

Energetická agentura Zlínského kraje, o.p.s.

Certifikace budov

Ing. arch. Pavel Kolářek

V rámci projektu

„Vzdělaností k trvale udržitelnému rozvoji“

Rok 2014



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

úvod	4
1. Proč certifikovat	4
2. Co vše je možné certifikovat	5
3. Čím certifikovat	5
4. Kdo má certifikovat	6
Typy certifikací	7
5. Energetická náročnost	7
a. Energetický audit, Energetický posudek, Průkaz energetické náročnosti budovy, Energetický štítek obálky budovy	7
b. PHPP	9
6. Trvalá udržitelnost	11
c. Nástroje komerční	11
d. Nástroje volně přístupné	11
Obsah certifikací	13
7. Obecný obsah certifikací	13
a. BREEAM, LEED	13
b. Národní nástroje	15
c. Mezinárodní nástroj CESBA	21
8. obsah cesba	22
a. Česká lokalizace nástroje	22
b. Části hodnocení	22
9. certifikátoři cesba	31
JAK NAVRHNOUT TRVALE UDRŽITELNÝ DŮM	33
10. URBANISMUS	33
11. koncept domu – objem/obálka	34
12. dispoziční řešení objektu	37
13. konstrukční řešení objektu	40
14. materiálové řešení objektu	43
15. technické zařízení budov	47
a. Vytápění:	49
b. Ohřev teplé vody:	51
c. Chlazení:	51
d. Větrání:	52
e. Osvětlení:	53
f. Systémy měření a regulace:	54
g. Hospodaření s vodou a odpady:	54
ekonomika trvale udržitelného domu	55

16.	investiční náklady	55
17.	provozní náklady.....	57
18.	využitelnost objektu	57
příklady dobré praxe		59
19.	novostavby	59
h.	Novostavby v urbanizovaném prostředí:.....	59
i.	Novostavby na zelené louce:	61
20.	rekonstrukce	64
a.	Stávající obálka:	65
b.	Zateplení a dostavba stávajícího objemu:	72
Zdroje dat a obrázků		75

ÚVOD

1. PROČ CERTIFIKOVAT

Certifikace je procesem, jehož výsledkem je atestace, zkoušení, testování kvality produktů a služeb, ale i kompetencí pracovníků realizované podle předepsaných norem, postupů a předpisů. Výsledkem je obvykle certifikát

Původ tohoto slova certifikát je ze středověkého latinského výrazu *certificatum*.

Potřeba certifikace vznikla v souvislosti s produkty, ohrožující zdraví nebo životy. Později byla rozšířena i do ostatních oblastí – např. ochrana životního prostředí, přesnost a jakost výrobků, procesní postupy atd.

Potřeba certifikace vzrůstá s rostoucí výměnou produktů a služeb. Vzniká potřeba jednotného označení produktů a služeb, jednotného definování jejich kvality, parametrů a postupů. Mezinárodní obchod a výměna informací přináší stále větší tlak na rozvoj stávajících i nových certifikací, protože stávající certifikační modely založené na národních normách a místních zvyklostech nemusí být srozumitelné v zahraničí.

Prohlubující se specializace ve všech oborech lidské činnosti snižuje možnost porozumění správnosti a kvalitě poskytovaného produktu či služby, a proto se spoléháme a důvěřujeme vystaveným certifikátům a osvědčením.

Certifikát v prostředí stavebnictví zaručuje:

- Dosažení minimálních předepsaných parametrů a kritérií certifikačním nástrojem (legislativní, technické, environmentální, podnikové atd.)
- Zaručený a ověřený postup ověření, měření či jiného způsobu zjištění požadovaných vlastností
- Srozumitelnou informaci o kvalitě produktu či služby pro všechny uživatele
- Všeobecné přijetí a uznání výše zmíněných faktorů

Certifikát minimálně obsahuje:

- Účel certifikátu – tj. jakou skutečnost prokazuje (metrologie, jakost, výrobní procesy, životní prostředí, energetika atd.)
- Identifikace subjektu – tj. označení identity držitele certifikátu (osoba, služba, výrobek, budova, proces atd.)
- Identifikátor autority – tj. kdo certifikát vydal (auditor, certifikační autorita, ministerstvo, zkušebna atd.)
- Platnost – tj. doba platnosti (minimálně požadavek na termín vydání, termín konce platnosti bývá volitelný)
- Integrita certifikátu – tj. slouží k ověření, že certifikát je platný, úplný, a že nic nebylo změněno či doplněno (číslované stránky, podpis, razítko, vodotisk atd.)

Výhody certifikace:

- Potvrzení očekávaných vlastností výrobku, stavby či služby (kvalita, provozní náklady)
- Snadná definice objednávaného výrobku, stavby či služby
- Eliminace (kontrola) chyb výrobku, stavby či služby
- Obchodní značka (kvalita)

Nevýhody certifikace:

- Finanční náklady
- Prodloužení procesu výroby nebo realizace služby v případě její nekvality

2. CO VŠE JE MOŽNÉ CERTIFIKOVAT

Certifikovat můžeme jak výrobky nebo stavby, tak i služby a osoby nebo pracovní postupy. Můžeme certifikovat jen jednu vlastnost, ale rovněž soubor vlastností. Jako příklad může sloužit u stavby certifikace energetické náročnosti, která řeší jednu z vlastností, ale také certifikace trvalé udržitelnosti, které v sobě zahrnují kromě už zmíněné energetické náročnosti také ekologický dopad výstavby, vloženou energii do stavebních materiálů, kvalitu vnitřního prostředí, zábor půdy atd.

Ve výčtu různých druhů certifikací se zmíníme především o certifikacích, které mají úzký vztah s trvale udržitelným stavěním

Certifikace osob:

- Jedná se především o doklad jejich znalostí (kompetencí)
- Legislativou předepsané certifikace – autorizované osoby (architekti, inženýři, technici, stavitelé), energetičtí specialisté, specialisté BOZP, ochrana přírody (EIA, průzkumy),
- Ostatní certifikace – jsou buď nezávislé na legislativních certifikacích nebo jsou jejich nástavbou – certifikovaný návrhář PHPP, certifikovaný posuzovatel nástroje trvalé udržitelnosti (např. SBTool CZ, LEED, BREEAM)
- Certifikováni mohou být nejen osoby, ale i celé subjekty.

Certifikace postupů:

- Jedná se především o řízení pracovních postupů
- Důležitou součástí certifikace postupů jsou ISO normy. V oblasti trvalé udržitelnosti budov především nezapomínat ČSN EN ISO 50 001 energetický management, respektive ISO 14 001 environmentální management. Není nezbytné, aby zúčastněné subjekty byly certifikovány těmito normami, ale je velmi vhodné mít vnitřní procesy v souladu s nimi.
- Velká část postupů je definována národní legislativou – v oboru energetiky ve stavebnictví se jedná o často výpočetní postupy (vyhl.78/2013 Sb., ČSN 730540-2, TNI 730331 atd.)
- Certifikace postupu vzniku stavby (projekt, výstavba) bývá i součástí nástrojů trvalé udržitelnosti budov

Certifikace výrobků:

- Základním certifikátem každého výrobku je prohlášení o shodě. Bez něj nesmí být výrobek dodáván na trh. Je však běžné, že jsou nabízeny výrobky i bez tohoto certifikátu.
- Certifikáty zaručující splnění požadované vlastnosti (prohlášení o shodě toto zpravidla nezahrnuje!!) – sledujeme především metrologické požadavky (rozměrová přesnost), fyzikální vlastnosti (pevnost v tlaku, tahu, ohybu, tepelnou vodivost, propustnost světla, tepelného záření, odrazivost, průvzdušnost, požární odolnost), environmentální požadavky (použité materiály, vyloučení formaldehydů, těkavých látek, PVC)
- Certifikát vždy obsahuje jednoznačné informace. Může však být zpracován pro více výrobků dohromady. Je důležité tedy dobře porozumět informacím v něm napsaným

Certifikace staveb:

- Certifikace určité charakteristiky objektu – energetická náročnost (PENB),
- Certifikace multikriteriální – certifikace trvalé udržitelnosti, zdravé budovy, zelené budovy

3. ČÍM CERTIFIKOVAT

Certifikace se provádí předem předepsaným postupem. Tento postup nalezneme v normě, vyhlášce, manuálu certifikačního nástroje, výpočetním postupu atd. Certifikační nástroj je buďto předepsán nebo je dobrovolný. Mezi předepsané nástroje lze řadit legislativní nároky – např. prohlášení o shodě, ověření zdravotní nezávadnosti, deklarované fyzikálně-chemické charakteristiky, průkaz energetické náročnosti budovy, energetické audity. Dobrovolné nástroje může dělit na ty skutečně dobrovolné a ty podmíněně dobrovolné. Mezi podmíněně dobrovolné certifikační nástroje můžeme zařadit například výpočetní nástroje a zápisy do seznamu výrobků a odborných dodavatelů pro programy Zelená Úsporám. Takové certifikační nástroje musíme využít, pokud chceme například získat dotace. Mezi dobrovolné certifikace patří například certifikace PHPP, která slouží spíše jako prestižní certifikát nebo certifikace trvalé udržitelnosti budov.

Z tohoto pohledu jsou některé certifikace komerčně zajímavé – např. zahraniční LEED, protože investoři ze zemí, kde tato značka zdomácněla (USA), jí důvěřují a to zvyšuje developerovi šanci na její pronájem nebo prodej takovému klientovi.

4. KDO MÁ CERTIFIKOVAT

Certifikující autoritou má být vždy osoba nebo subjekt, který disponuje dostatečnými kompetencemi. Ve většině případů je tato osoba nebo subjekt držitelem osvědčení, které ji opravňuje tuto certifikaci provádět. Tato osvědčení jsou vydávána po odborném prověření schopností a znalostí žadatele.

Certifikace osob:

- V případě legislativních povinností státní správa a jím pověřené organizace (ministerstva, komory atd.)
- V případě certifikací mimo legislativní rámec je výběr těchto osob řízen vnitřními předpisy správce certifikačního nástroje (např. PHI Institut Darmstadt v případě PHPP a jeho spolupracující instituce – CPD)

Certifikace postupů:

- V případě přípravy stavby je certifikační autoritou většinou státní správa (stavební úřad/autorizovaný inspektor). Ta posuzuje správnost a úplnost postupu pro povolení stavby.
- Výrobní postupy jsou převážně certifikovány dodavateli materiálu, realizační firmou a dozorem na stavbě.
- Certifikace ISO norem je potvrzena speciálními certifikačními orgány

Certifikace výrobků:

- Drtivou většinu certifikace výrobků zpracovávají zkušebny

Certifikace staveb:

- Legislativní – energetické požadavky – energetický specialista
- Ostatní certifikace – osoba s oprávněním od správce nástroje

Kromě certifikovaných osob je možné při návrzích staveb využívat spolupráce s osobami a subjekty bez daných oprávnění, avšak které spolupracují s osobami mající oprávnění nebo jsou v dané problematice natolik odborně zdatné, že je možné s nimi spolupracovat jako s poradci.

TYPY CERTIFIKACÍ

Tato publikace má sloužit jako podpora k návrhu a výstavbě budov ohleduplnějších k životnímu prostředí jak přírodnímu, tak tomu lidstvem vytvořenému. Proto bude tato kapitola věnována certifikaci energetické náročnosti budovy a tzv. zeleným certifikacím neboli certifikacím trvalé udržitelnosti budov.

5. ENERGETICKÁ NÁROČNOST

Nejčastěji prováděné certifikace energetické náročnosti jsou ty legislativou předepsané a potom nadstavbové, které jsou přesnější a mezinárodně uznávané. V oblasti energetické náročnosti se jedná především o nástroj PHPP (Passive house planning package), který je využitelný nejen pro návrh a posuzování pasivních domů.

a. Energetický audit, Energetický posudek, Průkaz energetické náročnosti budovy, Energetický štítek obálky budovy

Tyto certifikace energetické náročnosti jsou předepsány národní legislativou. Základním stavebním kamenem je zákon 406/2000 Sb.

V návaznosti na tento zákon jsou vydány vyhlášky:

- 441/2012 Sb. o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku
- 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- 118/2013 Sb. o energetických specialistech
- 193/2013 Sb. o kontrole klimatizačních systémů
- 194/2013 Sb. o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie

VYHLÁŠKA 78/2013 SB.

ze dne 22. března 2013 o energetické náročnosti budov se vztahuje k § 7 Snižování energetické náročnosti budov zákona 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a § 7a Průkaz energetické náročnosti.

§ 7 Snižování energetické náročnosti budov zákona 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů určuje, co musí stavebník, vlastník budovy nebo SVJ splnit

- V případě výstavby nové budovy
- V případě větší změny dokončené budovy
- V případě jiné než větší změny dokončené budovy

Požadavky na energetickou náročnost budovy podle odstavců 1 až 3 nemusí být splněny

- u budov s celkovou energeticky vztahnou plochou menší než 50 m²,
- u budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně
- u budov navrhovaných a obvykle užívaných jako místa bohoslužeb a pro náboženské účely,
- u staveb pro rodinnou rekreaci,
- u průmyslových a výrobních provozů, dílenských provozoven a zemědělských budov se spotřebou energie do 700 GJ za rok,
- při větší změně dokončené budovy v případě, že stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek prokáže energetickým auditem, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely.
-

§ 7a Průkaz energetické náročnosti

Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek je povinen

- zajistit zpracování průkazu energetické náročnosti (dále jen „průkaz“) při výstavbě nových budov nebo při větších změnách dokončených budov,

- zajistit zpracování průkazu u budovy užívané orgánem veřejné moci od 1. července 2013 s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 500 m² a od 1. července 2015 s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 250 m²,

Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek je povinen zajistit zpracování průkazu pro užívané bytové domy nebo administrativní budovy

- s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 500 m² do 1. ledna 2015,
- s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 000 m² do 1. ledna 2017,
- s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 1 000 m² do 1. ledna 2019,

Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek jsou povinni zajistit zpracování průkazu

- při prodeji budovy nebo ucelené části budovy,
- při pronájmu budovy,
- od 1. ledna 2016 při pronájmu ucelené části budovy,

Vlastník jednotky je povinen předložit průkaz nebo jeho ověřenou kopii

- možnému kupujícímu jednotky před uzavřením smluv týkajících se koupě jednotky,
- od 1. ledna 2016 možnému nájemci jednotky před uzavřením smluv týkajících se nájmu jednotky,

§ 7a Průkaz energetické náročnosti

Průkaz platí 10 let ode dne data jeho vyhotovení nebo do provedení větší změny dokončené budovy, pro kterou byl zpracován, a musí být zpracován pouze

- příslušným energetickým specialistou ...
- osobou usazenou v jiném členském státě Unie

a musí být součástí dokumentace při prokazování dodržení technických požadavků na stavby

§ 9a Energetický posudek

Stavebník, společenství vlastníků jednotek nebo vlastník budovy nebo energetického hospodářství zajistí energetický posudek pro

- posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při výstavbě nových budov nebo při větší změně dokončené budovy se zdrojem energie s instalovaným výkonem vyšším než 200 kW; energetický posudek je součástí průkazu podle § 7a odst. 4 písm. c),

Stavebník, společenství vlastníků jednotek nebo vlastník budovy nebo energetického hospodářství může na základě vlastního rozhodnutí zajistit energetický posudek také pro

- posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při výstavbě nových budov nebo při větší změně dokončené budovy se zdrojem energie s instalovaným výkonem nižším než 200 kW; v případě, že je energetický posudek zpracován, je součástí průkazu,
- doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené budovy; v případě, že je energetický posudek zpracován, je součástí průkazu,

Ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy a referenční budovy

- celková primární energie za rok;
- neobnovitelná primární energie za rok;
- celková dodaná energie za rok;
- dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok;
- průměrný součinitel prostupu tepla;
- součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici;
- účinnost technických systémů;

Celková a neobnovitelná primární energie

- **Primární energií** – energie, která neprošla žádným procesem přeměny, celková primární energie je součtem obnovitelné a neobnovitelné energie,

- **Faktorem primární energie** – koeficient, kterým se násobí složky dílčích dodaných energií po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství celkové primární energie
- **Faktorem neobnovitelné primární energie** – koeficient, kterým se násobí složky dílčích dodaných energií po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství neobnovitelné primární energie

§ 6 odst. Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

- hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo neobnovitelná primární energie za rok nebo průměrný součinitel prostupu tepla,
- hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo celková dodaná energie za rok nebo průměrný součinitel prostupu tepla
- hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce, a současně hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. g) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce
- součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- účinnost technických systémů

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2012 Sb., o hospodáření energií, a vyhlášky č. 148/2012 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: _____

PSČ, místo: _____


Typ budovy: _____

Plocha obálky budovy: _____ m²

Obestavěný prostor: _____ m³

Objemový faktor tvaru A/V: _____ m³/m²

Energetická vztažná plocha: _____ m²



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)		Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)	
Měrná hodnota kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná A	Dop. A		Dop.
Velmi úsporná B	XXX B		XXX
Úsporná C			
Hospodárná D			
Nehospodárná E			
Velmi nevhodná F			
Mimořádně nevhodná G			

Hodnota pro celou budovu

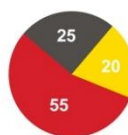
Celková dodaná energie	XXXX	Neobnovitelná primární energie	XXXX
------------------------	------	--------------------------------	------

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro:	Stanoveno ano <input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střešní:	<input type="checkbox"/>
Podlahy:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popsal opatření v protokolu průkazu a vyhlášení dopadu na energetickou náročnost stávkou (Doporučení)

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANOU ENERGIÍ



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
U _{tot} (W/m ² ·K)						
Dílčí dodaná energie kWh/(m ² ·rok)						
A	Dop.		Dop.		Dop.	
B						
C	XXX					
D						
E						
F						
G						
Dílčí dodaná energie pro celou budovu	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

Vyhotoveno dne: _____ Platnost do: _____

Zpracovatel: _____ Osvědčení č.: _____

Kontakt: _____ Podpis: _____

Průkaz energetické náročnosti budov vzor - http://1.bp.blogspot.com/-LrVnUA_Uc1o/UZijDW4rBgl/AAAAAAAAAFQ0/yaX6iglBzOw/s1600/penb.jpg

b. PHPP

je jednoduše strukturovaný návrhový nástroj v prostředí tabulkového editoru (MS Excel, OpenOffice), který mohou používat přímo architekti a projektanti. Program PHPP byl poprvé prezentován v roce 1998 a od té doby byl kontinuálně aktualizován a vyvíjen. Základem jsou listy pro výpočet potřeby tepla na vytápění, výrobu tepla a distribuce, potřebu elektřiny a potřebu primární energie. Postupně byly přidávány nové návrhové moduly (listy), jako například výpočet parametrů oken, stínění, topné zátěže a letního případu.

Program PHPP je neustále aktualizován a vylepšován (zpřesňován) na základě skutečných měření a nových výsledků výzkumu. Jako část doprovodných výzkumných studií bylo vykonáno měření a porovnání s výsledky výpočtů na více než 300 projektech. Jak se ukázalo, modul na výpočet energetické bilance je schopen popsat tepelné vlastnosti budovy překvapivě přesně. To platí především pro nový způsob výpočtu topné zátěže, který byl vyvinut speciálně pro pasivní domy.

PHPP obsahuje nástroje pro

- výpočet součinitelů U stavebních prvků s velkou mírou tepelné izolace
- výpočet energetické bilance (klimatické data pro 11 míst v ČR)
- návrh řízeného větrání
- výpočet topné zátěže (včetně klimatických dat pro výpočet topné zátěže v ČR)
- výpočet letního případu – četnost přehřívání
- mnoho dalších užitečných nástrojů pro spolehlivý návrh pasivních domů

Nástroj PHPP je v současnosti využíván i k hodnocení energetické náročnosti budovy v rámci certifikace trvalé udržitelnosti CESBA. Nástroj PHPP je výhodný z toho důvodu, že uživatele nutí zadat objekt velmi přesně na rozdíl od běžně užívaných národních nástrojů. Výplně otvorů lze zadat jen při zahrnutí skutečných vlastností a rozměrů rámu, křídel, zasklívacích rámečků. Spotřebu energie na vytápění a ohřev teplé vody lze spočítat jen po zadání skutečných vlastností a délek rozvodů včetně zahrnutí charakteristiky prostředí, kde tyto rozvody procházejí. Komplikované je v programu PHPP zadávání objektů částečně podsklepených nebo částečně zapuštěných v terénu a objektů s více zónami.

