

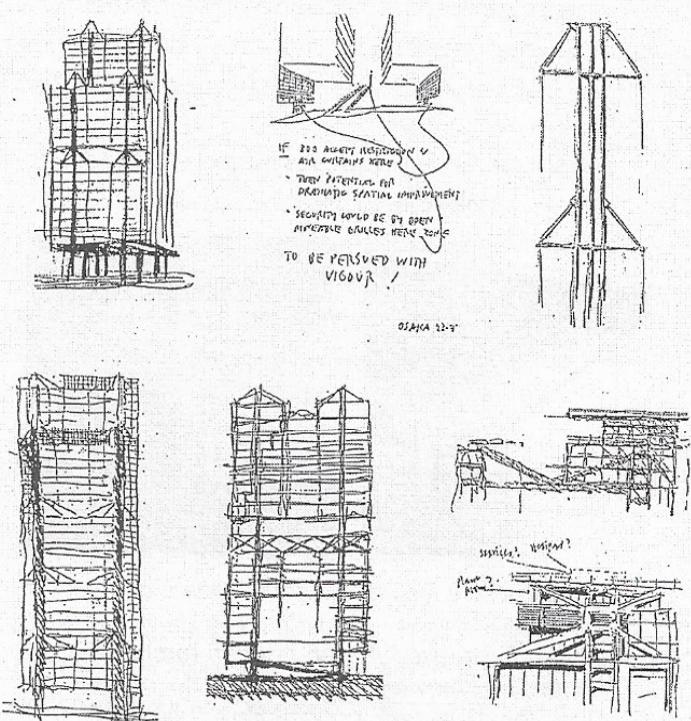
Prof. Ing. Imrich Tužinský, PhD
 Ing. arch. akad. arch. Vladimír Bahna
 Ing. arch. Štefan Sivák

KONTEXT TVORBY KONŠTRUKČNÉHO DETAILU S KONCEPCIOU ARCHITEKTONICKÉHO DIELA

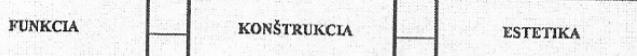
01. Postavenie detailu v procese architektonickej tvorby

Vznik architektonického diela je sprevádzaný celým radom vývojových štadií, ktorým zodpovedá určitý stupeň architektonického a konštrukčného riešenia a primeraný spôsob grafického vyjadrenia. Keď pristúpime k tejto otázke z pohľadu koncepcie, t.j. architektonického zámeru, myšlienky a jej vizuálnej interpretácie, treba si veľmi jasne uvedomiť a presne vymedziť vývojové štadiá a fázy spracovania návrhu aby sa predišlo možným rizikám ich prelínania a v niektorých prípadoch zbytočnej komplexnosti prejavu na úkor pochopenia podstaty architektonickej koncepcie. Tvorba architektonickej koncepcie je prvoradou a zásadnou fázou návrhu. Pri grafickej interpretácii návrhu koncepcie vychádzame z toho, že je určená na presadenie architektonického zámeru v komunikácii so zadávateľom, alebo iným adresátom. Pri konkrétnom návrhu a pri riešení konkrétneho problému sa treba vždy pokúšať o vyjadrenie špecifika a nájsť mu najvhodnejší grafický prejav. Táto fáza návrhu je prvou objektivizáciou predstáv architekta a záleží na konkrétnom prípade do akej polohy sa dostane vlastné konštrukčné riešenie a do akej miery bude konštrukcia využitá v prospech samotného architektonického výrazu. Sprievodným znakom architektonickej tvorby počnúc koncepciou diela a končiac detailom je kontinuálna previazanosť troch zásadných kritérií: funkcie, zdôvodnenej konštrukcie a estetickej hodnoty diela.

voľba nosnej konštrukcie. Za konštrukčný detail možno v tejto fáze návrhu považovať už vlastný konštrukčný systém objektu, pokiaľ je náležite transponovaný do architektonického výrazu. V rovine architektonického výkresu a dokumentácie treba rozlišovať čo je pojmovovo prvoradé a čo pristupuje dodatočne z iných dôvodov komunikácie s adresátom (užívateľom, staviteľom). Nosná konštrukcia a jej detaily sú nástrojom objektivizácie architektových predstáv a potvrdením jeho architektonickej koncepcie. Fosterove stavby ako napríklad Hongkong-Shanghai Bank alebo Stansted Airport v Londýne sú toho dôkazom (obr. č. 1).



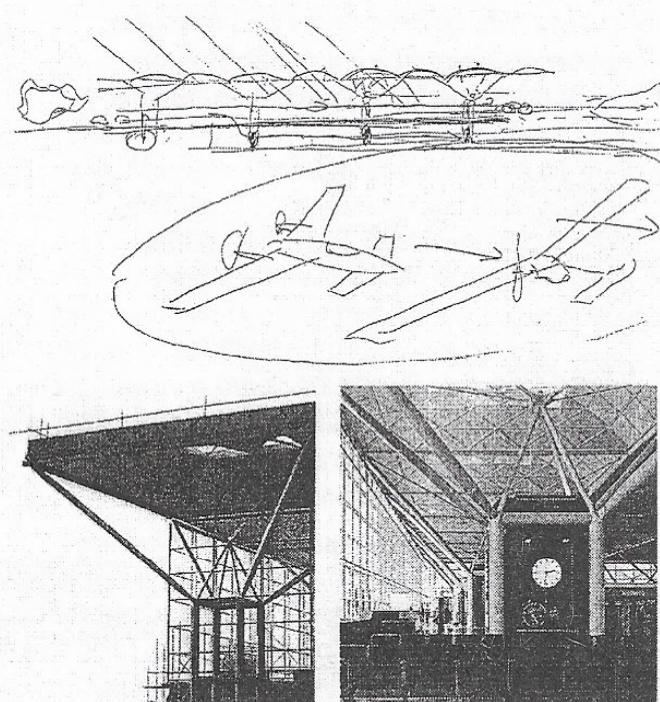
Obr. č. 1 Hongkong-Shanghai Bank (architekt N. Foster) Nosná konštrukcia už v prvých náčrtcoch naznačuje, že je dôsledkom funkčnej koncepcie objektu a obtiažných zastavovacích podmienok v centre mesta. „Mostová“ konštrukcia nie je samoúčelná a už jej náčrt v koncepte možno považovať za výrazný architektonický detail. Realizácia, ktorá je toho dôkazom, dokumentuje zároveň možnosti súčasnej stavebnej techniky a jej „state of art“ – medzny stav v zmysle „lepšie sa to nedá“.



Keď pozorujeme kresby Le Corbusiera, Kahn, Palladia či Fostera, zistíme, že čím je grafický prejav skromnejší, tým pôsobivejšie vychádza architektúra a jednoznačnejšie

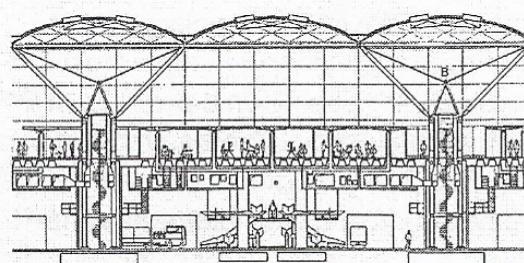
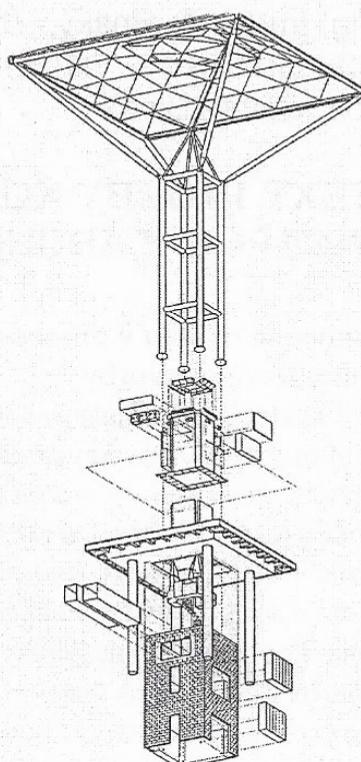
Jasná funkcia a prevádzka, dômyselná distribúcia technických zariadení a tektonická konštrukcia dotiahnutá do detailu dávajú architektúre logiku. Tam, kde je nosná konštrukcia dôsledkom koncepcie priestorového riešenia, funkcie, prevádzky, zastavovacích daností a technických podmienok, nemožno hovoriť o samoučelnom konštruktivistickom exhibicionizme. Bez hlbšieho poznania genézy tvorby takýchto stavieb je podobné hodnotenie jednostranné a povrchné.

