



INTEGROVANÉ NAVRHOVANIE BUDOV

sprievodca

- Integrovaný dizajn (ID) je vhodný prístup k riešeniu zložitých otázok pri navrhovaní budov s vysokou energetickou efektívnosťou a vysokými ekologickými ambíciami.
- Pri projektovej príprave je dôraz kladený na spoluprácu multidisciplinárnych tímov, rovnako ako na systematické sledovanie jasne stanovených cieľov.
- V ranných fázach projektu je možnosť pozitívneho ovplyvnenia vysoká, zatiaľ čo miera kompromisov a náklady spojené s navrhovanými riešeniami sú pomerne nízke.



MaTriD

Market Transformation Towards Nearly Zero
Energy Buildings Through Widespread Use of
Integrated Energy Design

Projekt: 530256 – MaTriD
European Commission Executive Agency for Competitiveness and Innovation (EACI)

Autori:

Ľubica Šimkovicová

simkovicova@iepd.sk, tel.: +421 905 797 509

Michal Lešínský

mlesinsky@gmail.com, tel.: +421 915 147 220

Eduard Jambor

eduard.jambor@siea.gov.sk, tel.: +421 908 736 041

Anne Sigrid Nordby

Dátum: september 2013



INŠTITÚT PRE
ENERGETICKÝ
PASÍVNE DOMY

Obsah

Úvod	4
Proces integrovaného navrhovania	7
Postup integrovaného navrhovania	10
Monitorovanie projektu	20
Odobzdanie projektovej dokumentácie	21
Prevádzka budovy	21

INTEGROVANÉ NAVRHOVANIE BUDOV

ÚVOD

4

Téma stavieb budov s takmer nulovou potrebou energie - Nearly Zero Energy Building (ďalej len NZEB) dnes rezonuje v stavebníctve najmä z dôvodu, že nás smernica európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov z 19. mája 2010 zaväzuje prijať opatrenia na zvyšovanie energetickej hospodárnosti budov. Požiadavka EÚ na NZEB v roku 2020 vychádza z obavy zo zmeny klímy, preto je snahou eliminovať všetky vplyvy, ktoré spôsobujú emisie skleníkových plynov.

Budovy majú vplyv na dlhodobú spotrebu energie. Vzhľadom na dlhý cyklus obnovy existujúcich budov by preto mali nové a existujúce budovy, na ktorých sa vykonáva významná obnova, spĺňať minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť prispôbenú miestnym klimatickým podmienkam. Keďže ešte vo všeobecnosti nie je preskúmaný úplný potenciál alternatívnych systémov zásobovania energiou, malo by sa o nich uvažovať, podľa zásady, že najprv sa zabezpečí zníženie energetických požiadaviek na vykurovanie a chladenie na nákladovo optimálnu úroveň. A to pri nových budovách, ako aj pri rekonštrukciách, bez ohľadu na veľkosť týchto budov. Takto definuje prístup k navrhovaniu novostavieb a obnove existujúcich budov na NZEB už spomínaná smernica. Na Slovensku nadväzuje na smernicu národný plán zameraný na zvyšovanie počtu budov s takmer nulovou potrebou energie.

Študentský internát v pasívnom štandarde Viedň
foto: Ľubica Šimkovicová.



Sprievodca procesom INTEGROVANÉ NAVRHOVANIE BUDOV - Integrated design (ďalej len ID) popisuje metodiku návrhu budovy s ohľadom na požiadavku dosiahnuť štandard NZEB a požadované environmentálne ciele.

Navrhovanie NZEB kladie na návrhársky tím vyššie požiadavky na komplexný prístup k navrhovaniu a vyžaduje zručnosti, ktoré neboli doposiaľ pri navrhovaní súčasťou bežnej projektovej praxe.

Využívanie postupov ID pomôže definovať environmentálne ciele a formulovať opatrenia zamerané na znižovanie emisií skleníkových plynov do jasných a merateľných cieľov pre navrhovanie budov. Zložitosť týchto cieľov vyžaduje proces nazývaný integrované navrhovanie s dôrazom na vyššiu potrebu multi-disciplinárneho prístupu. Posun v prístupe kladie dôraz na počiatočnú fázu projektovania budov, pretože prijaté riešenia budú mať vplyv na konečnú spotrebu energie v životnom cykle budovy. Proces ID je založený na skúsenostiach, že zmeny a zlepšenia návrhu vo veľmi skorých štádiách sú pomerne jednoduché, ak sa na ne upozorní na začiatku procesu. Zmeny alebo zlepšenia návrhu v neskoršom štádiu budú pravdepodobne pomerne nákladné a narušia celý proces, resp. prinesú len mierne zlepšenie celkového výsledku.

Sledované ciele	Náklady	Komentár
Koncept a návrh	5 – 10 % navyše	Na základe skúseností
Podrobné rozpracovanie návrhu	cca 5 % prvý projekt, 5 - 10 % ďalšie projekty	Na základe skúseností
Investičné náklady	5 – 10 % navyše	3 – 6 % pri pasívnych domoch
Prevádzkové náklady	70 – 90 % menej	Na základe skúseností
Stavebné poruchy	10 – 30 % menej	Kvalitnejší projekt = menej problémov

Obr. 2 Odhad navýšenia, resp. zníženia nákladov pri použití ID

Návrh budov s využitím princípov ID umožní dosiahnuť v budove veľmi nízku spotrebu energií a zníženie prevádzkových nákladov súčasne, pri nízkych dodatočných investičných nákladoch, ak vôbec k navýšeniu dôjde. Preto je zrejmé, že skrátiť fázu projektového návrhu je krátkozrakým prístupom. Skúsenosti z projektov stavieb s využitím ID ukazujú, že investičné náklady sa môžu navýšiť cca o 5%, avšak ročné prevádzkové náklady budú znížené o 40 - 90%. ID teda poukazuje na to, že náročnosť budov by mala byť hodnotená v perspektíve životného cyklu, a to pokiaľ ide o náklady (LCC), ako aj vplyvu na životné prostredie (LCA). Zároveň je možné a vhodné využívať v procese navrhovania budov niektoré z environmentálnych schém. Kvalita vnútorného ovzdušia, zamedzenie používania materiálov s obsahom nebezpečných látok, resp. zdraviu škodlivých látok, zodpovedné využívanie prírodných zdrojov, biodiverzita a ekologická doprava, sú len niektoré z ukazovateľov, ktoré sú monitorované v environmentálnych schémach na posudzovanie projektov, viď kapitola Postup integrovaného navrhovania : 8 Environmentálne hodnotiace schémy, str.17.

