



# ÚVOD | TRVALO UDRŽATEĽNÁ BUDOVA

M. Kováč

# ÚVOD

## TRVALO UDRŽATEĽNÁ BUDOVA

Pojem „trvalá udržateľnosť“ alebo v tomto prípade „trvalo udržateľná budova“ v sebe skrýva viaceré a rozsiahle definície. V zásade sa však jedná o taký prístup k navrhovaniu nových budov a obnove existujúcich budov, že sa myslí na ekologickú stránku vo všetkých možných rovinách vzhľadom na komplexnosť a zložitosť celého procesu. Naším cieľom je efektívne využívať energie a to nielen v prípade už samotnej prevádzky budovy, ale aj v prípade spotreby energie na výstavbu, na výrobu jednotlivých komponentov a produktov. Spotreba energie je vo vzájomnej interakcii s množstvom produkovaných skleníkových plynov, ktorých ako dobre vieme, je v našej zemskej atmosfére stále viac a viac. To žiaľ negatívne vplyva na klimatické zmeny, ktorých sme svedkami, či už sa jedná o medziročný vzostup priemernej teploty vzduchu, o výskyt silných búrok s privalovými dažďami, o roztápanie ľadovcov alebo vzostup hladiny morí a oceánov. Trvalá udržateľnosť súvisí aj s kvalitou nášho života, s našim zdravím, či už fyzickým alebo psychickým. Štatistiky v tomto smere hovoria jednoznačne a to, že viac ako 90 % nášho života trávime v budovách, v umelom prostredí. Aj preto sa do popredia dostávajú v našich podmienkach rôzne certifikačné systémy, zamerané na hodnotenie kvality vnútorného prostredia. A nie je to len teplota vzduchu vo vnútornom prostredí budovy, či už v zimnom resp. letnom období, ale aj ďalšie veľmi dôležité faktory, ako napr. hluk v interiéri, úroveň koncentrácie oxidu uhličitého, dostupnosť denného svetla, rýchlosť prúdenia vzduchu v pobytovej oblasti, t.j. v okolí užívateľov budov. Sleduje sa napr. kontakt s exteriérom, t.z., že koľko percent napr. kancelárskych priestorov má priamy kontakt s vonkajším prostredím, so zeleňou a podobne. Vieme veľmi dobre, že zeleň ma pozitívny vplyv na organizmus človeka, že upokojuje, napomáha koncentrácii pri práci, že filtruje vzduch od nečistôt a že produkuje kyslík. Sme zvyknutí, že používame každý deň splachovacie toalety, avšak splachujeme čistou, pitnou vodou. Tu nebude nič v poriadku, ak sa zamyslíme nad množstvom vodných zdrojov a ich kapacitou, alebo nad tým, že niektorí ľudia našej planéty nemajú prístup k čistej a pitnej vode. Je preto potrebné v tomto prípade zmeniť naše myslenie v procese návrhu budov a efektívne nakladať s dažďovou vodou. Túto vieme použiť na splachovanie toaliet alebo na zavlažovanie zelene. V dnešnej dobe máme technológie, ktoré sú ekologické, ktoré využívajú prirodzený energetický potenciál napr. Slnka alebo zeme. Sú finančne náročnejšie, ale ak sa nám podarí optimalizovať návrh jednotlivých systémov budovy, môžeme výrazne skrátiť dobu návratnosti do takýchto drahších technologických zariadení. Všetko závisí od prístupu nás všetkých, nás projektantov a ostatných účastníkov stavebného procesu.

V tejto kapitole nájdete niekoľko príkladov tzv. trvalo udržateľných budov, či už sa jedná o návrhy a realizácie úplne nových budov alebo sa jedná o obnovu existujúcich budov. V každom prípade v nich však nájdete mnoho z vyššie uvedených skutočností:

- zelená architektúra,
- systémy HVAC,
- kvalita vnútorného prostredia,
- energetická hospodárnosť,
- využívanie dažďovej vody,
- využívanie obnoviteľných zdrojov energie,
- smart budovy,
- environmentálne vhodné stavebné materiály.

## Edith Green – Wedell Wyatt federal building

Jedná sa o transformáciu existujúcej administratívnej budovy s 18 podlažiami v meste Portland, v štáte Oregon, z roku 1974 na modernú trvalo udržateľnú budovu. Transformácia so sebou priniesla takmer 55 % úsporu v spotrebe energie, bol vytvorený nový systém hospodárenia s dažďovou vodou, ktorá je zachytávaná a opätovne používaná na splachovanie toaliet a zavlažovanie. Tento prístup zabezpečil až 60 % úsporu v spotrebe pitnej vody, ktorá sa predtým na tieto účely používala. Solárne panely na streche administratívnej budovy sa používajú na prípravu teplej vody (ohrev), pričom spotrebovaná energia je z 30 % dodávaná z inštalovaných solárnych panelov. V budove bol vytvorený samostatný systém núteného vetrania, zabezpečujúcu hygienickú výmenu vzduchu. Veľkokapacitné kancelárie (open space) sú dokonca vybavené systémom DCV (demand control ventilation), čo je vlastne dopytovo riadené vetranie. Tepelnú pohodu zabezpečuje systém stropného vykurovania a chladenia, pričom sú použité kovové panely. Táto kombinácia vetrania a vykurovania/chladenia kancelárskych priestorov zabezpečuje vysokú úroveň tepelnej pohody, reguláciu vlhkosti vzduchu a taktiež reguláciu koncentrácie CO<sub>2</sub>. Minimálny hluk zo vzduchotechniky je daný skutočnosťou, že nová vzduchotechnika zabezpečuje hygienické prietoky vzduchu (malá rýchlosť – nízka hlučnosť), ktoré sú výrazne nižšie pri ich porovnaní s napr. teplovzdušným vykurovaním, kde je potreba veľkých objemových prietokov vzduchu. Navrhnutá presklená fasáda zabezpečuje maximálny prísun denného svetla, čím sa redukuje spotreba elektrickej energie na umelé osvetlenie. Aj napriek tomu je systém umelého osvetlenia vnútorných priestorov budovy vybavený systémom stmievania a senzormi prítomnosti osôb (rozdiel oproti senzoru pohybu). Optimalizácia sa realizovala aj v oblasti vertikálnej komunikácie v budove, kde z 8 výtahových kabín sa prešlo na 6 kabínový systém, ktorý využíva inteligentný systém riadenia prevádzky. To všetko slúži približne 1500 užívateľom (zamestnancom) budovy.

Obr. 1 Administratívna budova Edith Green – Wedell Wyatti



Poznámka: Porovnanie pôvodnej fasády budovy z roku 1974 a modernej fasády zo súčasnosti.