Na ilustráciu takejto koncepcie stojí za zmienku niekoľko technických detailov Fosterovho letiska v Londýne, ktoré mu umožnili jeho koncepciu dodržať a podporiť (obr. č. 2). Pre Fosterov návrh je charakteristická prehľadná dispozícia haly s dôrazom na zjednodušenie odbavovacieho procesu a pre pasažierov vytvorenie atmosféry svetla,



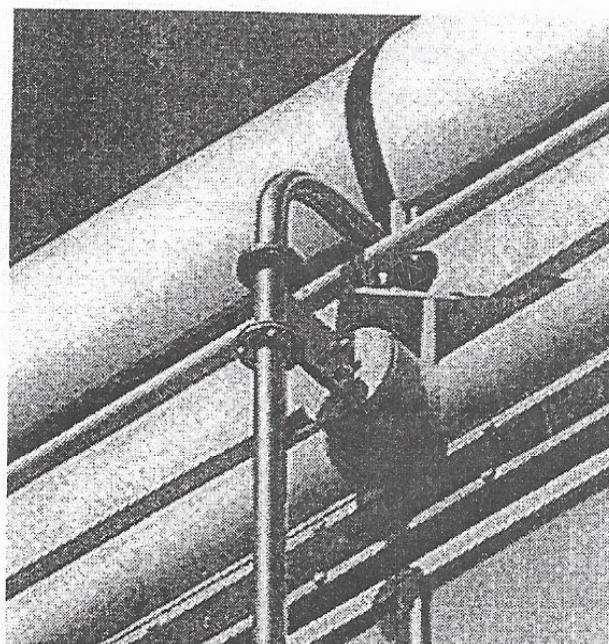
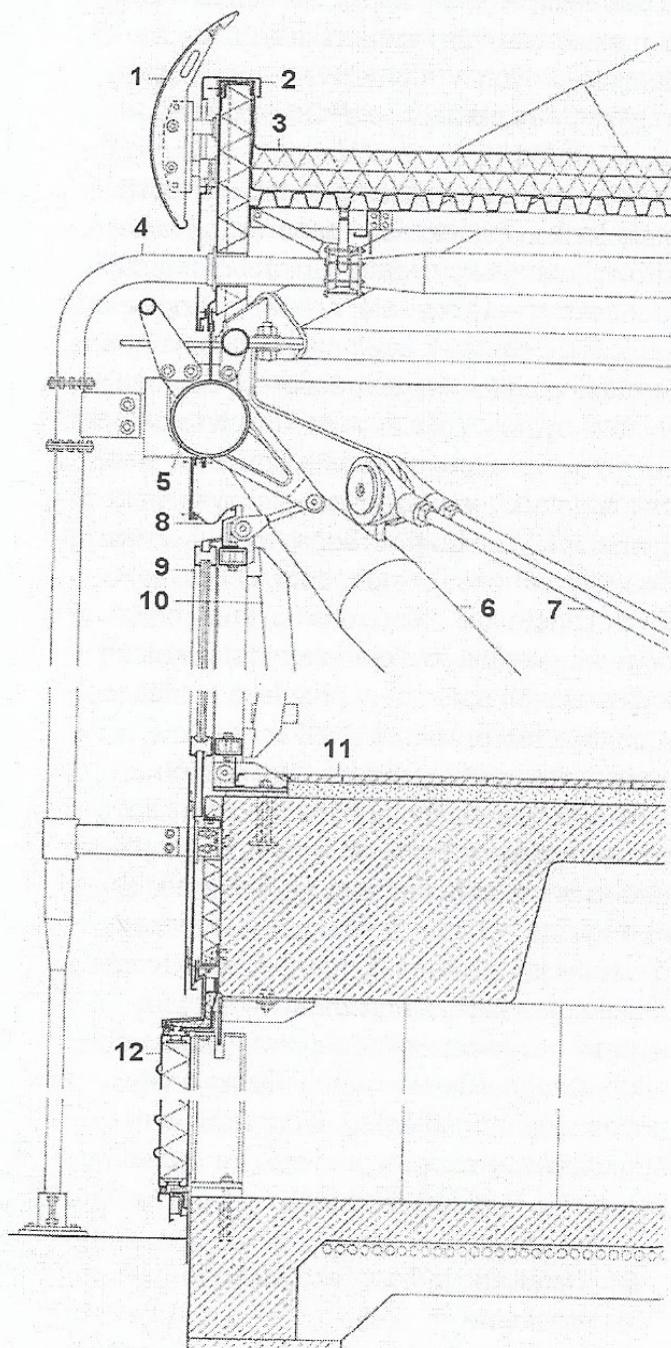
Obr. č. 2 Stansted Airport London (architekt N. Foster) Stromovité megaštruktúry nosnej konštrukcie naznačené vo počiatocných autorových kreáciach sú konštruktívnym „detailom“, ktorý nie je veľmi vzdialený realizovanej podobe. Nosná konštrukcia je odrazom koncepcie riešenia haly, ktorá je založená na dôslednom rozdelení funkcií do dvoch úrovní. Vďaka tomu sa cestujúci oveľa ľahšie orientujú a nič im nebráni vo voľnom výhľade na rolovaciú plochu.

vzduchu, ľahkosti a voľného priestoru už na zemi. Tejto architektonickej koncepcii je podriadená nosná konštrukcia terminálu, ako aj všetky technické zariadenia (obr. č. 3).



Obr. č. 3 Fragment nosnej konštrukcie letiska Stansted Airport v Londýne. Šikmo odklonenými podporami sa dosiahlo výrazné zmenšenie rozponu strešnej konštrukcie, zníženie jej hmotnosti a subtílnosť. Všetky technické zariadenia (klimatizácia, osvetlenie, ozvučenie, hodiny, protipožiarne zariadenia a pod.) sú vložené v jadre zvislej časti zväzku štvorice podpier tak, aby voľný priestor haly neboli rušený žiadnymi rozvodmi. Takýmto konštrukčným riešením dosiahol autor svoj zámer vytvoriť v odbavovacej hale atmosféru ľahkosti, svetla, vzduchu a voľného priestoru, akú zažíva pasažier počas samotného letu.

Stromovito odkláňajúce sa podpery umožňujú výrazné zmenšenie rozponu kupolovitej konštrukcie zastrešenia a teda aj zníženie jej hmotnosti a subtílnosťou dosiahnuť jej ľahkosť a vzdušnosť. Technické zariadenia sú umiestnené v jadre každého zväzku štvorice podpier, ktoré sú rozložené v rastri 36x36 m. Štyri oceľové rúry vytvárajú štvorec s dĺžkou strany 3 m, v ktorom sú umiestnené nasávacie a výfukové hlavice vzduchotechniky, svetlomety na mierené na odrazové stropné plochy, monitory s informáciami pre cestujúcich,



Obr. č. 4 (vľavo) Detail konštrukcie letiska Stansted Airport v Londýne V súlade so zámerom archi-tekta vytvoriť voľný, ničím nerušený priestor odbavovacej haly, nie sú tu vedené žiadne rozvody inžinierskych sietí. Z tohto dôvodu ani pre odvodnenie strechy neprichádzal do úvahy žiadny bežný odvodňovací systém so zvislými odpadovými rúrami. Pre použitý systém je charakteristické odsávanie dažďovej vody vodorovne, bez spádu vedenými podtlakovými rúrami, ktoré sú vyústené a zakomponované do fasády (vid. poloha č. 4). Odsávanie vody podtlakom umožňuje použiť potrubie minimálneho prierezu.

hodiny, protipožiarne zariadenia a vnútorné točité schodiská. Pre odvodnenie strechy neprichádzal do úvahy žiadny bežný odvodňovací systém so zvislými odpadovými rúrami prechádzajúcimi halou, pretože by to silne narušilo konštrukčnú jasnosť a prehľadnosť priestoru. Odtokové rúry sú preto vedené v streche horizontálne, bez spádu cez celú budovu. Osem vertikálnych odtokových rúr je vyvedených a zakomponovaných do priečelia budovy. Pre použitý systém je charakteristické nasávanie vody podtlakom, čím sa zároveň dosiahla výrazná redukcia priemeru odpadových rúr (obr. č. 4).

