



ZELENÁ ARCHITEKTÚRA

M. Kováč | D. Burák

1 | ZELENÁ ARCHITEKTÚRA

Zelená architektúra alebo prvky zelenej architektúry, ako sú vegetačné strechy, zelené fasády, rôzne formy predstadených zelených stien sa stávajú čoraz viac bežnou súčasťou dnešnej modernej architektúry budov. Netýka sa to len nových budov, ale zelená architektúra nachádza svoje uplatnenie aj pri renováciách existujúcich budov. V niektorých prípadoch sa jedná o stavby, kde prítomnosť zelene predstavuje dominantnú časť napr. strechy budovy, v iných prípadoch sa naopak jedná o čiastočnú integráciu do vzhľadu budovy. V každom prípade z hľadiska architektonického sa jedná o výzvu pre samotných architektov. Prínosom je, ak návrh a realizácia takýchto prvkov prináša aj ďalšie benefity, okrem teda už spomínaného vzhľadu budovy. Medzi ďalšie benefity môžeme zaradiť napr. zníženie tepelnej záťaže okolitého vzduchu počas horúcich letných dní, zníženie tepelnej záťaže chodcov, ktorí sú vystavení účinkom tepelného sáľania z povrchov okolitých budov (bez zelene), ďalej čiastočná filtrácia vzduchu alebo zníženie hluku v okolí budov resp. v budove samotnej a iné.

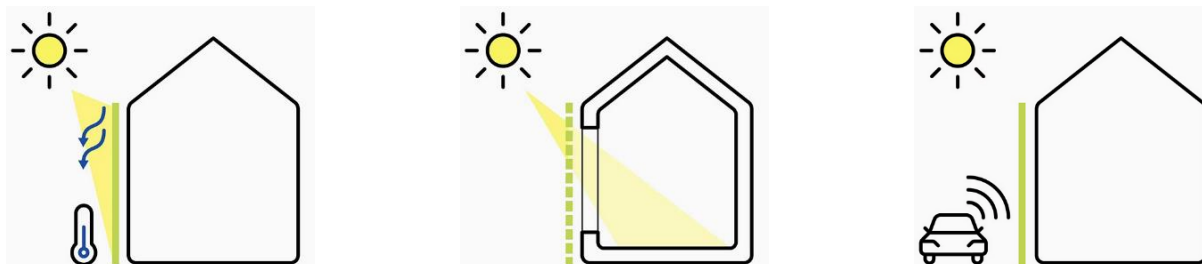
Obr. 1.1 Aplikácia zelene na budove školy vo Francúzsku



Zdroj: <https://www.designboom.com/architecture/chartier-dalix-architectes-rosalind-school-and-dormitory-france-12-06-2015/>

Pojem tzv. mestských tepelných ostrovov (urban heat island) je dnes veľmi dobre známy. Spôsobuje zvýšenie teploty vzduchu v centrách miest oproti jeho okrajovým častiam, resp. vidieckym oblastiam, kde dominuje prítomnosť zelene. Vysoká hustota zástavby miest bez dostatku zelene spôsobuje počas letných mesiacov zvýšenie teploty okolitého vzduchu. Ten sa ohrieva práve od „rozpálených“ povrchov fasád a striech budov, ktoré sú atakované dopadajúcim slnečným žiarením. Samozrejme, že existencia tepelných ostrovov nie je spôsobená len budovami samotnými, ale podiel na tom má aj doprava v mestách, už spomínaný nedostatok zelene a ďalšie faktory.

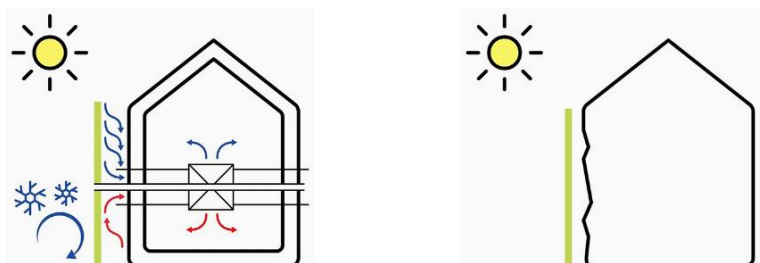
Obr. 1.2 Benefity z aplikácie zelene na budovách



Prítomnosť zelene na fasáde môže znížiť tepelnú záťaž okolia vzhľadom na nižšie povrchové teploty fasády budovy. Celkový efekt je závislý hlavne od rozsahu, od plochy zelene, ktorá pokrýva fasádu samotnej budovy.