Zdroj: <https://www.archdaily.com/505184/egww-sera-architects-cutler-anderson-architect/57229dbbe58ece152e00005b-egww-sera-architects-cutler-anderson-architect-photo>



Poznámka: Pohľad na pôvodnú fasádu administratívnej budovy z roku 1974 s prefabrikovanou železobetónovou fasádou (vľavo) a jej postupná demontáž (vpravo).

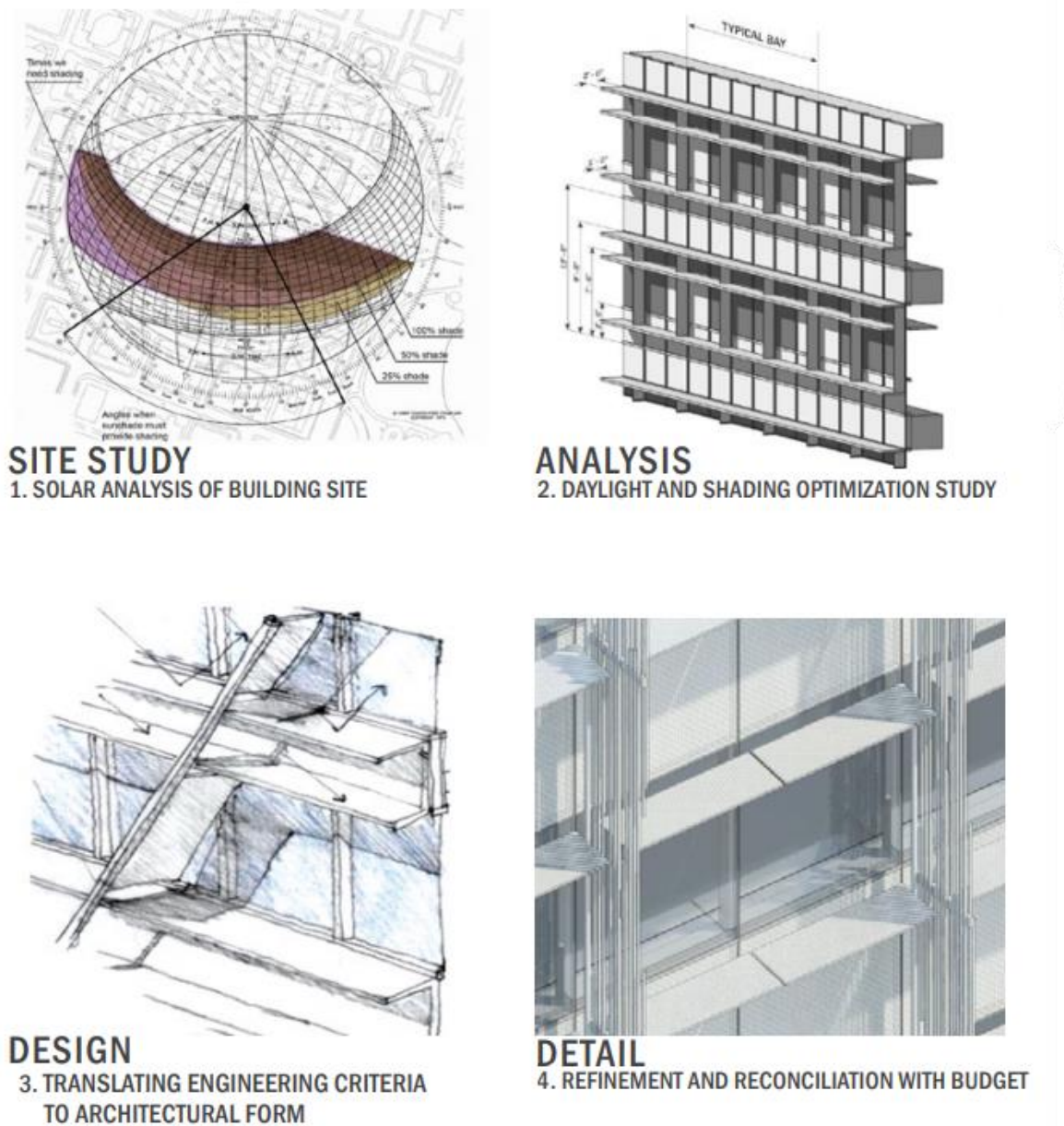
Zdroj: [https://www.architectmagazine.com/design/buildings/edith-greenwendell-wyatt-federal-building-designed-by-cutler-anderson-architects\\_o](https://www.architectmagazine.com/design/buildings/edith-greenwendell-wyatt-federal-building-designed-by-cutler-anderson-architects_o)  
<https://structurae.net/en/media/340142-edith-green-wendell-wyatt-federal-building>

Keďže budova vzhľadom na svoj technický stav už neodpovedala súčasným požiadavkám, bola energeticky neefektívna, vznikla potreba tento stav zvrátiť a to aj vzhľadom na skutočnosť, že sa jedná o štátnu budovu a práve štátne budovy majú byť vzorom pre ostatné budovy, aby sa z nich stali tzv. trvalo udržateľné budovy. Podobne ako v amerických štátoch, rovnako aj v Európe rastie tlak na obnovu existujúcich budov, ktoré sú energeticky nevhodné a predstavujú vysoký potenciál možných úspor v oblasti spotreby energie, emisií oxidu uhličitého, v oblasti nakladania a využívania dažďovej vody.

Obnova existujúcej budovy sa však nezamerala len na zlepšenie tepelnotechnických parametrov obalových konštrukcií, v podobe zvýšenia tepelného odporu konštrukcie steny, strechy a transparentných konštrukcií (okná). V prvom rade sa vykonala analýza dostupnosti slnečného žiarenia v danej lokalite, vo väzbe na využiteľné tepelné zisky v zimných mesiacoch, s cieľom redukovať potrebu tepla na vykurovanie. Obdobne bolo posudzované aj letné obdobie, veľmi kritické obdobie obzvlášť pre administratívne budovy, kde cieľom bolo redukovať tepelné zisky a teda tepelnú záťaž budovy, s cieľom znížiť výkon chladiaceho zariadenia. Paralelne bola posudzovaná dostupnosť denného

svetla, aby sa minimalizovala potreba používania umelého osvetlenia. Navrhnutý bol nový systém núteného vetrania v kombinácii so sálavým stropným vykurovaním/chladením, čím sa dosiahla aj výrazná redukcia hluku v budove. To všetko pozitívne vplyva výsledný komfort v budove, ktorý bol v tomto projekte cielene sledovaný.

Obr. 3 Ilustračný postup prác na projekte obnovy



Poznámka: Pri návrhu transformácie budovy sa využili BIM technológie, pre vzájomnú koordináciu projektových prác, integrovanie všetkých účastníkov prípravy. V prvej fáze sa realizovala analýza dostupnosti slnečného žiarenia v danej lokalite. Nasledovala analýza dostupnosti denného svetla a štúdia vplyvu tieniacich prvkov vrátane jej optimalizácie. Zozbierané dáta boli vstupom pre výsledný architektonický návrh fasády budovy a jej systémov. Východná a južná fasáda tak disponuje zvislými a horizontálnymi pasívnymi tieniacimi prvkami. Západne orientovaná fasáda administratívnej budovy má špeciálnu predsadenú konštrukciu pasívneho tienenia pre 50 % redukciu tepelnej záťaže od Slnka a to kvôli výške Slnka (malý uhol) nad horizontom. Všetko prebiehalo tak, aby bol výsledný návrh v súlade s plánovaným rozpočtom.

