdisciplinárnej spolupráce špecialistov. Zvládnuť však v rýchлом čase a bez defektov celý tvorivý proces sa dá jedine kontrolovaným integračným systémom. Americké projekčné kancelárie už desaťročia pracujú týmto spôsobom a majú vypracované interakčné procesy.



ISOMETRICAL DRAWING

Polyfunkčný mrakodrap - sekcia. The Vertical Village, 2. cena v medzinárodnej študentskej súťaži. Autori: Drahan Petrovič, Eduard Trembulák, Stanislav Krčmárik. Vedúci ateliéru prof. Ing. Imrich Tužinský, CSc., konzultant Ing. Svetozár Lichardus, DrSc.

Konštrukčné súvislosti tvorby

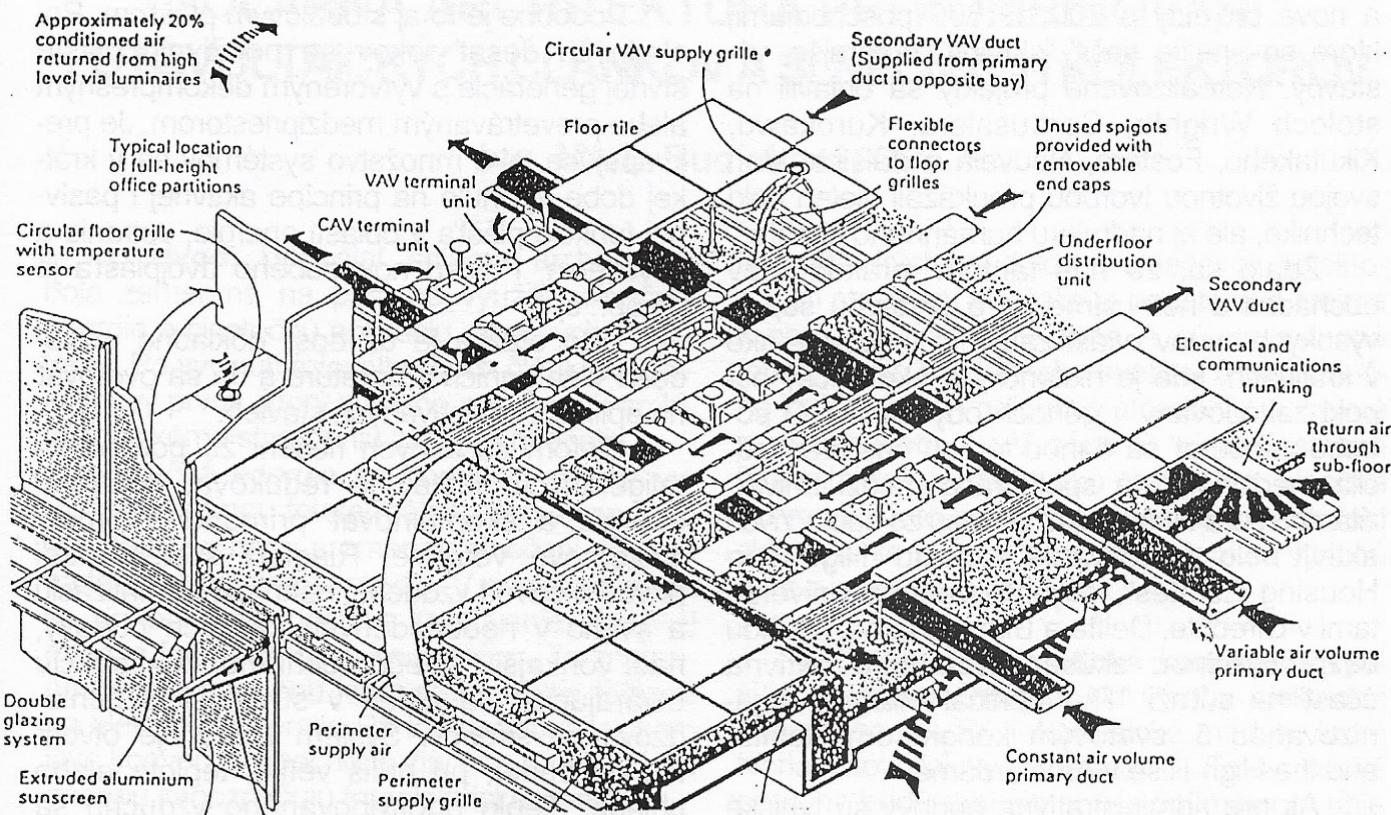
Je zaujímavé, že vo svete stále ešte prevláda pri členení sústav materiálová báza a nie konštrukčný systém. Oceľové a betónarske spoľočnosti sa spriazňujú veľmi opatrne, napriek tomu, že väčšina projekčných kancelárií začína používať kompozitnú bázu, t.j. spriahnutie oceľových prvkov s betónom a používa statické vlastnosti veľmi účelne. Pre halové stavby sa s úspechom používajú kombinácie dreva a predpäťích lán.