02. Grafická interpretácia detailu

Grafická interpretácia architektonického návrhu v koncepte, t. j. zobrazenie objektu, nie je vo všeobecnosti perfektne narysovaný a októvaný výkres, ale spôsob osobného expresívneho grafického vyjadrenia. Z pohľadu konštrukcie možno architektonický koncept považovať za priateľný ak následné konštrukčné riešenie bude bez dôsledkov na koncept. Ako vyjadrovací prostriedok používa vo svojej koncepcnej práci architekt grafické zobrazovanie aproximativne, avšak významovo bohaté, zmysluplné a ľahko modifikovateľné. Architektonickú myšlienku transformuje do grafického obrazu spôsobom viac symbolickým ako realistickým. Základné informácie vzťahujúce sa na návrh, jeho dôležitosť, voľbu technickej štruktúry, konštrukčné princípy a na špecifické veličiny, sú zatial málo evidentné a ostávajú v mysli tvorca koncepcie.

Pri objektoch s veľkými rozponmi, výškových budovách a vysoko technizovanej architektúre (predovšetkým HI-TECH), kde sú nosné konštrukcie a konštrukčné detaľy výraznými tvaroslovnými elementmi, sú už konštrukčné kreácie nevyhnutou súčasťou

architektonickej koncepcie. Nie sú tu, a ani by tu nemali byť však všetky detaily rozvinuté, objasnené a dokončené. Vhodne zvolený a primerane zdokumentovaný detail môže významne pomôcť pri objasnení architektonického zámeru. Aj tu však ide o koncept konštrukčného detailu a nie jeho finálnu, realizovateľnú podobu. Synonymum „ukončený“ alebo „hotový“ označuje v štúdii, že je v nej dokončená myšlienka architekta. Vo vykonávacích výkresoch to znamená, že je tu dokončené sprostredkovanie výroby objektu, resp. „návod na použitie“ pre stavebnú firmu.

Odkedy sa v praxi invencia a jej realizovaná podoba od seba oddelili, odkedy sa zjavili jedni, ktorí tvoria a komponujú bez toho, aby vedeli konštruovať a iní, ktorí konštruujujú pre tých, čo vedia len tvoriť, je treba robiť výkresy stále strojenejšie, dokonalejšie a komplexnejšie. Skúsenosti ukazujú, že bezmedzná dokonalosť návrhu naznačujúca v každej svojej fáze konečný stav, nachádza vo svojej dokonalosti dokonca príčinu úpadku koncepcnej práce. Prípravné práce na konštrukciu budovy, hoci patria k práci architekta, nie sú nevyhnutnou súčasťou toho, čo sa nazýva architektonická kompozícia, s výnimkou tých prípadov, kde je táto kompozícia evidentne na konštrukcii založená.

03. Základné zložky tvorby

Architektúra vždy obsahuje tri zložky: funkciu – konštrukciu – estetiku. Ich dôležitosť je vyjadrená poradím, v akom sú napísané. Domy sa stavajú na to, aby sa v nich žilo a nie aby sa na ne pozeralo. Preto tak, ako to žiada tradícia, architektúra berie do úvahy estetiku až po vyriešení problémov funkcie a konštrukcie. Aj na tomto je postavená logika architektúry. Konštrukcia nasleduje po funkcií ale slúži funkcii aj estetike. Konštrukcia sa musí podriadiť funkcii, prevádzke, dispozičnému riešeniu a nie naopak, pretože na zlom pôdoryse ešte nevznikla dobrá architektúra. Postaviť ale budovu za účelom čisto funkčným vedie k výsledku „...chladnému, mŕtvemu, ktorý postráda voľnosť a dve podstatné dimenzie – poetickú a historickú. Vidieť v architektúre len najvhodnejší prostriedok ochrany proti chladu, teplu a vlhkosti je prejavom istého druhu vulgárnosti.“ (Leo von Klenze, 1847). V tejto tripartite (funkcia –

konštrukcia – estetika) je však estetika to, čím sa architektúra vyznačuje a čo ju definuje. V týchto troch slovách sú ukryté aj tri základné zobrazovacie kódy: pôdorys – rez – pohľad.

Ak sa pokúsime predstaviť si budúcnosť stále sa rozvíjajúcich sa konštrukcií ako nástrojov, ale aj ako vyjadrovacích prostriedkov architektúry, otázka znie, či tieto technológie skutočne pomôžu k účelnej a žiadúcej transformácii architektúry a spôsobu života v nej. Vyzdvihovanie niektorých módnych tendencií vo vývoji novodobých konštrukcií a konštrukčných detailov je dôsledkom stavovskej rozštiepenosti a vzájomnej separácie výrobcov. To však nemôže byť dôvodom ignorovania iných konštrukcií, konštrukcií overených časom, konštrukcií trvalej modernosti, pretože každá svojím spôsobom prispieva k súčasnej architektonickej kultúre. Táto kultúra má zmysel vtedy, ak vychádza zo všetkých možností a tvorivých prístupov a necíti sa obmedzovaná v žiadnom z nich. Uvedomiť si túto rozmanitosť znamená nechať architektúre vyznieť všetky jej príchute, ale niekedy aj všetky jej zvrátené úchylky. Takáto tvorba architektúry nepodlieha žiadnym vzorom, lebo sa odvíja od základnej, kreatívnej architektonickej myšlienky tvorca vyzbrojenej novodobou technológiou, technikou, konštrukciou a výrazom s primeraným využitím potenciálu tradičných hodnôt.

04. Detail ako súčasť tektonického konceptu

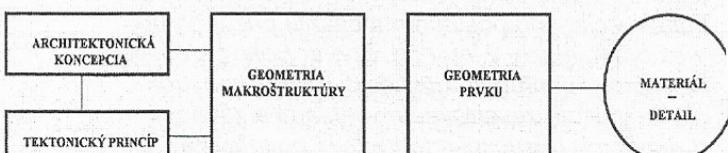
Pojem „tektonika“ v architektúre znamená, že stavba svojimi tvarmi a ich usporiadaním vyjadruje mechanickú úlohu jednotlivých častí pri prenášaní vlastnej tiaže i zaťažení ďalšími časťami stavby“. V podstate teda ide o architektonické vyjadrenie silových vzťahov v konštrukciách. Pôvodný význam tohto slova pochádza z gréckeho „tektón“ (t. j. tesár), a práve v tejto súvislosti sa stretávame aj s označením architekt – „architektón“ (t. j. vrchný tesár). Je teda zjavné že, tektonický systém vznikol pôvodne v drevenej konštrukcii a až neskôr sa previedol (transformoval) do kamenná, v ktorom sa nám zachoval až do súčasnosti - napr. v antickej gréckej architektúre. Takýmto prepisom do nového trvácejšieho materiálu postupne vznikali tvarovo ustálené časti – tzv. články stavby, ktoré

svojím tvarom napovedajú a vyjadrujú svoju tektonickú funkciu v rámci celej skladby.

Iný pohľad na význam tohto pojmu vyplýva z jeho bezprostredného vzťahu k estetickému charakteru architektúry, ktorý je priamo závislý na tektonickom koncepte. Tektonický charakter architektúry tak zároveň odhaľuje slohový (t. j. ideový) koncept. Samozrejme, že tomu predchádza dokonalé poznanie zákonov mechaniky, ktoré následne určuje fyzikálne „ústrojenstvo“ stavby. Výsledkom empirického poznania súl a ich vzťahov tak vzniká „tvar“ ako dôsledok vedomej tvorby. Pre každé umeniecké dielo (aj v súčasnosti) je príznačné, že najrozvinutejšia technika je podkladom k výslednému ideovo-tektonickému konceptu.