Zdroj: <http://www.seradesign.com/wp-content/uploads/EGWW-2013-TAP-AWARDS-Project-Narrative.pdf>

Projekt sa zameril na zvýšenie prítomnosti zelene v okolí budovy a to jednak v rovine okolitého terénu (výsadba stromov, trávnik), ako aj vo zvislej rovine a to použitím popínavých rastlín, ktoré sa tiahnu do úrovne 2. až 3. nadzemného podlažia. Zeleň v tomto prípade pôsobí ako filtračná zóna, redukuje okolitý hluk, pohlcuje oxid uhličitý a produkuje kyslík. Zeleň pôsobí pozitívne na ľudský organizmus. Znižuje povrchové teploty fasády budovy, čím napomáha zníženiu vplyvu radiačnej zložky z povrchu budovy na okolitých chodcov. To prispieva k vytváraniu lepších podmienok pre chodcov v okolí budovy (efekt tepelného ostrova).

Obr. 4 Pôdorys vstupného podlažia



Poznámka: Terénne úpravy v tesnej blízkosti administratívnej budovy s dominantnou výsadbou stromov, Zeleň lemuje okolie budovy a je v priamej interakcii s konštrukciou tienenia západnej, južnej a východnej fasády budovy. Konštrukcia tienenia vytvára nosný prvok pre popínavé rastliny.

Zdroj: <https://www.archdaily.com/505184/egww-sera-architects-cutler-anderson-architect/57229b10e58ece152e000053-egww-sera-architects-cutler-anderson-architect-entry-level-floor-plan>



Obr. 6 Inštalácia nosných častí konštrukcie vonkajšieho tienenia na západnej fasáde budovy



Poznámka: Po demontáži pôvodnej fasády bolo potrebné najskôr ukotviť nosnú konštrukciu nového vonkajšieho systému pasívneho tienenia na západnej fasáde budovy. Detailný pohľad na oblúkový horizontálny nosný prvok tienenia. Predpripravené platničky budú použité pre ukotvenie hliníkových zvislých lamelových prvkov, ktorých úlohou bude tieniť presklenú fasádu budovy pred západným slnkom. Ich účinnosť tienenia je na úrovni 50 %.

Zdroj: <https://www.albinaco.com/blog/aia-portland-chapter-praises-edith-green-wendell-wyatt-federal-building-rennovation>





Poznámka: Pohľad na takmer hotovú presklenú fasádu administratívnej budovy na západnej strane s inštalovanými nosnými oblúkovými konštrukciami pasívneho tienenia. V pravej časti obrázku vidno už finálnu verziu fasády s vertikálnymi hliníkovými prvkami.

Zdroj: <https://structurae.net/en/media/340142-edith-green-wendell-wyatt-federal-building>



Poznámka: Nová tvár administratívnej budovy s modernými fasádnymi prvkami, s novými technológiami, orientovanými na trvalú udržateľnosť – efektívne využívanie energie, spätné využívanie dažďovej vody, využívanie denného osvetlenia, a komfort užívateľov vnútorných priestorov.

Zdroj: <https://www.archdaily.com/505184/egww-sera-architects-cutler-anderson-architect/536fbbdfc07a80c585000054-egww-sera-architects-cutler-anderson-architect-photo>



Poznámka: Pohľad na vstup do budovy zo západnej strany, z pravej časti lemovaný konštrukciou pasívneho tienenia s rozsiahlou popinavou zeleňou. Pasívne tienenie v tomto prípade redukuje až 50 % dopadajúceho priameho slnečného žiarenia, čím výrazne prispieva k redukcii vnútornej tepelnej záťaže budovy.

Zdroj: <https://www.archdaily.com/505184/egww-sera-architects-cutler-anderson-architect/536fbbdfc07a80c585000054-egww-sera-architects-cutler-anderson-architect-photo>



Poznámka: Pohľad na južnú fasádu budovy s horizontálnym a vertikálnym pasívnym tienením. V spodnej časti sa nachádza rozrastajúca sa popínava zeleň, ktorá má hlavne zmierňovať radiáciu tepelného žiarenia z teplého povrchu fasády budovy na okolo idúcich ľudí.

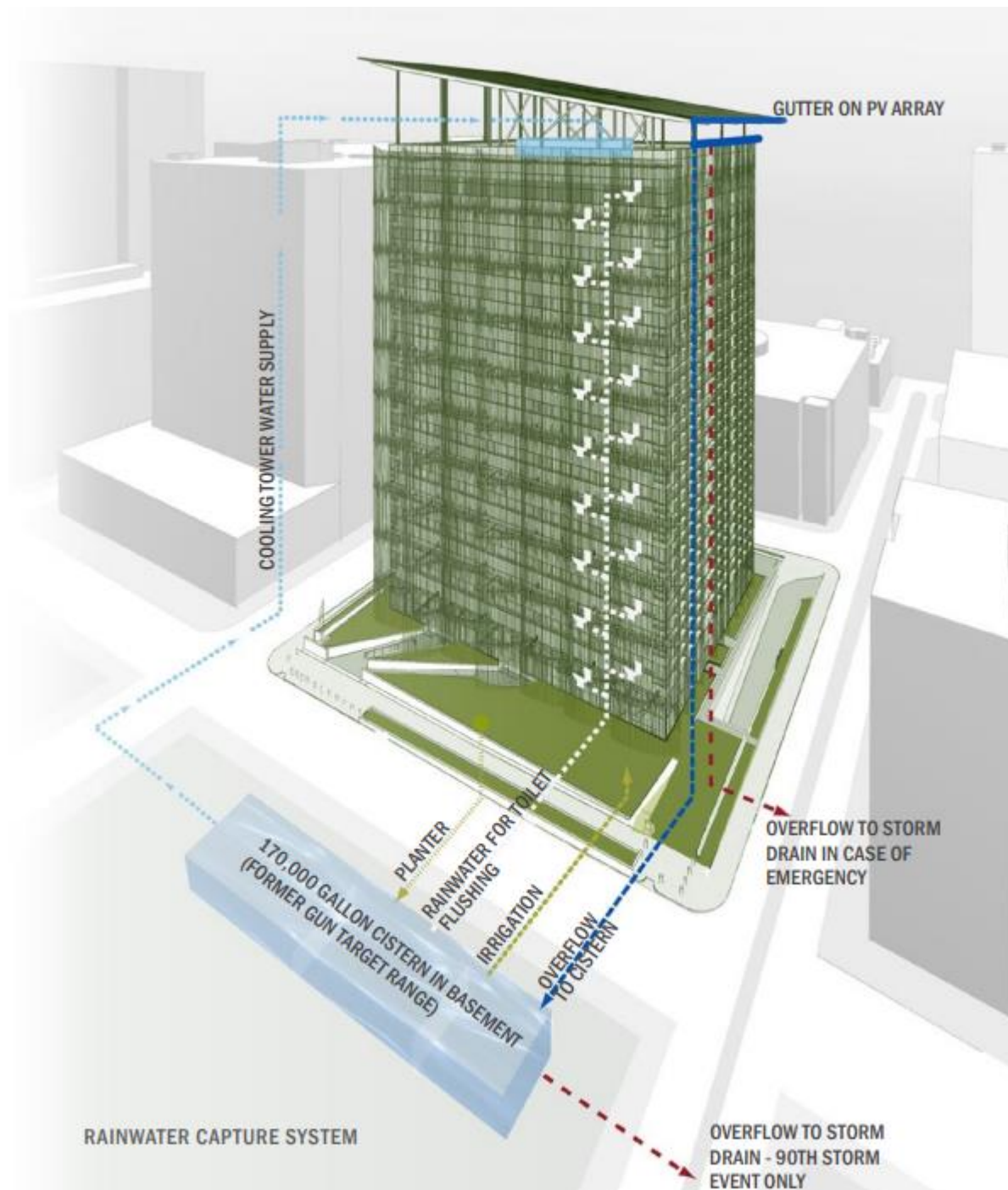
Zdroj: <http://www.seradesign.com/wp-content/uploads/EGWW-2013-TAP-AWARDS-Project-Narrative.pdf>