Výškové stavby - mrakodrapy sú však len kritériom statickej a materiálovej zdatnosti. Mrakodrapy vždy prezentovali širokú škálu otázok týkajúcich sa nielen tektonických zákonitostí, ale predovšetkým environmentálnych a filozofických aspektov. Výškové budovy typu mrakodrapy, resp. kozmodrapy sú ukážkou statickej invencie, ale zároveň konfrontáciou

množstva záporov a kladov, ktoré vytvárajú nerozlučnú väzbu techniky a prostredia.

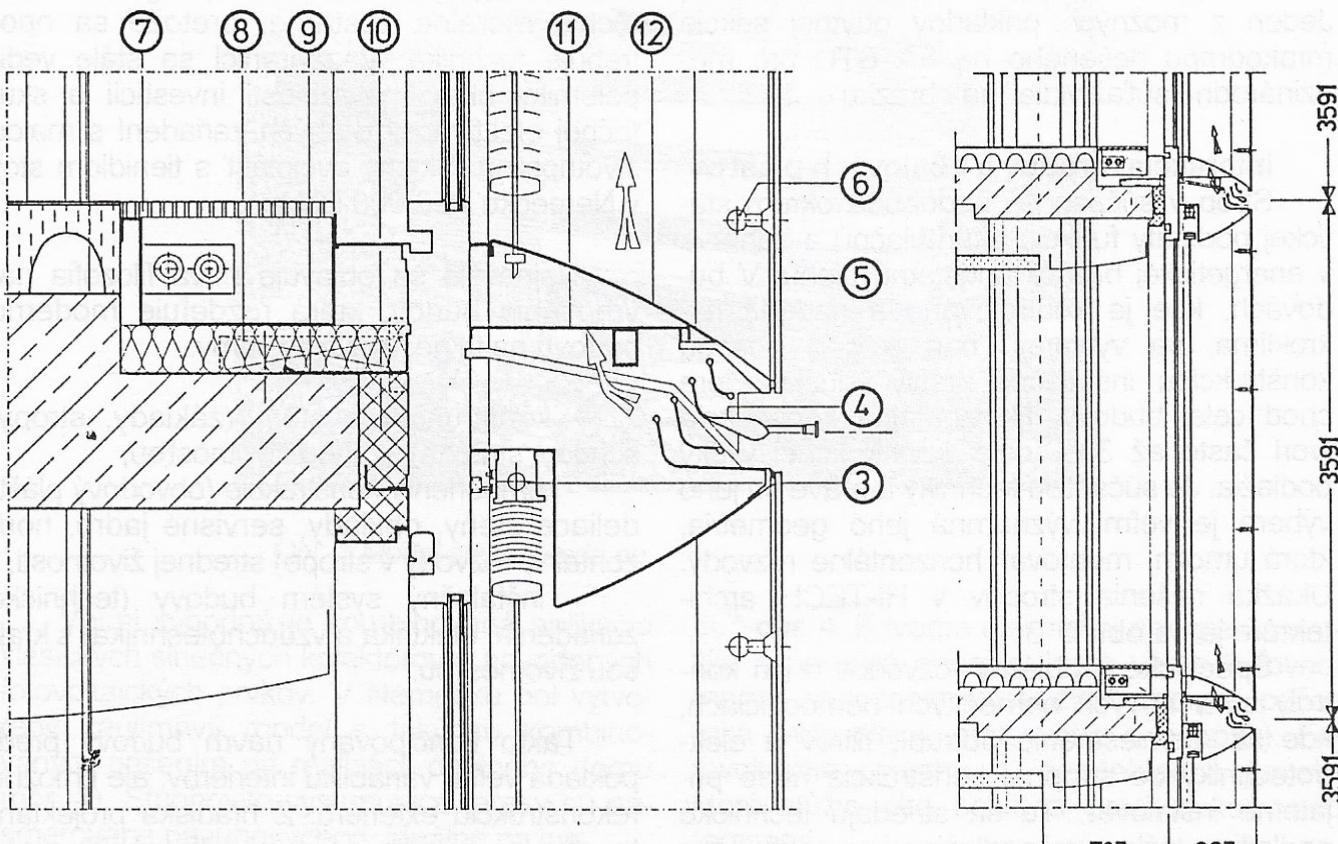
V súčasnosti je najvyššou budovou Petronas Towers v Kuala Lumpur (Malajzia) od Cesara Pelliho a kol. (1996, 85 podlaží, výška 450 m, 185 000 m² podlahovej plochy). Je to komplex kruhových štvorčiat, kde sú dve vyššie veže v 41. podlaží prepojené mostom.