Vytváranie samostatných predsadených konštrukcií zelených stien pred transparentnými konštrukciami (oknami) napomáha znížiť tepelnú záťaž interiéru budovy počas letných dní. Naopak počas zimných mesiacov, kedy sú tieto konštrukcie bez lístia, dochádza k efektívnemu využívaniu energie z prestupujúceho slnečného žiarenia do budovy.

Aplikáciou zelených stien je taktiež možné znížiť hluk šíriaci sa z rušných ulíc miest (automobily, električky) do vnútorných priestorov budovy cez otvorené okenné konštrukcie.



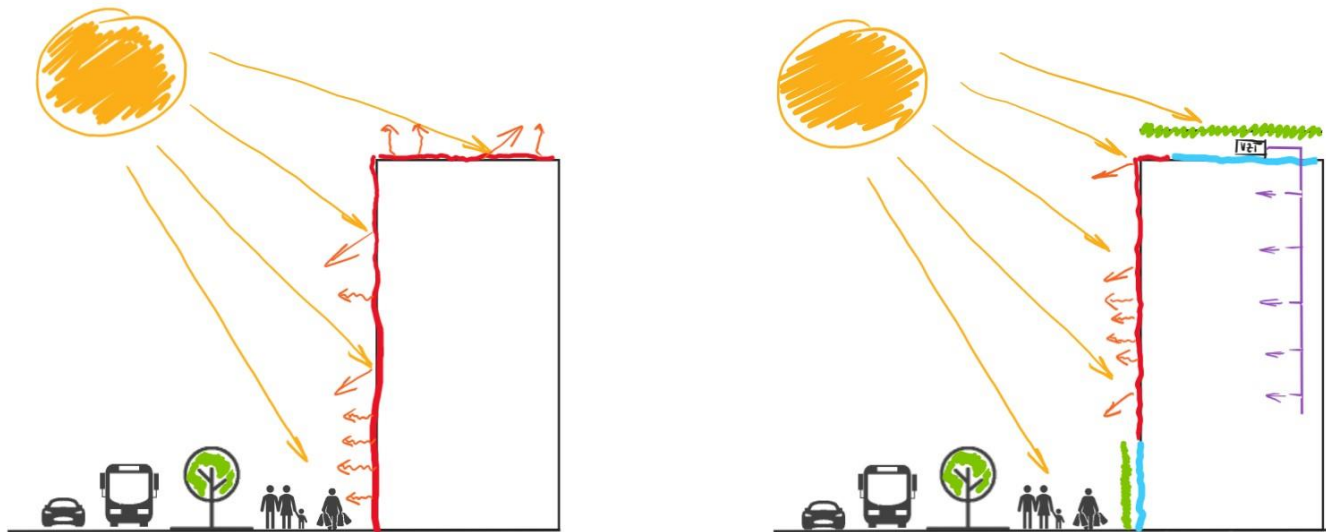
Aplikácia zelenej steny v kombinácii so systémom núteného vetrania môže priniesť benefity v podobe prvej, čiastočnej filtrácie vzduchu (zachytenie prachu), ktorý je nasávaný vzduchotechnickou jednotkou. Zeleň viaže oxid uhličitý a súčasne produkuje kyslík.

Zaujímavým príkladom využitia zelene alebo zelených stien je ich aplikácia pred vizuálne nevhodnými fasádami budov (chátrajúce budovy), ktoré čakajú na svoju obnovu. V tomto prípade sa môže jednať o časovo dočasné riešenie, ktoré však môže pozitívne pôsobiť na svoje okolie.

Zdroj: https://www.archdaily.com/catalog/us/products/21319/six-ways-a-greening-improves-architecture-jakob?ad_name=related-products-bottom

Nepostačuje mať v mestách len niekoľko zelených parkov, alebo strohú výsadbu stromov v uliciach. My potrebujeme podiel zelene v mestách zvýšiť, potrebujeme zeleň dostať na budovy samotné. A nemusí sa jednať len o pokrytie celej plochy fasády napr. zelenými stenami. Prínosom môžu byť aj popínavé rastliny, ktoré pokrývajú fasádu do úrovne 2. resp. 3. nadzemného podlažia, čím sa dosiahne zníženie povrchovej teploty fasády počas horúcich letných dní. Nižšia povrchová teplota znamená menšiu tepelnú záťaž chodcov, na ktorých tak pôsobí redukovaný sálavý tok z povrchu stien.