Poznámka: Budova a jej fasáda formuje aj teplotné podmienky v okolí, čím sa dostáva do priamej interakcie s okolo idúcimi ľuďmi, ktorí tak vnímajú svoju tepelnú pohodu resp. nepohodu aj v exteriéri a nielen v interiéri samotnej budovy. Projekt svojim riešením zelene v okolí budovy vytvára priaznivé podmienky pre pohyb osôb, ktoré tak cítia spojitosť s prírodou aj napriek faktu, že sa nachádzajú v rušných uliciach mesta. Zeleň sa postupne rozrastá a jej pohyb je usmerňovaný zvislými prvkami pasívneho tieniaceho systému budovy.

Zdroj: <http://www.seradesign.com/wp-content/uploads/SERA-EGWW-Story.pdf>

V oblasti nakladania s dažďovou vodou má administratívna budova úplne nový prístup. V tomto prípade sa už dažďová voda neodvádza priamo do verejnej kanalizácie, čím sa kapacitne nezaťažuje. V suterénnych priestoroch budovy sú umiestnené veľké akumulčné nádrže, do ktorých je privedená dažďová voda zo strechy budovy. Cieľom je teda zrážky neodvádzať do stoky, ale ponechať a efektívne opäť využiť na rôzne účely v budove alebo v jej okolí. Hlavným cieľom bolo použiť túto vodu na splachovanie toaliet, pričom sú v budove použité moderné splachovacie zariadenia s dvojitým splachovaním. To samozrejme prispieva k redukcii spotrebovanej vody. V tomto prípade sa jedná o efektívnu kombináciu opatrení a nových riešení. Nízka spotreba vody na splachovanie redukuje objem akumulčných nádrží v budove, a to nielen v prípade tejto administratívnej budovy, ale v prípade všetkých budov. Akumulovaná voda z nádrží sa využíva aj na zavlažovanie zelene, čo jednoznačne hovorí o efektívnom prístupe k hospodáreniu s vodou, a to nielen s dažďovou vodou, ale aj vodou pitnou.



Poznámka: Objem akumulačnej nádrže v podzemných priestoroch budovy činí takmer 650 m<sup>3</sup>. Nádrže sú plnené dažďovou vodou, ktorá je odvádzaná z povrchu solárnych panelov. Zrážková voda sa využíva na splachovanie toaliet, polievanie zelene v okolí budovy a pre chladiace veže.

Zdroj: <http://www.seradesign.com/wp-content/uploads/EGWW-2013-TAP-AWARDS-Project-Narrative.pdf>

## Federal center south building 1202

Ďalším zaujímavým príkladom trvalo udržateľnej budovy je Federal center south building 1202 v americkom meste Seattle, ktorý v sebe spája pasívne a aktívne HVAC systémy, ktorý nastavuje nový štandard pracovného prostredia. Využíva zemné vrty s geotermálnou energiou pre vykurovanie a chladenie budovy, akumulačné nádrže s fázovou zmenou. Budova je postavená na pilótach o celkovom počte 205 kusov (priemer cca. 450 mm), ktoré sú osadené do hĺbky cca. 45 m. Z tohto počtu pilót je 135 vystrojených potrubím pre využívanie geotermálnej energie v kombinácii s tepelnými čerpadlami. Dažďová voda zo strechy, resp. z príslušného parkoviska je odvádzaná do umelo vytvorených retenčných jazierok (terénymi úpravami vytvorený priestor pre zadržiavanie vody a následnú infiltráciu do pôdy) a dažďových záhrad. Najväčší retenčný priestor sa nachádza v západnej časti pozemku. Retenčný objem dokáže pokryť na 100 % množstvo zrážok 2 ročného dažďa, ktorý by trval 24 hodín. Dažďová voda zo strechy je akumulovaná v podzemnej nádrži o objeme takmer 100 m<sup>3</sup>. Táto zachytená voda následne prechádza čiastočnou úpravou a opätovne sa používa na splachovanie, zavlažovanie a rôzne vodné prvky v átriu budovy. Týmto spôsobom sa ročne ušetrí až 80 % pitnej vody na splachovanie.

Obr. 13 Administratívna budova Federal center south building 1202



Poznámka: Vľavo od budovy je vidieť prírodný retenčný priestor, ktorý vznikol terénymi úpravami. Toto prírodné akumulačné jazierko dokáže poňať také množstvo dažďovej vody, ktoré odpovedá intenzite 2 ročného dažďa, pri uvažovaní je trvania v dĺžke 24 hodín. Súčasne je viditeľná aj konštrukcia strešného svetlíka, ktorý zvyšuje dostupnosť prirodzeného denného svetla v interiéri budovy.