Výstavba mrakodrapov bola na 90% ponímaná funkcionalisticky pre administratívne účely. Tieto sa stávajú obeťou ekonomickej migrácie a mrakodrapy sa vyprázdňujú. Na celom území USA sa v roku 1995 postavilo len 10 budov s viac ako 20 podlažiami. Svoj standard si udržujú polyfunkčné budovy, z ktorých je najznámejší mrakodrap John Hanckok v Chicagu od architekta Kahna (100 poschodí) z roku 1968. Napriek všetkým nedostatkom výškových budov objavujú sa na stoloch architektov nové



Vzduchotechnika ako súčasť stropnej konštrukcie,
Hongkong Bank

Dvojitý prevetrávaný sklený plášť



3 Al protisnečná krabica s 80 mm sťahovacou žaluziou
4 Al prúdiace lamely
5 10 mm vonkajšie jednoduché bezpečnostné zasklenie
6 antikorové uchytenie
pre vonkajšie zasklenie
7 prekrytie konvektora
8 ukotvenie fasády
9 ocelová
pripojovacia zárubeň
10 80 mm tepelná izolácia
11/12 dierovaný pochôdzny/krycí plech

a nové projekty s 200 až 300 poschodiama, ktoré sa snažia riešiť "slabiny" doterajšej výstavby. Nerealizované projekty sa objavili na stoloch Wrighta, Corbussiera, Kurokawu, Kikutakeho, Fosteru, Nouvela a ďalších, ktorí svojou životnou tvorbou preukázali nielen hold technike, ale aj nadmieru humánneho cítenia.

Zdalo sa, že nás fantóm mrakodrapov obchádza a nemusíme sa o výstavbu super-vysokých budov zvlášť zaujímať, podobne ako v krajinách, kde je historický a ekologický aspekt zakódovaný v génoch obyvateľov. O potrebe zaoberať sa danou tému nás presvedčila medzinárodná spolupráca medzi univerzitami STU a Holandska. Jednou zo spoločných aktívít bolo spracovanie projektu "Hige-Rise Housing Estates", organizovaného univerzitami v Utrechtte, Delfte a Birminghame. Druhou bezprostrednou skúsenosťou bola aktívna účasť na súťaži "The Vertical Village", organizovanou 5. svetovým kongresom Habitat and the High-Rise v Amsterdame.