Obr. 1.3 Význam aplikácie zelene na okolité povrchy a okoloidúcich ľudí

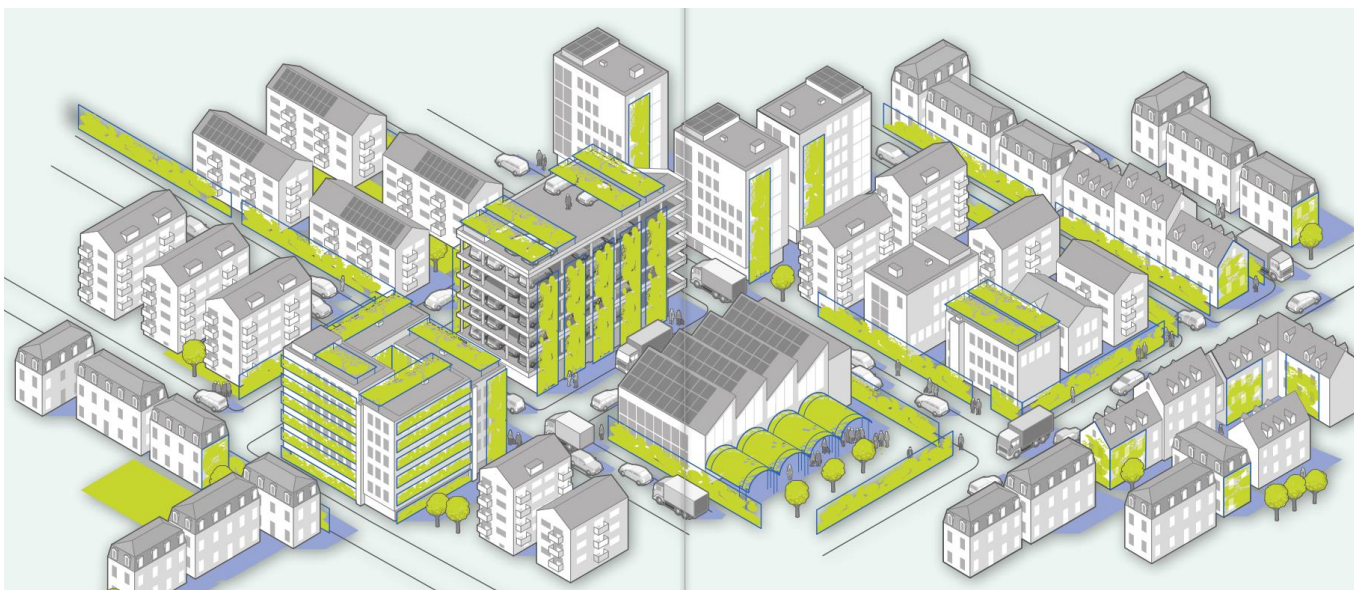


Zdroj: M. Kováč

V dnešnej dobe už aj v našich podmienkach je vegetačná strecha úplným štandardom, pričom sa skôr rozhoduje o tom, či bude extenzívna alebo intenzívna, ale určite bude strecha vegetačná. Avšak len riešenie vegetačných striech, či už na nových alebo existujúcich budovách problém tepelných ostrovov nevyrieši. Obdobne platí, že návrhom a realizáciou vegetačnej strechy neznižíme potrebu budovy na chladenie, ak si predstavíme budovy výškového charakteru s relatívne malou pôdorysnou plochou. Samozrejme, ak sa bude jednať o jednopodlažnú, resp. dvojpodlažnú budovu s rozsiahlym pôdorysným záberom, tak prínos to mať môže, ale vzhľadom na prítomnosť tepelno izolačnej vrstvy v konštrukcii strechy to bude opäť skôr zanedbateľné. Možno by bolo vhodnejšie hovoriť o význame realizácie vegetačných striech z inej stránky a to z hľadiska biodiverzity, z hľadiska vytvorenia životných podmienok pre rôzne živočíchy, napr. vtáctvo. Ďalším pozitívnym prínosom z aplikácie vegetačných striech môže byť retencia dažďovej vody, kedy táto neodteká okamžite z povrchu strechy do dažďovej kanalizácie. Týmto spôsobom je tak možné odľahčiť súčasné stokové siete v mestách a obciach. Realizácia zelených stien prispieva k redukcii hluku, ktorý sa tak v obmedzenej miere dostáva z rušných ulíc miest (automobily, električky a podobne) cez otvorené okenné konštrukcie do interiéru budov, ktoré priamo susedia s týmito exponovanými časťami miest.