Passivhaus Nachweis



Objekt:	Passivhaus-Endhaus Kranichstein		
Standort und Klima:	Darmstadt Kranichstein	Standard Deutschland	
Straße:			
PLZ/Ort:	D-64289 Darmstadt		
Land:	Deutschland/Hessen		
Objekt-Typ:	Reihenhaus/Wohnungen		
Bauherr(en):	Bauherrngemeinschaft Passivhaus		
Straße:			
PLZ/Ort:	D-64289 Darmstadt		
Architekt:	Prof. Bott/Ridder/Westermeyer		
Straße:	Jahnstr. 8		
PLZ/Ort:	D-64285 Darmstadt		
Haustechnik:	oeb Dipl.-Ing. Norbert Stärr		
Straße:	Bahnhofstr. 49		
PLZ/Ort:	D-64319 Pfungstadt		
Baujahr:	1991	Innentemperatur:	20,0 °C
Zahl WE:	1	Interne Wärmequellen:	2,1 W/m²
Umbautes Volumen V_u :	665,0 m³	mittlere Geschosshöhe:	2,7 m
Personenzahl:	4,5		

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	156,0 m²		
Verwendet:	Monatsverfahren	Zertifizierungsanforderungen	Erfüllt?
Energiekennwert Heizwärme:	14 kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	ja
Heizlast:	10 W/m²	10 W/m²	ja
Drucktest-Ergebnis:	0,2 h⁻¹	0,6 h⁻¹	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	66 kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	39 kWh/(m²a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	kWh/(m²a)		
Übertemperaturhäufigkeit:	3 %	über 2,5 °C	n.a.
Energiekennwert Nutzkälte:	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	n.a.
Energiekennwert Entfeuchtung:	kWh/(m²a)		
Kühllast:	9 W/m²		
Zertifizierung			
Passivhaus		Zertifizierungsanforderungen erfüllt?	ja
<p>Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.</p> <p>Ausgestellt am: _____</p> <p>gezeichnet: _____</p>			

PHPP certifikát - http://www.passiv.de/de/04_phpp/04_phpp.htm

6. TRVALÁ UDRŽITELNOST

Z MŽP: Koncepce udržitelného rozvoje (trvale udržitelného rozvoje) představuje alternativní model vývoje společnosti oproti dominující industriální ekonomice. Odráží přirozené environmentální limity hospodářského růstu; politiky na této koncepci založené prosazují uvedení hospodářského a společenského vývoje do souladu s kapacitami ekosystémů, se zachováním přírodních hodnot a biologické rozmanitosti pro nynější i příští generace. Klasická definice ze zprávy Komise OSN pro životní prostředí a rozvoj (tzv. Zpráva Brundtlandové) z r. 1987 zní takto: „Udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který zajistí potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo splnění potřeb generací příštích, a aniž by se to dělo na úkor jiných národů.“

Právo člověka na příznivé životní prostředí je obsaženo v **zákoně o životním prostředí** z 5.12.1991 (17/1992 Sb.). Zákon definuje v § 6 trvale udržitelný rozvoj jako rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.

Zda je budova v souladu s koncepcí trvale udržitelného rozvoje posuzují environmentální (zelené) certifikace budov.

Environmentální certifikace budov jsou v podstatě nezávislé audity budov v různých fázích jejich životního cyklu. Tyto certifikace jsou pro komerční sféru dobrovolné a fungují jako transparentní důkaz kvality budov. V některých zemích je pro budovy financované z daní je trendem vyžadovat environmentální certifikace jako povinné (například v Německu nebo USA).

Environmentální certifikace budov vznikaly původně na národních úrovních, jako například certifikace BREEAM v Británii, LEED ve Spojených státech nebo CASBEE v Japonsku. Současným trendem je rozšiřování některých certifikačních systémů mimo národní hranice na globální úroveň.

Mezi hlavní oblasti hodnocení patří:

- spotřeba energií a zdrojů
- kvalita lokace stavby
- kvalita managementu stavebního procesu
- kvalita použitých materiálů
- kvalita vnitřního prostředí
- úroveň znečištění
- odpadové hospodářství
- management budovy a operační náklady
- spotřeba energií a zdrojů
- produkce a nakládání s odpady
- kvalita vnitřního prostředí

c. Nástroje komerční

Nástroje komerčního charakteru se vyznačují charakterem marketingového nástroje. Být dnes ohleduplný k životnímu prostředí je důležitou součástí firemní kultury, protože nezanedbatelné množství zákazníků si žádá ekologické výrobky a služby. Snížení vlivu na životní prostředí je až na výjimky tedy věcí vynucenou trhem a legislativními předpisy (environmentální hospodaření). V Česku jsou tato hodnocení využívána převážně pro hodnocení administrativních, obchodních a výjimečně i obytných budov. Účelem hodnocení je především zvýšit hodnotu budovy na trhu.

Nástroje využívané k těmto hodnocením jsou poměrně složité, jedná se o uzavřené systémy s omezeným množstvím certifikačních autorit. Hodnocení budovy je finančně náročné – u veřejných budov se jedná o stovky tisíc Kč. Návratnost je však poměrně dobrá. Pro veřejný sektor, kde návratnost financí investovaná do takového hodnocení by byla nulová, jsou tyto nástroje neaplikovatelné.

Příkladem takových hodnocení je **LEED, BREEAM, ale i český SBToolCZ**.

d. Nástroje volně přístupné

Alternativou k uzavřeným systémům jsou systémy volně přístupné. Struktura i systém hodnocení jsou volně přístupné všem uživatelům. Poplatky za přístup k dokumentům, za certifikaci nebo získání oprávnění certifikovat jsou nízké. Samotná certifikace je nastavena tak, že certifikátor může působit ve své stávající

profesi a certifikaci může provádět podobně, jako dnes autorizovaní inženýři zpracovávají průkazy energetické náročnosti budovy.

Cílem těchto certifikací je co nejširší rozšíření certifikačního nástroje. Bývají to většinou systémy předepsané nebo jinak provázané s legislativou. Příkladem může být systém certifikace MINERGIE nebo Voralberský nástroj pro hodnocení trvalé udržitelnosti. Ty jsou ekonomicky únosné jak pro hodnocení rodinných domů, tak i veřejných budov. Mají relativně jednoduše, ale jasně a výstižně postavenou strukturu a využívají pro hodnocení již zpracovaných průzkumů a výpočtů z projektové dokumentace. Podmínkou je dokumentace zpracovaná dle legislativních předpisů. **Do téhle kategorie patří i nástroj CESBA, který EAZK implementuje společně s českou komorou architektů v České Republice.**

Číslo	Název kritéria	Povinné kritérium (M)	počet bodů
A	Kvalita místa a vybavení		0
A 3	Vybavenost pro cyklisty		0
B	Kvalita procesu plánování		52
B 1	Rozhodovací proces a prověření variant		5
B 2	Definování ověřitelných energetických a ekologických cílů	M	0
B 3	zjednodušený výpočet hospodárnosti	M	0
B 4	Produktový management - zabudování <u>nízkoemisivních stavebních výrobků</u> a s nízkým obsahem škodlivin		10
B 5	Energetická optimalizace projektu a detailní přezkoumání výpočtů energetické náročnosti		5
B 6	Informace pro uživatele		0
B 7	Analýza stávajícího stavu a slabých míst		40
C	Energie a zásobování		361
C 1	Potřeba energie na vytápění dle PHPP	M	11
C 2	Potřeba energie na chlazení dle PHPP	M	100
C 3	Primární energie dle PHPP	M	175
C 4	Ekvivalentní emise CO ₂ dle PHPP		75
C 5	<u>Fotovoltaika</u>		0
C 7	Spotřeba vody/využití dešťové vody		0
D	Zdraví a komfort		160
D 1	Tepelná pohoda v letním období		150
D 2	Řízené větrání - hygiena a ochrana proti hluku		0
D 3	Denní osvětlení		10
E	Stavební materiály a konstrukce		198
E 1	OI _{3TGH-16} ekologický index obálky budovy (respektive OI ₃ v celkové hmotě budovy)		198
Součet			771

CESBA hodnocení - vlastní zdroje

OBSAH CERTIFIKACÍ

7. OBECNÝ OBSAH CERTIFIKACÍ

Certifikace je procesem, jehož výsledkem je atestace, zkoušení, testování kvality produktů a služeb, ale i kompetencí pracovníků realizované podle předepsaných norem, postupů a předpisů. Výsledkem je obvykle certifikát

a. BREEAM, LEED

Obsah obou certifikačních rámců, BREEAM i LEED, je rozdělen do několika částí, jimž je přisouzena určitá váha nebo bodové hodnocení, které se může lišit např. podle typu budovy. V tab. 01 jsou uvedeny jednotlivé části obou certifikačních rámců pro novostavbu administrativní budovy a body, které lze v jednotlivých oblastech získat.

Systém hodnocení LEED byl vyvinut Americkou radou pro šetrné budovy (U.S. Green Building Council, USGBC) v roce 2000. Jde o otevřený systém založený na shodě a vedený LEED komisemi. Následující aktualizace systému, označovaná jako LEED 2012, je dalším krokem v procesu jeho neustálého zlepšování a vývoje.

BREEAM je zkratka pro **B**uilding **R**esearch **E**stablishment **E**nvironmental **A**ssessment **M**ethod. Nastavuje standard nejlepších postupů v oblasti navrhování budov s důrazem na trvalou udržitelnost, a stal se praktickým měřítkem k popisu vlivu budovy na životní prostředí. Hodnocení BREEAM bylo vyvinuto ve Velké Británii.

Obě tyto hodnocení byla vyvinuta v zemích, jež svým přístupem k šetrnému stavění rozhodně nepatří ke špičce, a proto nízká nastavená srovnávací hladina nás nenutí razantně změnit náš přístup. Ekonomická síla USA a význam anglofonní kultury však docílily výrazné rozšíření těchto systémů. Hlavním smyslem těchto 2 certifikací je zvýšení komerčního úspěchu budovy.

Tab. 01 – Oblasti a jejich bodové ohodnocení systémů BREEAM a LEED pro novostavbu administrativní budovy

BREEAM		LEED	
Management	12	Lokalita	28
Zdraví a vnitřní prostředí	15	Hospodaření s vodou	10
Energie	19	Energie a ovzduší	37
Doprava	8	Materiály a zdroje	13
Voda	6	Kvalita vnitřního prostředí	12
Materiály	12,5	Inovace	6
Odpad	7,5	Místní priority	4
Využití půdy a ekologie	10		
Znečištění	10		
Inovace	10		
Celkem	110	Celkem	110

ÚROVNĚ CERTIFIKACE

Klasifikace v systému BREEAM je závislá na procentu dosažených bodů, viz tab. 02. V systému LEED se hodnotí počet dosažených bodů, viz tab. 03.

Tab. 02 – Klasifikace systému BREEAM

Klasifikace BREEAM					
< 30%	≥ 30%	≥ 45%	≥ 55%	≥ 70%	≥ 85%
Unclassified (Neklasifikováno)	Pass (Dostatečný)	Good (Dobrý)	Very good (Velmi dobrý)	Excellent (Vynikající)	Outstanding (Mimořádný)

Tab. 03 – Klasifikace systému LEED

Klasifikace LEED				
< 40 bodů	≥ 40 bodů	≥ 50 bodů	≥ 60 bodů	≥ 80 bodů
–	Certified (Certifikováno)	Silver (Stříbrný)	Gold (Zlatý)	Platinum (Platinový)

FÁZE CERTIFIKACE

Oba certifikační rámce mají dvě fáze: projekční a realizační. Finální certifikaci lze získat až po završení obou fází. Nevýhodou těchto certifikací je porovnávání s místním legislativním rámcem, což umožňuje dobře hodnotit budovu, která by neobstála v lokálních přísných hodnoceních (např. Voralberg, Švýcarsko). Velice často jsou dobře ohodnoceny, jejichž koncept je založen na principech vycházejících ze 70. let – především přetechnizované administrativní budovy.

KOORDINÁTOR CERTIFIKACE

U certifikovaných objektů vstupuje do procesu projekce i realizace stavby koordinátor certifikace. Čím dříve se zapojí, tím lepší je výchozí pozice z hlediska možnosti dosažení vysoké úrovně a hladkého průběhu certifikace. V našich podmínkách, kde ještě znalost certifikačních systémů není mezi projektanty a dodavateli stavby tak rozšířená, zastává nejčastěji roli koordinátora v případě systému BREEAM proškolená a prozkoušená osoba **BREEAMassessor** (posuzovatel). Tato osoba však musí zároveň zachovat neutralitu, neboť její primární funkcí je posouzení naplňování kritérií certifikace a přidělování bodů. V procesu LEED funguje jako koordinátor certifikace nejčastěji osoba **LEED Accredited Professional** (akreditovaný odborník), za jehož přítomnost v procesu certifikace lze získat 1 bod. Pro oba systémy však obecně platí, že roli koordinátora může zastávat kdokoli, kdo má potřebné znalosti a zkušenosti.

KOMPETENCE

Pro získání certifikace je nutné zapracování požadavků certifikace do projektu, vypracování různých výpočtů, protokolů a dokladů. Tyto činnosti se obvykle dělí mezi koordinátora certifikace, projektanta, dodavatele stavby a specialisty. Podstatné je také uvést, že vzhledem k tomu, že certifikační organizace jsou zahraniční, je nutné zpracovat určité množství dokumentace v anglickém jazyce. Koordinátor certifikace pak především vede celý tým a proces certifikace. Kromě toho vypracovává potřebné doklady zhruba k jedné třetině bodů. Projekční tým a dodavatel stavby mají na starosti další zhruba jednu třetinu bodů. Zbývající třetina připadá na specialisty, kteří dodají potřebné specializované činnosti. Jde především o výpočty energetické náročnosti, stavebně-fyzikální výpočty (např. denní osvětlení, akustika, proudění vzduchu, větrání, tepelná pohoda), studie proveditelnosti (např. diskuse variant zdroje energie), plány uvádění do provozu apod.

NÁKLADY

Výše uvedené nástroje vyžadují k finální certifikaci využít auditora specializovaného na tento systém. Zároveň v průběhu stavby projektu musí být přítomen koordinátor certifikace. Tyto certifikace jsou natolik komplikované, že i dobře navržená stavba nemusí dosáhnout maximálního bodového zisku. Certifikátorem

nebývá žádný ze stávajících členů projektového týmu. Jejich počet je navíc nízký a to zvyšuje cenu do řádů desítek tisíc eur za hodnocení budovy



BREEAM certifikát - <http://www.fdea.co.uk/sites/default/files/BreemExcellenceCertificateJan09.jpg>

LEED certifikát - www.obernel.com

b. Národní nástroje

Národní nástroje vznikly za podpory místních a národních vlád a jsou většinou povinnou součástí projektů při žádostech o dotace. Nevýhodou těchto certifikací je jejich nesouměřitelnost v mezinárodním měřítku. Ne vždy je však při zavádění certifikačních nástrojů sledován bohatý účel prospět přírodě, ale naopak ztížit konkurenci vstup na trh. Tento přístup se projevuje například v Itálii a je charakteristický pro komerční a uzavřené systémy.

Zde uvádíme výběr certifikačních nástrojů používaných v evropských zemích.

Německo – DGNB

Certifikační systém DGNB byl vyvinutý Německou radou pro šetrné budovy (German Sustainable Building Council, DGNB). Systém může být použit pro **nové a stávající budovy i městské části**. Systém DGNB podporuje integrovaný návrh budovy, díky čemuž nabízí potenciál pro optimalizaci celého cyklu – počínaje výstavbou, provozem až po demolici budovy na konci její životnosti. Certifikáty DGNB nabízí využití různých profilů pro každý typ budovy. Nicméně všechny budovy jsou hodnoceny stejným systematickým přístupem, což snižuje čas potřebný pro školení auditorů a usnadňuje používání systému. Hodnotí se tyto oblasti: ekologické, ekonomické, sociálně-kulturní a funkční aspekty, technické parametry, procesní kvalita a lokalita. Těchto šest oblastí se zvažuje pro celkové hodnocení budovy podle určitých, předem definovaných kritérií. Ekonomické, ekologické, sociálně-kulturní a funkční a technické aspekty mají pro každou tuto oblast k dispozici 22,5 % z celkového hodnocení budovy. Procesní aspekty kvality mohou přispět zbývajících 10 %. Při hodnocení budov není hledisko lokality zahrnuto v celkovém hodnocení, ale hodnotí se samostatně. U městských částí je toto hledisko samozřejmě nedílnou součástí celkového hodnocení.

ZPŮSOB HODNOCENÍ

Každá ze šesti hodnocených oblastí se dělí podle několika kritérií, jako je např. energetická náročnost, akustické vlastnosti nebo zastavěnost prostoru. Pro každé kritérium jsou definovány konkrétní cílové hodnoty. Jsou pro něj také specifikovány metody měření a dokumentace potřebná pro ověření plnění cílů. Kromě toho má každé kritérium definováno specifický váhový faktor podle typu certifikačního schématu (profilu). Tento faktor odráží význam daného kritéria pro společnost a s ohledem na daný typ použití certifikace. Podle míry splnění jednotlivých kritérií lze získat bronzový, stříbrný nebo zlatý certifikát. Kvalita budovy se také vyjadřuje v procentech, a to jak její celkové hodnocení, tak hodnocení jednotlivých oblastí.

Mezi kritéria z oblasti ekologických aspektů patří například potenciál globálního oteplování, rizika pro životní prostředí, šetrné využívání zdrojů/dřeva, spotřeba primární energie a podíl obnovitelných zdrojů. Hodnocení ekonomických aspektů se zaměřuje především na náklady související s životním cyklem, zatímco z hlediska sociálně-kulturních a funkčních aspektů se hodnotí faktory, jako jsou tepelný a akustický komfort, kvalita vnitřního vzduchu, dostupnost veřejnou dopravou, ale také zajištění přístupu pro handicapované osoby a aspekty bezpečnosti.

Technická kvalita stavby se odráží v kritériích, jako jsou požární bezpečnost, snadné čištění a údržba, zvuková izolace a těsnost obvodového pláště. Integrovaný návrh je důležitým předpokladem udržitelnosti budovy, proto hodnocení oblasti procesní kvality zahrnuje kvalitu procesu plánování i proces výstavby. Poslední, ale ne nepodstatná oblast hodnocení – lokalita – posuzuje takové aspekty, jako jsou rizika mikroprostředí, stav lokality a jejího okolí, dostupnost a vzdálenost prvků občanské vybavenosti. Je však třeba připomenout, že hodnocení lokality je oddělené od celkového hodnocení budovy a nemá vliv na výši dosaženého skóre. Důvodem je možnost objektivního porovnání budov v různých lokalitách.



DGNB certifikát - <http://www.energieundbau.de/themengebiete/passivhaus/quetesiegel-nachhaltiges-bauen.html>

Minergie – Švýcarsko

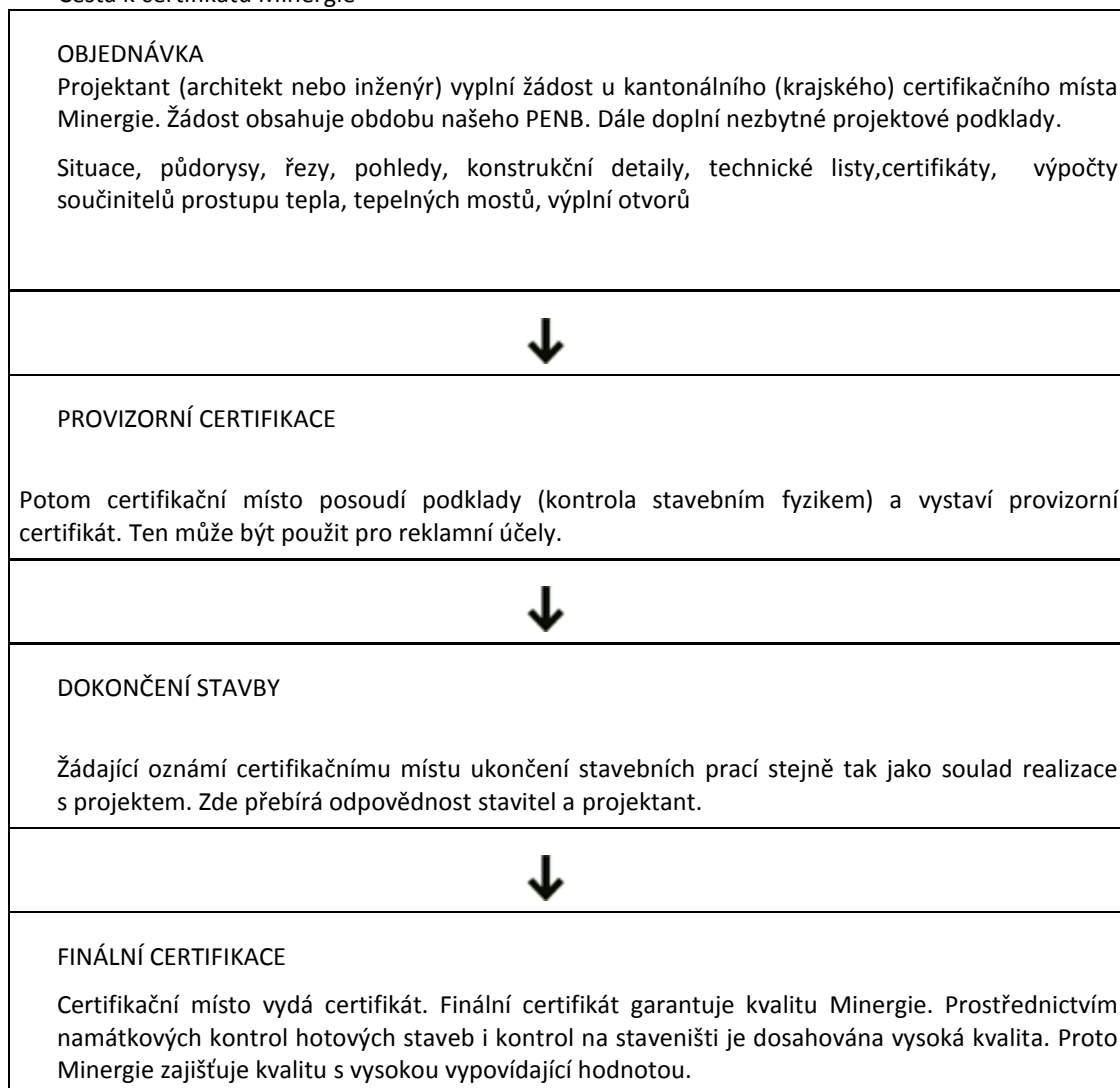
Minergie standard je dobrovolný stavební standard racionálního energetického standardu a širokého užití obnovitelných zdrojů energie při zlepšení kvality života, zajištění konkurenceschopnosti a snížení zátěže životního prostředí. Následující požadavky zahrnují:

- Požadavky na obálku budovy
- Celoročně kontrolovatelné větrání
- MINERGIE®-limity spotřeby energie
- Tepelný komfort v letním období
- Dodatečné požadavky na osvětlení, chlazení a výrobu tepla dle typu budovy
- Omezení vícenákladů oproti běžným objektům maximálně o 10 %

Při využití hodnocení Minergie je cílová hodnota spotřeby energie definována. Existuje více cest k ní. Důležité je, aby celá budova byla pojednána jako integrální celek: Obálka budovy se systémy TZB

U TZB jako je vytápění, příprava TV jsou vyžadovány především smysluplné kombinace. U budov v Minergie standardu s malou spotřebou tepla na vytápění hraje nositel primární energie podřadnou roli. Naproti tomu v energetických bilancích má vysokou významnost příprava teplé vody. Nabízejí se řešení s využitím OZE (např. solární kolektory)

Cesta k certifikátu Minergie



Minergie certifikáty - <http://christatom.blogspot.cz/2010/09/minergie-zertifikat-erhalten.html>

Minergie standard pro novostavby se dělí na 3 základní stupně – **Minergie**(nízkoenergetický standard), **Minergie – P** (blízké pasivnímu standardu a **Minergie – A** (plusové domy). Dále existuje ještě certifikát **ECO**, který je kombinovatelný se kterýmkoliv stupněm hodnocení. Jedná se o doklad ekologických kvalit objektu – tzn. Minergie – P ECO je pasivní standard s udržení minimální ekologické stopy.