Ak pre administratívne budovy sú typické nosné sústavy na princípe jadier a obvodových tubusov, pre obytnú a polyfunkčnú výstavbu sa javia najvhodnejšie supersústavy, členené výškove po 8-15 poschodiach. Komunity majú vlastné prirodzené osvetlenie a vetranie. Jeden z možných príkladov obytnej sekcie mrakodrapu riešeného na FA STU pre medzinárodnú súťaž vidieť na obrázku č. 2.

Interakcia stropov a obalových plášťov

Strop v súčasnosti nadobúda okrem statickej podstaty funkciu akumulačného a zohráva v energetickej bilancii podstatnú úlohu. V budovách, kde je kontrolovaná a riadená mikroklima, sa vytvárajú nad a pod nosnou konštrukciou inštalačné vrstvy, slúžiace pre chod celej budovy. Horizontálna konštrukcia tvorí často až 30% celej konštrukčnej výšky podlažia. Je súčasťou techniky a práve pri jeho výbere je veľmi významná jeho geometria, ktorá umožní montovať horizontálne rozvody. Ukážka riešenia stropov v HI-TECH architektúre je na obr. č. 3.

Specifické problémy rozvodov a ich kontroly sú v nových nemeckých nemocničiach, kde sa rozmiestnenie potrubí, filtrov a elektrotechniky do stropnej konštrukcie nedá priateľne inštalovať. Tu sa striedajú technické podlažia s lôžkovými podlažiami po celej výške budovy. Samozrejme, takéto riešenia sú mimoriadne drahé a v podstate nenávratné.

Podobne je to aj s obalovým plášťom. Posledných desať rokov sa používajú plášte štvrtej generácie s vytvoreným dekompreznským alebo prevetrvaným medzipriestorom. Je prekvapujúce, aké množstvo systémov sa v krátkej dobe vyvinulo na princípe aktívnej i pasívnej funkcie plášťa v oblasti energie, vetrania a osvetlenia. Príklad novodobého dvojplášťa je na obr. č. 4.

Táto otázka je už dosť dôkladne rozvedená v zahraničnej literatúre a dá sa overovať na aplikácii realizovaných stavieb.

Cieľom súčasných riešení za pomoci inteligentných sústav je redukovať spotrebu energie a skombinovať prírodné a umelé systémové vetranie. Riadiaci systém riadi prívod a odvod vzduchu, nahrádzajú klimatizáciu a svetlo v neobsadených častiach budovy, riadi vonkajšiu slnečnú ochranu, konštrukciu otvárajúcich sa okien v súvislosti s ochlazovaním stropov. Systém zabraňuje otvoriť ich pri búrke, pri príliš veľkej teplote alebo chlade. Teplo opotrebovaného vzduchu sa znova späť využíva pri zohrievaní prírodného vzduchu.

Avšak rýchlo sa meniace systémy a technológia vedú výskumné tímy k tomu, že budova, ktorá má slúžiť viacerým generáciám, rýchle morálne zostarne, pretože sa opotrebuje technika. V zahraničí sa stále vedú polemiky okolo návratnosti investícii a skutočnej efektívnosti drahých zariadení s malou životnosťou. Sklený dvojplášť s tienidlom stojí v Nemecku až 3 000 DM/m².

Najnovšie sa objavuje nová filozofia navrhovania budov, ktorá rozdeľuje modernú budovu na tri nezávislé systémy:

- konštrukčný systém (základy, stropy, schody, strecha) s dlhou životnosťou,
- komponenty konštrukcie (obvodový plášť, deliace steny, obklady, servisné jadro, horizontálne rozvody v strope) strednej životnosti,
- inštalačný systém budovy (technické zariadenia, elektrika a vzduchotechnika) s kratšou životnosťou.

Takto koncipovaný návrh budovy predpokladá veľkú variabilitu interiérov, ale i možnú rekonštrukciu exteriéru. Z hľadiska projektanta ako aj investora je prieľahné členenie funkčných komponentov stavby jednoznačne vítané.