Prvky zelenej architektúry tak môžu plniť rôznorodú, ale pritom dôležitú úlohu pri vytváraní nových častí miest, pri návrhu nových budov, ale aj pri obnove existujúcich budov. V každom prípade ich podiel by mal byť vyvážený a to do takej miery, aby na jednej strane ich pozitívny prínos bol citeľný pre obyvateľov miest a na druhej strane, aby sa z našich miest nestali budovy, ktorých fasády sú len účelovo prekryté zelenými stenami, vertikálnymi záhradami a vegetačnými strechami. Je to výzva pre nás všetkých, uchopiť tento potenciál a efektívne ho využiť pre prospech mesta, pre prospech jeho obyvateľov a samozrejme pre prospech nášho životného prostredia.

Obr. 1.4 Aplikácia prvkov zelenej architektúry na budovách



Zdroj: <https://thefrogmore.com/green-roofs-as-a-modern-concept-of-green-building/>

Školské zariadenie vo Francúzsku

Zaujímavým príkladom budovy s prvkami zelenej architektúry je školské zariadenie vo Francúzsku, situované neďaleko centrálnej časti Paríža. V súčasnosti už plne funkčný projekt sa zrodil v rámci architektonickej súťaže pod názvom „Inovatívny typ školy“. Cieľom súťaže bolo navrhnúť školské zariadenie v časti mesta, ktoré prechádzalo fázou výstavby nových budov, fázou obnovy a prestavby existujúcich budov. Myšlienka dizajnérov z architektonickej kancelárie Chartier Dalix Architectes bola veľmi zaujímavá a sice, vytvoriť priestor v hustej mestskej zástavbe, ktorý by navrátil prírodu do mesta, zvýšil biodiverzitu a ktorý by sa vyvíjal v čase v dôsledku prebiehajúcich prírodných zákonitostí. Zámerom bolo vytvoriť projekt školského zariadenia, ktorý bude obsahovať všetky potrebné prevádzkové časti, t. z. školské triedy, spoločné priestory, uzavretý a chránený priestor (pred počasím) pre športové aktivity – telocvičňu a samozrejme možnosti oddychovať, stretávať sa a hrať vo vonkajšom prostredí. Nebol však pritom zvolený prístup, ktorý by na danom pozemku vytvoril budovu školy ako samostatne stojací objekt s napojením na vonkajšie komunikácie a športové plochy (ihriská). Ale myšlienkou bolo všetky tieto funkcie školského zariadenia nejakým spôsobom „obaliť“ v kontexte zvýšenia podielu zelene v meste a zvýšenia biodiverzity. Riešenie tzv. obalu budovy bolo elegantné, inovatívne a to nielen pre samotných užívateľov budovy, ale aj pre okoloidúcich. Je dobre známe, že napr. halové priestory, ako v tomto prípade telocvičňa predstavuje rozľahlý priestor, s požiadavkou na svoju výšku, čo v mnohých prípadoch narúša celkovú architektúru budovy školy, a nie je jednoduché pre architektov sa vysporiadať s týmto priestorom v kontexte celkovej architektúry projektu školského zariadenia. V prípade tejto budovy školy v Paríži je priestor telocvične skrytý do celkového objemu hmoty budovy a fasáda tohto priestoru je súčasťou netradičného riešenia celkovej tzv. obálky budovy. Tá má byť priestorom alebo plochou pre vznik a rozvoj flóry a fauny. Predstava dizajnérov budovy spočíva na skutočnosti, že „život si nájde cestičku“, pričom ich navrhované riešenie fasády budovy má podporiť rozvoj biodiverzity v danej lokalite, ktorý sa bude vyvíjať v čase, bude sa meniť a bude určený zákonitostami samotnej prírody. Nasledujúce obrázky prezentujú myšlienky dizajnérov o budove školy, spracované formou vizualizácie projektu.

Obr. 1.5 Vizualizácia budovy školy – 3D pohľad



Poznámka: Pohľad na budovu školy s predstavou architektov o rozsahu aplikácie prvkov zelenej architektúry. V tomto prípade sa jedná o ambiciózne predstavy, kde sa počíta nielen s nízkou, ale aj s vysokou zeleňou, čo samozrejme predstavuje výzvu aj pre statické riešenie nosnej konštrukcie budovy.