INTEGROVANÉ NAVRHOVANIE

INTEGRATED DESIGN - ID

ID je definovaný ako kombinácia:

integrácie alebo spolupráce medzi zúčastnenými stranami: investor, architekt, projektanti, prípadne užívatelia od počiatku procesu návrhu, s cieľom dosiahnuť vysoké energetické a environmentálne ambície.

Pri dosahovaní požadovaných environmentálnych ambícií sú uprednostňované integrované architektonické riešenia a riešenia s využitím princípov pasívneho štandardu, pred aktívnymi systémami.

Kvalita vnútorného ovzdušia, svetelný komfort a potreba vykurovania/chladenia sú vo významnej miere ovplyvnené pasívnym štandardom budovy. Technické zariadenia dopĺňajú kvalitu pasívneho štandardu a predstavujú aktívne princípy, keďže závisia na vonkajších dodávkach energie. V integrovanom environmentálnom dizajne je návrhový proces zameraný v prvom rade na dosiahnutie vysokého komfortu a nízkej spotreby energie pokiaľ možno cez kvalitu pasívneho štandardu a potom doplnený čo najmenším počtom efektívnych technických systémov, ak je to možné. Čím vhodnejší bude architektonický návrh z hľadiska tvaru, fasády, materiálov a pod., s cieľom viac využívať slnečnú energiu, denné svetlo a prirodzený spôsob vetrania, o to menej energie bude potrebné dodávať na prevádzku.



Obr. 1
Prístavba budovy Reifeisenbank vo Viedni je prvá certifikovaná výšková budova v pasívnom štandarde. Bližšie informácie <http://www.passivehouse-international.org>,
foto: Ľubica Šimkovicová



Obr. 4
Prehľad ID procesu. Tvorivý proces riešenia problémov (2) beží paralelne v čase s monitorovaním pokroku v súlade s cieľmi (3). Toto je zriedka priamočiary proces a jednotlivé fázy by mali byť otvorené tak dlho, kým sa všetky potrebné informácie začlenia do konečného návrhu.

BENEFITY ID:

Vyššia energetická hospodárnosť

Vhodným návrhom budovy od počiatku projektu je možné dosiahnuť energeticky optimalizovanú budovu z hľadiska prevádzkových nákladov - najmä čo sa týka potreby energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody, vetranie, osvetlenie, atď.

Zredukovanie zabudovanej tzv. šedej energie

Optimalizovaný návrh budovy, a to najmä využitie pasívnych princípov, má prioritu pred pokročilými technickými systémami a riadiacimi zariadeniami. Takto sa zníži vplyv komponentov s vysokou mierou zabudovanej šedej energie. *Zabudovaná tzv. šedá energia je energia, ktorá je spotrebovaná na výrobu materiálu. Ide o energiu vynaloženú na získanie suroviny, výrobu a dopravu materiálu. Jeden MJ zodpovedá v prepočte cca. 0,27 kWh. Emisie CO₂ ekv. (potenciál globálneho otepľovania)

Vyššia hodnota

Energeticky hospodárna budova môže priniesť vyššiu cenu nájmu, ktorý môže však byť kompenzovaný nižším účtom za energiu. Zároveň sa zvýši predajná hodnota budovy.

Optimalizácia vnútorného prostredia

Budova a technické systémy pracujú spoločne v logickej symbióze s cieľom dosiahnuť vysokú kvalitu vnútorného prostredia, tepelnú pohodu počas celého roka, ochranu proti letnému prehrievaniu, odstránenie prieranov, dostatok prirodzeného osvetlenia, a pod. Cieľom je vytvoriť zdravé prostredie pre obyvateľov a tým podporiť ich produktivitu, znížiť chorobnosť (tzv. sick building syndrome) a vytvoriť optimálne podmienky pre relax či prácu.

Nižšie prevádzkové náklady

Energeticky optimalizovaná budova má v celom svojom životnom cykle nižšie prevádzkové náklady. Zároveň sú zjednodušené technické systémy omnoho efektívnejšie, nielen z hľadiska prevádzkových nákladov, ale aj investičných nákladov na výstavbu a inštaláciu.

Väčšia zainteresovanosť užívateľa

Včasné zapojenie budúcich užívateľov a zahrnutie ich potrieb v procese návrhu môže prispieť k zvýšeniu energetickej hospodárnosti budovy a k dosiahnutiu environmentálnych cieľov.

Menej konštrukčných chýb

Pri navrhovaní energeticky efektívnych budov je potrebné riešiť detailnejší návrh konštrukcie, vzhľadom na potrebu predísť tepelným mostom a dosiahnuť "vzduchotesnosť" obálky budovy. Detailnejšie projektovanie vedie k menšiemu počtu stavebných porúch. Tým k menej častým reklamáciám a ušetreným finančným prostriedkom.

Zníženie rizika

Integrované stavebné a technické zariadenia vedú ku kvalitnému pasívnemu dizajnu a konštrukcii a súčasne aj k vyššej užívateľskej spoľahlivosti. Technické systémy nemajú byť kompenzáciou nevhodného návrhu budovy, ktorý môže priniesť nevhodné technické zariadenia a menej komplexné riešenie. Zjednodušené technické systémy sú taktiež menej závislé na dodávke elektrickej energie na prevádzku.