Tektonické prejavy v architektúre (vo všeobecnosti) je potrebné vnímať predovšetkým prostredníctvom vzťahov medzi architektúrou a technikou. V súčasnosti môžeme oveľa jednoznačnejšie tvrdiť, že sa architektúra stále viac technizuje. Súčasťou budov sa stávajú zariadenia s rôznou funkciou, ale aj samotné konštrukčné riešenia viacerých budov sú väčšinou v nemalej miere výsledkom experimentovania s progresívnymi technikami a technológiami dnešnej doby. Dá sa jednoznačne povedať, že to všetko spolu s tvorou invenciu architekta výrazne determinuje tektonický charakter súčasných stavieb a následne i samotnú architektúru. V tektonických systémoch je prenesené vyjadrená nielen konštrukčná podstata konkrétneho objektu, ale aj charakteristické zákonitosti všetkých stavieb, riešených obdobnou konštrukciou.

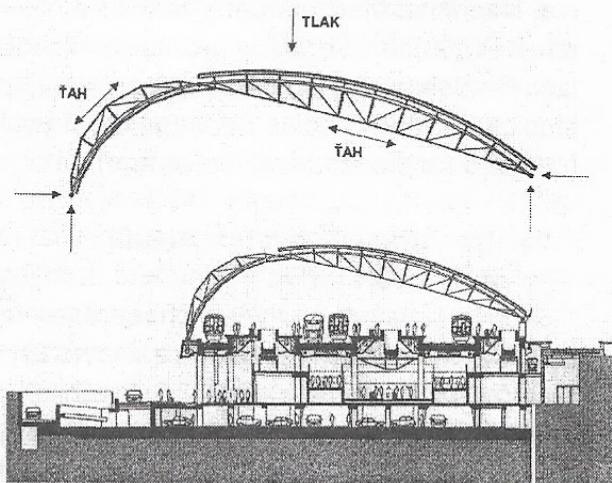
Postupnosť tvorby detailu v súvislosti s tektonickým riešením vyplýva zo schémy: architektonická koncepcia, tektonický princíp, geometria makroštruktúry, priestoru, geometria prvku vyjadrená materiálom.



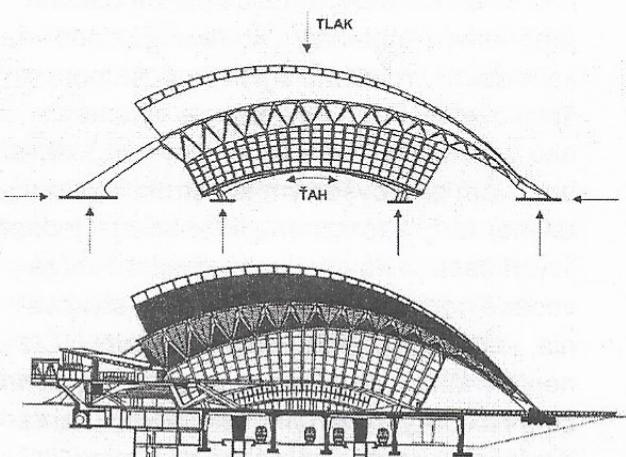
V súčasnej architektúre nachádzame zastúpené rôzne typy stavieb, ktorých funkcia a forma sú vyjadrené rozličným spôsobom. Architektonický výraz stavieb je determinovaný nespôsobom množstvom vonkajších a vnútorných

ných činiteľov. Významnú úlohu však naďalej zohráva tektonický charakter objektov, ktorý je pre celkový vývoj a ďalšie smerovanie architektúry určujúci. Na rozdiel od predchádzajúcich období, pre ktoré je viac-menej typická slohová jednota, pre architektúru súčasnosti je charakteristická skôr pestrosť a rôznorodosť štýlov.

Zhruba od polovice 20. storočia sa na architektonickej scéne postupne sformovali a vyprofilovali dve silné a navonok rozpoznanateľné tendencie, ktoré významne ovplyvnili ďalší vývoj architektúry. Na jednej strane to bol *organický smer* zastúpený Frankom Llyodom Wrightom a Alvarom Aaltom a na strane druhej *technologický smer*, ktorého



ŽELEZNIČNÝ TERMINÁL WATERLOO V LONDÝNE



ŽELEZNIČNÁ STANICA TGV V LYONE-SATLOS

Obr. č. 5 Vplyv tektoniky na formovanie konštrukcií Železničná stanica Waterloo v Londýne (hore) architekta Nicholasa Grimshawa v porovnaní s TGV železničnou stanicou v Lyone-Satolas od Santiaga Calatrava. Technicistické pojatie hlavnej nosnej konštrukcie vrátane detailov na jednej strane versus „organicky skulpturalizmus“ na strane druhej – príklad architektonickej transformácie (rovnakého) tektonického princípu oblúkovej konštrukcie.

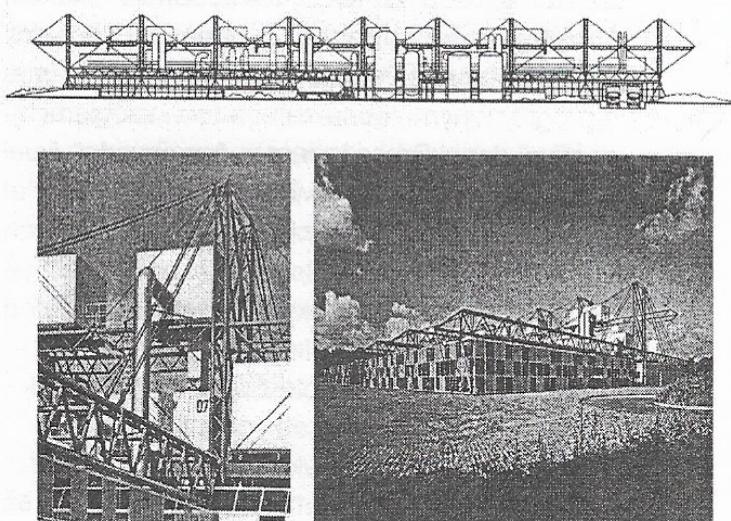
typickým predstaviteľom bol Mies van der Rohe. Prvému sa často vyčíta prílišný subjektivizmus alebo dokonca aj chaos, druhý zasa charakterizuje miestami až „neľudská miera sterility. Pre obidve smerovania je však charakteristická snaha zdelenia konštrukčného čistotu a adaptabilitu „technologickej architektúry“ s expresívou bohatosťou a volnosťou foriem „organickej architektúry“ – bez akéhokoľvek štýlistického polyformalizmu a „chytľavého“ (lacného) eklektizmu. Z tohto základu vychádza aj tvorba viacerých súčasných architektov. Ich stavby svojou formou a členením jasne odrazujú individuálny rukopis autora, no zároveň v plnej mieri rešpektujú tektonickosť zvoleného konštrukčného riešenia. Napríklad Medzinárodný železničný terminál Waterloo v Londýne architekta Nicholasa Grimshawa versus TGV železničná stanica v Lyone-Satolas Santiaga Calatravu (obr. č. 5 na predchádzajúcej strane).

05. Konštrukčný systém, detail a HI-TECH

Jedným z najprogresívnejších reprezentantov architektúry konca 20. a začiatku 21. storočia naďalej zostáva HI-TECH architektúra – jednoznačne rozpoznateľná charakterom svojich stavieb a používaním špičkových technológií. Typickými materiálmi sú prevažne kov a sklo (nevynímajúc pritom ostatné progresívne materiály), ktoré majú dnes vďaka moderným technologickým postupom a špičkovej technike oveľa širšie uplatnenie ako v minulosti. Silný tektonický výraz dáva budovám predovšetkým konštrukcia, ktorá je takmer vždy zdôraznená a funkcia jej jednotlivých častí je na prvý pohľad viditeľná (zavesené podlažia, detaily kibového stykowania, votknutia, vzpery, opláštenie atď.). Členenie vnútorných priestorov vychádza z principu flexibility – demontovateľnosti a nahraditeľnosti jednotlivých deliacich konštrukcií, a vo všeobecnosti aj pevných stavebných a nosných konštrukčných častí (v praxi však mälokedy nevyhnutne uskutočniteľné).