Výhodou systému Minergie je rovněž ceník odvíjející se podle typu a velikosti budovy.

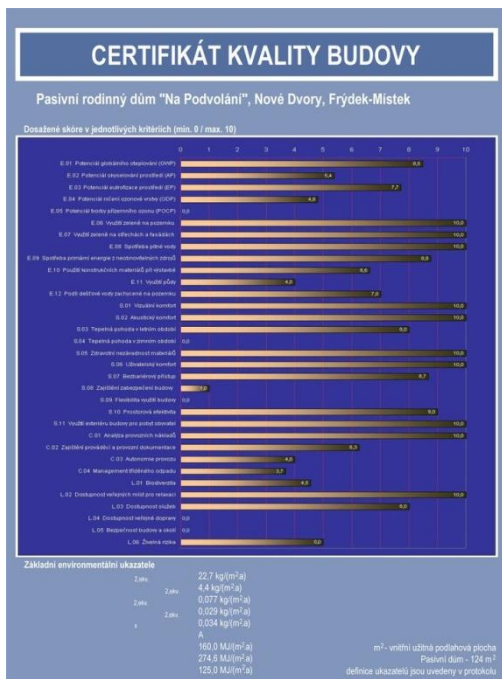
SBToolCZ – Česká republika

SBToolCZ vychází z mezinárodního schématu **SBTool (Sustainable Building Tool)** vyvíjeného organizací **International Initiative for a Sustainable Built Environment (iisBE)**. Svoji lokalizací, provedenou na Fakultě stavební ČVUT v Praze, plně respektuje podmínky českého stavebnictví a je v souladu s místními normami. Kritéria hodnocení a jejich váhy byly vybrány panelem expertů a zohledňují priority České republiky. Metodika je v českém jazyce.

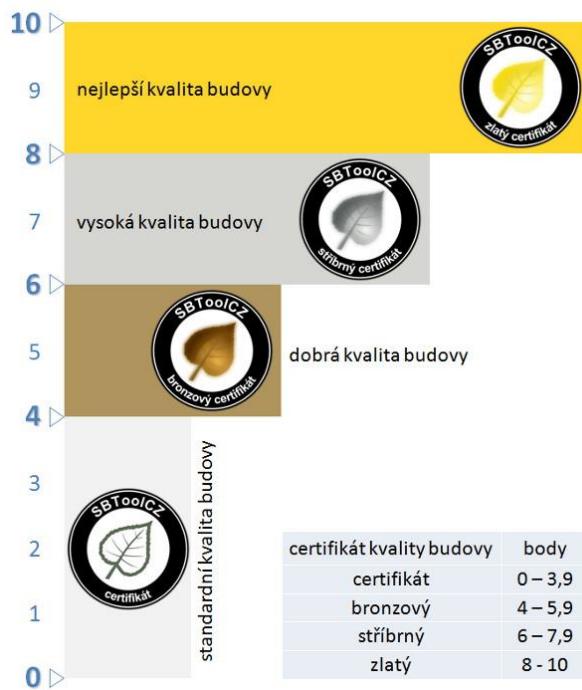
Metodika SBToolCZ je založena na multikriteriálním pojetí, kdy do hodnocení vstupuje sada různých kritérií. Jejich rozsah se liší dle typu budovy a dle fáze životního cyklu, který je posuzován (návrh, počátek provozu, provoz). Struktura hodnocených kritérií je rozdělena do třech základních skupin – (E) environmentální kritéria, (S) sociální kritéria a (C) ekonomika a management. Tato trojice je doplněna o skupinu čtvrtou kritérií, která se týká (L) lokality budovy. Ta se sice hodnotí a výsledek se prezentuje, ale nevstupuje do výsledného certifikátu kvality.

Každé kritérium má nastaven svůj algoritmus stanovení hodnoty indikátoru, který se následně pomocí tzv. kritériálních mezí normalizuje na jednotnou stupnici. Metodika SBToolCZ používá jednotnou číselnou stupnici 0 až +10, kde nižší hodnoty odpovídají stavu obvyklému v ČR nebo splnění legislativních či normativních požadavků (pokud jsou nadefinovány) a hodnota 10 odpovídá nejvyšší (nejlepší) kvalitě, nebo cíleně nastavenému trendu v oblasti udržitelné výstavby.

Výsledné body ze všech kritérií se následně agregují. To znamená, že se dosažené normalizované body u jednotlivých kritérií přenásobí předem definovanými váhami. Na základě dosažených celkových agregovaných bodů se budově přiřadí certifikát kvality, a to následovně: budova certifikována (0 – 3,9 bodů), bronzový certifikát kvality (4 – 5,9), stříbrný certifikát kvality (6 – 7,9) a zlatý certifikát kvality (8 – 10).



Certifikát SBToolCZ pro rodinné domy - http://michaelkocych.cz/?RD_NA_PODVOL%C3%81N%C3%8D



Certifikát SBTOOLCZ - http://www.sbtool.cz/img/certifikace/bd_pr_12_004.jpg

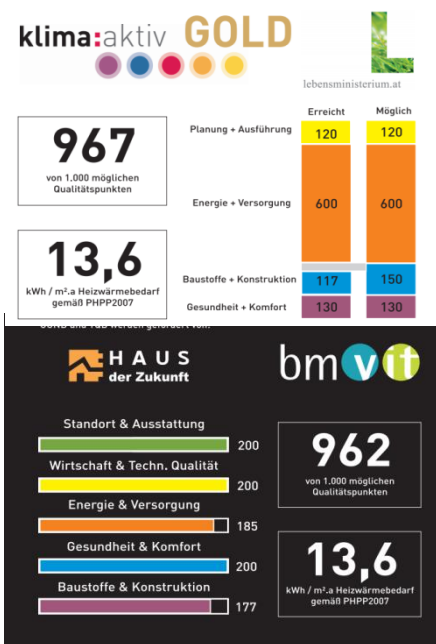
Stupně hodnocení SBTOOLCZ - http://stavbaweb.dumabyt.cz/files/files/20011_01/stool3.jpg

Objektivní proces certifikace budov metodikou SBToolCZ zajišťují dva nezávislé certifikační orgány **TZÚS Praha, s.p.** a **VÚPS – Certifikační společnost, s.r.o.**

Certifikace je proces dvoustupňový, kdy autorizované osoby SBToolCZ (nejsou členy Platformy) zpracovávají dokumentaci a podklady pro certifikaci, certifikační orgán po kontrole a schválení návrhu vydává certifikát.

Vzhledem k omezené konkurenci na mezi certifikačními orgány jsou ceny za certifikaci velice vysoké. 70 tisíc Kč za rodinný dům a více než 100 tis. Kč u veřejných budov způsobují, že toto hodnocení v Česku nezapustilo kořeny. Existují pouze jednotky certifikovaných budov. Do legislativy tento nástroj zapracován nebyl a pro jeho vysokou cenu a silné omezení konkurenčního prostředí nelze čekat, že by se tak stalo. Navíc pro každý typ budov se používá jiný typ hodnocení a v současné době lze certifikovat pouze administrativní a bytové. Hodnocení se dnes profiluje jako konkurence k systémům LEED, BREEAM.

Total quality building – Rakousko



Certifikát TQB - http://www.oegnb.net/de/upload/file/130215_Bewertung_Schule_Leobendorf.pdf

Certifikační systém Total Quality Building vyvinutý a udržovaný rakouským institutem ÖGNB (Rakouský institut pro trvalé udržitelné stavění) je velice obdobným certifikačním systémem jako níže zmíněné hodnocení CESBA. Tato podobnost není náhodná, protože tento systém byl jedním z hlavních inspiračních zdrojů při vývoji nástroje ENERBUILD, který byl později transformován na nástroj CESBA.

Výhodou certifikace TQB je podobně jako u hodnocení MINERGIE pevně daný ceník.

Cesta k certifikátu TQB

DOKUMENTACE OBJEKTU Dokumentace vypracovaná podle legislativy a zahrnující všechny potřebné doklady a průkazy je online předána expertovi zapsané na seznamu ÖGNB		
	↓	
ŽÁDOST O PŘEZKOUMÁNÍ OBJEKTU Předání projektu na ÖGNB		
	↓	
PŘEZKOUMÁNÍ DOKLADŮ Přezkoumání dodaných dokladů, projektu, případně přepracování dokladů experty ÖGNB. Expert nesmí mít jakoukoliv vazbu na zadavatele hodnocení.		
	↓	
PŘEDÁNÍ VÝSLEDKU Předání výsledku ÖGNB po informování žadatele.		
	↓	
ZVEŘEJNĚNÍ VÝSLEDKU Zveřejnění výsledku v médiích ÖGNB, především na webu ÖGNB.		

Mezi další evropské certifikační nástroje patří:

- HQE - Francie
- BDM - Francie
- Protocollo ITACA - Itálie
- Leed Italia – Itálie
- Casaclima Nature – Itálie

c. Mezinárodní nástroj CESBA

CESBA – common european sustainability building assessment (společné evropské hodnocení trvalé udržitelnosti budov).

Hodnocení CESBA vzniklo v rámci mezinárodní spolupráce. Startovní metou tohoto hodnocení byl systém ENERBUILD vyvinutý v rámci projektu v programu spolupráce alpských regionů (Alpine Space). Jednalo se o spolupráci Rakouska, Slovinska, Itálie, Francie, Německa a Švýcarska. První konkrétní aplikace systému na této bázi byly provedeny v rakouské spolkové zemi Voralberg, kde místní EnergielInstitut Voralberg započal s hodnocením trvalé udržitelnosti budov nazývané KGA. Několik roků ověřoval implementovatelnost na regionální úrovni a loni vyškolil první experty, kteří budou už tato hodnocení provádět samostatně. Toto hodnocení s mírnými modifikacemi se užívá i v jiných rakouských spolkových zemích.

Pro zdárnou implementaci v zemích střední Evropy byly v rámci projektu CEC5 zapojeny následující země – Česká Republika, Slovensko a Polsko. Tento proces probíhá i v rámci jiných projektů řešených v spolupráci dalších evropských zemí – např. CABEE. V zemích, kde je již nějaký certifikační nástroj zaveden se řeší návrh kalkulátoru, který dovolí přepočít bodového hodnocení pro systém CESBA z existujících hodnocení tak, ať se jeho používáním nezvyšuje administrativní náročnost a respektuje národní legislativa a zvyklosti. Příkladem může být Švýcarsko se systémem MINERGIE nebo německý DGNB.

V České Republice nebrání zavedení tohoto systému žádné překážky. Ve vývoji je možnost použití údajů z českého PENB namísto výpočtů z PHPP.

Nákladově se nejedná o drahé řešení, v Rakousku se provádí hodnocení veřejných budov do 1700 EUR, což je poměrně nízká cena při uvážení tamějších nákladů na práci.

Obsah nástroje je popsán v další kapitole. Samotné školení na certifikační nástroj CESBA provádí EAZK. Termíny školení jsou dostupné na www.eazk.cz. EAZK také poskytne veškeré informace jak investorům, tak i projektantům a stavitelům.

Bližší informace o hodnocení CESBA a projektu CEC5 lze nalézt na webových stránkách www.cesba-wiki.eu a www.projectcec5.eu.



CESBA hodnocení - http://cz-wiki.cesba.eu/wiki/Hlavn%C3%AD_strana

8. OBSAH CESBA

Hodnocení CESBA je univerzálním hodnocením pro všechny typy budov. Není omezeno charakterem užívání ani jejich rozsahem. Pro objektivnější porovnání má hodnocení **CESBA 3 modifikace** rozdělení bodů a to pro **novostavby, rekonstrukce s památkovou ochranou a rekonstrukce bez památkové ochrany**.

Hodnotí se 5 kritérií

Hodnocení budov se provádí bodovým systémem **s maximálním počtem bodů 1000**.

Tyto body jsou rozděleny do **5 rubrik hodnocení novostavby/rekonstrukce budov bez památkové ochrany**:

- 50/50 bodů pro kvalitu místa a vybavení
- 200/240 bodů pro kvalitu procesu plánování
- 450/500 bodů pro energie a zásobování
- 200/200 bodů pro zdraví a komfort
- 200/200 bodů pro stavební materiály a konstrukce

V každé rubrice hodnocení jsou různě důležitá kritéria, rozlišuje se mezi povinnými a dodatečnými kritérii. Součet bodového hodnocení jednotlivých kritérií může být vyšší než výše uvedené maximální počty bodů.

Přezkoumání a posouzení

Probíhá ve dvou fázích:

- Při dokončení prováděcího projektu
- Po dokončení stavby

Prohlášení se provádí dle seznamu kritérií a těchto vysvětlení. Ve vysvětleních jsou kritéria, která také specifikují nezbytné podklady k doložení.

a. Česká lokalizace nástroje

Podklady pro návrh nástroje

V rámci projektu CEC5 přeložila EAZK manuály k hodnoticímu nástroji CESBA. Ty poté sloužily jako startovní pozice expertům z EAZK (Ing. arch. Pavel Kolářek) a České komory architektů (Ing. arch. Miroslav Misař a Ing. Jiří Čech), kteří podle nich vyhodnotili 3 pilotní projekty.

V pilotním hodnocení byly hodnoceny 3 budovy:

- Pasivní administrativní dům Intoza Ostrava (novostavba)
- Domov sociální péče Lidmaň (novostavba)
- Obecní dům Kašava (rekonstrukce-projekt, nerealizováno dle PD)

Experté vyhodnotili tyto 3 projekty a sepsali soubor doporučení ke změnám, které jsou nezbytné pro implementaci nástroje do českých projektů. Především se jedná o nastavení minimálních normativních požadavků (referenční budova), implementace PENB na místo PHPP a nahrazení rakouského nástroje Ecosoft na hodnocení indexu ekologické náročnosti OI3 stavebních materiálů a konstrukcí českým nástrojem Envimat.

Popisovaná podoba hodnocení odpovídá stavu přípravy české lokalizace – tj. duben 2014. Pro bližší informace navštivte stránky www.eazk.cz.

b. Části hodnocení

Kvalita místa a vybavení

NAPOJENÍ NA VEŘEJNOU DOPRAVU

Hodnotí se dostupnost zastávek hromadné dopravy, četnost linek a interval spojů ve vymezeném časovém úseku odpovídajícímu provozní době objektu.

EKOLOGICKÁ KVALITA MÍSTA

Porovnává se stav lokality před výstavbou a po výstavbě objektu. Zvýhodněna je stavba v již urbanizovaných územích, na plochách s původní faunou a flórou je penalizována. Nehodnotí se u rekonstrukcí – zde je splněna výstavba na již urbanizovaných územích

VYBAVENOST PRO CYKLISTY

Hodnotí se množství a kvalita (zastřešení, přístup) míst pro odstavení jízdních kol. Přísnost tohoto kritéria je stanovena dle topografie okolního terénu.

Kvalita procesu plánování

ROZHODOVACÍ PROCES A PROVĚŘENÍ VARIANT

Hodnotí se způsob hledání, prověření a odsouhlasení výsledné varianty. Zahrnuje zvýhodnění za architektonickou soutěž, prověření nerealizování projektu, dokumentaci způsobu výběru projektu.

DEFINOVÁNÍ OVĚŘITELNÝCH EKOLOGICKÝCH A ENERGETICKÝCH CÍLŮ

Velmi málo projektů je v Česku zadáváno na základě definované energetické náročnosti nebo jejich vlivu na životní prostředí. Výjimku tvoří například rodinné domy, kde pasivní standard je jednou z podmínek přidělení dotace. Definování standardu je velice důležité pro výslednou kvalitu projektu.

ZJEDNODUŠENÝ VÝPOČET HOSPODÁRNOSTI

Cílem je ekonomická optimalizace energetického konceptu budovy. Na základě životního cyklu stavebních prvků a komponentů majících vliv na energetickou náročnost budov může být určeno, které vícenáklady na energetická opatření mohou být kompenzována nižšími provozními náklady.

PRODUKTOVÝ MANAGEMENT

Je kladen důraz na zabudování nízkoemisivních stavebních výrobků a výrobků s nízkým obsahem škodlivin. Cílem je vyvarování se stavebních materiálů, produktů a postupů, které jsou zdraví škodlivé. Důvodem je eliminace škodlivých látek ve vnitřním ovzduší budovy, ale také eliminace zdraví ohrožujících vlivů při výstavbě, demolici a recyklaci. Důraz je kladen především na látky uvolňující těkavé uhlovodíky (VOC) a formaldehydy. Z běžně používaných látek jsou proto problémové například PVC nebo dřevité materiály lepené formaldehydovými lepidly.

ENERGETICKÁ OPTIMALIZACE A DETAILNÍ PŘEZKOUMÁNÍ ENERGETICKÝCH VÝPOČTŮ

Cílem je, průběžnou energetickou optimalizací a certifikací energetické kvality dosáhnout toho, že zadavatelem požadovaná energetická kvalita bude také dodržena v praktickém provozu. Proto je důležité správně definovat provozní charakteristiky objekty, správně popsat všechny stavební materiály a konstrukce a, provádět kontrolu na stavbě (např. blower-door test, řešení tepelných mostů).

INFORMACE PRO UŽIVATELE

Uživatelé mají významný vliv na energetickou potřebu budovy. Cílem je dát k dispozici hlavní uživatelské skupině informace, které vysvětlí, jak má být budova energeticky efektivně provozována bez ztráty pohodlí.

ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU A SLABÝCH MÍST

Analýzy stávajícího stavu a slabých míst jsou potřebnými dokumenty pro udržitelnou komplexní rekonstrukci. Poté jsou podkladem pro vypracování hospodárného a realizovatelného systému rekonstrukce přizpůsobenému možnostem a potřebám. Tato analýza zahrnuje dokumentaci stávajícího stavu, zhodnocení systémů TZB, měření emisí a prokázání slabých míst.

Energie a zásobování

Hodnotící kategorie Energie a zásobování hrají ústřední roli v hodnocení CESBA. Cílem je znatelně redukovat potřebu energie a škodlivé emise vznikající při provozu budovy. Abychom tohoto cíle dosáhli, je třeba snížit jak potřebu tepla na vytápění, tak zlepšit účinnost dodávky energií a zvolit takové nositele energie, které méně zatěžují životní prostředí (hodnocení na úrovni primární energie). Navíc také může být na úrovni primární energii hodnocena ve standardní energetické bilanci budovy nezohledněná výroba energie z fotovoltaických článků.