Zelený imidž budovy

Vlastník budovy alebo spoločenstvo vlastníkov môže benefitovať zo zeleného imidžu budovy.

HLAVNÉ PREKÁŽKY ID

Stereotypné myslenie

Stavebný sektor je pomalý v prijímaní nových spôsobov práce. ID vyžaduje rozhodovacie procesy a projektové metódy, ktoré menia zaužívané zvyklosti a vyžadujú vyššiu schopnosť spolupráce.

Nedostatok znalostí

Developeri, architekti, rovnako aj konzultanti majú nedostatok skúseností s integráciou jednotlivých odborníkov v procese navrhovania už v počiatočnej fáze. ID vyžaduje spoluprácu na otvorenom koncepte návrhu od počiatku. Často krát je potrebné prizvať k navrhovaniu tzv. facilitátora, ktorý zabezpečí efektívnu komunikáciu medzi jednotlivými členmi návrhárskeho tímu. Facilitátor je v tomto prípade odborník so zručnosťami v ID procese a so znalosťou súvisiacich energetických / environmentálnych otázok.

Nedostatočná motivácia

Návrhový tím nie je dostatočne motivovaný, resp. je odradený od práce nad stanovený rámec, ako je napr. zlepšenie celkovej energetickej hospodárnosti budovy, vzhľadom na to, že projektový honorár sa obyčajne vypočítava v percentách z celkového rozpočtu stavby, alebo paušálne.

Vyššie náklady

Developeri a investori obyčajne sledujú priame investičné stavebné náklady a náklady na projektovú dokumentáciu viac, ako náklady životného cyklu budovy (LCC). Keď sú prevádzkové náklady, ako je spotreba energie, náklady na údržbu, atď. súčasťou výpočtov, obyčajne sa tým podporí investícia do projektu energeticky hospodárnej budovy. Preto je LCC lepší rámec pre hodnotenie celkových nákladov v porovnaní s konvenčným prístupom.

Nedostatok času

Developeri často podceňujú dôkladné projektovanie a očakávajú vysoké tempo tvorby konceptu budovy. Presvedčiť developera, že práve počiatočná fáza návrhu budovy je veľmi dôležitá, a že čas venovaný iteratívnej tvorbe sa vráti v podobe lepšieho konceptu, môže byť náročné.

Tyrania zručností

ID proces môže prinášať veľa odborníkov v procese vytvárania projektového návrhu. Niektorí z nich môžu mať ultimátne požiadavky a ťažkosti s holistickým prístupom.

POSTUP INTEGROVANÉHO NAVRHOVANIA

1. PROJEKTOVÝ DEVELOPMENT

Prediskutujte ambície projektu a definujte vstupné zadanie klienta

Environmentálne ambície klienta je potrebné prediskutovať už v úvodnej fáze a následne ich transformovať do cieľov projektu.

Cieľom môže byť napr. energetický certifikát, certifikát pasívnej budovy, NZEB, BREEAM, LEED alebo iné certifikáty. Snahou by malo byť ovplyvniť klienta, aby vnímal dlhodobé výhody, ktoré plynú z nízkych prevádzkových nákladov, vysokej kvality vnútorného prostredia a súčasne ochrany životného prostredia. Prezentácia nákladov životného cyklu je účinný spôsob, ako viesť klienta od zamerania na krátkodobý zisk k tomuto cieľu.

Odporúčania:

Príklady otázok, ktoré klientovi a eventuálne budúcim užívateľom odporúčame položiť, a ktoré by mohli pomôcť pri príprave projektového zadania:

- Aké sú obchodné ciele klienta?
- Aké má klient energetické a environmentálne požiadavky na kvalitu budovy?
- Aké sú požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia (osvetlenie, kvalita ovzdušia, hluk, atď.)?
- Aké sú priority klienta - napr. náklady vs. kvalita?
- Aká je celková environmentálna politika?
- Aký imidž by mala stavba získať?

Energetické opatrenia sa často nerealizujú, lebo náklady na stavbu pri budove sú minimalizované a ekonomika nie je dostatočne preskúmaná. Aby sme tomuto postupu predišli, odporúčame vypracovať zjednodušený výpočet hospodárnosti. Cieľom je ekonomická optimalizácia energetickej koncepcie pri budove. Na základe životného cyklu stavebných prvkov a komponentov, ktoré majú vplyv na energetickú náročnosť budov, sa môže určiť, ktoré náklady navyše na energetické opatrenia môžu byť kompenzované nižšími prevádzkovými nákladmi.

2. ZMLUVNÝ VZŤAH

V úvodnej fáze môže architekt a konzultanti predstaviť koncept ID a diskutovať o možných modeloch integrácie, počiatočných požiadavkách s ohľadom na vysoké environmentálne ambície a potom ich transformovať do cieľov v projektovom zadaní. K argumentácii použite pilotné projekty, môžu diskusii prospieť.

Bežné typy zmlúv nestanovujú kritériá napr. dosahované parametre budovy, ktoré povedú k energeticky hospodárnemu návrhu v zmluvnom vzťahu s architektmi a inžiniermi.

Projektový honorár sa obvyčajne vypočítava v percentách z celkového rozpočtu stavby alebo paušálne. To má za následok, že je návrhový tím nedostatočne motivovaný, resp. odradený od práce nad stanovený rámec, ako je napr. zlepšenie celkovej energetickej hospodárnosti budovy. Keďže sa špecialisti - projektanti technických zariadení budov obávajú sporov z neštandardného či poddimenzovaného riešenia projektu, pokladá sa za vhodné technický systém predimenzovať. Neexistuje totiž žiadna motivácia pre návrh úsporných zariadení alebo úspor energie. Málo motivovaní sú aj dodávatelia, aby zabezpečili, že inštalované systémy budú fungovať efektívne.