Zdroj: <http://housevariety.blogspot.com/2011/07/primary-school-sport-hall-by-chartier.html#.Y3tViMeZND9>

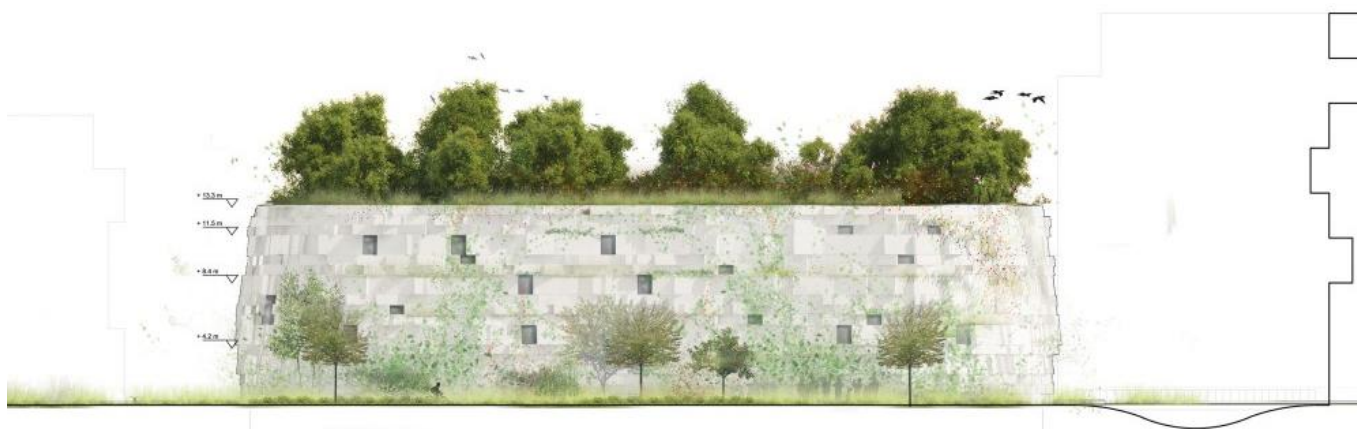
Obr. 1.6 Vizualizácia budovy školy – pohľad z juhovýchodu



Poznámka: Pohľad na budovu školy s rozsiahlymi transparentnými konštrukciami a zatravnenými plochami vrátane aj vyšších porastov.

Zdroj: <http://housevariety.blogspot.com/2011/07/primary-school-sport-hall-by-chartier.html#.Y3tViMeZND9>

Obr. 1.7 Vizualizácia budovy školy – pohľad zo severozápadu



Poznámka: Pohľad na fasádu budovy školy, ktorá svojim konštrukčným riešením má podporiť vznik a rozvoj flóry a fauny, a to na základe času, na základe prírodných zákonitostí. V najvyššej časti budovy je plochá strecha pokrytá vegetáciou vrátane vysokých porastov pre život vtáctva aj v meste. Za fasádou budovy sa pritom ukrýva telocvičňa – elegantné riešenie.

Zdroj: <http://housevariety.blogspot.com/2011/07/primary-school-sport-hall-by-chartier.html#.Y3tViMeZND9>

Obr. 1.8 Vizualizácia budovy školy – priečny rez priestorom telocvične



Poznámka: Ukrytý halový priestor pre športové aktivity v objeme hmoty samotnej budovy školy „obalený“ fasádou, ktorá má predstavovať tzv. „živú“ stenu s rozvíjajúcou sa flórou a faunou. Navrhované riešenie vegetácie na plochej streche predstavuje výzvu aj pre statické riešenie budovy v tejto časti s veľkými rozponmi vzhľadom na funkciu priestoru – telocvičňa. V pravej časti je možné vidieť navrhovanú dažďovú záhradu, ktorá patrí medzi riešenia tzv. trvalo udržateľných budov.

Zdroj: <http://housevariety.blogspot.com/2011/07/primary-school-sport-hall-by-chartier.html#.Y3tViMeZND9>