Zdroj: [https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Obr. 14 Pôdorys vstupného podlažia

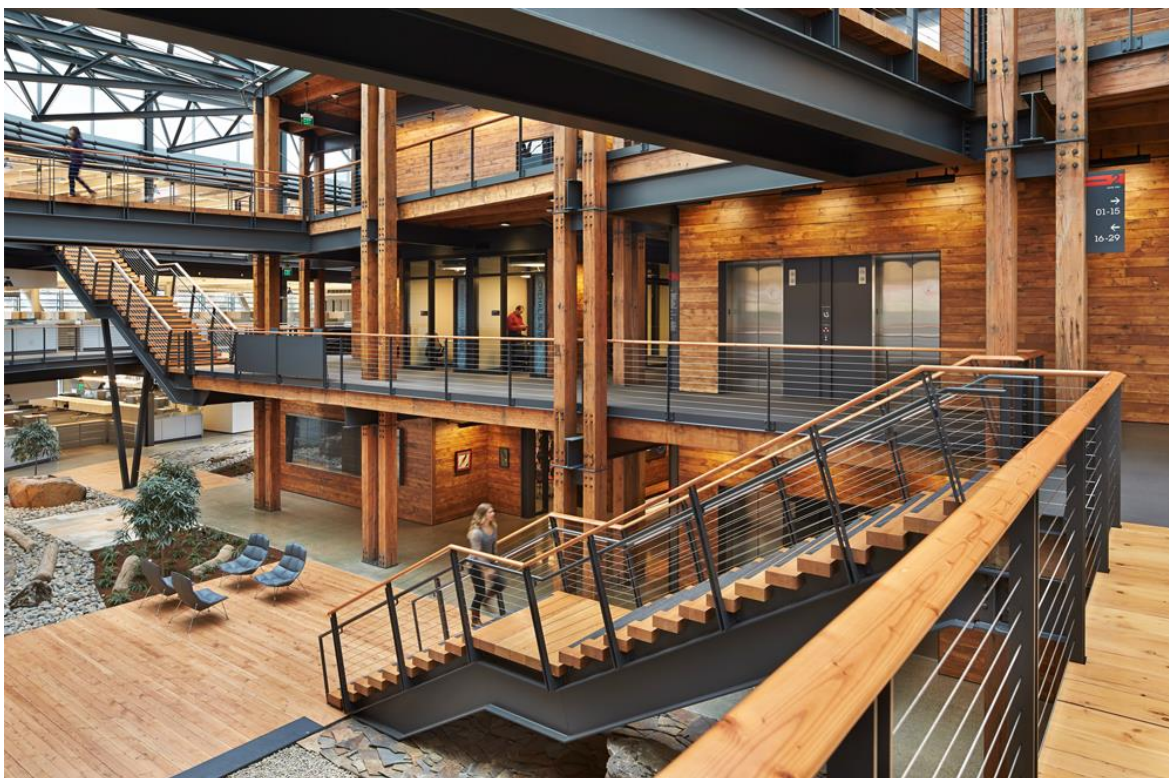
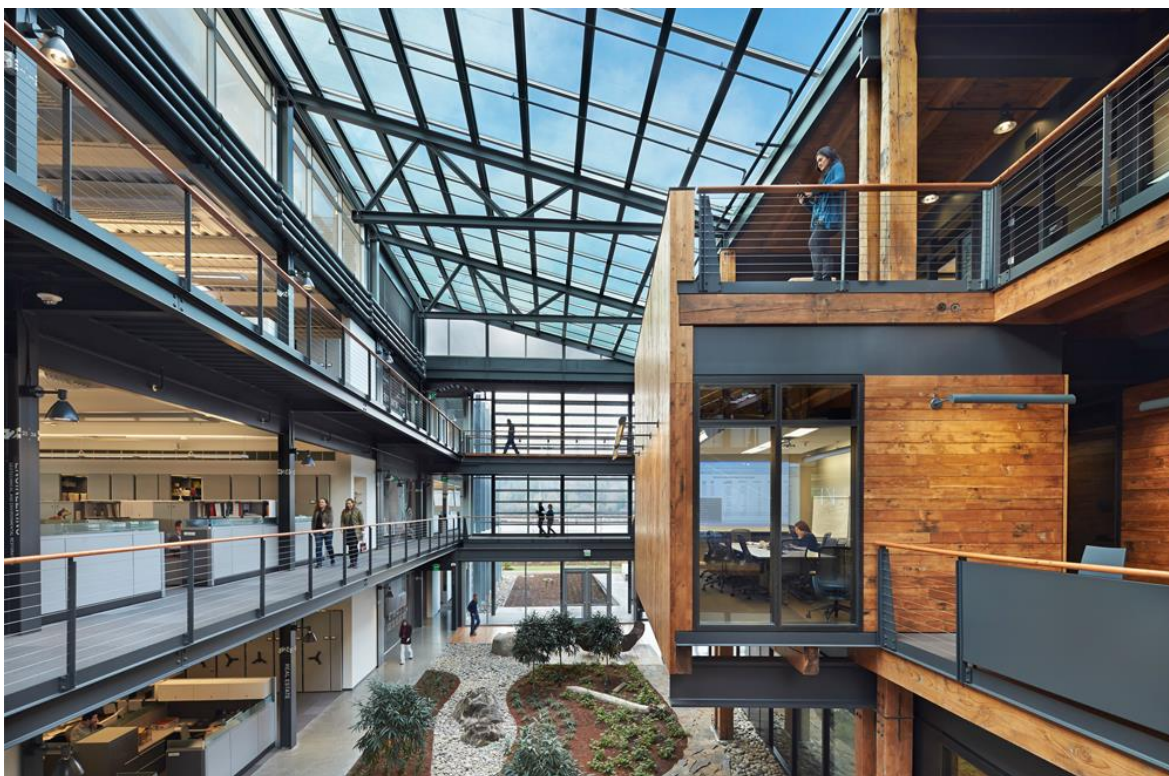


Poznámka: Stredovú časť administratívnej budovy tvorí vnútorné átrium, ktoré je zhora ukončené masívnym strešným svetlíkom. Átrium komunikačne spája jednotlivé časti budovy, pričom predstavuje priestor aj pre oddych zamestnancov. Nechýbajú prvky zelene, čím sa čiastočne príroda dostáva aj do samotného jadra budovy. Vľavo od budovy je vidieť už spomínané retenčné jazero, ktoré tak vytvára priestor pre ekologické nakladanie s dažďovou vodou.