Do zmluvy o dielo je vhodné zapracovať aj kritériá, podľa ktorých klient vypláca honorár na základe dosiahnutých cieľov. Ak budova nedosiahla stanovený cieľ (napríklad pokiaľ ide o spotrebu energie), musia návrhársky tím alebo zhotoviteľ stavby zaplatiť klientovi dohodnutú pokutu. Na druhej strane, ak výsledná energetická hospodárnosť budovy dosiahla lepšie výsledky, než sa očakávalo, zaplatí klient vopred dohodnutý bonus.



Obr.5 Meranie vzduchovej priepustnosti tzv. BlowerDoor test, foto: Vladimír Šimkovic.

Odporúčania:

Energetická a ekologická kvalita budovy môže byť hodnotená len v tom prípade, ak si klient a architekt stanovia preskúmateľné ciele (porovnanie plán - skutočnosť). Tieto ciele je potrebné zapracovať do zmluvného vzťahu. Tam, kde nie sú stanovené žiadne ciele, sa nedá dosiahnutie cieľa preverovať. V zmluvnom vzťahu s klientom je potrebné uviesť požiadavku na dosiahnutie hodnoty vzduchovej priepustnosti budovy overenú testom vzduchovej priepustnosti tzv. BlowerDoor testom, v zmysle STN EN 13 829, v akom štádiu výstavby je potrebné tento test vykonať a akú má mať nameranú hodnotu, ako aj ďalší postup v prípade nedosiahnutia návrhových parametrov. Kontrolu projektovaných parametrov budovy je potrebné overiť vhodným softvérom, resp. metodikou výpočtu, ako napr. výpočtový nástroj pre pasívne a nízkoenergetické stavby PHPP.

Viac na: <http://iepd.sk/pasivny-dom/phpp>

3. ZOSTAVENIE TÍMU

Vyberte multidisciplinárny návrhársky tím, motivujte členov tímu k úzkej spolupráci

Členovia tímu by mali byť skúsení v energetických a environmentálnych otázkach a byť motivovaní k úzkej spolupráci a otvorenosti. V závislosti od zložitosti projektu a jeho cieľov, môže byť potrebné prizvať do tímu odborníkov z oblastí ako napr. obnoviteľné zdroje energie, materiály, čistenie odpadových vôd, požiarne bezpečnosť, akustika, denné svetlo, riadiace systémy, komunikačné technológie, atď. Spolupráca musí byť založená predovšetkým na komunikačných schopnostiach, ochote k spolupráci a otvorenosti všetkých členov tímu.

Pokiaľ architekt a klient nemajú dostatok vedomostí o vplyvoch energetickej hospodárnosti budovy na životné prostredie alebo ak má projekt obzvlášť náročné ciele, odporúčame prizvať poradcu procesu - "facilitátora". Odporúčame, aby tento odborník bol zmluvne samostatný, s cieľom zabezpečiť účinnú koordináciu a riadenie ID procesu a aby sa predišlo problémom s dosahovaním cieľov. Poradca, ako napr. akreditovaný poradca BREEAM, bude tou správnou voľbou v prípadoch, keď sú environmentálne ciele dosahované prostredníctvom environmentálnych hodnotiacich schém.

Odporúčania:

Návrhársky tím je nevyhnutné zostaviť z odborníkov so skúsenosťami v oblasti navrhovania pasívnych a nízkoenergetických budov. Nároky na odbornosť sú omnoho vyššie ako pri bežných budovách. Študovanie problematiky „za pochodu“ je mnoho krát hazardom s investičnými prostriedkami investora. Spravidla prináša nevhodné či neoptimálne riešenia, dlhší návrhový proces a mnohokrát znemožní dosiahnutie požadovaných cieľov klienta. Odporúčame, aby návrhársky tím, resp. facilitátor absolvoval vhodné školenie zamerané na problematiku navrhovania pasívnych domov, kde sa okrem iného oboznámi s overenými a efektívnymi riešeniami na dosiahnutie vysokého štandardu pri vynaložení len nevyhnutných navýšených nákladov.

Viac na: <http://iepd.sk/ponuka/navrhovanie-pasivnych-domov>

4. NÁVRHOVÝ PROCES

Každá fáza projektu stavby alebo mestskej zástavby vychádza zo súboru okrajových podmienok a požiadaviek, ktoré budú mať vplyv na požadované ciele projektu a samotný proces návrhu.

• Zadanie a ciele projektu

Počiatkové požiadavky klienta sú často krát veľmi široké a odporúčame ich pretransformovať do jednoznačne merateľných cieľov a návrhových kritérií.

Energetická a ekologická kvalita budovy môže byť hodnotená len v tom prípade, ak si klient s návrhárskym tímom stanovili preskúmateľné ciele: porovnanie plán - skutočnosť. Tieto ciele sú písomne potvrdené ako súčasť zadávacích podmienok projektu. Tam, kde nie sú stanovené žiadne ciele, sa nedá dosiahnutie cieľa preverovať.

• Opakované hľadanie riešenia

Tieto kroky zahŕňajú kreatívne, rovnako ako analytické myslenie a vyžadujú striedavo analýzu problému a jeho riešenie.

Proces návrhu môžeme definovať ako cyklus riešenia problémov, ktorý zahŕňa identifikáciu problémov, zhromažďovanie údajov, vyjasňovanie problémov, generovanie nápadov a výber riešení.