Podklady pro toto hodnocení byly původně požadovány z programu PHPP. Vzhledem ke kompatibilitě s českým právním prostředím byla zpracována úprava, která umožňuje zadávání výsledků z Průkazu energetické náročnosti budov

POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

Požadovaná hodnota je odstupňována dle poměru plochy ochlazované obálky budovy a jejího objemu..

POTŘEBA ENERGIE NA CHLAZENÍ

POTŘEBA PRIMÁRNÍ ENERGIE

Cílem je redukce celkové potřeby energie budovy pro všechny typy užití s ohledem na celý řetězec výroby.

EKVIVALENTNÍ EMISE CO₂

Cílem je minimalizace ekvivalentu emisí CO₂ na provoz budovy..

FOTOVOLTAIKA

Cílem je zvýšení využití solární energie pro zásobování objektu. Jsou započítávána pouze zařízení, která jsou součástí budovy.

ZJIŠTĚNÍ SPOTŘEB ENERGIE

Cílem je možnost srovnání detailně rozklíčené spotřeby ve srovnání s výpočtovými předpoklady jako podklad pro eventuelní doregulování technických systémů.

Je nezbytná instalace podružného měření pro vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, pomocné energie na vytápění, chlazení atd., spotřeba na technologie atd..

SPOTŘEBA VODY/VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY

Cílem je co nejefektivnější hospodaření jak s vodou pitnou, tak i užitkovou. Je sledována instalace úsporných armatur, toalet, bezvodých pisoárů nebo využití šedé vody pro splachování. V oblasti likvidace dešťových vod je cílem zvýšení akumulace prostřednictvím zelených střech nebo akumulčních nádrží a vsakovacích jam.

Zdraví a komfort

TEPELNÁ POHODA V LETNÍM OBDOBÍ

Sleduje se splnění normativní parametrů – na letní tepelnou stabilitu, na vzestup denní teploty v rizikové místnosti. Preferován je výpočet dynamickou simulací.

ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ – HYGIENA A OCHRANA PROTI HLUKU

V případě instalace řízeného větrání se sleduje splnění akustických parametrů.

DENNÍ OSVĚTLENÍ

Cílem je minimalizace umělého osvětlení daná vysokou kvalitou osvětlení přirozeného. V případě projektu se posuzuje orientačním výpočtem, v případě stavby skutečným měřením.

Stavební materiály a konstrukce

OI3 – EKOLOGICKÝ INDEX OBÁLKY BUDOVY (RESPOEKTIVE CELÉ HMOTY BUDOVY)

Ekologické dopady výstavby budovy v současném stavebním standardu jsou asi tak stejně vysoké jako ekologické dopady spojené s provozem pasivního domu po dobu 100 let. Proto je ekologická optimalizace dopadů výstavby významnou součástí ekologického stavění. Pod ekologickou optimalizací rozumíme minimalizaci materiálových toků a emisí při výrobním procesu těchto materiálů a při stavbě budovy. Tento optimalizační proces lze zjednodušit, např. ilustrovat tzv. Ekoindexem 3 tepelné obálky budovy (OI3 TGH-BGF). Ekoindex 3 přepočítává tři důležité kategorie ochrany životního prostředí – potřeba neobnovitelné primární energie (PEI n.e.), potenciál globálního oteplování (GWP) a okyselovací potenciál (AP). Hodnota OI3 TGH-BGF pro budovu je tím nižší, čím nižší je vložená neobnovitelná energie stejně tak jako, čím nižší jsou produkované skleníkové plyny nebo jiné emise při produkci materiálů nebo při stavbě samotné.

Zvýšené využívání obnovitelných zdrojů a ekologicky optimalizované výrobní procesy vedou zpravidla k lepší hodnotě OI3 TGH-BGF u budovy.

Číslo	Název kritéria	Povinné kritérium (M)	max. počet bodů
A Kvalita místa a vybavení			
A 1	Alacovní na veřejnou dopravu		30
A 2	Ekologická kvalita místa		30
A 3	Vybavenost pro cyklisty		25
B Kvalita procesu plánování			
B 1	Rozhodovací proces a prověření variant		25
B 2	Definování ověřitelných energetických a ekologických cílů	M	20
B 3	Jednotlivý výpočet hospodárnosti	M	40
B 4	Produktový management – zajištění nízkoposávkových stavebních výrobků a výrobků neobsahujících škodlivé látky		60
B 5	Energetická optimalizace projektu a detailní přetváření energetických výpočtů		60
B 6	Informace pro uživatele		25
C Energie a zásobování			
C 1	Požadavek energie na vytápění	M	100
C 2	Požadavek energie na chlazení	M	100
C 3	Primární energie	M	125
C 4	Ekvivalentní emisí CO ₂		75
C 5	Fotovoltaika		50
C 6	Zařízení spotřeby energie	M	10
C 7	Spotřeba vody / využití dešťové vody		20
D Zdraví a komfort			
D 1	Teplotní pohoda v letním období		150
D 2	Riziko hluku – hygienická ochrana proti hluku		40
D 3	Dení ovládnutí		40
E Stavební materiály a konstrukce			
E 1	Ekologický index obálky budovy (respektive OI3 v celkové hmotnosti budovy)		200
Součet			max. 1000

C – Energie a zásobování

C1 – Požadavek energie na vytápění

faktor A/V budovy (povrch/objem)

požadavky na en. náročnost:

měrná potřeba tepla na vytápění E_{A}

$E_{A,max.} = 50 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$ při $A/V \geq 0,8$

$E_{A,max.} = 30 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$ při $A/V \leq 0,2$

lineární interpolace pro mezilehlé hodnoty:

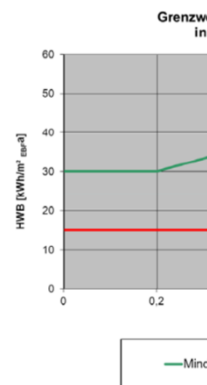
$E_{A,max.} = 1/3(100 \cdot A/V + 70)$

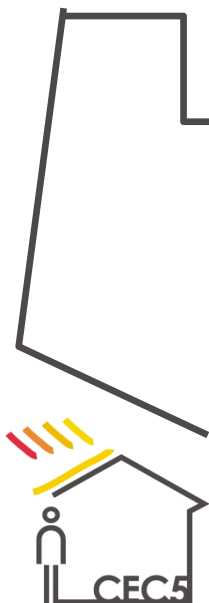
minimální bodový zisk 25 bodů je přidělen při splnění en. pož.
maximální bodový zisk 100 bodů je přidělen pro $E_{A,max.} = 15 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$

(pasivní standard nezávisle na A/V)

lineární interpolace pro mezilehlé hodnoty:

bodový zisk $= ((E_{A,max.} - E_A) : (E_{A,max.} - 15)) \cdot 75 + 25$





C – Energie a zásobování

C2 – Potřeba energie na chlazení

požadavky na měrnou potřebu energie na chlazení $Q_{C, \max.}$:

$Q_{C, \max.} = 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

max. chladicí výkon $5 \text{ W}/\text{m}^2$

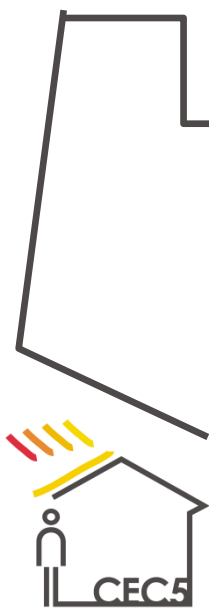
četnost překročení teploty 25°C max. 10% (resp. $27^\circ\text{C} \dots 0\%$)

minimální bodový zisk 10 bodů je přidělen při splnění en. požadavků

maximální bodový zisk 100 bodů je přidělen pro $Q_{C, \max.} = 5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

lineární interpolace pro mezilehlé hodnoty:

bodový zisk $= ((Q_{C, \max.} - Q_C) : (Q_{C, \max.} - 5)) \cdot 90 \cdot 10$



C – Energie a zásobování

C3 – Primární energie

požadavek na potřebu primární energie Q_{pN} :

Měrná potřeba neobnovitelné primární energie PE_A

(TV, vytápění, chlazení, pom. energie, spotřebiče)

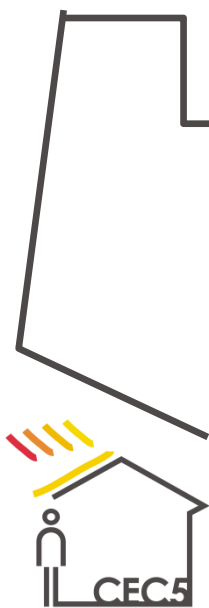
$PE_{A,max.} = 240 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

minimální bodový zisk 25 bodů je přidělen při splnění en. požadavků

maximální bodový zisk 125 bodů je přidělen pro $PE_{A,max.} = 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

lineární interpolace pro mezilehlé hodnoty:

bodový zisk $= ((PE_{A,max.} - PE_A) : (PE_{A,max.} - 120)) \cdot 100 \cdot 25$



C – Energie a zásobování

C4 – Ekvivalent emisí CO₂

požadavek na minimalizaci emisí CO₂:

do výpočtu je zahrnuto veškeré využití energie

včetně chlazení a osvětlení s přepočtem na ekvivalent CO₂

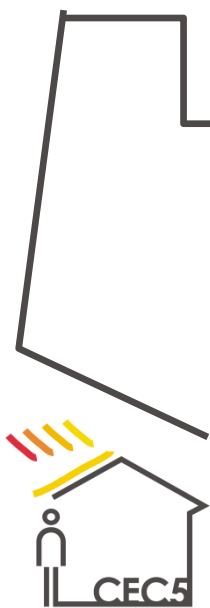
CO_{2,max.} = 60 kg/(m²a)

minimální bodový zisk 10 bodů je přidělen při splnění požadavků

maximální bodový zisk 75 bodů je přidělen pro CO_{2,max.} = 26 kg/(m²a)

lineární interpolace pro mezilehlé hodnoty:

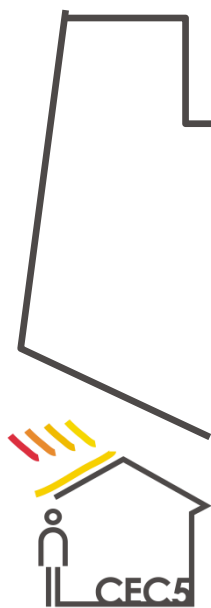
bodový zisk = ((CO_{2,max.} - CO₂) : (CO_{2,max.} - 26)) × 65 × 10



C – Energie a zásobování

C5 – Fotovoltaika

jako opatření jsou zahrnuta FV zařízení spojená se sítí,
a to pouze zařízení spojená s budovou nebo jejími součástmi,
podmínkou je hodnocení zařízení vhodným výpočetním programem:
požadavek na využitelnou roční produkci $FV_{min.} = 3,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
(tj. cca $0,035 \text{ m}^2 \text{ FV} / \text{m}^2 \text{ vytápěné podlahové plochy}$)
minimální bodový zisk 10 bodů je přidělen při splnění požadavků
maximální bodový zisk 50 bodů je přidělen při produkci $14 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
(tj. cca $0,14 \text{ m}^2 \text{ FV} / \text{m}^2 \text{ vytápěné podlahové plochy}$)
lineární interpolace pro mezilehlé hodnoty:
$$\text{bodový zisk} = ((FV - FV_{min.}) : (14 - FV_{min.})) \cdot 40 + 10$$



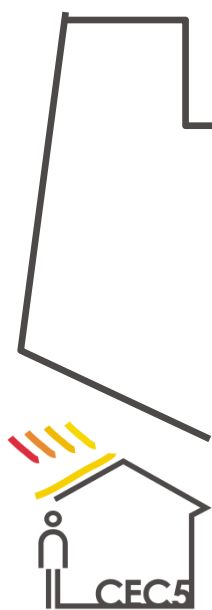
C – Energie a zásobování

C6 – Rozklíččení spotřeby energie (monitoring)

cílem je sledování rozklíčené spotřeby energií ve srovnání s výpočtovými předpoklady pro ev. doregulování tech. systémů
předpokladem bodového hodnocení je jmenování osoby zodpovědné za odečty a vyhodnocování dat a oddělené monitorování spotřeb s min. měsíční periodou:

- ☐ vytápění
- ☐ chlazení
- ☐ příprava TV
- ☐ pom. el. energie (topení, příprava TV, solární en.)
- ☐ pom. el. energie větrání (zvlhčování a odvlhčování)
- ☐ osvětlení, vybavení a jiná el. energie
- ☐ příspěvek FV

bodový zisk 10 bodů



C – Energie a zásobování

C7 – Spotřeba vody / využití dešťové vody

cílem je redukovat spotřebu pitné vody a zvýšit retenční schopnost pro zadržení vody při silných deštích

- ☐ užití úsporných baterií (redukce spotřeby min. o 50%)
- ☐ užití bezdotykových baterií (IR čidla)
- ☐ dvojčinné splachování, resp. stop tlačítko (6l, 3l)
- ☐ užití bezvodých pisoárů (výhradně)
- ☐ využití dešťové vody – exteriér (nádrž)

bodový zisk 5x5 bodů

- ☐ zelená střecha

(ev. odstupňování >50% plochy střechy s minimálním sklonem)

bodový zisk 10 bodů

CESBA hodnocení kategorie C - školící materiál ČKA

9. CERTIFIKÁTOŘI CESBA

V době přípravy této publikace byli v Česku pouze 3 experti na hodnocení CESBA. V průběhu roku 2014 proběhne vícestupňové školení jak pro aktivní, tak i pasivní uživatele nástroje CESBA.

Experti CESBA – certifikátoři budou autorizované osoby z řad České komory architektů, České komory autorizovaných inženýrů a techniků a energetických expertů zapsaných do seznamu na Ministerstvu průmyslu a obchodu a vybraní experti z institucí spravujících nástroj CESBA (tj. Česká komora architektů a Energetická agentura Zlínského kraje). Experti budou zpracovávat pouze samotné hodnocení CESBA, odborné posudky, měření a výpočty budou dodány autorizovanými specialisty (firmami) v daných oborech – např. měření hluku, osvětlenosti, výpočty energetické náročnosti...

Poradní služby v rámci hodnocení CESBA mohou poskytovat i ostatní vyškolené osoby v rámci spolupráce s autorizovanými osobami. Seznam vyškolených osob bude uveden na stránkách nástroje CESBA. Architektům a stavebním inženýrům nemajícím znalosti o tomto nástroji je doporučena spolupráce s některým z certifikátorů nebo poradců.

Na kvalitu certifikací budou dohlížet experti z institucí spravujících nástroj CESBA. Část hodnocení bude namátkově vybrána a budou podrobena kontrole.

Uživatelé nástroje CESBA budou především investoři z veřejného sektoru – tj. zaměstnanci odborů investic a majetku, starostové, zastupitelstva atd. Tito uživatelé budou znali všech výhod a nevýhod tohoto certifikačního systému a budou instruováni, jak ho používat k co nejlepšímu zadání veřejné zakázky na projekt/stavbu. Nástroj je zpracován tak, aby po investorech nevyžadoval hluboké odborné znalosti k definování všech hlavních požadavků na stavbu.

JAK NAVRHNOUT TRVALE UDRŽITELNÝ DŮM

10. URBANISMUS

Urbanismus je z pohledu trvale udržitelného rozvoje živým organismem, který tvoří množství více či méně spolupracujících soustav. Jak už u živých organismů chodí, daří se jim, pokud všechny tyto soustavy spolu dobře spolupracují. Každá z těchto struktur – zástavba, veřejné plochy, komunikace, volná krajina je tvořena různými tkáněmi a ty jsou tvořeny ze základních skladebných jednotek – buněk. V případě zástavby můžeme rozlišovat zástavbu solitérní předměstskou a příměstskou, solitérní rozptýlenou, soustředěnou vesnickou, městskou centrální jádrovou, městskou blokovou, městskou solitérní sídlištní atd. Každou z těchto tkání tvoří základní stavební buňky a těmi jsou domy.

Pravděpodobně si každý z nás položí otázku, která ze součástí je pro dodržení zásad trvale udržitelného rozvoje nejdůležitější. Tak položená otázka je chybná. Nejdůležitějším faktorem je vyváženost. Jinak budeme postupovat při stavbách ve stávajícím urbanizovaném území, jinak při přestavbách opuštěných urbanizovaných území a jinak při výstavbě na zelené louce. Tkáň tvořená domy přežije jen v případě, že je napojena na dopravní síť, technickou infrastrukturu a je vhodně osazena ve volné krajině nebo veřejném prostoru. Právě kvalita spojení domů s okolím a infrastrukturou je zásadním faktorem pro trvale udržitelný rozvoj.

DOPRAVA

Jedním z nejvýznamnějších spotřebitelů energií a to především té z fosilních paliv je doprava. Základní poučky z příruček o trvale udržitelném rozvoji říkají, že je důležité mít dobré napojení na hromadnou dopravu a možnost využívání cyklostezek. Mnohem účinnější než pouhá podpora nízkoemisní a bezemisní dopravy je samotná minimalizace dopravy. To je především otázka územních plánů. Ty by měly zahrnovat jak plochy konzumní, tak i plochy produkční a situovat je tak, aby byly navzájem dobře dostupné a neobtěžovaly se. Koncepce ze 30.let, které jsou platné mnohdy dodnes, se vyznačovaly důsledným oddělením zóny konzumní (bydlení, rekreace) a zón produkčních (výroba, služby, obchod). Technologický pokrok, který vede ke snižování podílu špinavých technologií, dnes dovoluje vytvářet zóny smíšené, které jsou z pohledu trvale udržitelného pokroku výhodnější.

ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

Přístup ke tvorbě územních plánů tyto faktory převážně nerespektuje. Především na vesnicích nejsou nebo jsou jen minimálně vyhrazeny plochy pro novou výrobu a služby a naopak je extrémně předimenzována plocha pro novou výstavbu. Vesnice jsou tak posouvány do pozice satelitu, který produkuje významnou dojížděku za prací. Zároveň tento přístup k poklesu ekonomického významu venkova. Územní plánování měst už se smíšenými plochami pracovat umí. Nejčastěji se setkáváme s kombinací obytné funkce a funkce občanské vybavenosti, administrativy, dopravy, služeb nebo obchodu. S čím územní plánování neumí zatím dobře pracovat je s možností zavádění systémů hromadné dopravy. Většina nových souborů, ať už obytných nebo výrobních je poměrně vzdálená od současných dopravních os a průjezdných komunikací a je přístupných slepou ulicí a to často delší než 500 m, což je maximální přijatelná docházková vzdálenost. Zavedení linky veřejné dopravy do každé slepé ulice je neekonomické a linka zajíždějící do každé ulice bude velice pomalá, a tak neatraktivní pro dojíždějící. Obavy o zvýšení dopravní zátěže v klidových zónách jsou liché, protože část komunikací může být uzavřena průjezdu a to ať již značkou nebo mechanickými elementy (např. zasouvatelné patníky).

URBANISMUS

Urbanismus není územní plánování. Na rozdíl od něj nepracuje jen s plošným rozvržením, ale pracuje i s rozvrhem prostorovým. Právě skladba hmot, jejich prolínání, průhledy jsou tím, co vytváří genius loci (duch místa). Hmotové rozvržení je však velmi důležité i pro energetickou náročnost budov. Určuje nám poměr obestavěného prostoru a ochlazované plochy obálky budovy a také nám ukazuje možnosti oslunění a osvětlení budovy. Kromě parametrů samotné budovy také ovlivňuje parametry okolí budovy – větrnost, šíření hluku, oslunění.

SOCIÁLNÍ OBLAST

Urbanismus a územní plánování jsou komplexní vědy, které neřeší jen otázky technické, ale rovněž i sociální. Současná demografická struktura a vyhlídky do budoucna nedávající předpoklady k nárůstu počtu obyvatel kromě několika vybraných oblastí. Naopak budeme muset naučit pracovat s lokalitami, které se vyliďňují. S vyliďňováním souvisí klesající cena nemovitostí a s nimi negativní doprovodné jevy, především příchod nejnižších sociálních vrstev, což dále prohlubuje jejich rozvrat. Zatím se jako nejlepší recept na tyto problémy jeví udržovat soudržnou sociální strukturu a stabilní cenu nemovitostí. To se však neobejde bez intervencí obce, které budou podporovat rekonstrukce stávajících objektů, výstavbu uvnitř obce a mnohdy i zmenšování bytového fondu, budov občanské vybavenosti i výroby. Ač se může zdát, že tyto akce jsou vzhledem k soukromému vlastnictví nerealizovatelné, tak správným využíváním existujících legislativních a územně-plánovacích instrumentů.

11. KONCEPT DOMU – OBJEM/OBÁLKA

Člověk jako lidský druh se vyvinul v klimatu afrických savan a odtud se nese jeho snaha přizpůsobovat své životní prostředí tamějšímu suchému a teplému klimatu. V našem klimatickém pásu se tato snaha neobejde bez vytváření bariéry proti vnějšímu prostředí. Tato bariéra, která nás chrání proti nepříznivým klimatickým vlivům je vnější obálka budovy. Ta nás chrání proti dešti, sněhu větru, ale i teplu a chladu. Právě ten poslední faktor – chlad na nás působí nejdelší časovou periodu v roce, a proto musíme na jeho eliminaci vynakládat největší množství energie. Proto je ochlazovaná obálka budovy jedním z nejdůležitějších prvků ovlivňujícím spotřebu energií a tím trvalou udržitelnost.

ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Použití sebelepších prvků samo o sobě správný navrženou ochlazovanou obálku budovy nezajistí. Důležité je dodržet základní axiomy jak říká centrum pasivního domu:

- kompaktní tvar budovy – nejzásadnější z parametrů, snaha o dosažení co nejnižšího poměru ochlazovaných konstrukcí k objemu budovy A/V ; ideální tvar je koule, ovšem z hlediska využití v praxi pak krychle nebo dispozičně vhodnější kvádr
- pokud možno jižní orientace budovy nezastíněná okolní zástavbou, která zabezpečí dostatek solárních zisků
- omezení složitých tvarů v konstrukci budovy, které při realizaci mohou vytvářet komplikované detaily, tepelné mosty a celkově prodražují stavbu

OPTIMALIZACE

Vyladěním projektu v počáteční fázi můžeme ovlivnit cenu domu, provoz i jeho funkčnost za co nejmenší peníze. Je zde proto nezbytná optimalizace všech prvků, jako jsou tvar a velikost budovy, orientace vzhledem ke světovým stranám, vnitřní dispozice, konstrukční řešení, velikosti a umístění oken a návrh větrání a vytápění. V některých případech lze kompenzovat lehké porušení těchto zásad navýšením kvality ostatních prvků, to se však projeví většinou na ceně stavby. Je nesmyslem vše podřítit pouze energetické náročnosti, jde však o to vytěžit z daného pozemku a zadání investora co nejvíce s ohledem na perfektní funkčnost domu a současné maximální snížení potřeby energie.

VEŘEJNÉ BUDOVY 2. POLOVINY 20. STOLETÍ

Především veřejné budovy jsou ideálním případem pro naplnění těchto požadavků. Vzhledem k jejich funkční náplni a ploše umožňují maximalizovat objem při co nejmenších plochách fasády. Trendem 2. poloviny 20. století byla pavilonová koncepce veřejných budov. Přinášela výrazné výhody v oblasti provozně funkčního dělení, osvětlenosti i větrání oproti mnohým tradičním budovám z přelomu 19. a 20. století. Zároveň však přinesla zvýšení energetické náročnosti. To bylo navíc ještě podpořeno architektonickým slovníkem té doby, kdy hmotné nosné konstrukce procházely z interiéru do exteriéru a propisovaly se do fasád nebo celkového hmotového řešení. Příkladem mohou být konzoly nebo lodžie.

VEŘEJNÉ BUDOVY PŘELOMU 19. A 20. STOLETÍ

Budovy z přelomu 19. a 20. století naopak bojují spíše s nevhodně orientovanými výplněmi otvorů a nekoncepčními přístavky obslužných prostorů a komunikací. Zde je potřebný systémový přístup, který zhodnotí nejen stav přístaveb, ale i jejich vliv na stávající budovu. Velmi často se jeví jako nejlepší postup očištění původní stavby od těchto přístavků a integrace jejich funkce do budovy samotné – např. využití sklepních nebo půdních prostor nebo realizace nové menší přístavby maximalizující kvalitu stávající budovy.

POSTUP PŘI NÁVRHU

Proto při projektech rekonstrukcí i zpracování energetických auditů pavilonových objektů, fasád s předstupujícími sloupy, konzolami a lodžemi nebo mnohokrát přestavovaných objektů by měla první otázka směřovat k objemovému řešení. Podobná pozornost by se měla věnovat zvětšování okenních otvorů na osluněných stranách a jejich redukce na stranách neosluněných při současném řešení možností vnějšího stínění. Pouhé řešení obálky budovy výpočtem různých tloušťek izolací je sice obvyklý, ale špatný postup. Na začátku každé takové akce je nutné vytvořit tým mající zkušenosti s profesí energetického auditora, architekta a stavebního inženýra.

SWISS SHAPES

Nové technologie, materiály, ale především nové dispoziční koncepty a využití optimalizačních softwarových nástrojů přinesly opět návrat ke kompaktnějším hmotovým řešením. Navíc opuštěním systému typové výstavby nejsou už dnes tvůrci staveb limitováni omezení rozměrovými a tvarovými. Z tohoto pohledu je velice zajímavým přístupem architektura tzv. Swiss-shapes (švýcarských tvarů), které jsou reakcí na vnější okolnosti a vnitřní provoz. Příkladem tohoto přístupu je pasivní rodinný dům v Náměšti na Hané, který reaguje natočením části domu o 45° na nepříznivou orientaci vstupního průčelí na jih, garáže a poměrně úzkého pozemku.



Rodinný dům Náměšť na Hané - Ing. arch. Pavel Koláček

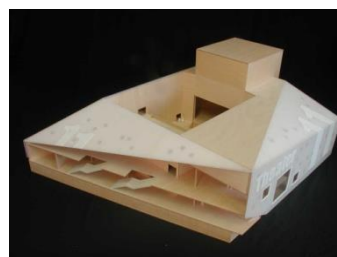
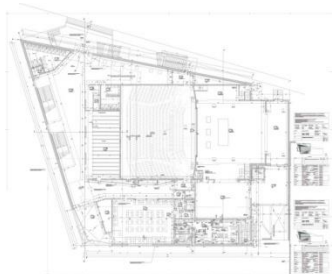
KAPOTÁŽ STÁVAJÍCÍHO OBJEMU

Při rekonstrukcích narazíme často na problém nekompaktního objemu, který je důsledkem původní architektonické koncepce nebo naopak nekonceptních přístaveb vzniklých v průběhu využívání objektu. Někdy naopak potřebujeme objekt rozšířit, například o chybějící vnější prostory (balkony, lodžie), komunikační prostory, sociální zařízení nebo o prostory pro technické instalace. Zde se nabízí výtečná příležitost, jak sjednotit vzhled i kompaktizovat budovu. Neprovádět otrocky kontaktní izolace vnější stěn, ale vytvořit zcela novou obálku skrývající původní objem. Příkladem může být zateplení bytového domu na Grünenstrasse v Augsburgu, kde byla nová fasáda na bázi dřevěných nosníků vybudována v úrovni lodžii, které se rozšířily vnitřní prostory bytů a mezi původními lodžemi vznikly nové. Tento způsob byl jedinou možností jak eliminovat jinak obtížné a drazé řešitelné tepelné mosty.



Grünenstrasse Augsburg - <http://www.sanierungspreis.de/holz/projekte/projekt-modernisierung-gruertenstrasse-augsburg.html>

Rafinovanější způsob skrytí různých objemů zvolila curyšská kancelář EM2N na projektu divadla v přetavované curyšské čtvrti. Koncept, který spočíval v zahrnutí všech částí budovy do jedné obálky, zapůsobil na porotu architektonické soutěže natolik, že jí přidělila 1. cenu.



Theatre 11 - <http://www.em2n.ch/projects/theater11>

V příkladech správné praxe v závěru publikace je uvedeno několik příkladů na toto téma – dostavba školy v Berlíně-Schulzendorfu, rekonstrukce střední školy ve Schwanenstadtu, potenciál 3-pavilonové mateřské školy a potenciál střední školy z přelomu 19. a 20. století.

HISTORICKÉ STAVBY

U rekonstrukcí často vyvstává nutnost rozšířit budovu. Existuje více možností jak se chovat k původnímu domu. Můžeme zvolit kontrast nebo přizpůsobení, přístavba se může od stávající stavby vymezovat nebo naopak s ní může být velkou částí spojená. Příkladem oddělené přístavby, avšak respektující lokální objemy je přístavba domu ve Fläsch od Atelieru-F. Zcela jiným přístupem bylo rozšíření Imhof-haus v Binningenu od architektů Buol a Zünd, kde byla přístavba poměrným opakováním existujících objemů.



CHYBNÁ KONCEPCE

Pokud je naším záměrem navrhovat trvale udržitelný, to znamená zároveň i energeticky úsporný dům, musíme se zříci architektury, která je tvořena bohatstvím tvarů, křídel, různých arkýřů, vikýřů, konzol a jiných výstupků z hlavního objemu. Zatímco u soukromého objektu, který byl koncipován s vědomím vyšší

energetické náročnosti, je zásadním motivem reprezentativnost, tak u veřejných objektů by měla být v první řadě sledována hospodárnost. Koncepty vytvářející nekompaktní objemy mohou být akceptovány pouze v případě rekonstrukcí a u novostaveb respektujících stávající historické urbánní prostředí.



Jídelna Gymnázia Olomouc- Hejčín - <http://www.pmprojeke.cz/projekty.html>

Villa Lea - <http://www.asb-portal.cz/architektura/realizace/villa-lea>

12. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Pokud obálku budovy považujeme za pokožku domu, potom jednotlivé místnosti domu jsou jednotlivými orgány. A aby správně fungovaly, musí být vhodně sestaveny a propojeny. Zároveň se však jejich uspořádání projevuje v obálce objektu. Kvalitně navržený dům nemá konflikt mezi vnitřní dispozicí a exteriérem.

ZÁKLADNÍ AXIOMY PRO NÁVRH DISPOZICE:

- Přehlednost a jednoduchá orientace – tzv. čistá dispozice
- Logické provozní dělení a návaznosti
- Odpovídající velikosti místností, jejich zařiditelnost a proporce
- Minimalizace jednoúčelových komunikačních prostor, zároveň však snaha o víceúčelové využití komunikačních prostor
- Možnost kvalitního provětrání – příčné/komínový efekt
- Dobré prosvětlení místností – blíže k fasádě plochy trvalých pracovních míst, dále od fasády, koridory a obslužné místnosti
- Teplé místnosti uprostřed dispozice

Dispoziční řešení zásadně ovlivňuje uživatelskou kvalitu budovy. U veřejných budov je třeba dobře vyřešit především komunikační strukturu, protože ta ovlivňuje orientaci v budově a prvotní dojem z ní. Tento prostor by měl návštěvníkovi i uživateli nabídnout „zážitek z prostoru“. Ostatní prostory, ať už jsou to kanceláře, učebny, ordinace, depozitáře nebo pokoje jsou účelovými jednotkami, jejichž proporce a rozměry jsou více méně určeny už na začátku. U budov obytných se prostorový zážitek skrývá v obytném prostoru. Ať už se jedná o kterýkoliv typ budov, můžeme tento prostorový zážitek naplnit překvapivou skladbou různých prostorů, kdy se nám neustále otevírají nové průhledy nebo naopak jedním velkorysým, až monumentálním prostorem. Zároveň se tyto prostory snažíme další funkcí kromě komunikační – především relaxační a pobytovou.

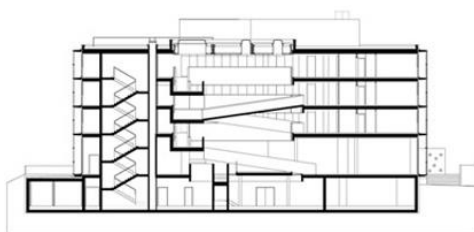
CENTRÁLNĚ UMÍSTĚNÁ JÁDRA A ATRIA:

Zatímco pracovní a pobytová místa mají požadavek trvalého a přirozeného denního osvětlení, tak komunikace, sociální zařízení a technické zázemí může být umístěno i v prostorech bez přirozeného osvětlení. U velkých veřejných budov je mnohem důležitější poměr ochlazované plochy obálky budovy ku objemu A/V než u menších obytných domů nebo malých veřejných budov. Proto je u nich výhodnější kompaktní objem s okny orientovanými na všechny světové strany než desková koncepce s hlavními prostory na jih a komunikacemi a zázemím orientovaným na sever. Při snaze prosvětlit interiér budovy a vytvořit příjemné pobytové prostory se často využívá krytého atria.



Výzkumné centrum HIT Univerzity Curych -

<http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/typologisch/bildung/projektdetails/project/eth-e-science-lab-neubau-hit.html>



<http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/typologisch/bildung/projektdetails/project/eth-e-science-lab-neubau-hit.html>



Hotel CUBE Savognin -

<http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/chronologisch/projektdetails/project/hotel-cube-savognin.html>



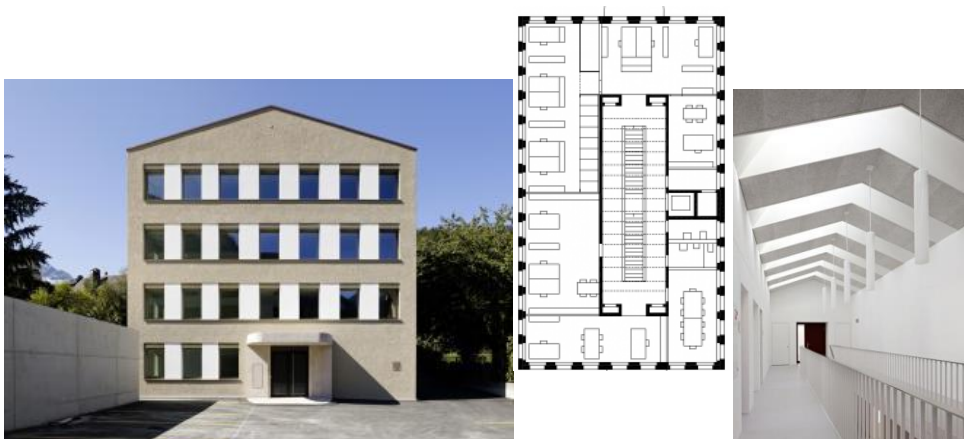
Hostel Scuol - <http://staging.youthhostel.ch.chherberge.nine.ch/de/hostels/scuol>



http://news.world-architects.com/en/projects/28448_gewordenes_wahrzeichen_jugendherberge/all/indexAll

Příkladem stavby s centrálně umístěnými komunikacemi a maximálně kompaktním objemem je rovněž administrativní budova 2226 v Lustenau uvedená v příkladech nebo přestavba školy v Berlíně – Schulzendorfu, která je doplněná i centrálními atrií. Mezi školními budovami můžeme zmínit novostavbu školy v pasivním standardu v Brixlegg v Tyrolsku. Jedná se o zásadně kompaktní budovu s vnitřním komunikačním atriem. U drobnějších budov veřejné správy můžeme jako příklad zmínit správní budovu v Thusis postavenou v pasivním standardu (certifikát Minergie-P-ECO).





[HTTP://WWW.ARCHITEKT-RAINER.AT/PROJEKTE/OEFFENTLICH](http://www.architekt-rainer.at/projekte/oeffentlich)

ZAŘÍDITELNOST:

U ostatních místností je podstatná zaříditelnost – podle účelu tak, aby dovolila bezkonfliktní umístění úložných prostor, pracovního místa, postele a zároveň, aby nebyla v konfliktu s kvalitou osvětlení a kompozičními přírodními danostmi. Velmi módní je dnes posuzovat objekty pomocí feng-šuej. Feng-šuej není však ničím více než čínskou nástavbou selského rozumu. Rozumný projektant nepotřebuje příručku k tomu, aby věděl, že trám nad postelí bude nepříjemný. Zaříditelnost výrazně ovlivňuje minimální obytnou plochu, proto je jednou z neefektivnějších cest k energeticky úspornému domu. Příkladem může být tvar místností. Zatímco do místnosti o rozměrech 2,5 m x 5 m (12,5m²) nemohu umístit dvoulůžko přístupné z obou stran a tím determinuji využití této místnosti, tak nepatrně menší místnost o rozměrech 3 m x 4 m (12,0 m²) umožňuje jeho bezproblémové umístění. Stejně důležitý je přístup k oknu, umístění stupaček, způsob otevírání dveří. U průchozích místností je důležité zvážit, kudy budou uživatelé domu procházet. Nevhodný je takový průchod, který narušuje jednotlivé funkční zóny místnosti. Příkladem může být průchod umístěný úhlopříčně přes místnost.

13. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Konstrukční systém má pro dům samotný význam jako kostra pro lidské tělo. Volba nosného systému vychází především z dispozičních potřeb, geologických podmínek a materiálového řešení. Žádný konstrukční systém nelze označit za nevhodný či naopak jednoznačně vhodný pro trvale udržitelné stavění.

KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY:

Obecně konstrukční systémy můžeme rozdělit na skeletové a stěnové. Dále je dělíme dle způsobu montáže na prefabrikované a monolitické u betonových konstrukcí. Dřevěné konstrukce můžeme mít rovněž prefabrikované ať už v podobě sendvičových panelů, lepených desek, příhradových vazníků nebo na stavbě vyráběnou tesařskou konstrukcí. Převládající jsou však dnes konstrukce zděné stěnové.

Co však konstrukční systém zásadně ovlivňuje je způsob založení, který určuje možnosti odizolování od zeminy a to jak proti zemní vlhkosti, tak i proti ochlazování.

ZAKLÁDÁNÍ STAVEB A PODZEMNÍ KONSTRUKCE:

Nejtradičnější zakládání pomocí základových pasů vytváří tepelný most v patě zdi. Jeho eliminace pomocí izolace základů z vnější strany je jen dílčí. Výhodou je však odstranění promrzání základů. Plnohodnotné řešení spočívá v přerušení zdiva tepelnou izolací. V současné době existuje pouze jediná tepelná izolace – tuhé pěnosklo, které je odolné v tlaku a zároveň proti vlhkosti. Nevýhodou je vysoká cena. Alternativně se používají různé lehčené materiály s horším součinitelem prostupu tepla. Porobetonové tvárnice jsou problematické z hlediska nasákavosti, keramické tvárnice plněné sypanou izolací mají součinitel prostupu tepla ve vertikálním směru ještě horší a lehčené prvky na bázi vápenopísku jsou stále velmi drahé. Nejvhodnějším přístupem je zmenšit plochu zdiva u paty zdi na minimum a tím minimalizovat jak tepelnou ztrátu u paty zdi, tak i vícenáklady spojené s dodávkou a montáží tepelné izolace.

U nosných systémů na bázi dřeva je tepelný most u paty zdi minimalizován relativně nízkým součinitelem prostupu tepla dřeva. Zároveň je však nutné jej chránit před negativními vlivy vlhkosti a požáru. Nekomplicované řešení je použitelné pro stěnové i skeletové systémy. Dřevěné nosné konstrukce díky své nízké váze umožňují využití zakládání na patkách, které je nejúspornější z hlediska materiálového. Beton a železo patří k materiálům s velkou ekologickou stopou při výrobě, a proto snížení množství použitých ve stavbě přispívá k menší ekologické, ale ekonomické náročnosti výstavby.

Celkové eliminace tepelných mostů lze dosáhnout izolováním základů ze spodní strany. Tohoto řešení se s výhodou využívá při zakládání na železobetonové desce. Izolantem pod deskou musí být materiál odolný jako proti tlaku, tak i proti vlhkosti. Používá se buďto extrudovaný polystyren nebo drť z pěnoskla respektive jiná lehčená kameniva. Extrudovaný polystyren má nižší součinitel tepelné vodivosti oproti pěnosklu, avšak je dražší a zároveň má jeho výroba větší ekologickou stopu. Toto řešení se používá pro všechny velikosti objektů, avšak u malých objektů – rodinných domů je toto řešení diskutabilní vzhledem k množství použitého betonu a armatury.

Skeletové konstrukce jsou v drtivé většině případů založeny na patkách. Zde je možnost přerušení tepelného mostu ztížena. Bodové nosné prvky jsou zatíženy většími tlaky, než jsou současné tepelně-izolační schopny materiály přenést. Možnosti k řešení je víc, můžeme například jmenovat zateplení sloupů nebo usazení skeletové konstrukce na konstrukci ve stěnovém systému. Obdobný problém nastává, pokud nevyhoví únosnost zeminy a základové konstrukce je třeba založit na pilotech.

NADZEMNÍ KONSTRUKCE:

U konstrukcí svislých nadzemních lze konstrukce stěnové i skeletové provést z hlediska požadavků ve kvalitativně rovnocenném standardu. Zásadním požadavkem je celistvost tepelné izolace.

Pro skeletové systémy je výhodnější upřednostnit lehké obvodové pláště. Výhodná je kombinace betonové nosné kostry a pláště na bázi dřeva, avšak jen u objektů do 4. nadzemních podlaží z důvodů požárních. Pro stěnové systémy je výhodnější sendvičová skladba – tj. nosná stěna neizolační + izolační souvrství.

Nosná konstrukce by se měla vyvarovat prvků vykonzolovaných do vnějšího prostředí. Jedná se především o balkony, lodžie, římsy, žebra atd. Tyto prvky vyvábí tepelné mosty a tak komplikují stavbu. Při jejich obalení izolantem se ztrácí často požadovaná subtilita, která se úzce váže architektonickým výrazem objektu. Alternativou je řešení v podobě nosníků s přerušeným tepelným mostem (ISO-nosníky, např. Schöck) nebo izolace vakuovou izolací. Tyto varianty jsou však velmi drahé – 1 m kvalitního ISO nosníku pro balkon vyložený do hloubky 1500 mm je za cenu 100 – 200 Eur. Balkony a předsazené lodžie je vhodné řešit jako samonosnou předsazenou konstrukci nejvýše spojenou s objektem bodově pro vyřešení přenosu vodorovných sil především od větru. Římsy a předsazené konstrukce jako jsou slunolamy spojit s nosnými stěnami nebo sloupy přes prvky omezující prostup tepla – nosníky s přerušeným tepelným mostem, nerezové kotvy, kotvení přes bloky z tuhé izolace (Compacfoam) nebo prostřednictvím dřevěných prvků.