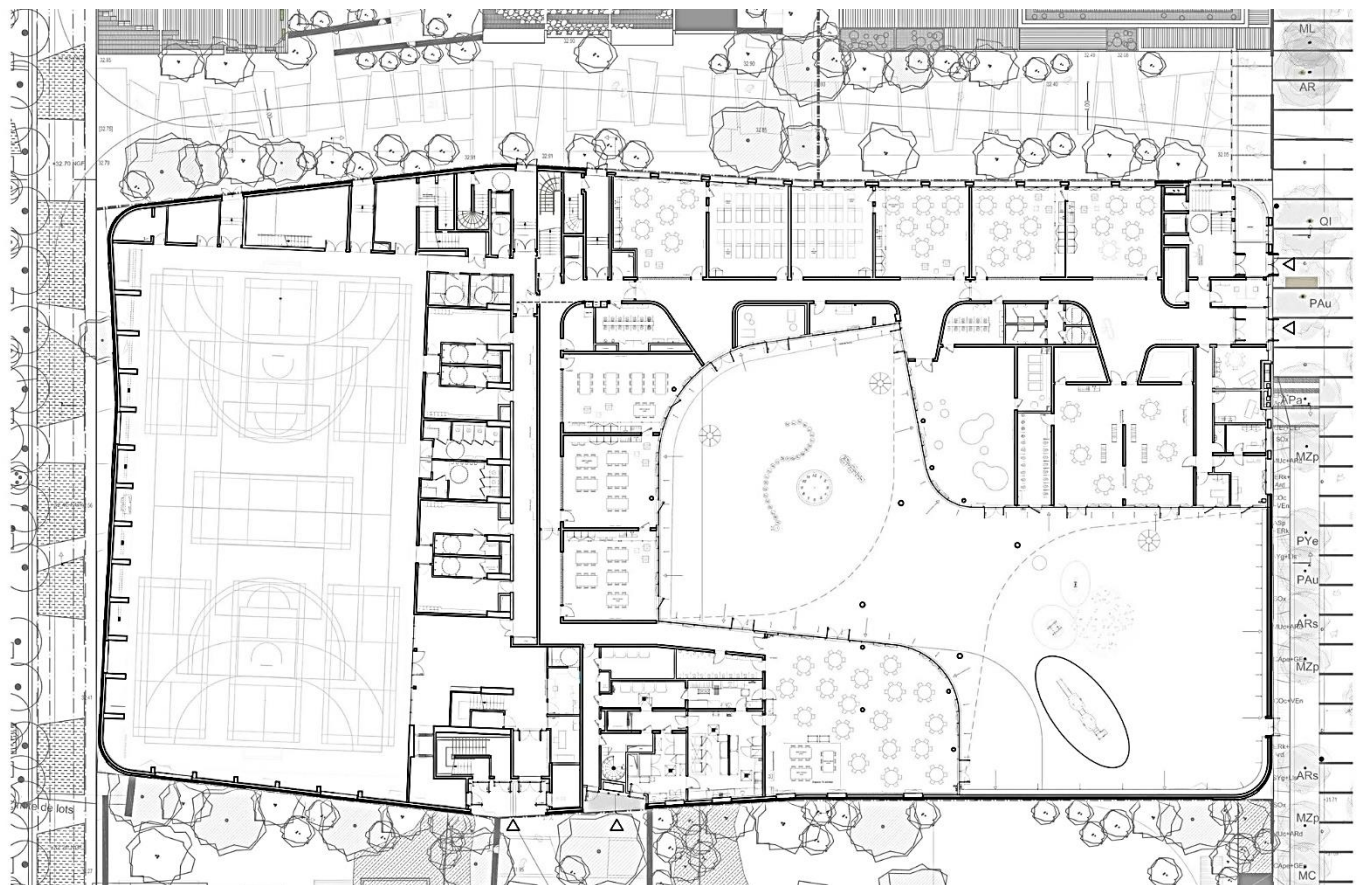
Netransparentná časť fasády budovy je tvorená betónovými prefabrikovanými elementami, ktoré sú ukladané z časti v štruktúrovanej a z časti v neštruktúrovanej forme na seba, pričom v žiadnom mieste perimetra budovy nevytvárajú rovinaté plochy. Práve naopak, vytvárajú zakrivené plochy, v niektorých miestach čiastočne vystupujú alebo ustupujú, čím vlastne vytvárajú miesta pre náhodné usídlenia sa vtákov rôzneho druhu (hniezdenie), alebo zapustenie koreňov náletových rastlín rôzneho druhu. Povrch fasády môže byť obrastený taktiež popínavými rastlinami. V konečnom dôsledku je možné povedať, že vzhľad takejto fasády sa bude v čase vyvíjať, meniť, čiastočne môže byť ovplyvnený zásahom človeka, ale primárne sa má jednať o účinky samotnej prírody, jej náhodné vytváranie zelene na povrchu fasády budovy alebo osídlenie vtáctvom.