Okrajové podmienky

Stručný popis okrajových podmienok, ktoré treba identifikovať a prerokovať:

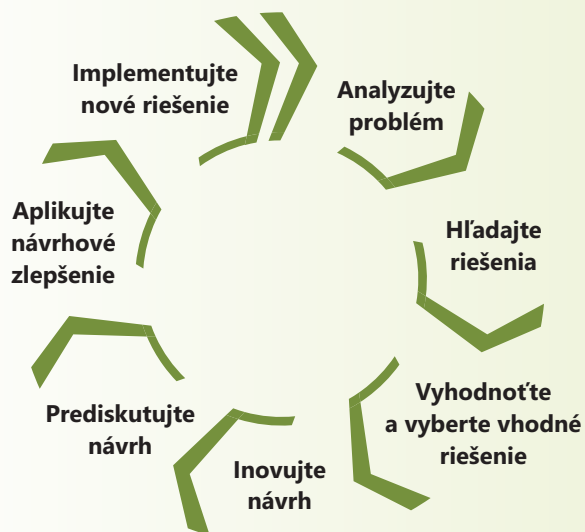
Lokalita a pozemok:

- Integrácia do urbanistického prostredia (okolité budovy, ako aj budúce budovy), miestnej architektúry a okolitej krajiny
- Orientácia na pozemku, oslnenie a veterné podmienky
- Prírodné zdroje na pozemku alebo v tesnej blízkosti, solárna energia, geotermálna energia, využitie vody (morskej / jazernej / riečnej), atď.
- Okolie - doprava, hlučnosť, prašnosť a kvalita ovzdušia
- Infraštruktúra - doprava a zásobovanie energiou (napríklad, diaľkové vykurovanie), dostupnosť siete obchodov, atď.

Obr. 7

Pasívna budova krajského súdu v Korneuburg pri Viedni - kombináciou funkčnosti a kvality stavby
foto: Ľubica Šimkovicová.





Energetická kvalita stavby

Na stanovenie energetickej kvality je potrebné špecifikovať cieľové hodnoty minimálne pre nasledujúce údaje:

- Špecifická potreba tepla (výpočet potreby tepla podľa PHPP)
- Špecifická potreba energie na chladenie (výpočet energie na chladenie podľa PHPP)
- Špecifická celková primárna energia (kúrenie, chladenie, teplá voda, elektrina pre pomocné zariadenia – čerpadlá atď., elektrická energia – iné využitie) / Primárna energia podľa PHPP
- Špecifické emisie CO₂ (kúrenie, chladenie, teplá voda, elektrina pre pomocné zariadenia, iné využitie elektrickej energie)
- Maximálny podiel tepelných mostov / miera vylúčenia tepelných mostov
- Príspevok fotovoltického zariadenia
- Vzduchotesnosť n₅₀

Ďalšie hodnoty ako napr. hodnota účinnosti vetracieho zariadenia (rekuperácia) alebo účinnosti systému vykurovania môžu byť špecifikované dodatočne.

Ekologická kvalita stavby

Na stanovenie ekologických cieľov sa dajú použiť napríklad nasledujúce údaje:

- Materiálová báza objektu
- Preferencia využitia materiálov s nízkou mierou PEI, recyklovaných, obnoviteľných
- Vylúčené stavebné materiály
- Použitie regionálnych stavebných materiálov

Trendy a trh:

- Aké sú očakávané budúce ceny energií?
- Aké sú očakávané budúce environmentálne predpisy v stavebnom sektore (napr. dane z emisií CO₂, certifikačné schémy, atď.)?
- Aké sú očakávané požiadavky budúceho užívateľa s ohľadom na životné prostredie a kvalitu stavby?
- Aké sú očakávané technologické pokroky, ktoré môžu mať vplyv na energetickú hospodárnosť budov (napr. informačné a komunikačné technológie)?

Obr. 6

Kreatívne riešenie problémov. Obidve kritické aj tvorivé myslenie je potrebné v procese návrhu. Príručky a literatúra o tvorivom riešení problémov môžu byť užitočnými nástrojmi na workshopoch, ako aj v nasledujúcom procese návrhu.

5. SPÔSOBY PROJEKTOVANIA

Tradičné projektovanie

Architekti a inžinieri majú úplne odlišné spôsoby práce. Inžinier je vyškolený na riešenie presne definovaných problémov a zvyčajne pracuje analyticky a postupne v procese riešenia problémov, až kým nedosiahne riešenie. Tento proces je takmer lineárny a potreba rozvoja alternatívnych riešení sa často prehliada. Architekt, na druhej strane, zvyčajne začína s komplexnejším problémom a radom možných riešení. Riešenie problémov vyžaduje tvorivý proces, ktorý sa vyznačuje sériou kruhových pohybov skôr ako lineárne postupy. Takýto prístup ho presunie z predbežného návrhu založeného na individuálnej skúsenosti ku iteratívnej analýze súvisiacich vplyvov.

ID projektovanie

Návrh budovy a najmä návrh ohľaduplný voči životnému prostrediu s dôrazom na dodržanie pasívneho štandardu, závisí na vhodne zvolenom koncepte od počiatku. ID projektovanie spravidla pracuje s viacerými variantnými konceptmi. Ten najoptimálnejší je hľadaný multi-kriteriálnou analýzou na základe priorít a cieľov dohodnutých s klientom. Funkcionalita stavby ako východiskový bod, zohľadnenie technických aj environmentálnych aspektov v návrhu budovy s požadovaným

architektonickým výrazom je zodpovednosťou architekta. Súčasne je potrebné rozpracovať a vyhodnotiť variantné riešenia, analyzovať technické aspekty stavby s cieľom zabezpečiť, aby riešenia vychádzali z konkrétnych údajov, čo je zase úlohou inžinierov.

Integrované stavebné a technické zariadenia vedú ku kvalitnému dizajnu s parametrami pasívneho štandardu a konštrukcii, a súčasne aj k vyššej užívateľskej spoľahlivosti. Technické systémy nemajú byť kompenzáciou nevhodného návrhu stavby, ktorý prináša energeticky nevhodné technické zariadenia.