Založení na drti z pěnoskla



Založení na XPS <http://forum.tzb-info.cz/111392-zemni-hydro-a-radon-izolace-alternativy>

<http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyroby/beton/zalozeni-pasivniho-domu>



Přerušení tepelného mostu http://www.penovesklo.info/tepelny_most.htm

Izolace soklu -

<http://www.ireceptar.cz/zajimavosti/na-navsteve-u-vas/postavil-jsem-s-kamarady-pasivni-dum/>



Zdění na PUR pěnu

<http://www.wienerberger.cz/zd%C4%9Bn%C3%AD-pro-ka%C5%BEd%C3%A9-ro%C4%8Dn%C3%AD-obdob%C3%AD.html>

Nižší pevnost zdiva, horší tepelné izolační vlastnosti při zdění na PUR pěnu

Zdivo plněné minerální vlnou, EPS nebo perlitem – laboratorní měření součinitele prostupu teploty výrazně lepší než reálné podmínky



Plnostěnné dřevěné panely <http://www.nazeleno.cz/Files/FckGallery/vyber%20NOVATOP%201.JPG>

Sloupková dřevostavba <http://www.zako-jn.cz/paseky-nad-jizerou/>

Plnostěnné dřevěné panely – dobrá akumulace, finální povrch, výborná vzduchotěsnost

Sloupková dřevostavba – cenově výhodné, nižší akumulace, nutná vnitřní tuhá deska pro parozábranu – obvykle OSB, parozábrana volně pod SDK nedostatečná



http://www.drevoastavby.cz/images/stories/stavba_konstrukcni_prvky/

I nosníky jsou výhodnou cestou pro svislé i vodorovné nosníky, eliminovaný tepelný most



Compact foam - <http://www.compacfoam.cz/69-foto-galerie.html>

ISO nosník http://www.casopisstavebnictvi.cz/porovnani-nejbezneji-dostupnych-znacek-iso-nosniku-na-ceskem-trhu_N4658

Tuhá izolace na bázi polystyrenu pro přerušení tepelného mostu a předsazenou montáž oken.

14. MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Materiálové řešení objektu by mělo být v úzké návaznosti na řešení konstrukční. Materiály bychom měli volit podle komplexu požadavků na mechanickou odolnost stavby, požární odolnost, tepelně technické vlastnosti, zdravotní nezávadnost, ale i vzhled.

LEHKÁ NEBO TĚŽKÁ STAVBA:

Při volbě materiálů musíme nejdříve rozhodnout, jaký stupeň akumulace budeme u stavby vyžadovat. Poté provedeme volbu materiálů na nosné i nenosné konstrukce.

Stavby s velkou akumulací mohou být koncipovány různým systémem, nejčastější variantou je však akumulace do nosných prvků – stěn, jader, podlah a stropů – zde se s výhodou uplatňují materiály jako železobeton, beton, kámen, plná cihla, vápenopískové bloky, nepálené cihly. Aby tato akumulace fungovala, je důležité, aby její povrchová úprava byla dobře tepelně vodivá. Jakékoliv předstěrové instalace, podlahové krytiny v podobě kobereců dokážou efekt akumulační konstrukce zrušit.

Stavby s velkou akumulací mohou mít i lehký obvodový plášť a to v případě, že akumulační konstrukcí je například železobetonový strop – možná kombinace s dřevostavbou nebo vnitřní nosné hmotné stěny.

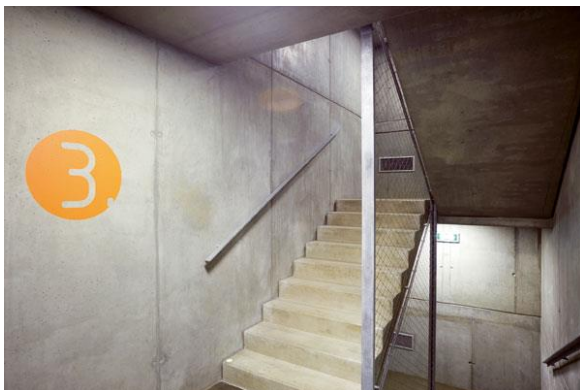
Většina budov využívá materiálů se střední schopností tepelné akumulace – jedná se lehčené betony, plné dřevo a dřevěné materiály, děrované cihelné tvarovky. Tento stupeň akumulace je v našich klimatických podmínkách dostačující.

Lehké stavby musí pro vyrovnávání rozdílů mezi dnem a nocí disponovat dobrým stíněním a alespoň minimální akumulací. Ta je nejčastěji realizována do betonové podlahy nebo do vybraných těžkých příček. Konstrukcemi s malou akumulační schopností jsou všechny typy izolačních materiálů, sendvičové stěny na bázi dřevěné i kovové nosné konstrukce. Zcela nedostatečné akumulační schopnosti v kombinaci s nedostatečným stíněním mají podkrovní místnosti.



vápénopískové cihly - <http://www.ministavebniny.cz/stavebniny/1-cihly-heluz--keratherm--porotherm/135-km-beta---vapenopiskove-cihly/2213-sendwix-8df-d/>

ztracené bednění - <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyrobky/cihly-tvarnice/ztracene-bedneni>



www.asb-portal.cz – <http://www.asb-portal.cz/fotoqalerie/architektura/bytovy-dum-oceneny-hlavni-cenou-grand-prix-architektu-fotoalbum/bytovy-dum-oceneny-hlavni-cenou-grand-prix-architektu-3>

stěna z hliněných cihel - <http://www.precizni-drevostavby.cz/web/page/24-zdrave-bydleni-akumulace-tepla.aspx>

VZDOCHOTĚSNOST STAVBY A PROSTUP PAR STAVEBNÍMI KONSTRUKCEMI DIFÚZÍ:

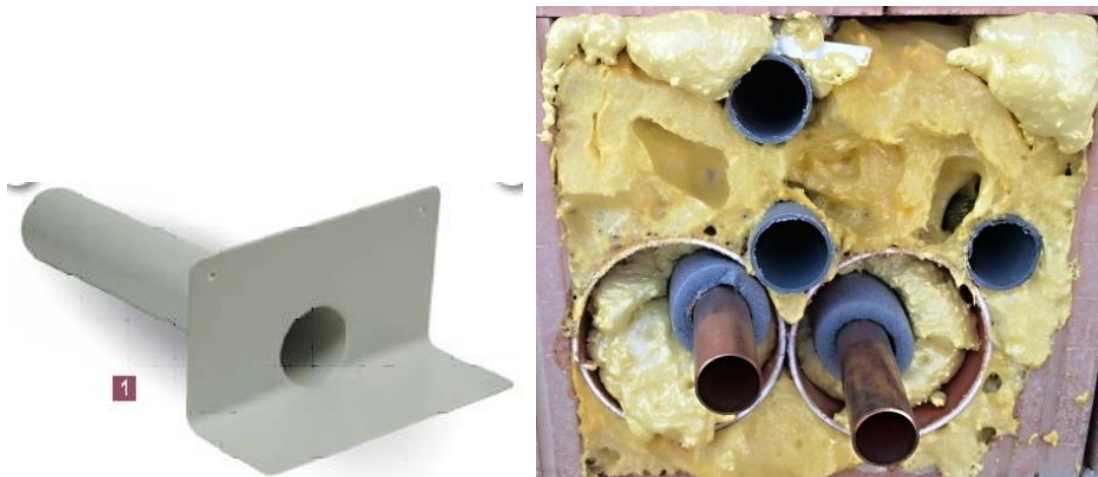
Často se mluví o potřebě dýchání staveb, především je tato informace zdůrazňována u jednovrstvých zděných konstrukcí bez vnější tepelné izolace jako jejich výhoda. Bohužel jedná se o obchod s lidskými city a jejich neznalostí. Pokud by byly stavební konstrukce prodyšné, potom by jimi profukovalo. To je u stěnových konstrukcí nežádoucí. Často je to příčina vysoké energetické náročnosti staveb ze škvárbetonových tvárnic, kde díky jejich různým rozměrům vznikaly spáry. Pokud by toto zdivo bylo provedeno beze spár, stěna by izolovala lépe než tradiční z plných cihel. Neřízený přísun chladného vzduchu do interiéru zároveň znamená ochlazování vnějšího povrchu. Pokud povrchová teplota klesne pod teplotu rosného bodu, začíná na konstrukci kondenzovat voda se všemi jejími negativními důsledky. Dříve byl tento problém eliminován vyšší

teplotou otopného tělesa nebo kamen. Zároveň do takto netěsné konstrukce se dostává vlhkost z interiéru a při teplotách pod bodem mrazu může kondenzovat a mrznout uvnitř konstrukce, což způsobuje její destrukci. To je hlavním důvodem, proč by měly být všechny stavební konstrukce těsné. Snížená energetická náročnost je až požadavkem druhotným. Větrání má být zajišťováno vědomě. Buď otevíráním oken nebo instalací řízeného větrání.

Prostup vodních par z interiéru do exteriéru se také odehrává pomocí difúze vodních par konstrukcí. Zde je však důležité upozornit, že množství takto přenesených vodních par je zanedbatelné v porovnání s odstraněním vlhkosti z interiéru prostřednictvím větrání. Zásadní je, aby difúzní odpor vrstev směrem od interiéru k exteriéru klesal, přesněji v 1. pětina od interiéru může růst, ale potom už musí klesat. Difúzní odpor je v zásadní míře ovlivňován pro nás často zanedbatelnými vrstvami, ale ty jsou velmi zásadní v celkovém důsledku. Jedná se především o různé stěrky, lepidla, folie, hydroizolace a parozábrany. Je nutné dbát na jejich celistvost, protože jejich porušení snižuje jejich účinnost, někdy vytváří naopak až rizikové místo pro kondenzaci. Například sádkokartonový podhled připevněný ke stropním trámům přes volně připevněnou parozábranu není vzduchotěsnou konstrukcí. Zde se využívá vyššího difúzního odporu OSB desek, které zároveň tvoří podklad pro položení parozábrany. Stejně tak vždy neplatí, že zateplení minerální vlnou je vhodnější pro vstup vodních par. Minerální vlna má nízký difúzní odpor, ale v případě kontaktního zateplovacího systému nám do celkové skladby ještě vstupují lepidla, stěrky a omítky.

Komplikované je dosažení vzduchotěsnosti u jednovrstvých konstrukcí z cihelných tvárnic nebo v případě zateplení, kde není provedena celoplošná lepící stěrka. Zde je neprůvzdušnost zajištěna vnitřní omítkou. Ta je však porušena vedením instalací. Pokud tyto instalace jsou instalovány nevzduchotěsně, tak zde dochází k proudění. Nejrizikovějšími místy jsou elektroinstalační krabice.

Dalšími rizikovými místy jsou různé prostupy. Pro utěsnění v úrovni parotěsné vrstvy doporučujeme používat systémové tvarovky. Oblepování různými páskami nebývá většinou kvalitativně srovnatelné a může být méně odolné vůči různým pohybům stavby. Jedním z omezení je nemožnost použití vnějších žaluzií a rolet ovládaných klikou z interiéru. Z důvodu těsnosti pláště doporučujeme využít elektricky ovládaných žaluzií a rolet, kdy prostupuje vnější konstrukcí pouze ovládací kabel, na který existují systémové tvarovky pro vstup konstrukcí. Při snaze o co nejlevnější řešení je potom vhodnější použít tradičních okenic, které mají ovládání venku – je tedy nutné nejdříve otevřít okno.



Boční výpust - <http://www.terasy-odvodneni.cz/detail/bocni-stresni-vpust-pvc-pr-110-mm-euro/www.pasivnidomy.cz>

Řešení prostupů - <http://www.bezpecnostprace.info/item/pozarni-ochrana-staveb-prostupy>

OBNOVITELNÉ NEBO NEOBNOVITELNÉ ZDROJE:

Z hlediska certifikačních nástrojů jsou preferovány materiály z obnovitelných zdrojů vykazující malé energetické požadavky na jejich zpracování. Další výhodnou možností je využití recyklovaných materiálů – to se týká především kovů, kde recyklovaný materiál už nedovoluje využití ve strojní výrobě.

Z obnovitelných zdrojů je nejvýhodnějším materiálem na nosné konstrukce dřevo a materiály na jeho bázi. Jedná se o obnovitelný zdroj s dobrou dostupností a zpracovatelností. V případě zděných staveb je zajímavou alternativou vápenopísková cihla, která je zpracovávána studeným procesem nebo lokální kámen. Tradiční zdivo je z hlediska trvalé udržitelnosti mírně energeticky náročnější, avšak možnost recyklace a zdroje cihlářských hlín posunují tento materiál opět do popředí. Betonové a především železobetonové konstrukce jsou výrazně náročnější na výrobu, avšak jako jediné zaručují vysokou odolnost jak mechanickou, tak i požární a zároveň jsou jediným v současné době užívaným materiálem pro zakládání staveb. U betonových konstrukcí je ovlivněna jejich ekologie především energetickou náročností výroby cementu a oceli. Stavební ocel je dnes navíc často importována, což zvyšuje její energetickou náročnost.

Nenápadné, ale z ekologického hlediska významné jsou povrchové úpravy konstrukcí a spojovací prostředky. Stěrky, nátěry, hydroizolace, kotvy, podlahové krytiny, lepidla jsou většinou umělého původu jejich ekologická stopa je značná. Navíc velké množství těchto látek je zdraví škodlivých. Proto bychom se měly soustředit i na tyto opomíjené části stavby. Abychom se vyvarovali těchto látek, je nutné změnit část stavebních postupů, které jsme zvyklí používat.

Izolační materiály se dnes vyrábí především z neobnovitelných zdrojů – především ropy. Pěnové plasty však dosud mají výrazně lepší vlastnosti než materiály na bázi přírodních látek. Alternativou je sklená vlna a minerální vlna, která obsahuje umělé pojiva. Navíc návratnost vložené energie na úsporách existuje. Pokud však chceme nahradit polystyren nebo různé druhy vln s umělými pojivy na bázi formaldehydu můžeme využít minerální vln s ekologickými pojivy, dřevních vln tuhých i měkkých, slámy zpracované i nezpracované, pěnoskla, drtě z perlitu atd.

Výplně otvorů se vyjma bezrámového zasklení skládají z rámu a zasklení. Sklo je nenahraditelným materiálem vyráběným z přírodních zdrojů. Rámy rozlišujeme dle druhu materiálu. Plně ekologické z obnovitelných materiálů jsou rámy dřevěné. U mnohých stavebníků panuje nedůvěra k trvanlivosti a nutnosti údržby dřeva a je tak možné zvolit rámy ze dřeva napuštěného olejem, u kterých výrobci poskytují záruku 20 let a více nebo rámy dřevohliníkové, kdy je na vnější straně okna hliníková lišta. Avšak hliník je z hlediska výroby ekologicky náročný a tak jsou tyto profily méně příznivé z hlediska certifikačních hodnocení. Alternativou jsou okna plastová. Ty v sobě skrývají buď kovové výtzuhy nebo výtzuhy ze skelných vláken či tvrzených plastů. Okna jsou vyráběna z PVC, což je látka obsahující chlor a likvidace PVC je příčinou produkce dioxinů. Navíc plast je organický materiál (ve smyslu produkt organické chemie), a proto během života degraduje. Okna hliníková jsou nejtrvanlivější, mají nejlepší únosnost a požární vlastnosti, což vyvažuje jejich horší tepelně izolační vlastnosti a náročnost výroby



Dřevokarbonové okno - <http://www.albo.cz/drevokarbonova-okna-iv92strong-3plus/>

okno se skrytým rámem - <http://www.perlikprojekce.cz/2013/03/vice-svetla-v-dome/>

skryté kování - <http://www.slavona.cz/kovani-oken/>



Celulóza- <http://prima-receptar.cz/nasim-cilem-je-systemove-reseni/>

izolace ze slámy - <http://stavba-a-rekonstrukce.bydleniprokazdeho.cz/zateplovani-a-izolace/izolace-z-prirodnich-materialu.php>

15. TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

Každou stavbu můžeme rozdělit na část stavební zahrnující nosné i nenosné konstrukce, úpravy povrchů, výplně otvorů a část technologickou, nazývanou též TZB – technické zařízení budovy

Technické zařízení budovy zahrnuje veškeré systémy, které mohou být potřebné k provozu budovy. Jedná se o vytápění, chlazení, větrání, plynoinstalace, vodovod, ohřev a distribuce teplé vody, kanalizace, silnoproudá elektroinstalace a slaboproudá elektroinstalace (systémy měření a regulace, zabezpečovací a sdělovací technika). Do technického zařízení budov se také zahrnují výrobní a provozní technologie – např. prádelny, kuchyně, bazénové technologie. Tato technologická zařízení ovlivňují zcela zásadně energetickou náročnost našich staveb. Čím jsou objekty rozsáhlejší a jejich provoz a požadavky jsou komplikovanější, tím je větší část spotřeby ovlivňována stavem těchto systémů.

Technické zařízení budov zahrnuje systémy, které slouží k distribuci a přeměně médií a energií na požadované formy a místa.

VSTUPNÍ ENERGIE A MÉDIA

Základními vstupními médii a energiemi jsou teplo, elektrická energie, plynná, kapalná a tuhá paliva, voda. Do vstupních médií můžeme rovněž zařadit obnovitelné zdroje energie.

- **teplo** je distribuováno ve formě horké vody nebo páry. Zdroj tepla bývá v tomto případě vzdálen od stavby. Zdrojem tepla bývá nejčastěji teplárna, ale může se i jednat o blokovou nebo okrskovou kotelnu, elektrárnu, výrobní závod nebo geotermální zdroj energie. Z hlediska ekologie i ekonomie nelze jednoznačně konstatovat jeho vhodnost. Z finančního hlediska se jedná o energii finančně náročnější. To způsobuje složitější technologie při výrobě energie a poměrně velké ztráty při jejím rozvodu. Z ekologického hlediska záleží na druhu použitého paliva a účinnosti výroby a rozvodu energie. Kogenerační výroba elektřiny je účinnější než kondenzační a horkovodní rozvody mají nižší ztráty než parní. Nejperspektivnější je využívání odpadního tepla z výroby nebo odpadního materiálu jako paliva – ať už ve formě odpadní biomasy pro malé lokální výtopy nebo vytříděného komunálního odpadu (pro velké městské teplárny). Plynový zdroj tepla je vhodný pro kogenerační výrobu v blokových kotelnách, pro centrální zdroje se jeho výhodnost ztrácí z důvodů velkých ztrát při rozvodu tepla oproti rozvodu plynu. Ač se nemusí jednat v případě realizace o nejlepší volbu z hlediska ekonomického nebo ekologického (u standardních tepláren koeficient přepočtu primární energie činí 1,4), budeme tuto variantu preferovat pro udržení systému centrálního zásobování teplem, jež stále ukrývá skrytý potenciál v případě energetického využití odpadů.
- **elektrická energie** je distribuována z veřejné sítě. Ostrovní systémy nejsou dosud technicky ani ekonomicky zvládnuté, abychom mohli uvažovat o jejich běžné realizaci. Elektrická energie je nejkvalitnější formou energie ze všech odebíraných. Výhodou je její výborná regulovatelnost, ekologické přínosy a prostorové požadavky v místě spotřeby a její transformovatelnost na jiné

požadované druhy energie. Jedná se o tuzemský zdroj energie. Nevýhodou je poměrně vysoká cena, ovlivňovaná mimo jiné připojovacími poplatky, poplatky za distribuci, OZE, nízká účinnost výroby a rozvodu (cca 30%), ekologické dopady při výrobě, špatný faktor primární energie (3,0 v ČR). Část spotřeby elektrické energie můžeme kompenzovat vlastní výrobou. Tato výroba je však determinována volatilitními výkupními cenami a nestabilním právním rámcem. Doporučujeme využít při stavbě fotovoltaických panelů a folií při stavbě a krýt si část technologické spotřeby z vlastních zdrojů. Kogenerace a mikrokogenerace jsou zajímavé jako zdroj špičkové energie, jako palivo se nabízí zemní plyn nebo bioplyn. Dimenzování se provádí dle spotřeby tepla.