Z pohľadu tektonickej analýzy stavieb je dôležitý hlavný konštrukčný systém (kostra budovy) a stykovanie stavebných konštrukcií – konštrukčné detaily. Ich architektonická transformácia (dizajn) vo vzťahu k príslušnej statickej funkcií determinuje výsledný architektonický návrh. Tektonický prejav

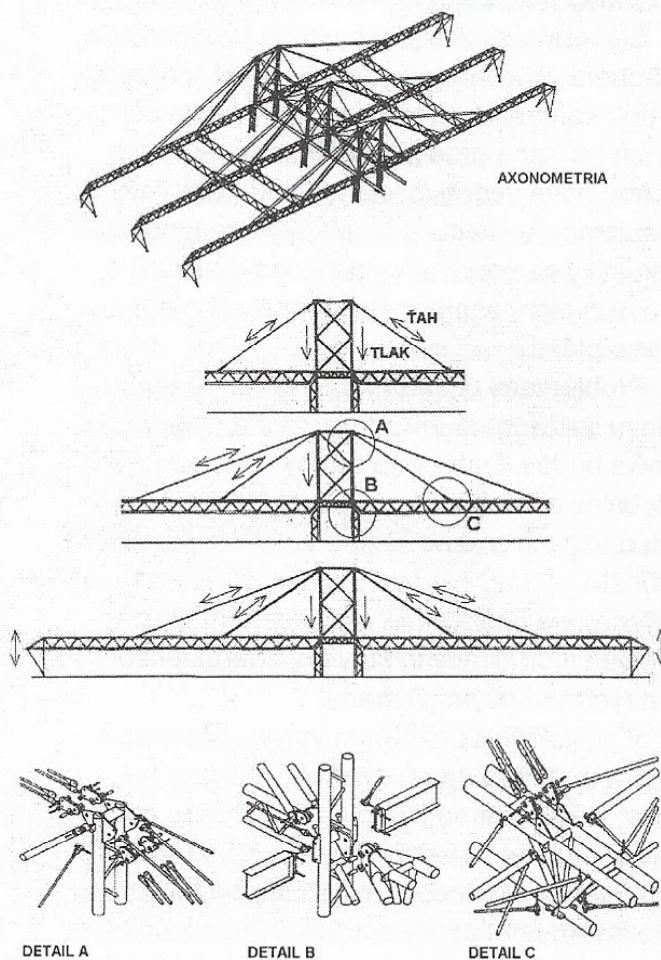
zároveň nesie svojský rukopis architekta, ktorý je „vtláčaný“ budovám už od začiatku samotného návrhu. Richard Rogers napríklad s obľubou doslova okrášľuje fasády svojich budov rúrami, vzduchotechnickými rozvodmi, vstavanými bunkami servisných zariadení a podobne, v ktorých sa často tekonika stavby stráca (napr. Lloyd's Building). Na druhej strane Norman Foster to všetko necháva ukryté za fasádou, prípadne v rámci zdvojeného obvodového plášťa, alebo nosnej konštrukcie. Tektonický charakter jeho budov však zostáva čitateľný (spomínaná Hongkong and Shanghai Bank). Podľa Fostera technika jednoznačne zohráva neodmysliteľnú rolu v kreatívnom procese tvorby. Ako sám tvrdí: „Jej úloha prvku zabezpečujúcemu architektonickú kvalitu stavby je všeobecne podceňovaná. Preto je veľmi inšpirujúce, nájsť nekompromisného ducha, ktorý by namiesto toho, aby technické časti zakrýval, ich využíva ako námety a prvky reflexie...“.



Obr. č. 6 Továreň INMOS v Newporte (architekt R. Rogers) Silný tektonický charakter (popri ostatných atribútoch typických pre HI-TECH) dodáva tomuto objektu predovšetkým zavesená oceľová konštrukcia – do posledného detailu priznaná tak v exteriéri, ako aj v interiéri. Zhora: Bokorys objektu, celkový pohľad a detail časti nosnej konštrukcie s pylónmi, zavetrovacími tiahľami a závesmi (ťahadlami) nesúcimi priečradové nosníky zastrešenia

Výstižným príkladom uplatnenia tektonických princípov pri architektonickom návrhu objektu s dokonale prevedenými detailmi konštrukcií je napríklad Továreň INMOS v Newporte architekta Rogersa (obr. č. 6). Architektonický koncept

vychádzal z potreby vytvorenia dostatočne voľného a maximálne flexibilného vnútorného priestoru. Vznikla trojloďová halová stavba so zavesenou strešnou konštrukciou z oceľových priečnych nosníkov trubkového prierezu. Jedinou podpornou konštrukciou sú dvojice oceľových priečnych nosníkov (tzv. pylóny) v centrálnej pozdĺžnej časti, ktoré sú chrbiticou celej stavby. Pylóny nesú oceľové závesy po stranach priečne radených nosníkov zastrešenia, ale aj zaopatracie technologické zariadenia a rozvody objektu. Zvolené konštrukčné riešenie tak predurčilo



Obr. č. 7 Továreň INMOS v Newporte – od konštrukcie k detailu. Schéma „vrstvenia“ nosnej oceľovej konštrukcie v reze s naznačením pôsobenia statických síl, axonometria hlavnej konštrukcie a ukážka prevedenia vybraných detailov stykovania – jednoznačná čitateľnosť funkcie jednotlivých častí konštrukcie: zdvojená stĺpová časť nesúca priečny nosník a tiahadlá (závesy), zavetrovanie konštrukcie oceľovými tiahadlami a nosníkmi, klbový spôsob ukotvenia prvkov atď.).

jednoznačné formovanie výrazu celého objektu. Architektonická transformácia – počnúc nosnou konštrukciou až po jednotlivé detaily – v plnej miere reprezentuje tektonický charakter objektu vo vzťahu k použitému konštrukčnému riešeniu (obr. č. 7). Tento brilantný HI-TECH konca 80.

rokov je však ešte aj dnes neustálou inšpiráciou predovšetkým pre mladých architektov.

06. Výtvarné aspekty detailu v kontexte s koncepciou diela

Architektonické dielo ako výsledok funkčných, technických, ekonomických a estetických požiadaviek je verným odrazom doby, v ktorej vznikalo. Výtvarný prejav exteriéru obytných budov môže hlboko súvisieť s funkčným zámerom, prejavujúcim sa v zdôvodnejnej geometrii, povrchu a farbe, alebo na druhej strane môže byť formálny, nezávislý od funkčného obsahu. V prvom prípade vieme na základe teórie konštrukcií pozemných stavieb posúdiť s určitosťou aspoň jeho technickú stránku, kým v druhom prípade bude jeho hodnotenie závislé od určitej miery subjektívneho charakteru, poplatnému tej ktorej dobe.

Hodnotenie výtvarných aspektov z hľadiska krásy je zložitý a syntetický proces. Krása je určitý súhrn objektívnych znakov, sprevádzajúcich predmety a javy. Cit pre krásu, ako jedna z foriem spoločného vedomia, je v podstate množstvom zjavných i sotva rozoznateľných, priamych i nepriamych vzťahov, späť so skutočnosťou, s ľudskou praxou, s hmotnými i duchovnými podmienkami ľudského života. Krásu nie je teda možné hodnotiť len ako signalizáciu vlastností predmetov, ale ako zhmotnený svetový názor. Z toho vyplýva, že krásu, názor na krásu, podlieha dialektike premien v jednotlivých historických obdobiahach.

Priemyselné výhody stavebnej výroby ovplyvnili predovšetkým charakter hromadnej bytovej výstavby, ale i občiansku vybavenosť. Mnohonásobné opakovanie rovnaných priestorových jednotiek s plochými fasádnymi prefabrikátmi viedlo k monotónnosti ako prirodzenému dôsledku funkcionalisticky ponímanej bytovej výstavby. Technológia výroby preukázala v tomto prípade skutočne veľkú silu formovať prostredie a určovať merítka i formu ľudského združovania. Väčšinou však negatívne, takže nové sídelné útvary udržujú neustále hladinu odbornej i spoločenskej kritiky a zároveň evokujú rozmach hľadania nových urbanistických a architektonických foriem, nových konštrukčných sústav a ich tvarových prejavov (napr. vo Francúzsku).

Historický vývoj nás však poučil i o možnosti skízutia do prázdnego dekorativizmu. Skvalitňovanie architektonického výrazu obytných stavieb treba vidieť ako tvorivý prístup k riešeniu, pretváraniu a dotváraniu objektov a priestorov, v komplexnom systéme princípov architektonickej a urbanistickej tvorby. Nemôže tu ísiť o živelné presadzovanie samoúčelných prvkov do stavebných sústav, alebo dokonca až o akési samoúčelné „ozdobníctvo“. Je známe, že väčšina pokusov stváriť plošný exteriérový prejav fasády len dezénom v prefabrikovanom obvodovom prvku stroskotalo. Nespočetne krát opakovaný akokoľvek tvarovaný prvak sa stáva zákonite znova monotónnym. Z toho vyplýva i obava architektov pred hromadnou výrobou dekoratívnych, ale málo variabilných prvkov.