Zdroj: [https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)



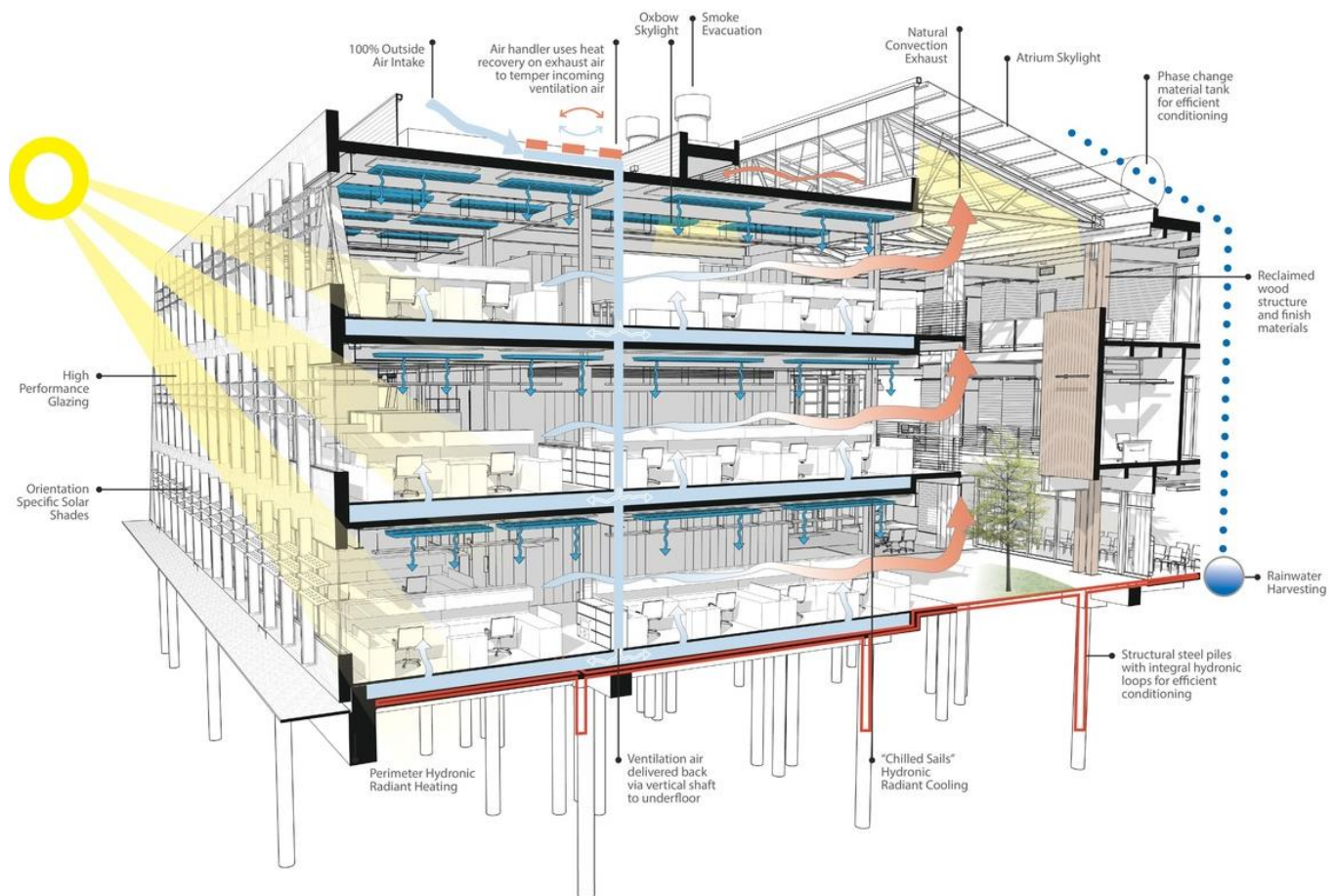
Obr. 15 Pohľad do átria administratívnej budovy



Zdroj: <https://www.wbdg.org/additional-resources/case-studies/federal-center-south-building-1202>

V prvej fáze prípravy projektu sa analyzovala orientácia budovy s ohľadom na očakávanú spotrebu energie na prevádzku systémov vykurovania, chladenia a umelého osvetlenia. Taktiež sa model budovy optimalizoval z hľadiska maximálnej tepelnej záťaže vplyvom vonkajších tepelných ziskov v letnom období s cieľom redukovať „veľkosť“ HVAC systémov. Na fasáde sú použité zvislé a vodorovné pasívne tieniace prvky, pričom v interiéri sú inštalované aktívne tieniace prvky pre dynamické riadenie tepelných ziskov v miestnosti, ako aj úroveň osvetlenia. Praktický význam integrovaného preskleného átria v budove tak spočíva vo zvýšenej dostupnosti prirodzeného svetla vo vnútorných častiach pôdorysu budovy, čím sa redukuje spotreba elektrickej energie z prevádzky umelého osvetlenia. Až 61 % denného času postačuje prirodzené osvetlenie. Spotreba elektrickej energie na umelé osvetlenie sa pohybuje na úrovni 6-7 W/m<sup>2</sup>. Z hľadiska vetrania vnútorných priestorov budovy nebolo možné použiť alebo využiť prirodzené vetranie, nakoľko sa v blízkosti nachádza prevádzka cementárne. Z toho dôvodu bol navrhnutý systém núteného vetrania so 100 % prívodom čerstvého vzduchu, ktorý distribuujú VZT jednotky, inštalované na streche budovy. V rámci VZT jednotiek sa rekuperuje energia z odpadového vzduchu, ktorý je odsávaný z interiéru a vyfukovaný do exteriéru. Predohriaty čerstvý vzduch je následne dohriaty na požadovanú teplotu a distribuovaný do priestoru dvojitej podlahy, ktorej súčasťou sú distribučné prvky. Čerstvý vzduch sa tak primárne dostáva najskôr do kontaktu s užívateľmi kancelárskych priestorov a následne sa presúva do átria, čím dochádza k energeticky efektívnemu sekundárnemu prevetraniu aj tohto priestoru. Odsávanie vzduchu z priestorov átria je vedené priamo do VZT jednotiek.