- **kapalná paliva** se ve stavbách využívají zcela okrajově. Vzhledem k finanční náročnosti a ekologickým dopadům není jejich využívání vhodné.
- **plynná paliva** zastupuje především zemní plyn. Výhodou je jeho dosažitelnost díky rozsáhlé plynovodní síti, efektivní distribuce, příznivá cena, možnost použití už od nízkých výkonů, dobrá regulovatelnost. Příznivé jsou při jeho spalování emise CO₂ a koeficient primární energie (1,1). Nevýhodou jsou větší prostorové nároky než u zdrojů z elektrické energie, dále se jedná o komoditu importovanou ze zemí s autoritářskými režimy nebo nepředvídatelným politickým vývojem. Perspektivy těžby břidličného plynu ve střední Evropě jsou za současných technologických možností malé z důvodu horší geologie než v USA a rizika znečištění podzemních vod.
- **Bioplyn** je u nás produkován v bioplynových stanicích. Nejedná se o čistý metan a bývá v nižších koncentracích, proto se využívá upravených hořáků. Nejvýhodnější použití je v kogeneračních jednotkách.
- **tuhá paliva** můžeme dělit na fosilní a přírodního původu – biomasu. Fosilní paliva jsou u nás zastoupena především černým a hnědým uhlím. Spalování obou druhů uhlí má stejně jako jeho těžba výrazné dopady na životní prostředí. Vysoké emise CO₂, tuhých látek, v případě hnědého uhlí i SO₂ jsou hlavními z nich. V případě hnědého uhlí je kladem nízká cena. Nevýhodami je prostorová náročnost na uskladnění paliva a spalovací zařízení, špatná regulovatelnost, prašnost, nemožnost použití pro nízké výkony. Zdroje na tyto paliva nedoporučujeme instalovat. Tyto paliva by měly být spalovány pouze v elektrárnách a teplárnách, které mají kotle a komíny uzpůsobeny tak, že nezatěžují okolní prostředí nečistotami tak jako lokální topeniště.
- Topení **biomasou** se stává v posledních letech stále více populárním, což má vliv na vzrůstající cenu této komodity. Biomasou rozumíme především dřevní hmotu, rostlinnou hmotu určenou pro spalování a produkty z nich vyrobené (např. pelety, brikety). Výhodou biomasy je její dostupnost, jedná se o tuzemský materiál a především v podhorských a horských oblastech má velice krátkou distribuční cestu. Je obnovitelným zdrojem energie, avšak není nekonečně dostupná, v současnosti dostupné zdroje jsou poměrně omezené. Spalovací zařízení mají omezení v regulovatelnosti, minimálním výkonu a čistotě provozu. Nejnižší výkony a nejlepší regulaci nabízí topidla na peletky, naopak nejhorší regulovatelností, s největší potřebou prostoru a čistotou se potýkají topidla na kusové dřevo. Nevýhodou je rovněž produkce znečišťujících látek.
- Mezi tuhá paliva můžeme zařadit i **odpady**. Ten nesmí být v žádném případě spalován v lokálních topeništích, ale pouze v zařízeních určených na spalování nebo spolužalování odpadu. Energetický přínos je nepochybnitelný, protože výhřevnost 1 t komunálního odpadu je na úrovni 1 t hnědého uhlí.
- **voda** není energií, ale je nutné s ní zacházet stejně šetrně jako s ostatními energiemi a médii. V rámci návrhu budovy se snažíme, co nejvíce snižovat spotřebu pitné vody a maximalizovat efektivní nakládání s vodami dešťovými a odpadními. Snažíme se co nejvíce zpomalit odtok dešťové vody, využít ji tam, kde není nezbytná voda pitná. Odpadní vody naopak likvidujeme tak, aby nedocházelo ke znečištění životního prostředí.
- **obnovitelné zdroje energie** využíváme stále častěji. Kromě výše zmíněné biomasy je to především sluneční záření, energie okolního prostředí, energie vody a větru. Pro využití ve stavbách je nejzásadnější sluneční záření, které využíváme nejen k pasivním solárním ziskům, ale i aktivně ve fotovoltaických článcích na výrobu elektřiny a v solárních kolektorech ohřívající teplonosnou kapalinu. Energií okolního prostředí se rozumí tepelná energie uložená ve vzduchu, vodě a zemině. Protože se jedná o nízkopotenciální energii, musíme ji získat dalším technickým zařízením. Nejčastěji se jedná o tepelné čerpadlo, ale nesmíme zapomenout i na zemní výměníky na přehřev přiváděného vzduchu.

- **Energie větru** se v budovách výrazněji nevyužívá. Existují malé turbíny na výrobu elektrické energie, ale jejich energetický a ekologický přínos je malý. Energie proudícího vzduchu je využívána nejčastěji v případě komínového efektu

a. Vytápění:

Člověk se vyvinul v prostředí afrických savan a odtud si odnesl svoji potřebu suchého a teplého okolního prostředí. V našich klimatických podmínkách dosáhneme takových podmínek během chladnější části roku pouze dodáním tepelné energie. K tomu slouží vytápění. Zjednodušeně můžeme systém vytápění rozdělit na zdroj tepla a otopnou soustavu zahrnující distribuční systém a teplosměnné plochy. V případě lokálních topidel je zdroj tepla a teplosměnná plocha sloučená.

NÁVRH ZDROJE

Zdroj tepla se volí podle tepelné ztráty objektu s ohledem na potřebu tepla pro jiné systémy TZB (ohřev TV, vzduchotechnika). V moderních dobře izolovaných objektech s dobře regulovatelnou otopnou soustavou zdroj dimenzujeme pokud možno co nejpřesněji na tepelnou ztrátu. To se týká topidel spalovacích a výměníků tepla. U tepelných čerpadel dimenzujeme zdroj tepla se záměrem, co největšího počtu pracovních hodin. Špičkové výkony potom dokrýváme jinými investičně levnějšími zdroji. To se týká jak elektrických (doplňeno elektrokotlem), tak i plynových čerpadel (doplňeno plynovým kotlem).

Každý objekt může být osazen více druhy zdrojů tepla, ale oblasti jejich maximální účinnosti a využití by se neměly překrývat. Například instalace tepelného čerpadla vzduch voda, peletkových kamen a solárního ohřevu je ekonomicky nevýhodný.

CZT

Návrh výměníku tepla probíhá většinou ve spolupráci s dodavatelem tepla.

PLYNOVÝ KOTEL

Plynový kotel preferujeme s kondenzační technologií, protože kromě vyšší účinnosti, je schopen pracovat v nízkoteplotním režimu, což je velmi důležité pro dobře zaizolované domy. U starých nezaizolovaných objektů nemusí instalace kondenzačního kotle přinášet větší úspory z letáků, protože kotel musí pracovat s vysokými teplotami, kde se výhoda kondenzační technologie neprojevuje. Další efektivní možností jsou plynová tepelná čerpadla, která jsou poměrně nákladným zařízením a jsou efektivní až od tepelné ztráty objektu 40 kW a výše. Jejich výhodou je možnost kombinované produkce tepla, chladu a teplé vody. Stejně tak jako elektrická tepelná čerpadla musí být doplněna akumulací.

KOGENERACE

Plynové kogenerační jednotky jsou problematické především z důvodů legislativních. V Německu jsou naopak podporovány v rámci řešení vykřívání špiček ve spotřebě elektrické energie. Musí být vždy doplněny rozsáhlou akumulací.

TUHÁ PALIVA

Kotle na tuhá paliva – biomasu volíme nejen podle výkonu, ale podle umístění. Existují interiérová topidla. Ta by měla být uzavřená, s vlastním přívodem vzduchu z exteriéru a pokud možno osazená teplovodním výměníkem. Minimální výkon topidel se pohybuje kolem 4-6 kW, což bývá mnohem více než je celá tepelná ztráta bytu či domu při -15°C. Proto je nutné takto získanou tepelnou energii odvést z prostoru kolem topidla a akumulovat ji v integrovaném zásobníku tepla. Tepelnou energii předanou vzduchu nejlépe využijeme tak, že ji odvedeme do systému větrání, ať už různými proudy (pozor na přenos hluku) nebo do rekuperačního výměníku. Topidla na biomasu o vyšších výkonech bývají umístěna mimo obytné místnosti. Topidla s tradičním schématem spalování se doplňují systémem automatického podávání paliva, pro snížení pracnosti topení a pro lepší dávkování paliva. Další možností je využití zplynovacích topidel, které využívají výhodných vlastností plynu pro spalování – především regulace. V zásadě je však nezbytné topidla na tuhá paliva doplnit akumulační nádobou, dimenzovanou alespoň 50 l/ kW instalovaného výkonu. Při umístění akumulační nádrže je třeba zvážit její rozměry, její umístění v objektu, včetně možnosti jejího zabudování. Především ve sklepních prostorech bývá problém s výškou, která omezuje instalaci zásobníků připojitelných na více zdrojů.

TEPELNÁ ČERPADLA

Topidla, jejichž zdrojem energie je elektřina se snažíme využívat takové, které jsou maximálně efektivní. Běžné přímotopné zdroje (bojlery, průtokové ohřivače, přímotopy, sálavé panely, elektrokotle) navrhujeme jen jako špičkové zdroje nebo tam, kde je jejich využití minimální. Jinde preferujeme instalaci tepelných čerpadel. Tepelná čerpadla vzduch-vzduch mají nejnížší průměrný roční faktor a jejich využití se omezuje jen na doplňkové přitápění pomocí vzduchotechniky v mezidobích. Tepelná čerpadla vzduch voda jsou u nás nejčastěji užívaná. Výhodou je jejich poměrně příznivá cena. Nevýhodou jsou hlučnost, poměrně nízké výkony závislé na venkovní teplotě, nutnost nízkoteplotního otopného systému a relativně vyšší cena. Jejich topný faktor se výrazně snižuje se snižující se vnější teplotou. Ač se inzerované topné faktory pohybují mezi 3,5-4,5, reálný průměrný roční topný faktor se pohybuje mezi 2,0 a 3,0. Z 1 kWh elektrické energie vyrobíme 2 – 3 kWh energie tepelné. Udávaný topný faktor pro TČ voda vzduch bývá pro venkovní teplotu 2°C a teplotu otopné vody 35°C. Ve výsledném účtování se ve valné většině případů nejedná o obnovitelný zdroj energie!!! Tepelná čerpadla voda – voda a země – voda mají výhodu ve stabilní teplotě prostředí, z něhož získávají energii. To se však stává nevýhodou v mezidobích a v létě, kdy je díky nízké teplotě vody nebo země takové tepelné čerpadlo méně efektivní než TČ voda – vzduch. Tento systém doporučujeme kombinovat se solárním ohřevem (ať už termickými nebo fotovoltaickými články). Potom se už jedná o obnovitelný zdroj energie. Nevýhodou jsou vysoké investiční náklady a právní problémy při odběru vody ze studen, řek a vodních ploch. Proto doporučujeme při všech venkovních úpravách, stavbách parkovišť a jiných zpevněných ploch zvážit možnost položení zemního výměníku. Tím se zásadně sníží investiční náklady na úroveň systému voda- vzduch. Kromě TČ využívajících energii okolního prostředí existují i TČ, která využívají energie odpadního vzduchu. Někdy se tento systém nazývá aktivní rekuperací. Jeho účinnost je však nižší než u rekuperace pasivní a pořád je třeba dodat energii na ohřev infiltrovaného vzduchu, což je většinou prováděno přímotopnou elektřinou.

OSTATNÍ OZE

Využití ostatních obnovitelných zdrojů pro vytápění je poměrně omezené. Úroveň solárního záření v topnou sezónu je nízká a může sloužit pouze jako příspěvek. Z tohoto pohledu jsou výhodnější fotovoltaické články. Nevyžadují rozvody teplotnosné kapaliny a mají příznivější zisky v zimním období. Z fototermických solárních článků jsou pro letní použití nejvhodnější vakuové trubice.

NÁVRH OTOPNÉHO SYSTÉMU, MĚŘENÍ A REGULACE

Samotný zdroj tepla je pouze jednou součástí ovlivňující celkovou spotřebu. Systém distribuce a akumulace má být navržen tak, aby měl co nejnižší ztráty a zároveň minimální spotřebu energie na pohon čerpadel. Cestou je důsledná izolace všech rozvodů, včetně armatur a čerpadel, instalace elektronicky řízených čerpadel a především co nejkratší rozvody. Současné vysoce izolační prvky obálky budovy umožňují instalovat otopná tělesa i jinde než tradičně pod okna a na obvodové stěny, a proto můžeme prioritně volit místa jejich osazení tak, aby byly rozvody co nejkratší, což se pozitivně projeví na i na finanční náročnosti.

Předání tepla – teplo se šíří vedením, prouděním a sáláním. Pro komfort v budovách je nejkomfortnější zajistit co nevyšší podíl sálání. Vedení by nás pálilo nebo naopak studilo a proudění vytváří pocit průvanu. Nejvyšší stupně komfortu proto dosáhneme při co nejnižších povrchových teplotách teplosměnných ploch (myšleno o několik málo stupňů vyšších než teplota interiéru) a při co největších rozměrech teplosměnné plochy. Z tohoto důvodu budeme preferovat podlahové nebo stěnové vytápění v případě novostaveb. Cenově efektivní a přitom dostatečným stupněm komfortu se vyznačuje topení nízkoteplotními otopnými tělesy. Při rekonstrukcích se jedná o nejčastější způsob vytápění. Litinová otopná tělesa se snažíme většinou ponechat. Ve školních zařízeních je vhodné řešit výměnu jejich krytů! Proudění eliminovat nelze. Je nezbytné větrat, a proto musíme zajistit přívod čerstvého vzduchu. Pro eliminaci proudění studeného vzduchu je výhodné využít řízené větrání s rekuperací, která zajistí, že teplota přiváděného vzduchu nebude obvykle o více než 5°C nižší. Vliv proudění roste s množstvím vzduchu, které je nutné přivést do místnosti/objektu. Proto v tělocvičnách, kulturních domech a školách tuto možnost prověřujeme vždy!!! Dále je nutné zajistit celkovou těsnost objektu – problematické jsou sklepní prostory, schodiště a vstupy, dřevěné stropy a podhledy. K průvanu potom dochází i vlivem studené neizolované podlahy v přízemí nebo nevytápěného suterénu. Schodiště potom slouží jako komín. Pokud dochází v budově k průvanu, nikdy nebude vnímána jako komfortní pokud nebudeme přetápět. Podobný negativní vliv na tepelnou pohodu mají špatně izolované nebo neizolované konstrukce (především jsou podceňovány podlahy a výplně otvorů).

Každý otopný systém musí být pro svou správnou funkci vybaven systémem regulace. Nejčastěji užívaná je ekvitermní regulace zdroje v kombinaci s termostatickými hlavici. Pro lepší využití tepelných zisků v místnostech v závislosti na jejich odlišném provozu doporučujeme termostatické hlavice s IRC regulací.

Termostatické hlavice by měly být ve veřejných budovách nepřístupné nebo by nemělo být možné jejich libovolné nastavení. Neslouží k regulaci aktuální teploty podle potřeb uživatele.

Investičně nenáročné, avšak důležité je měření vyrobeného paliva určeného pro výrobu tepla na vytápění nebo přímo tepla pro vytápění. Samotné měření odběru paliva je často nedostatečné, protože zdroj vyrábí i teplo pro jiné účely (např. ohřev teplé vody).

b. Ohřev teplé vody:

Spotřeba energie na ohřev teplé vody je především v obytných budovách zásadním faktorem ovlivňujícím celkovou spotřebu energie. Možnosti snížení spotřeby teplé vody jsou poměrně omezené na rozdíl od možností snížení spotřeby tepla na vytápění. Mezi ně patří osazení úspornějších výtokových armatur (perlátory) nebo instalace termostatických baterií. Významných úspor však můžeme dosáhnout v oblasti distribuce a spotřeby energie určené na ohřev teplé vody. Při návrhu základní koncepce budovy je důležité zvážit, zda se bude jednat o systém centrální, semicentrální nebo lokální. To kromě tvaru a velikosti budovy ovlivňuje i spotřeba u jednotlivých výtokových míst. Pro centrální nebo semicentrální systém je vhodné mít co nejvíce výtokových armatur s velkou spotřebou blízko centrálního rozvodu (stupačky). Cirkulace teplé vody je dalším z faktorů zvyšujícím spotřebu energie. Proto se snažíme navrhnout rozvod tak krátký, aby nebyla nutná nebo ji mít alespoň vypínatelnou, pokud se nejedná o budovu s nepřetržitým odběrem teplé vody. Naopak místa výrazně vzdálená od zdroje a s malou spotřebou teplé vody je výhodnější řešit lokálním ohřevem. Nevýhodou lokálního ohřevu je jeho závislost na elektřině, která je finančně nákladnější a má nepříznivý faktor primární energie. Nedochozí však ke ztrátám v rozvodech a není nutné investovat za rozvody teplé vody.

Příkladem semicentrální koncepce mohou být školy, kde učebny jsou osazeny lokálními ohříváči a šatny nebo kuchyně mají samostatný zdroj teplé vody pro více výtokových míst.

Při volbě centrálního nebo semicentrálního systému je důležité správně navrhnout i objem zásobníku teplé vody. Návrh ovlivňuje množství odebírané vody a připojení na obnovitelný zdroj energie eventuelně kombinace s přitápěním. Z hlediska nákladového je nejméně výhodný elektrický zásobníkový ohříváč bez připojení na OZE a dlouhý cirkulační rozvod. Problémem stávajících budov bývá často špatně izolovaný a předimenzovaný zásobník teplé vody. Rozvody teplé vody musí být izolovány minimálně dle normy. Obvyklých 1 cm mirelonu není v žádném případě dostačujících.

OZE

Z hlediska obnovitelných zdrojů se nabízí 3 možnosti – solární ohřev, teplo z biomasy a tepelné čerpadlo. Solární ohřev je založen na využití fototermických článků nebo fotovoltaických článků. Výhodou fototermiky je její rozšíření, menší plocha potřebná pro dosažení požadovaného výkonu a její zahrnutí v dotačních programech pro veřejné budovy. Nevýhodou je délka rozvodů, přítomnost mechanických částí (čerpadla), velký rozdíl mezi zimními a letními tepelnými zisky (především ploché kolektory). Pro využití teplé vody z OZE v myčkách nebo pračkách, jsou potřebné výrobky s přípojkou teplé vody, kterých je však malý sortiment a jsou výrazně dražší. Fotovoltaika je v přepočtu na požadovaný výkon investičně mírně dražší, ale nabízí možnost nezávislosti akumulací nádrže na vzdálenosti od solárních panelů, elektřinu je bez vícenásobu možné využít i v jiných spotřebičích (pračka, myčka, kuchyně, ostatní technologické spotřebiče) a příznivější křivka energetických zisků během roku (rozdíl mezi zimou a létem).

c. Chlazení:

Chlazení je technologickým druhem spotřeby energie, kterému bychom se měli snažit vypnout. Zásadní je předcházet už při návrhu riziku přehřívání. Pokud veškerá opatření na minimalizaci tepelných zisků neumožní vyhnout se chlazení, potom je nezbytné přistoupit k opatřením vedoucím ke snížení teploty v interiéru.

ELIMINACE TEPELNÝCH ZISKŮ

Předcházení tepelným ziskům můžeme rozdělit na ochranu proti solárním ziskům a proti vnitřním ziskům. Proti solárním ziskům je vždy nejúčinnější obrana v podobě vnějšího zastíňovacího zařízení. Ať už se jedná o integrální součást nosné obálky budovy – ostění, nadpraží, přesahy balkonů, lodžii a střech nebo o vnější stínící zařízení v podobě žaluzií, okenic a rolet, tak dokážou eliminovat až 95% solárních zisků. Oproti tomu vnitřní žaluzie a rolety mají význam výrazně menší, u trojskel dokonce i nulový. U externích stínících zařízení

je v případě mechanických prvků dbát důraz na nemožnost mechanického ovládní zevnitř z důvodu vzduchotěsnosti obálky a u všech stínících prvků brát ohled na vliv tepelných mostů.

NÁVRH

Měli bychom vždy postupovat od nejjednodušších a nejlevnějších technologií k těm složitějším. Nejjednodušším způsobem chlazení je odvod teplého vzduchu z daného prostoru a přívod vzduchu chladnějšího, ať už z exteriéru nebo z chladnějších interiérových prostor. Můžeme přitom využít přirozeného komínového efektu nebo možností řízeného větrání s rekuperací. Především v letním období slouží velmi dobře k nočnímu předchlazení. V otopném období zase může eliminovat přehřívání kuchyní, místností se spalovacími zařízeními (krbová kamna), IT zařízeními a odtud získanou energii předat do jiných částí objektu. Výhodné i předchlazení v zemních výměnících. V obytných budovách využíváme efektu nočního předchlazení i při pouhém větrání okny. Ve veřejných budovách to není z bezpečnostních důvodů možné. V případě zřeknutí se řízeného větrání s rekuperací je nutné mít větrací štěrby chráněny proti vniknutí osob a zvířat.

Pokud tato pasivní forma chlazení nedostačuje, měl by projektant navrhnout adiabatické chlazení. To funguje na principu odparu vody. Při odpařování vody dochází k odebrání teploty okolnímu prostředí. Tento princip můžeme využít při návrhu vodních ploch okolo budovy. Získaný chlad můžeme distribuovat jak vzduchem pomocí větrání, tak i rozvody topení – především v případě, že máme instalováno stěnové vytápění nebo máme rozvod ve stropu – tzv. chlazené stropy.

Až jako poslední by měla padnout volba na chlazení strojní kompresorové.