Výtvarný prejav bude vždy predmetom diskusie. Estetické kritériá sa nedajú exaktne zdôvodniť a umelecký zámer nemusí splňať kritériá účelnosti. V účelovej architektúre hromadného charakteru je však nutné poznať zákonitosti správneho situovania dekóru, jeho geometrie, aby sa predišlo nielen exploatačným nedostatkom, ale i morálnemu zostarnutiu diela. Tvarovanie prvkov pri hromadnej výrobe musí vychádzať zo symbózy estetiky a konštrukčných zákonitostí, vyplývajúcich z príslušného vedeckého poznania.

07. Stavebno-fyzikálne aspekty tvorby detailu

Súčasné poznanie vedeckých disciplín umožňuje hodnotiť akýkoľvek výtvarný, alebo lepšie povedané tvarovaný prvak, z hľadiska funkčnosti a energetickej efektívnosti ako dobrý, alebo bezvýznamný. Odhliadnuc od súvisiacich ovplyvňujúcich faktorov, ako sú technológie výroby, ekonomické vyhodnotenie, môžeme akýkoľvek výtvarný prvak fasády posudzovať z hľadiska aplikovanej stavebnej fyziky, zahrnujúcej v sebe oblasť tepelnej techniky, osvetlenia, akustiky, aerodynamiky a hydrodynamiky budov. Charakterizujme si krátko oblasť pôsobenia jednotlivých vedných disciplín:

V oblasti tepelnej techniky predovšetkým dimenzujeme konštrukciu z hľadiska presunu tepla a vlhkosti. Jej aplikácia sa dotýka hlave hrúbky obalového plášťa, výberu materiálu, vrstvenia a úpravy stykov panelov. Bytostne

sa dotýka energetického režimu budovy.

Teória osvetlenia budovy priamym slnečným žiareniom a difúznym svetlom pomáha dimenzovať transparentné a translucentné výplňové konštrukcie okien a zasklených stien budov. Jej nedocenenie vedie k porušeniu svetelnej, zrakovej pohody, k veľkým tepelným stratám v zimnom období, alebo k nežiadúcim tepelným ziskom v letnom období. S touto fyzikálnou oblastou súvisí teória tienenia v architektúre, tvorby funkčných exteriérových prvkov, výrazne určujúcich vzhľad objektu.

Stavebná akustika ako vedná disciplína sa zaoberá problémami vlnenia v pružnom prostredí, konkrétnie šírením zvuku v budovách a ich ochrane pred jeho účinkami. Súvisí s ňou nová vedná disciplína: akustika v urbanizme. Aplikácia poznatkov zo stavebnej akustiky sa prejavuje v dimenzovaní zvukových clón, zábran, ale i samotného obalového plášťa.

Problémami účinkov vetra a dažďa na budovu sa zaoberá aerodynamika a hydrodynamika budov. Dotýka sa tvorby konštrukčných detailov obalových konštrukcií budov, filtráciou vzduch a penetráciou vody hmotami a konštrukciami. Táto vedná disciplína získava významné postavenie pri hodnotení akýchkoľvek montovaných stavieb, charakterizovaných stykovými škárami.

V súvislosti s poznáním vplyvu pôsobenia vetra a dažďa na energetickú bilanciu budov, prichádzame i k novému pohľadu na tvarovanie exteriérových prvkov. Význam ich tvarovania si uvedomíme už len pri takom poznatku, že tlakový rozdiel vzduch z účinkov vetra je kvadratickou funkciou rýchlosťi vetra. Keď dokážeme priestorovým rastrením fasády znížiť silu vetra na fasádu, znižujeme prienik vzduch filtráciou a tým i tepelné straty v obvodovom plášti. Vieme, že profil tlaku vzduchového prúdu vetra má tvar krivky, ktorej nulový počiatok je na hranici fasády a stúpa parabolicky až do skutočnej hodnoty rýchlosťi vetra. Rýchlosťný profil vzduchového prúdu pozdĺž obvodovej steny je ovplyvnený drsnosť povrchu, so štruktúrou plastického vyjadrenia fasády.

Poznanie z oblasti spomínaných vedných disciplín dovoľuje similačnými metódami posúdiť z týchto hľadísk energetickú efektívnosť každého bodu obvodového

plášťa v čase a priestore. Je zrejmé, že vyhodnocovací proces jednotlivých tvarových prvkov exteriéru obvodového plášťa bude kompromisom často si protirečiacich fyzikálnych výhod. Tieniaci prvok v konečnom dôsledku môže byť negatívnym, ale i pozitívnym faktorom úbytku svetla a tepla v závislosti na orientácii k svetovým stranám. Rovnako drsný povrch môže byť eliminátorom tlaku vetra a vody na obvodovom plášti a zároveň prechovávaťom znečisťujúceho korózneho média. Rozhodujúcim faktorom pri vyhodnocovaní exteriérových prvkov bude hľadisko dlhodobej energetickej efektívnosti.

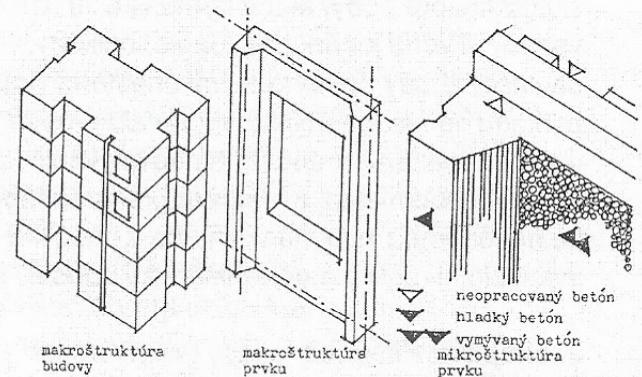
08...Metodika tvorby detailu – pokus o kategorizáciu

Problematika tvarovania exteriérových prvkov z uvedených hľadísk je u nás na začiatku vývoja a samotná terminológia nie je ešte ustálená. Princíp tvorby konštrukčného detailu vychádzajúci z architektonickej koncepcie je znázornený na nasledujúcom diagrame :



Tvarové vyjadrenie vychádzajúce z koncepcie diela sa vzájomne prelíná s pracovnými postupmi spracovania dokumentácie a vyúsťuje do záverečného návrhu reprezentovaného výrobnými výkresmi. Architekt tak v súčinnosti so statikom, stavebným fyzikom a technológom stvára detail do konečného tvaru. V zásade pri všetkých analytických procesoch rozlišujeme: makroštruktúru budovy, makroštruktúru prvku a mikroštruktúru prvku. Hierarchia stupňa riešenia je znázornená na obr. č. 8.

Makroštruktúrou budovy nazývame pôdorysné a vertikálne členenie objektu, vyplývajúce z hmotovej kompozície diela. Priestorová kompozícia je určujúca pre ideový zámer riešenia ostatných štruktur. Pod pojmom **makroštruktúra prvku** budeme.



Obr. č. 8 Štadia tvorby štruktúry fasády ako východisko pre hodnotenie jej kvality.

rozumieť tvarové vyjadrenie jedného modulového poľa obvodového plášťa, t.j. design prvku. Ich skladba vytvára raster fasády. Pod **mikroštruktúrou prvku** rozumieme drsnosť povrchu prvku, štrukturálne vyjadrenie hmoty, drážkovanie a pod., t.j. dezén prvku. Uvedené komponenty tvarovania exteriéru architektonického diela tvoria veľmi širokú paletu riešení na všetkých úrovniach a ich základné konštrukčné

členenie musí zodpovedať najjednoduchšej identifikácii polohy tvarovaného prvku v oblovom plášti ako aj príslušných okrajových podmienok pre jeho dimenzovanie. Takému členeniu pomerne výhodne zodpovedá kritérium vztahu výrazového prostriedku (tvaru prvku) k stavebno-fyzikálnej funkcií obvodového plášťa, t. j. spoluúčasť výrazového prostriedku na plnení stavebno-fyzikálnych požiadaviek plášťa. Takéto členenie dovoľuje výrazové prostriedky zaradiť do základných skupín so spoločnými, alebo príbuznými okrajovými podmienkami.