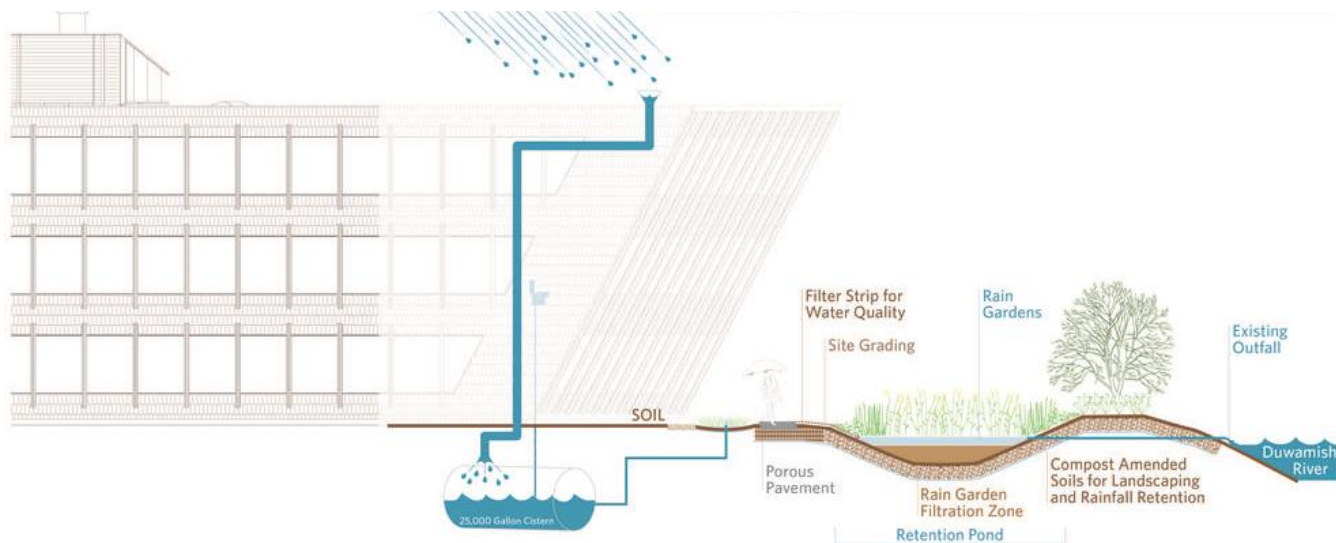
Obr. 16 Schéma systémov HVAC v budove



Zdroj: <https://www.wbdg.org/additional-resources/case-studies/federal-center-south-building-1202>

Pri návrhu tejto budovy sa v plnom rozsahu uplatnil tzv. BIM model, ktorý umožnil efektívne viesť prácu medzi všetkými zúčastnenými stranami a prijímať rozhodnutia o ďalšom postupe projektu. Okrem toho sa využili rôzne simulačné nástroje na analýzu spotreby energie budovy na chladenie, vykurovanie a prevádzku umelého osvetlenia a takisto bola spracovaná aj CFD analýza. Budova získala platinový certifikát v rámci hodnotiaceho systému LEED.

Obr. 17 Schéma hospodárenia s dažďovou vodou



Poznámka: Vzhľadom na charakter plochej strechy, ktorá nie je vegetačná, dochádza k priamemu a rýchlemu odtoku dažďovej vody z jej povrchu. Voda je odvádzaná do akumulačnej nádrže o objeme približne 100 m<sup>3</sup>, s následným prepadom do retenčných jazierok resp. dažďových záhrad. V prípade, že ich kapacita by nebola dostatočná, môže dažďová voda odtekať do príľahlej rieky. Voda v akumulačných nádržiach prechádza základnou úpravou čistenia a je využívaná na splachovanie toaliet a zavlažovania zelene.

Zdroj: [https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Obr. 18 Fasáda budovy



Zdroj: [https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

## Administratívno – laboratórne centrum – New Orleans

Budovy slúži primárne ako tzv. stratup začínajúcich firiem, zameraných oblasť biotechnológií. Jedná sa o 4-podlažnú budovu, ktorá disponuje zlatým hodnotením v rámci LEED certifikátov. Lokalita je charakteristická miernymi zimami, ale na druhej strane zase horúcimi a vlhkými letnými dňami, s prevažne malou intenzitou vetra. Nechýba átrium v rámci dispozície budovy s rozsiahlymi presklenými fasádami, orientovanými do ulice spomínaného átria, čím sa maximalizuje kontakt užívateľov s vonkajším prostredím. Na juhozápadnej fasáde, ktorá je zo 63 % presklená, sú použité pasívne tieniace prvky v takej konfigurácii, že z hľadiska tepelných ziskov v letnom období, sa tieto rovnajú budove s 20 % presklenou fasádou. Týmto prístupom sú minimalizované tepelné zisky a teda aj požiadavky na prevádzku chladiaceho zariadenia.

Obr. 19 Administratívno – laboratórne centrum New Orleans



Poznámka: Presklená fasáda budovy s juhozápadnou orientáciou. Jej povrch je doplnený o pasívne tieniace prvky v podobe horizontálnych lamiel (slnolamy), ktoré výrazne redukujú tepelnú záťaž vnútorných priestorov od dopadajúceho slnečného žiarenia a súčasne zásobujú vnútorné priestory budovy denným svetlom.

Zdroj: <https://www.aiatopten.org/node/447>



Poznámka: Detailný pohľad na konštrukciu pasívnych tieniacich prvkov presklenej fasády s juhozápadnou orientáciou.

Zdroj: <https://www.aiatopten.org/node/447>

Na druhej strane umožňujú veľké presklené plochy maximalizovať dostupnosť denného svetla. Až 75 % denného času nie je vôbec potrebné používať umelé osvetlenie. Keďže sa jedná o budovu s laboratórnymi priestormi, je nutné zabezpečiť požadovanú výmenu vzduchu, s požadovanou rýchlosťou prúdenia a samozrejme s vysokým stupňom regulácie a riadenia. Každý priestor laboratória, ktorý je označovaný ako bunka, má vlastný systém regulácie prietoku vzduchu, vrátane teploty vzduchu, čo umožňuje voliť užívateľom individuálne podmienky pre vnútorné prostredie. Obdobne je tak umožnené daný priestor nevetrať, v prípade, že sa jedná o priestor, ktorý v danom čase nie je používaný, alebo sa v ňom neprevádza činnosť, ktorá by vyžadovala prevádzku núteného systému vetrania. Jedná sa o priestory, ktoré majú vysoké požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia (teplota a rýchlosť prúdenia vzduchu, intenzita výmeny vzduchu), preto je v tom prípade nevyhnutná prevádzka núteného vetrania. Uvažovať o prirodzenom vetraní napr. pomocou otvárateľných okien nebolo v tomto prípade vôbec možné.

Obr. 21 Pohľad na fasádu budovy z vnútorného átria stavby



Poznámka: Presklená fasáda budovy orientovaná do vnútorného átria má juhovýchodnú orientáciu. Pôdorys budovy v tvare písmena „L“ napomáha pri redukcii tepelných ziskov práve cez túto veľkú presklenú plochu. Postupne ako sa Slnko dostáva od východu do svojej južnej polohy, vrhá ľavá časť budovy (na obrázku) tieň na presklenú fasádu. Súčasne napomáha v redukcii tepelnej záťaže aj výrazné vykonzolovanie plochej strechy, práve nad presklenou fasádou. Zároveň je vidieť, že átrium disponuje odдыхovou zónou, ktorej súčasťou je zeleň a spevnené plochy z vodo priepustného betónu.