Zjednodušené a zosúladené technické systémy sú spravidla menej energeticky náročné. Zložitý technický systém často krát vedie k problematickému ovládaniu a pochopeniu systému na strane užívateľa a nedôvere k takýmto riešeniam.

Odporúčania:

Aby bola spolupráca efektívnejšia, mali by architekti a inžinieri zmeniť spôsob komunikácie. Architekti potrebujú predstaviť koncepciu návrhu inžinierom v dôležitých momentoch rozhodovacieho procesu. Je potrebné, aby počkali na ich spätnú väzbu, kým pristúpia k ďalším krokom. Profesionisti - inžinieri musia pracovať v dynamickej interakcii s architektom a

súčasne vyhodnocovať svoje návrhy a riešenia počas návrhu. Architekt by mal prezentovať svoj návrh pomocou vhodného softvéru. V rannej fáze by mal inžinier používať jednoduché nástroje, aby dal architektovi okamžitú spätnú väzbu, namiesto zložitých nástrojov. Ako tím, majú architekt a inžinier predložiť klientovi svoje návrhy riešení a z toho vyplývajúce následky.

Pri posudzovaní budovy a jej energetickej hospodárnosti odporúčame používať vhodné nástroje, ako napríklad:

- BIM - Building Information Modeling : poskytuje vizuálnu predstavu o projekte,
- OPTIMALIZÁCIA BUDOVY: nástroj, ktorý vypracovala ČVUT v Prahe,
- PH DESIGN : nástroj, ktorý dokáže priamo zo softvéru pre modelovanie budov Sketch-UP poskytnúť hlavné ukazovatele energetickej hospodárnosti navrhovanej budovy, pričom komunikuje so softvérom PHPP Passivhaus Projektierungs Paket, návrhovým softvérom pre nízkoenergetické a pasívne domy, vypracoval PHI Darmstadt.

6. WORKSHOP PRE NÁVRHÁRSKY TÍM

Úzka spolupráca môže byť uľahčená prostredníctvom workshopu, kde sú jednotlivé okolnosti návrhu prediskutované v otvorenej diskusii. Architekti a inžinieri často krát budú musieť prispôbiť svoje pracovné metódy a spôsoby komunikácie, vzhľadom na bežne zaužívané projektové postupy.

Úvodný workshop

Hlavným cieľom workshopu je porozumenie hlavných aspektov na počiatku návrhového procesu: proces integrovaného navrhovania pochopenie projektového zadania a cieľov projektu spresnenie otvoreného postoja ku spolupráci medzi členmi návrhového tímu.

Návrhy agendy pre úvodný workshop:

1. Prezentácia developera o požadovaných cieľoch stavby.
2. Predstavenie integrovaného navrhovania a prípadne aj vybraného poradcu.
3. Diskusia o spôsobe spolupráce v rámci ID procesu a ako by mal návrhársky tím získavať informácie.
4. Diskusia o hlavných projektových výzvach a ako sa s nimi vysporiadať.
5. Stanovenie dôležitých míľnikov v projekte a ich dosahovanie.

Poslednou úlohou seminára by malo byť vytvorenie plánu pre ďalšiu prácu a prípadne budúce workshopy. Mali by byť stanovené ďalšie témy, ktoré je potrebné preskúmať, spoločne s osobami zodpovednými za vykonanie práce. Pre plán práce je vhodné spracovať aj plán kontroly kvality. Výsledky workshopov by mali byť zhrnuté v správe a distribuované všetkým príslušným zainteresovaným stranám.

Odporúčania:

V priebehu procesu návrhu, by sa malo usporiadať niekoľko menších a cielenjších workshopov pre rôznych odborníkov. Klient by mal byť pozvaný ku dôležitým rozhodnutiam.

7. HLAVNÉ OKRUHY ENVIRONMENTÁLNEHO DIZAJNU

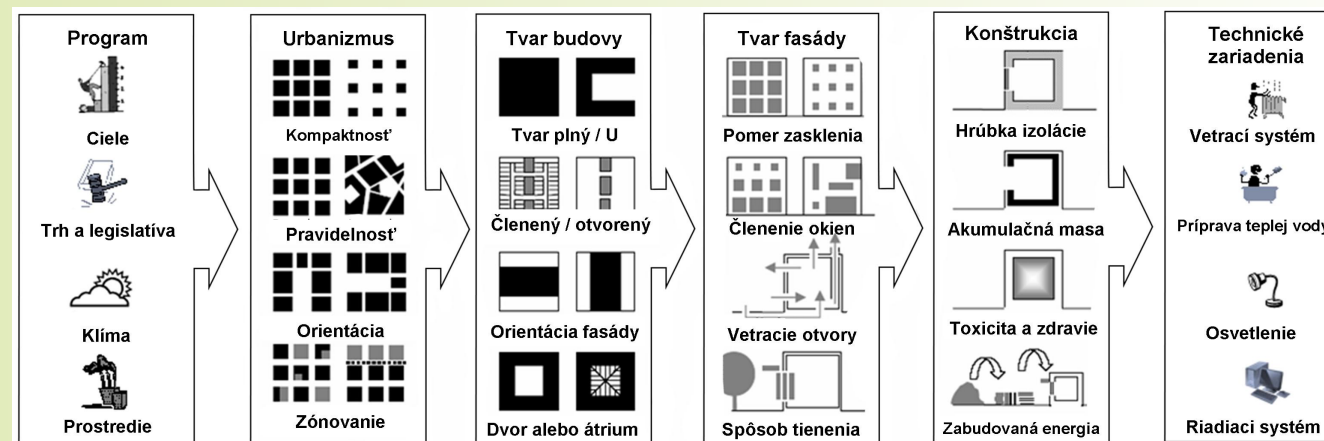
Urbanizmus: typ zástavby, energetická infraštruktúra a potenciál pre obnoviteľné zdroje energie, slnečné žiarenie / tienenie, veterné podmienky, hluk, znečistenie, plán dopravy / premávky, podzemné vody / povrchové vody, ako aj úvahy o ekológii, krajine a výrobe potravín.