Charakteristika základných skupín výrazových prostriedkov exteriéru architektonického diela:

1. skupina: Plastičnosť exteriéru je vyjadrená priestorovými obytnými prvkami,

slúžiacimi pre pobyt alebo komunikáciu užívateľov. Tvoria ju: arkíere, loggie, balkóny, pavlače, terasy. Sú výraznými priestorovými prvkami na fasáde objektov, prevažne obytného charakteru. V podstate neovplyvňujú okrajové podmienky z hľadiska prestupu tepla, nadobúdajú však na význame z hľadiska insolácie, akustiky a aerodynamiky budov.

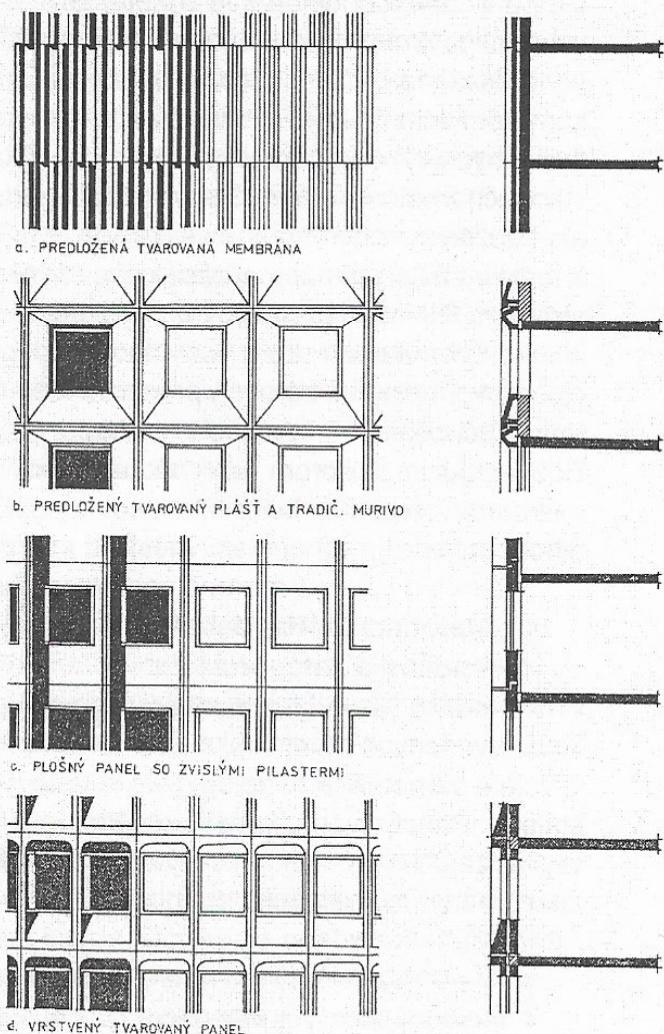
2. skupina: Plasticita fasády je vytvorená konštrukčnými prvkami predradenými pred obvodový plášť za účelom insolačnej, akustickej alebo vetrovej prekážky. Sú takisto výraznými tvarovými prvkami všetkých druhov budov, prevažne však administratívneho charakteru. Ovplyvňujú predovšetkým teplotný režim interiéru za letnej exploatácie. V závislosti od ich tvarovania môžu zastávať významné postavenie z hľadiska insolácie, akustiky, aerodynamiky a hydrodynamiky budov. Tvoria ju:

- plošné clony v podobe predradenej perforovanej steny,
- tyčové, pilastrové a doskové prvky situované horizontálne alebo vertikálne.

3. skupina : Pozostáva z plošne tvarovaných stenových elementov, tvoriacich súčasť tepelnoizolačného obvodového plášťa. Má dve hlavné podskupiny vyplývajúce z technológie výroby:

- obvodový plášť pozostávajúci z vonkajšej tvarovanej membrány a tepelnoizolačnej vrstvy
- kompletizovaný obvodový plášť vo forme monolitného vrstveného alebo sendvičového prefabrikátu alebo celosklenej steny.

Tvarový prejav tejto skupiny nie je taký výrazný ako pri predošlých skupinách, ale predstavuje splnenie komplexných požiadaviek na vlastnosti obvodového plášťa. Použitie tvarovaných stenových panelov je charakteristické pre hromadnú bytovú výstavbu, pre občiansku ale i priemyselnú výstavbu. Ich tvar musí zákonite vychádzať z princípov a požiadaviek aerodynamiky hydrodynamiky budov. V realizácii stenových panelov dochádza k uplatneniu materiálových či tvarových možností na úrovni makro- i mikroštruktúry prvku. Príklad variantných štruktúr fasády je znázornený na obr. č. 9.



Obr. č. 9 Rastre prefabrikovanej fasády so zrovnatelnými technicko-fyzikálnymi parametrami.

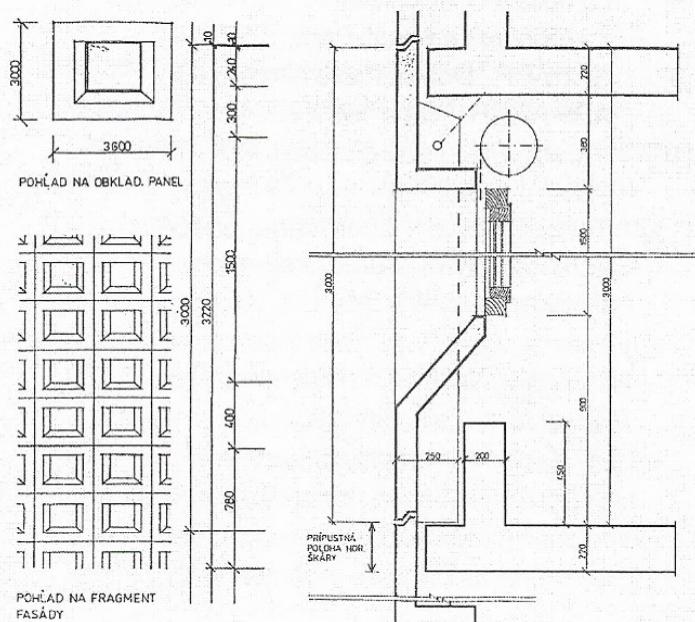
4. skupina : Pozostáva z priestorovo tvarovaných prvkov obvodového plášťa, ktorý okrem svojej základnej funkcie ochrany interiéru pred vonkajším prostredím obsahuje zariadenie na využitie solárnej alebo druhotejnej tepelnej energie. Tvoria ju:

- solárne obvodové steny, ktoré prostredníctvom kolektoru alebo fotovoltaických panelov využívajú slnečnú energiu pre zlepšenie vnútornej klímy,
- rekuperačné obvodové steny, ktoré sú prispôsobené pre využitie prebytkovej, odpadovej alebo druhotejnej tepelnej energie v objekte .

Uvedené skupiny sú pomerne široké a rozvíjajú sa ďalej v špecifických radoch podľa materiálového vyjadrenia, statickej polohy v konštrukčnej sústave, tvarových línii, technológie výroby prvkov, postupu montáže, hmotnosti a pod. Základné i podružné členenie tvarových prvkov má hlavne význam z hľadiska kategorizácie

okrajových podmienok, pravidel navrhovania jednotlivých výrazových komponentov. Pri tvorbe prefabrikovaných obvodových plášťov sa stretávajú dvaja základní činitelia: oblasť architektonicko-výtvarná a oblasť energetickej efektívnosti. Kým v prvej oblasti zohrávajú prioritnú úlohu esteticko-funkčné hľadiská, v druhej oblasti prevládajú technické zložky realizácie architektúry. Miera symbiózy týchto zložiek je zároveň i mierou výdarenosti diela.

Postupnosť pri tvorbe detailu nám názorne osvetlí príklad návrhu obvodového prefabrikovaného veľkoplošného panela pre výškovú polyfunkčnú budovu „Veselka“ v Pardubiciach z r.1992. Autor architektonického návrhu: Ing. arch. Petráň, statika: Ing. Čížek, dizajn a koncepcia obvodového plášťa: prof. I. Tužinský, Ing. P. Jakeš. Výroba: Priemstav Pardubice.