Obr. 1.9 Vizualizácia netransparentnej časti fasády budovy – vývoj v čase



Zdroj: <http://yuanfang-3486938.blogspot.com/2016/05/primary-school-for-sciences-and.html>

Obr. 1.10 Pôdorys I. nadzemného podlažia



Zdroj: https://www.archdaily.com/585862/primary-school-for-sciences-and-biodiversity-chartier-dalix-architectes/54b08c2ce58ecedabc000054-ground-floor-plan?next_project=no

Od vizualizácie projektu školy prešlo určité časové obdobie a v súčasnosti je budova postavená a v plnej prevádzke. Zámery dizajnérov architektonickej kancelárie Chartier Dalix Architectes boli pretavené do reálneho diela, ktoré jasne prezentujú aj nasledovné obrázky.

Obr. 1.11 Pohľad na mestskú časť západne od centra Paríža



Poznámka: Lokalita s výstavbou nových budov, medzi ktorými je situovaná budova školy, ktorej architektúra má prinavrátiť prírodu do mesta.

Zdroj: <https://www.chartier-dalix.com/en/projects/biodiversity-school-gymnasium-boulogne-92>

Školská budova vo Francúzsku ponúka príklad odlišného prístupu k návrhu celkového vzhľadu, využiteľnosti vnútorného objemu budovy a jeho spôsobu, ako zvýšiť podiel zelene v mestách. Nedostatkem zelene principiálne trpí každé mesto, čo je samozrejme spôsobené hustou zástavbou miest, spevnenými plochami v okolí budov, či už sa jedná o cesty, chodníky alebo parkoviská. Obyvatelia veľkomiest musia odolávať problémom, spojeným s existenciou tzv. mestských tepelných ostrovov. Výsledkom je vyššia teplota vonkajšieho vzduchu v centrách miest, v porovnaní s okrajovými časťami veľkomiest alebo s vidieckymi oblasťami. Súčasná moderná architektúra reaguje na tento deficit návrhmi tzv. vegetačných striech, ktoré redukujú prehrievanie priestorov, nachádzajúcich sa pod strechou budovy. Znižujú povrchovú teplotu strechy, čím dochádza k minimálnemu prenosu tepelnej energie z povrchu strechy do okolitého vonkajšieho vzduchu. Vegetačné strechy, v závislosti od typu, zadržávajú vodu, ktorá sa následne čiastočne odparuje do okolitého prostredia. Tieto, niekedy nazývané, aj „zelené strechy“ však nie sú výsledným riešením problémov mestských tepelných ostrovov. A práve projekt budovy školy vo Francúzsku rozširuje možnosti aplikácie zelene na budovách zaujímavým spôsobom.

Obr. 1.12 Pohľad na budovu školy s prvkami zelenej architektúry



Poznámka: Reálne prevedenie konštrukcie budovy s prevádzkovými časťami „obalenými“ stavebnou konštrukciou - fasádou, ktorá má podporiť vznik a rozvoj flóry a fauny v danej lokalite.

Zdroj: <https://www.chartier-dalix.com/en/projects/biodiversity-school-gymnasium-boulogne-92>

Netransparentná časť fasády budovy je obložená betónovými kvádrmi, s drsným povrchom, ktoré sú položené na seba takým spôsobom, aby vytvárali rôzne zakrivené plochy v priestore s množstvom výstupkov alebo ustupujúcich častí. Práve tieto miesta predstavujú potenciálne miesta pre náhodné usídlenie vtákov (hniezdenie), zapustenie koreňov náletových rastlín alebo rozšírenie popínavých rastlín. Vzhľad fasády sa tak vyvíja v čase, iný bude o 5 alebo 10 rokov. Proces zmeny vzhľadu steny je určený zákonitostami prírody.

V zásade ide o návrat prírodných procesov do miest – taká bola myšlienka dizajnérov tohto projektu. Súčasťou fasády sú aj okenné konštrukcie pre presvetlenie vnútorných priestorov budovy prirodzeným denným svetlom. V tomto prípade sa však nejedná o veľké presklené plochy, ale skôr o nenápadné, líniové a malé prvky, tak aby zapadli do rastra fasády tvorenej z betónových elementov, a súčasne aby neboli dominantnými prvkami pri pohľade na stenu budovy.

Pod konštrukciou plochej vegetačnej strechy je ukrytý halový priestor (telocvičňa), ktorého perimeter je lemovaný železobetónovými konštrukciami, ktoré pôsobia veľmi chladným dojmom a súčasne tak pôsobia aj na človeka. Aby bol tento efekt konštrukcie minimalizovaný, použilo sa vykurovanie priestoru v zimnom období pomocou stropných zavesených sálavých teplovodných panelov, ktoré sálavým spôsobom prenosu tepelnej energie na okolité konštrukcie, zvyšujú ich povrchovú teplotu a tým zlepšujú celkový tepelný komfort užívateľov daného priestoru.