Zdroj: <https://www.aiatopten.org/node/447>

Obr. 22 Laboratórne priestory budovy

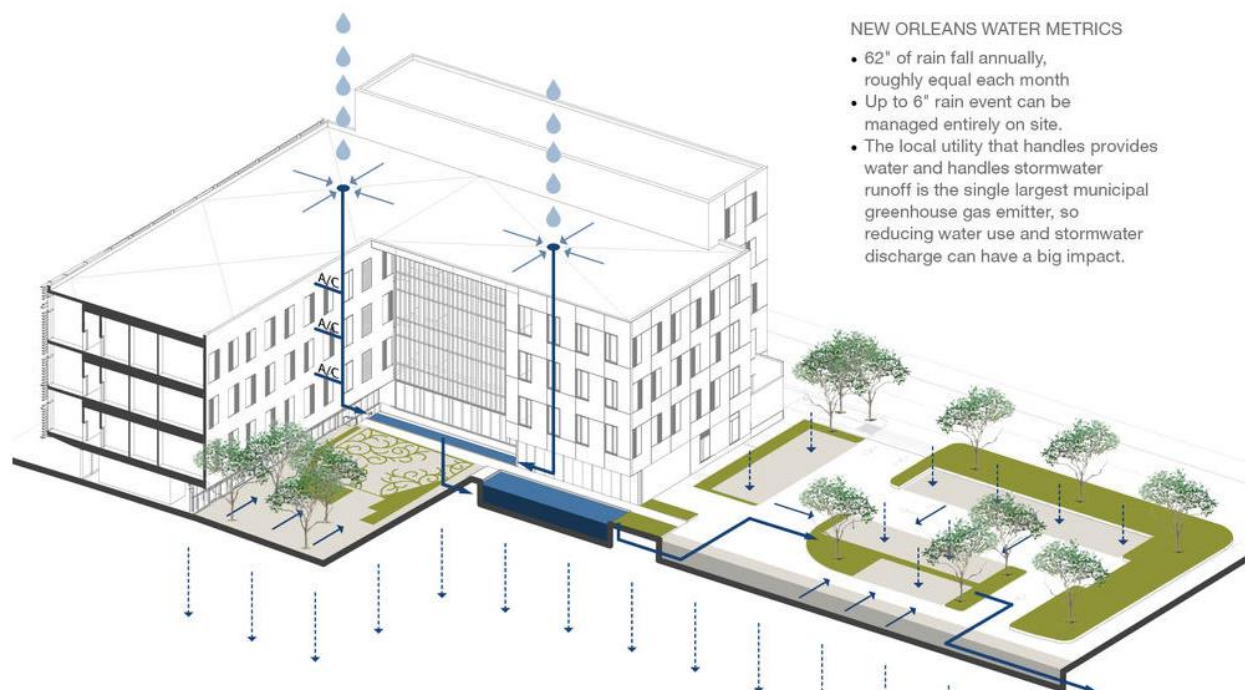


Poznámka: Pohľad do priestorov laboratórií (buniek), ktoré disponujú možnosťou nastavenia požadovanej výmeny vzduchu a to v úrovniach: 2-násobná, 4-násobná alebo až 10-násobná výmena vzduchu.

Zdroj: <https://www.aiatopten.org/node/447>

Z hľadiska vodného manažmentu sa všetka dažďová voda a skondenzovaná vlhkosť z chladiacich zariadení (cca. do 75 m3 týždennej prevádzky) odvádza do „bazéna“ (resp. fontána), s následným odtokom a prirodzeným vsakovaním do pôdy. Plocha parkoviska, ako aj ostatné spevnené plochy sú vybudované s použitím priepustného betónu, čím sa dažďová voda priamo odvádza do zeme. Pod povrchom parkoviska je vytvorená vrstva z kameňov o priemere 40-50 cm. Týmto spôsobom je možné spracovať 100 zrážok, pri uvažovaní intenzity 2 ročného dažďa s dĺžkou trvania 24 hodín

Obr. 23 Schéma vodného manažmentu



Poznámka: 3D schéma vodného manažmentu zobrazuje zachytávanie dažďovej vody z plochej strechy a jej odvod spoločne s kondenzátom (kondenzát vzniká na výmenníkoch tepla v chladiacich zariadeniach – jedná sa o kondenzáciu vzdušnej vlhkosti po tom, čo prichádza teplý a vlhký vzduch do kontaktu s chladným povrchom výmenníka tepla) do vonkajších kvázi bazénov, ktoré slúžia ako fontány. Prepad z nich je vedený do tzv. dažďových záhrad s následnou infiltráciou do pôdy. Na parkovisku sú spevnené plochy vybudované z vodo priepustného betónu, pričom táto vrstva je položená na vrstve z kameňov priemeru 40-50 cm.

Zdroj: <https://www.ariatopen.org/node/447>

## Zoznam obrázkov

- Obr. 1 Administratívna budova Edith Green – Wedell Wyatt
- Obr. 2 Demontáž fasády
- Obr. 3 Ilustračný postup prác na projekte obnovy
- Obr. 4 Pôdorys vstupného podlažia
- Obr. 5 Pôdorys typického podlažia
- Obr. 6 Inštalácia nosných častí konštrukcie vonkajšieho tienenia na západnej fasáde budovy
- Obr. 7 Finalizácia západnej fasády budovy
- Obr. 8 Nová fasády administratívnej budovy
- Obr. 9 Vstup do budovy
- Obr. 10 Demontáž fasády
- Obr. 11 Zeleň v interiéri a exteriéri
- Obr. 12 Nakladanie s dažďovou vodou
- Obr. 13 Administratívna budova Federal center south building 1202
- Obr. 14 Pôdorys vstupného podlažia
- Obr. 15 Pohľad do átria administratívnej budovy
- Obr. 16 Schéma systémov HVAC v budove
- Obr. 17 Schéma hospodárenia s dažďovou vodou
- Obr. 18 Fasáda budovy
- Obr. 19 Administratívno – laboratórne centrum New Orleans
- Obr. 20 Konštrukcia pasívneho tienenia
- Obr. 21 Pohľad na fasádu budovy z vnútorného átria stavby
- Obr. 22 Laboratórne priestory budovy
- Obr. 23 Schéma vodného manažmentu

## Zoznam literatúry

- <https://www.archdaily.com/505184/egww-sera-architects-cutler-anderson-architect/57229dbbe58ece152e00005b-egww-sera-architects-cutler-anderson-architect-photo>
- [https://www.architectmagazine.com/design/buildings/edith-greenwendell-wyatt-federal-building-designed-by-cutler-anderson-architects\\_o](https://www.architectmagazine.com/design/buildings/edith-greenwendell-wyatt-federal-building-designed-by-cutler-anderson-architects_o)
- <https://structurae.net/en/media/340142-edith-green-wendell-wyatt-federal-building>
- <http://www.seradesign.com/wp-content/uploads/EGWW-2013-TAP-AWARDS-Project-Narrative.pdf>
- <https://www.archdaily.com/505184/egww-sera-architects-cutler-anderson-architect/57229b10e58ece152e000053-egww-sera-architects-cutler-anderson-architect-entry-level-floor-plan>
- <https://www.albinaco.com/blog/aia-portland-chapter-praises-edith-green-wendell-wyatt-federal-building-rennovation>
- <http://www.seradesign.com/wp-content/uploads/SERA-EGWW-Story.pdf>
- [https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/447019/federal-center-south-building-1202-zgf-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)
- <https://www.wbdg.org/additional-resources/case-studies/federal-center-south-building-1202>
- <https://www.aiatopten.org/node/447>