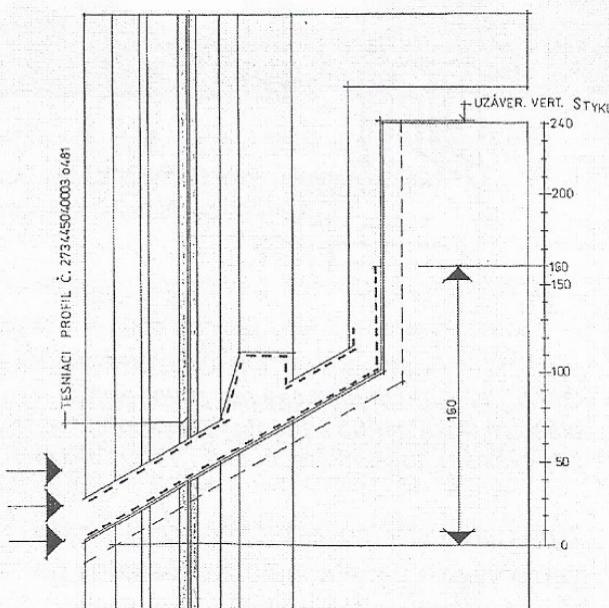


Obr. č. 10 Základné parametre štruktúry navrhovanej fasády a geometrie panelového prvkú.

Tvarovaná panelová fasáda je vytvorená z bieleho hladkého betónu, ktorý sa stále považuje za dokonalý povrchový materiál z hľadiska jeho trvanlivosti a údržby. Rozmerový modul panela je 3600 x 3000 mm, hrúbka plášťa 70 mm. Princíp ukotvenia a dodatočné zateplenie zo strany interiéru sa previedlo klasickým spôsobom. Medzi vonkajším plášťom a zateplovacími vrstvami je preverávaná vzduchová medzera. Plášť má vystužujúce rebrá a príslušné kotevné mechanizmy na princípe výrobcov Lutz

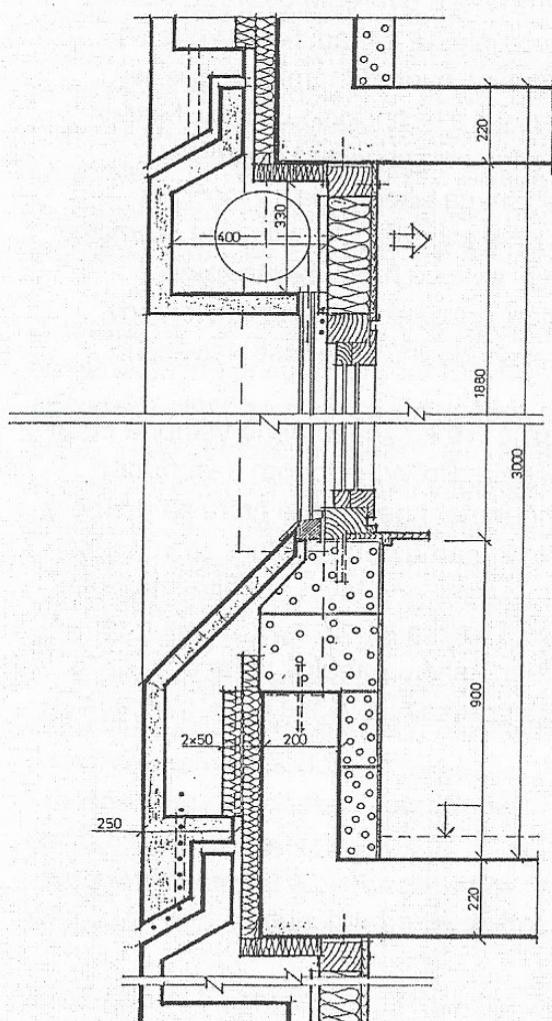
a Frimeda. Základným problémom riešenia bolo navrhnutie a overenie geometrie tvaru vonkajšieho plášťa z hľadiska osvetlenia, aerodynamiky, hydrodynamiky a tepelnej fyziky, v súlade s technológiou výroby. Metóda overenia geometrie panela sa sústredila predovšetkým na laboratórne a výpočtové postupy, ktoré zabezpečujú optimálnu geometriu otvorených stykových škár bez tmelenia a nenastane riziko penetrácie dažďovej vody hnanej vetrom do vnútornej časti vrstveného panela.

Na obr. č. 10 sú znázornené vstupné parametre panela. Po výpočtovom a laboratórnom vyhodnotení geometrie tvaru sa dospelo ku konštrukčnému detailu, ktorý sa vo veľkej miere stotožnil s prvotným architektonickým zámerom. Ukážka štúdie overovania geometrie krížového styku panelov je na **obr. č. 11**. V nom sa preukazuje výška max. stúpania



Obr. č. 11 Schéma geometrie križovania vertikálnej a horizontálnej škáry panela ako výsledok experimentálneho výskumu penetrácie vody.

vetrom hnanej vody, potreba bezpečnostného prevýšenia spodnej polodrážky panela, geometria dekompresnej dutiny a veľkosť hydroizolačného uzáveru. Konečný variant obvodového panela je na obr. č. 12. Zdôvodnená geometria slúžila potom ako podklad pre ďalšie materiálové varianty tvarovaného panela. V tejto istej geometrii sa vyhotobil komplexný panel na báze sklovláknocementu, s hrúbkou povrchovej škrupiny 10 mm a ktorého celková hmotnosť tvorí



Obr. č. 12 Charakteristický rez obvodovým plášťom silikátového variantu realizačného návrhu pre výškovú polyfunkčnú budovu v Pardubiciach.

20% oproti silikátovej technológii. Pokračovanie vývoja panela malo za dôsledok pokusné využitie šíkmej plochy panela pre uloženie fotovoltaických článkov. V dutine za tvarovaným povrchovým plášťom sa nachádzajú akumulátory pre vyrobenú energiu.

Ak sa pozrieme do histórie, vidíme, že tvarovanie priečelí budov nie je ničím novým. Architektúra empiricky dospela k určitým zákonostiam členenia exteriéru pomocou ríms, pilastrov, kanelúr, bosáže a pod., čo neznamenalo len splnenie estetického zámeru, ale bol to zároveň vedomý prejav znižovania účinkov dažďa na obvodovú stenu. Súčasná architektúra používa nové technológie na báze montovateľnosti prvkov. O to viac je náročnejšia na zdôvodnenú geometriu detailov a preto sa nedá pri ich navrhovaní zaobísť bez procesu interakcie s ostatnými vednými disciplínami.

LITERATÚRA

- [1] Bahna, V.: Architektúra a demokracia. Projekt – revue slovenskej architektúry, 1/2000
- [2] Časopis DETAIL, IFIA-Dokumentation, Munchen 1992, č. 3
- [3] Časopis DETAIL, IFIA-Dokumentation, Munchen 1995, č. 4, s. 672-682
- [4] Čejka, J.: Teorie architektury (Tendence současné architektury). ČVUT Praha 1998
- [5] Davies, C.: High-Tech Architektur. HATJE, 1988
- [6] Image et imaginaires d'architecture. Centre Georges Pompidou / CCI, Paris 1984
- [7] Koutkova, L.: Profil. Nad tvorbou Normana Fostera. ARCHITEKT, XLV, 1990, č. 6, s. 55
- [8] Le dessin et l'architecture. Les éditions du Pavillon de l'arsenal, Paris 1992
- [9] Syrový, P.: Dobrodružství architektúry. ABF ARCH, Praha 1999, s. 74
- [10] Vackova, R.: Veda o slohu I. AULA, Praha 1993, s. 169
- [11] Tužinský a kol.: Tvarovanie priečelí veľkoplošnými prefabrikovanými prvkami, VÚ. II – 8-5/

SUMMARY

Architectural work as a result of technical, functional, aesthetic and economic requirements reflects the period of its origin. Expression of the shape of a building can form a part of the functional intention and in such cases it can result in its geometry, surface and colour. On the other hand it can be a formal expression independent on its functional content. In the former case we can approximately determine technical aspect on the basis of the theory of building construction, but never its artistic and architectural expression which is of equal value when compared with its technological importance.