Obr. 1.13 Detailný pohľad na fasádu budovy, ktorá má podporiť vznik a rozvoj flóry a fauny



Zdroj: <https://www.chartier-dalix.com/en/projects/biodiversity-school-gymnasium-boulogne-92>

Obr. 1.14 Pohľad do priestoru telocvične



Poznámka: Štandardný halový priestor telocvične je v podstate „kváder“, ktorý vzhľadom na svoje rozmery a výšku nepôsobí veľmi zaujímavo z architektonického hľadiska. V tomto prípade sa však dizajnérom budovy podarilo principiálne celý veľký objem tohto priestoru ukryť do objemu hmoty celej budovy. Priestor nad ním, čiže plochá strecha svojimi rozmermi predstavuje bohatú plochu pre realizáciu tzv. vegetačnej strechy, aj s vyššími porastami, čo v konečnom dôsledku výrazne zvyšuje podiel zelene na budove. Pravá stena na obrázku je vnútornou stenou a za ňou sa nachádzajú ďalšie prevádzkové časti budovy. Ľavá obvodová stena a pri tomto pohľade aj stena oproti, tvoria netransparentnú časť fasády budovy, na ktorej (exteriérová strana) sa časom má rozvinúť zeľaň v rôznej podobe. Fasáda je v tejto časti doplnená o presvetľovacie otvory, ktoré majú tvar a rozmer taký, aby korešpondovali so štruktúrou fasády budovy, tvorenej prefabrikovanými betónovými elementami. Aby teda nenarúšali štruktúru fasády, aby bolo čo najviac plochy pokrytej zeleňou, ale aby súčasne bol zabezpečený prístup denného svetla do interiéru telocvične. Samozrejme bez umelého osvetlenia nie je možné zabezpečiť optimálne svetelné podmienky. Tepelná pohoda užívateľov priestoru je riešená použitím stropných zavesených teplovodných sálavých panelov, ktoré svojím spôsobom prenosu tepla do okolia, zabezpečujú zvýšenie povrchovej teploty okolitých „chladných, betónových“ stavebných konštrukcií.

Zdroj: <https://www.chartier-dalix.com/en/projects/biodiversity-school-gymnasium-boulogne-92>

Zoznam obrázkov

- Obr. 1.1 Aplikácia zelene na budove školy vo Francúzsku
- Obr. 1.2 Benefity z aplikácie zelene na budovách
- Obr. 1.3 Význam aplikácie zelene na okolité povrchy a okoloidúcich ľudí
- Obr. 1.4 Aplikácia prvkov zelenej architektúry na budovách
- Obr. 1.5 Vizualizácia budovy školy – 3D pohľad
- Obr. 1.6 Vizualizácia budovy školy – pohľad z juhovýchodu
- Obr. 1.7 Vizualizácia budovy školy – pohľad zo severozápadu
- Obr. 1.8 Vizualizácia budovy školy – priečny rez priestorom telocvične
- Obr. 1.9 Vizualizácia netransparentnej časti fasády budovy – vývoj v čase
- Obr. 1.10 Pôdorys I. nadzemného podlažia
- Obr. 1.11 Pohľad na mestskú časť západne od centra Paríža
- Obr. 1.12 Pohľad na budovu školy s prvkami zelenej architektúry
- Obr. 1.13 Detailný pohľad na fasádu budovy, ktorá má podporiť vznik a rozvoj flóry a fauny
- Obr. 1.14 Pohľad do priestoru telocvične

Zoznam literatúry

- <https://www.designboom.com/architecture/chartier-dalix-architectes-rosalind-school-and-dormitory-france-12-06-2015/>
- https://www.archdaily.com/catalog/us/products/21319/six-ways-a-greening-improves-architecture-jakob?ad_name=related-products-bottom
- <https://thefrogmore.com/green-roofs-as-a-modern-concept-of-green-building/>
- <http://housevariety.blogspot.com/2011/07/primary-school-sport-hall-by-chartier.html#.Y3tViMeZND9>
- <http://yuanfang-3486938.blogspot.com/2016/05/primary-school-for-sciences-and.html>
- https://www.archdaily.com/585862/primary-school-for-sciences-and-biodiversity-chartier-dalix-architectes/54b08c2ce58ecedabc000054-ground-floor-plan?next_project=no
- <https://www.chartier-dalix.com/en/projects/biodiversity-school-gymnasium-boulogne-92>