Tvar stavby a vzhľad:

účinnosť využitia priestoru, kompaktnosť, tepelné zónovanie vrátane prechodov interiéru/exteriéru, prístup denného svetla, stratégia vetrania, pasívne vykurovanie a chladenie, distribúcia a rozvody vzduchu, flexibilita využitia a budúcich zmien.

Tvar fasády: tieniace prvky, systémy denného osvetlenia, vetracie otvory, tepelná izolácia a vylúčenie tepelných mostov, stanovenie roviny vzduchotesnosti.

Stavebný materiál: konštrukčný systém, izolácia, využívanie zdrojov a vplyv výroby, trvanlivosť (technická / estetická) a udržiavateľnosť, akumulčná hmotnosť budovy, hygroskopická hmotnosť, kvalita vnútorného ovzdušia / emisie, nakladanie s odpadmi a potenciál recyklácie.



Technické zariadenia budov:

vykurovanie, chladenie, vetranie a stratégie návrhu osvetlenia, riadiace systémy a monitoring.

Obr. 8

Hlavné okruhy environmentálneho dizajnu, autor: Koen Steemers 2006

8. ENVIRONMENTÁLNE HODNOTIACE SCHÉMY

18 Zložitosť sledovaných cieľov v environmentálnych hodnotiacich schémach ako sú BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), alebo DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) kladie vysoké nároky na komplexnú úspornosť budov a urbánnych celkov, ako aj prístup v procese návrhu. Napr. v procese BREEAM, rovnako ako aj v ID, je dôležitá včasná dohoda projektového tímu na spoločných cieľoch.

Koncept trvalej udržateľnosti podľa DGNB (Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen / Nemecká rada pre trvalo udržateľné budovy) zahŕňa nasledujúce kľúčové aspekty trvalo udržateľnej výstavby: environmentálne, ekonomické, socio-kultúrne a funkčné aspekty, technológie, procesy a lokalitu. Posúdenia sú založené na živom cykle budovy.

Významnú rolu zohráva poradca hodnotiacej schémy pri sledovaní návrhového procesu, tak aby zabezpečil, že stanovené špecifické ciele budú dosiahnuté. Niektoré body z celkového skóre v hodnotiacej schéme je možné získať v rannej fáze návrhového procesu, takže treba venovať pozornosť správne načasovaniu. V záujme dosiahnutia požadovaného výsledku / cieľu klasi-

fikácie je dôležité, aby sa podnikli príslušné kroky v optimálnom čase pre maximálny benefit.

Na návrh budovy má okrem množstva dodávanej energie a energetickej efektívnosti, rozhodujúci vplyv aj veľký rozsah ďalších kritérií. V BREEAM NOR, je 9 kapitol, ktoré sa týkajú rôznych environmentálnych kritérií. Téma energetiky predstavuje jednu kapitolu a pokrýva 19% z celkového skóre. Ďalšie kapitoly sa týkajú manažmentu, zdravia a komfortu, dopravy, vody, materiálov, odpadov, využitia pôdy a ekológie, znečistenia a nakoniec sú tam body za inovácie. Návrhový tím sa bude musieť rozhodnúť, ktorým z týchto tém sa bude venovať do hĺbky, aby sa dosiahol požadovaný rating. Úloha BREEAM AP (Accredited Professional) je poskytovať návrhárskemu tímu poradenstvo v oblasti hodnotenia životného prostredia, ako aj všeobecné rady ohľadom trvalej udržateľnosti a environmentálneho dizajnu. AP uľahčí tímu plánovať aktivity, stanoviť priority a dosiahnuť cieľový rating. BREEAM je proces hodnotenia, pri ktorom projektanti predkladajú dôkazy akreditovaným osobám, ktoré nemajú za návrh zodpovednosť. AP môže zaplniť medzeru medzi projektantom a hodnotiteľom a môže pomôcť návrhovému tímu splniť očakávania klientov.

Na dokumentáciu a hodnotenie energetických a ekologických kvalít novopostavených verejných budov (školy, materské školy, administratívne budovy, športové haly) je možné použiť aj katalóg kritérií **CEBA – Common European Building Assessment**, ktorý skúma a hodnotí budovu v dvoch fázach:

- Pri dokončení projektu
- Po dokončení stavby

Viac informácií nájdete <http://cec5.encc-ite.com/sk/o-projekte/strana/1>

9. FINALIZÁCIA KONCEPCIE NÁVRHU

Vyhodnotenie konceptu

V každom prípade zabezpečte otvorenú diskusiu v rámci návrhárskeho tímu. Diskutujte, ako sa môžu rôzne časti zlepšiť s ohľadom na energetickú náročnosť a ďalšie environmentálne ciele. Vývoj alternatívnych stavebných konceptov je obvyčajne časťou procesu návrhu, a táto fáza by mala byť otvorená, až dokiaľ nie sú zvážené všetky relevantné možnosti.

V poslednej časti procesu finalizácie návrhu, by mal byť klient zapojený do rozhodovania, ktorý návrh bude návrhársky tím ďalej rozvíjať.



Obr. 9
Komunálne centrum Ludesch, Vorarlberg, Rakúsko, vhodný príklad budovy v pasívnom štandarde., foto: Vladimír Šimkovic.

MONITOROVANIE PROJEKTU

Použite ciele ako prostriedky merania úspešnosti projektového návrhu

Počas celého návrhového procesu je potrebné sledovať ciele, ako aj jednotlivé fázy stavby, aby sa zabezpečilo, že sa požadované parametre zapracovali. Je veľmi dôležité, aby súčasťou zmluvného vzťahu bolo aj kritérium na požadovanú energetickú hospodárnosť, ako aj ďalšie sledované ciele. Keď je použitý systém hodnotenia schémou ako je napr. BREEAM, zvolené ciele zabezpečí štandardizovaný proces dokumentácie.

Plán kontroly kvality

Celkové požadované environmentálne ciele pre budovu spracujte do programu zabezpečenia kvality. V rámci projektu by mal mať rovnaké postavenie ako rozpočet a časový harmonogram projektu. Na program zabezpečenia kvality nadväzuje plán kontroly kvality. Tento plán je nástrojom pre projektový tím a dokument, ktorý umožňuje, aby majiteľ budovy kontroloval a sledoval stanovené ciele. V pláne kontroly kvality sú definované ciele a súvisiace čiastkové ciele.

Plán kontroly kvality definuje míľniky a fázy stavby, a určuje, kto je zodpovedný za ktorú úlohu. Zavedenie environmentálneho systému hodnotenia, napr. BREEAM (Building Research Establishment Environ-

mental Assessment Method), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) alebo DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) môže byť uvedené ako plán kontroly kvality a byť užitočným nástrojom pri hodnotení a vypracovaní dokumentácie.

Míľniky – kontrola cieľov

Ciele musia byť sledované v procese riešenia problému. Prechody medzi fázami návrhu možno považovať za míľniky, kde sa hodnotí aktuálny stav návrhu, vykonávajú sa zásadné rozhodnutia a vypracuje sa dokumentácia. Tá môže obsahovať aktualizovaný plán pre zabezpečenie kvality a kontrolné plány, prevádzkové náklady a špecifikáciu energetickej efektívnosti.

Odporúčania:

Ako ukazujú skúsenosti z projektov, na ktorých sa uskutočnili merania, skutočné hodnoty energetickej spotreby budovy sa zhodujú s výpočtovým predpokladom, ak sa použije overený výpočtový nástroj a ak sa splnia nasledujúce požiadavky:

- okrajové podmienky a používateľské požiadavky sú v podkladoch na výpočet presne popísané,
- energetická optimalizácia sa vykonáva priebežne vo všetkých fázach projektu,
- energetické výpočty majú kvalitu zabezpečenú neutrálne (certifikácia)

Výsledky obytných budov počítané výpočtovým programom PHPP boli potvrdené v mnohých porovnaniach meraní a výpočtov, rovnako ako boli potvrdené s výsledkami dynamickej simulácie stavby.

ODOVZDANIE PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

Tendrová a zmluvná dokumentácia

Uistite sa, že hlavný dodávateľ porozumel a prijíma zodpovednosť za dosiahnutie cieľov projektu. Je dôležité, aby sa požiadavky na kvalitu stanovenú počas fázy návrhu preniesli do fázy výstavby. Tendrová a zmluvná dokumentácia by mali požadovať od dodávateľov a subdodávateľov, aby overili a zdokumentovali vysoko nastavené ciele počas výstavby. Každú zmenu a alternatívne riešenie je potrebné overiť na koncepcnej úrovni. Je potrebné vyhnúť sa nevhodným detailom alebo komponentom.

Testy kvality

Mala by sa zabezpečiť motivácia a vzdelávanie pracovníkov v dôležitých konštrukčných prácach a manipulácia s materiálmi (napr. tepelné mosty, vzduchotesnosť, materiály s nízkou hodnotou zabudovaného CO₂ a nízko emisné, triedenie odpadu).

Odporúčajú sa náhodné kontroly a postupné čiastočné uvedenie do prevádzky v priebehu výstavby so zodpovedajúcimi testami kvality v kľúčových okamihoch – progresu a v prípade neočakávaných udalostí (napr. BlowerDoor test – kontrola vzduchotesnosti a následne opravy slabých miest, infiltráciou, nekvalitné miesta, atď.).

Odobzanie stavby do užívania

Urobte si užívateľskú príručku na prevádzku a údržbu budovy.

Po dokončení stavby by mali byť aktualizované projektované údaje, aby bolo možné poskytnúť konkrétne informácie pre ďalší manažment budovy. Projekt skutočného vyhotovenia a užívateľská príručka na prevádzku budovy by mali byť odovzdané klientovi pri odovzdaní diela do užívania.

Mali by ste klientovi odporučiť program monitorovania, a to najmä v prípade, že sú v budove aplikované experimentálne systémy. Prevádzkoví pracovníci a aj užívatelia by mali byť poučení a oboznámení s prevádzkou systémov.

PREVÁDZKA BUDOVY

Uľahčite uvedenie budovy do prevádzky a skontrolujte, že technické systémy fungujú správne. Monitorujte budovu počas prevádzky, hlavne napr. spotrebu energie, spokojnosť užívateľov, atď.

Užívatelia majú významný vplyv na energetickú potrebu budovy. Cieľom je dať hlavnej skupine používateľov k dispozícii informácie, ktoré vysvetľujú, ako sa môže budova energeticky efektívne prevádzkovať bez straty pohodlia. Používateľské informácie majú byť dostupné v používateľskej príručke. V nej majú byť uvedené najdôležitejšie aspekty tém, ako:

- Teplota vnútorného vzduchu (regulácia kúrenie / chladenie)
- Mechanické vetranie a vetranie prirodzené oknami
- Tienenie
- Všeobecné osvetlenie a osvetlenie pracoviska
- Efektívna prevádzka iných spotrebičov energie (PC, tlačiarne atď.)

PRÍLOHY

- **Klientské zadanie**
- **Organizácia ID v rôznych modeloch zmlúv**
- **Návrh odmien – Úlohy návrhu v preddizajnovej fáze**



MaTriD

Market Transformation Towards Nearly Zero
Energy Buildings Through Widespread Use of
Integrated Energy Design



**I N T E L L I G E N T
E N E R G Y**

E U R O P E

FOR A SUSTAINABLE FUTURE