Problematické jsou klimatizační jednotky instalované ad hoc. Vytváří tepelný most mezi exteriérem a interiérem, nejsou nejúspornějším způsobem chlazení a často degradují estetický dojem z budovy. Jejich jedinou výhodou je nízká cena.

d. Větrání:

Větrání je technologickým procesem, kterým zajišťujeme čerstvý vzduch v objektu. Potřeba větrání se stanovuje podle počtu uživatelů, jejich činnosti a charakteru použitých technologií. Přívod a odvod vzduchu může být buď přirozený, nucený nebo kombinovaný.

PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ

Přirozené větrání nejrozšířenějším typem větrání v budovách. Pracuje na principu rozdílu teplot a tlaků. Přirozené větrání můžeme dělit na vědomé a nevědomé – infiltraci. Právě to nevědomé větrání díky dnešním stavebním technologiím snižujeme a pozitivně se nám podepisuje na energetické bilanci. S poklesem větrání infiltrací však neroste podíl větrání přirozeného, což má neblahý vliv na kvalitu vzduchu. Ve veřejných budovách je kvalita vzduchu stanovena legislativně. Maximální koncentrace CO₂ je stanovena na 1500 ppm. Větrání otevíráním okenních křídel je nekomfortní a neděje se tak často jak by se mělo. Stále větrání vyklopením křídla je vysoce energeticky neefektivní a mikroventilace nedokáže zajistit požadované množství vzduchu. Experimentální výpočty ukazují, že by zde muselo být v mnohých případech proudění vzduchu až o rychlosti několika m/s, což by se negativně projevilo na komfortu akustickém i tepelném. Jednoznačně platí, že při použití přirozeného větrání okny nelze v daný okamžik splnit legislativní požadavky kladené na vnitřní mikroklima staveb.

LETNÍ A ZIMNÍ VĚTRÁNÍ

Větrání dělíme na zimní a letní. V zimě nám větrání má zajistit dostatečný přísun čerstvého vzduchu nebo odvod znečištěného. Nikdy by nemělo sloužit k regulaci teploty. Regulace teploty je hlavním úkolem větrání letního. Pro co nejúčinnější větrání je třeba docílit komínového efektu nebo příčného provětrání. Příčné provětrání je možné pouze u jedno a dvoutrakových dispozic a využití vnitřního komínového efektu u budov s vnitřními atrií, světlíky a schodišti se zrcadlem. Pokud nemůžeme využít těchto možností, ať už z důvodu dispozičního, bezpečnostního nebo akustického snažíme se docílit komínového efektu u oken. Proto by mělo být otvíravé okenní křídlo co nejvyšší nebo by měl být největší výškový rozdíl mezi nasávacím a odtahovým prvkem.

ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ

Pro některé prostory je přirozené větrání zcela nevyhovující. Jsou to sociální zařízení, kuchyně a ostatní prostory s vysokou produkcí nečistot a vodních par. Zde by měl být v každém případě umístěn nucený odtah.

Přirozené větrání nemusí být řízeno pouze ručním otevíráním okenních křídel, ale může být i řízené mechanicky, kde čidla kvality vzduchu dávají pokyn k otevírání a uzavírání křídel a větracích klapek jak ukazují příklady nové budovy fakulty architektury ČVUT v Praze nebo administrativní budova „2226“ v Lustenau v Rakousku.

Nucené větrání je větrání, které je zajišťováno mechanickým zařízením. Může se jednat o mechanický přívod, odvod nebo o jejich kombinaci. Podle toho rozdělujeme, zda se jedná o větrání přetlakové (určené pro čisté prostory), podtlakové (znečištěné prostory) nebo větrání rovnotlaké. O koncepci větrání by se již mělo přemýšlet v rané fázi návrhu stavby. Vyřešit koncepci větrání jak zimního, tak letního a zajistit případné chlazení budovy přiváděným vnějším vzduchem. Využít přirozeného komínového efektu, příčného větrání, správných dimenzí okenních křídel, minimalizovat délku rozvodů a jejich profilů, vhodně umístit nasávání a odtah vně budovy, vyústky v místnostech, zjednodušit čistitelnost a údržbu vzduchotechnických zařízení.

NÁVRH SYSTÉMU VĚTRÁNÍ

Profily trubních rozvodů mají být co zároveň co nejmenší, nejpřímější, s optimálním průřezem. U velkých budov proto volíme převážně systémy semicentrální, které spojují prostory se stejnou provozní charakteristikou, a které jsou umístěny blízko sebe. Například kuchyně, tělocvična a jednotlivé podlaží a trakty s třídami. Decentrální systémy jsou méně vhodné, protože velké množství větracích otvorů v obálce budovy má negativní vliv na její tepelně izolační schopnosti. Centrální systémy jsou vhodné pro malé objekty. Cenově a prostorově výhodné jsou jednotky s objemem větracího vzduchu do cca 600 m³. Řízené větrání nám může přinést i energetické úspory a to v případě, že objekt je dostatečně těsný a zároveň větrací jednotka je osazena rekuperačním výměníkem. Zde můžeme dosahovat v optimálních provozních podmínkách až 90% účinnosti. V místech výrazně chladných doporučujeme instalovat přehřev přiváděného vzduchu a to zemním výměníkem, elektrickým dohřevem nebo dohřevem z topného systému pro zamezení zamrzání jednotky. Spotřeba elektrické energie pro větrací jednotky bývá velice nízká, ale je nutné vzít v úvahu, že se vždy jedná o elektrickou energii s vysokým faktorem primární energie.

TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ

Vzduchotechnický systém může sloužit nejen k větrání a letnímu chlazení, ale také k vytápění ať už jako zdroj základní nebo doplňkový. Jako zdroj základní vyžaduje objekt v pasivním standardu, jinak jsou profily trubních rozvodů neúnosně vysoké a v místnostech vzniká průvan. Teplovzdušné vytápění jako základní způsob vytápění je vhodný pro lehké budovy bez akumulace. Jako základní i doplňkový zdroj je vhodný pro místa s velkou koncentrací osob a kapacitním vzduchotechnickým systémem, který musí přenášet velké množství vzduchu. Nevýhodou teplovzdušného vytápění jsou mírně vyšší nároky na spotřebu energie ve ventilátorech.

e. Osvětlení:

Světlo je životní potřebou. Bez světla se nedokážeme účinně orientovat, dorozumívat a vykonávat naše pracovní činnosti. Osvětlení dělíme na přirozené, umělé a kombinované. Správný návrh domu by nám měl přinášet optimalizované velikosti a tvary průsvitných ploch tak, aby co největší část pracovních ploch byla co nejdéle a nejlépe osvětlena denním světlem. Stejně jako u jiných potřeb platí zásada nepředimenzovávat. Průsvitné plochy totiž kromě tepla přináší větší tepelné ztráty, riziko přehřívání a vyšší cenu oproti neprůsvitným plochám. Výplně otvorů by měly konvenovat s rozměry místností, umístěním pracovních míst a potřebou osvětlenosti. Není nutné, aby spojovací krčky a chodby měl osvětlenost na úrovni výtvarného ateliéru. Je také levnější upravit rozvržení pracovních míst v prostoru než měnit rozvržení okenních otvorů na existující budově.

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

Umělé a kombinované osvětlení přichází ke slovu v místech a časech, kdy není možné docílit požadovaného přirozeného osvětlení. V návrzích opět pracujeme se svítidly tak, aby bylo dosaženo optimální osvětlenosti dle typu místnosti. V současné době převažuje osvětlení zářivkové a LED svítidly. Důležitým faktorem je chování uživatelů a způsob ovládání – ruční/automatický (fotočidlo).

f. Systémy měření a regulace:

Každá z výše uvedených technologií bude správně pracovat jen v případě funkční regulace. Systémy měření a regulace jsou součástí slaboproudých rozvodů a jejich návrh by měl být integrován společně s jednotlivými technologickými částmi. Současné systémy regulace umožňují dálkové ovládání budovy, umí reagovat na aktuální využití, na aktuální povětrnostní podmínky, na aktuální mikroklimatické podmínky uvnitř budovy atd.

PODRUŽNÉ MĚŘENÍ

Důležitou součástí je rovněž systém měření. Měly by být měřeny jak přiváděná media, tak i vyrobená energie a to dle účelu. Bez rozklíčení spotřeb nelze ověřit, zda námi navržený objekt pracuje správně, a kde má rezervy nebo kde funguje nad očekávání.

g. Hospodaření s vodou a odpady:

Voda je jedním ze stavebních kamenů života na zemi. Především množství pitné vody je omezené, a proto je důležité s ní náležitě hospodařit. Proto se zaměřujeme na instalaci úsporných výtokových armatur (baterie s pohybovým čidlem, termostatické baterie, perlátory), úsporných splachovacích systémů (3/6 l), instalaci suchých systémů (pisoáry) a náhradu části pitné vody za vodu užitkovou šedou. Jejím zdrojem může být dešťová voda jímáná v akumulární nádobě nebo přečištěná odpadní voda. Nejčastější využití šedé vody připadá na splachování WC, zálivku a úklid vnějších prostor.

LIKVIDACE SPLAŠKOVÝCH VOD

Použitá voda může být odváděna do veřejné kanalizace nebo objekt může být vybaven vlastní čističkou. Právě čistička se může stát zdrojem šedé vody.

HOSPODAŘENÍ S DĚŠŤOVÝMI VODAMI

Efektivní hospodaření se srážkovými vodami znamená zvýšení její akumulace v krajině zpomalení odtoku. Proto se snažíme u staveb samotných i v jejich okolí navrhnout takové úpravy, které zvýší zádržnou schopnost stavby a krajiny. To vyžaduje multidisciplinární přístup, neboť jsme nuceni spolupracovat se zahradním architektem, který nám pomůže najít správné skladby půdního pokryvu i vysazené flóry.

Snažíme se minimalizovat zpevněné plochy s nulovým vsakem – především parkoviště. Méně intenzivně využívaná parkoviště se snažíme nahrazovat zatravněvacími panely nebo mlatovými či kamennými plochami. U travních výsadeb je vhodnější tradiční smíšená luční květena než oblíbené anglické trávníky. Zádržnou schopnost zvyšují stromy a křoviny. Zde je však nutné zvážit riziko ovlivnění stavby kořenovým systémem stromu.

Pro zpomalení odtoku ze střech můžeme využít ozeleněných střech. Jejich výhodou je akumulární schopnost nejen vody, ale i tepla. Nevýhodou je jejich vyšší měrná hmotnost, což má vliv na nosnou konstrukci. Pro zpomalení odtoku jsou dále vhodné různé akumulární nádrže a jezírka, které mohou sloužit jako rezervoár pro zálivku zahrady nebo pro šedou vodu v objektu. Přebytečnou vodu je vhodné odvést do vsakovacích jam nebo tunelů. Při návrhu je nezbytný kvalitně zpracovaný hydrogeologický průzkum, neboť chybný návrh a umístění vsakovací jámy může mít fatální důsledky pro základové konstrukce objektu.

HOSPODAŘENÍ S ODPADY

Při návrhu staveb bychom měli zahrnout do naší koncepce i otázku likvidace odpadů. Při návrhu mobiliáře bychom měli ponechat dostatečný prostor na nádoby s odpadem. Místo dříve obvyklé jedné nádoby je nutné mít nádob více nebo jednu nádobu s více integrovanými vstupy – směsný komunální odpad, biologicky rozložitelný odpad a různé druhy tříditelného odpadu dle charakteru budovy a provozu (sklo – bílé/barevné, papír, kartonové obaly, kovy, textil atd.)

Při návrhu okolí stavby bychom se měli rovněž zamyslet nad případnou produkcí, především biologicky rozložitelného odpadu a jejími náklady na likvidaci. Při promyšleném návrhu nám však tento odpad může přinášet zisk.

EKONOMIKA TRVALE UDRŽITELNÉHO DOMU

16. INVESTIČNÍ NÁKLADY

Investiční náklad stavby je jedním hlavních faktorů ovlivňujícím rozhodování investora. Snaha minimalizovat investiční náklady je přáním každého investora. Jak se s těmito požadavky vyrovnat při návrhu stavby a při její realizaci? Odpovědí je dodržování pravidel, důkladné promyšlení změn a jejich souvislostí a kvalitně zpracovaná dokumentace.

předprojektové rozhodování

Tvrdí se, že základním předpokladem dobré a cenově efektivní stavby je kvalitně zpracovaná projektová dokumentace. Jedná se však o omyl. Před zadáním projektu si musí investor především stanovit, co chce stavět, proč chce stavět, jaké jsou jeho finanční možnosti z hlediska investic, ale i provozu, co od stavby očekává, jak ji bude provozovat, kdo ji bude využívat a navštěvovat. Je složité zodpovědět všechny tyto otázky, a proto je vhodné přizvat architekta už v této fázi. Ten ale nemusí být tím, kdo stavbu navrhne, ale může být vaším pomocníkem při definování zadání projektu či architektonické soutěže. V případě veřejných investorů je důležitý všeobecný konsenzus nad stavbou. Změny vedení měst často přináší odlišné představy na stavění a to se propisuje do změn staveb.

projektová příprava

Investiční náklady na dokumentaci staveb nejsou v České Republice dány zákonem, tak jako je u jiných odvětví (advokáti, notáři atd.). Existují honorářové řády, ty však jsou nezávazné a krize ve stavebnictví zapříčinila situaci, kdy jsou náklady na projektovou dokumentaci výrazně podhodnocovány. Výsledkem jsou dodávky nekompletních dokumentací, což je stavebními úřady vesměs přehlíženo. V případě kompletních dokumentací se jedná o práci za ceny, které neumožňují další odborný rozvoj a neumožňují jakoukoliv optimalizaci stavby, což se negativně projevuje na investičních nákladech stavby.

HONORÁŘOVÝ ŘÁD

Dle honorářového řádu by se měly náklady za projektovou dokumentaci pohybovat mezi 7-15% z celkových nákladů u stavby za 5 mil. Kč, 5-11% u stavby za 50 mil Kč a 4-8% u stavby za 500 mil. Kč. Procenta se stanovují dle kategorie náročnosti, dle charakteru stavby, dle konstrukční náročnosti, dle typologie budovy, dle legislativních požadavků. Větší potřeba optimalizace, výpočtů a simulací tlačí trvale udržitelnou a pasivní výstavbu do kouta v případě, že výběr projektanta se uskutečňuje na základě nejnížší nabídkové ceny. Proto je nezbytné definovat požadavky na projekt pomocí certifikačního nástroje.

Výše honoráře mezi dolní a horní mezí téže honorářové zóny se stanovuje s přihlédnutím ke zvláštním požadavkům klienta, například použití zvláštních materiálů a konstrukcí, nebo s přihlédnutím k výše uvedeným kritériím. Celkový základní honorář se dělí na jednotlivé výkonové fáze 1 až 9, přičemž na jednotlivé výkonové fáze připadá určitý procentuální podíl odpovídající významu této fáze pro celek díla; v jednotlivých případech lze s přihlédnutím ke specifickým poměrům stavby sjednat i mírně jiné rozložení procent (za procentem uvedeným v přehledu jsou vždy v závorce uvedena tatáž procenta podle současného honorářového dokumentu, který více přihlíží v rozdělení procent k mezinárodním dokumentům):

- příprava zakázky 1 % (1 %);
- zhotovení návrhu díla / studie stavby 10 % (13 %);
- zhotovení dokumentace k územnímu řízení 9 % (15 %);
- zhotovení projektu díla pro vydání stavebního povolení 19 % (22 %);
- zhotovení projektové dokumentace pro provedení díla 22 % (28 %);
- zhotovení podkladů pro výběr dodavatele díla 7 % (7 %);
- spolupráce při zadání provedení díla dodavateli 1 % (1 %);
- spolupráce při provádění díla a výkon autorského dozoru 28 % (11 %);
- spolupráce po dokončení díla 1 % (2 %);
- v případě přestavby se výše honoráře násobí koeficientem až 1,33).
-

Náklady na realizaci

Náklady na realizaci stavby jsou v základní podobě dány projektem. Možnosti jak ušetřit jsou dány záměnou materiálu, optimalizací, ale pouze pod bedlivým dohledem projektanta. Každý navržený prvek nebo materiál je instalován v různých souvislostech a proto prosté vyškrtnutí určitého prvku ze stavby nemusí přinést požadovanou úsporu.

OPTIMALIZACE CENY

Vhodnou cestou k optimalizaci je oslovení stavebních firem, které považujete za kvalitní, a které by mohly tuto stavbu realizovat a projednat s nimi možnosti úspor. Na rozdíl od standardního rozpočtu, který bývá často zpracován na základě neaktuálních cen, Vám mohou sdělit aktuální ceny stavebních materiálů a prací a vyměnit určitý materiál za obdobný, avšak s výhodnější cenou. Rozhodně nedoporučujeme tuto činnost provádět bez projektanta. Může mít fatální důsledky, především ve vztahu k různým dotačním programům.

Optimalizovat cenu je nutné ve fázi projektu, ve fázi stavby jsou možnosti poměrně malé. Naopak je riziko vzniku víceprací a tím nárůstu nákladů.

SOUTĚŽ O DODAVATELE

V případě veřejného investora jsou podmínky dané zákonem. K definování požadavků na provádění je možné využít instrumentů ukrytých v certifikačních nástrojích a požadovat tak vyšší kvalitu než je stanovená základní českou legislativou. V případě stavby pasivního domu nebo ekologické stavby je definování těchto postupů zcela nezbytné. Je nutné disponovat kvalitní dokumentací bez obchodních názvů, což vyžaduje velice detailní popis materiálů. Pokud si nejste jisti, že Vaše dokumentace splňuje tyto parametry, obraťte se na Energetickou agenturu Zlínského kraje. Dobře provedená soutěž Vám obvykle sníží cenu stavby oproti předpokladu z rozpočtu.

REALIZACE STAVBY

Najmout si nezávislý technický dozor investora a zároveň na kontrolní dny zvát i autorský dozor. Je vhodné, aby tyto 2 funkce nebyly sloučeny, protože ve vztahu projektant (autorský dozor) a realizátor dochází k častým neshodám ohledně navrženého řešení. Technický dozor investora je osobou neutrální a zároveň má na starosti i otázky bezpečnosti práce, pokud není na tuto funkci delegován samostatný pracovník. Konejte pravidelné kontrolní dny, na kterých kontrolujete průběh výstavby, prostavěnou prostředků, plnění časového plánu, dodržování kvality. Buďte společně s technickým dozorem a projektantem stavby jednotným týmem, který má společný cíl. Nesnažte se provádět změny proti projektu, pokud nejsou předem konzultovány.

Dodržujte normativní parametry a postupy a materiály předepsané projektem. Nenechte se uchlácholit řečmi realizátora o běžné praxi a jejich zkušenostech. Nestavíte přece dům, který má standard 10-20 let starého.

Pokud není nutné, tak neměňte projekt. Pokud je změna nebo vícepráce nutná, tak ji zadokumentujte a proveďte všechny možnosti řešení. Změny většinou úspory nepřináší, naopak jsou příležitostí k většímu zisku realizátora (výměny materiálů za méně kvalitní).

Před předáním stavby si nechte ověřit veškeré požadované technické parametry měřením (blower-door test), požadujte protokoly o předání zařízení a uvedení do provozu, manuály atd.

Místní ekonomika

Snažte se do návrhu stavby zapojit, co nejvíce lokálních materiálů a firem, pokud to není na škodu vzhledem k technologickým požadavkům na stavbu. Preferujte raději dražší, ale místní materiál. Podporujete tak místní ekonomiku a místní sociální stabilitu. Materiály, které jsou dováženy z velkých vzdáleností, mají negativní vliv na životní prostředí prostřednictvím dopravní zátěže, která se dnes odehrává především kamiony po silnicích. Při volbě zařízení a materiálů zvažte i zemi původu, zda existují certifikáty a výrobní postupy, které zaručí zdravotní a ekologickou nezávadnost.

V českých podmínkách je bez problémů možné realizovat stavbu, kde drtivá většina stavebních materiálů pochází ze vzdálenosti 50-100 km.

17. PROVOZNÍ NÁKLADY

Provozní náklady staveb jsou v současnosti velkou zátěží. Energeticky efektivní budovy dokážou náklady na energie výrazně snížit, ale to není vše, co ovlivňuje provozní náklady. Kvalitně definované požadavky podle certifikačního nástroje Vám umožní si nechat postavit objekt s minimalizovanými provozními náklady.

Náklady na energie a média

ENERGIE

Nejjednodušší cestou jak minimalizovat náklady na energie je zvolit stavbu v energeticky pasivním standardu nebo se snažit u rekonstrukcí snížit energetickou náročnost co nejvíc. Nízká spotřeba energií nám umožní lepší volbu mezi různými druhy energií, protože nejsme natolik svázáni její vstupní cenou. Naopak dříve drahé energie (elektrická energie, zemní plyn) se mohou stát provozně výhodnější než ty, co jsou považované za levné například z důvodu obsluhy (např. hnědé uhlí). Výhodné je snažit se co nejvíce využívat obnovitelných zdrojů energie a případné vlastní biomasy, pokud je dostupná v požadované kvalitě. U malých objektů musíme zvážit i počet vstupních druhů energií, protože každé připojené médium vyžaduje paušální poplatek.

Optimalizovat provoz a budovu tak, aby byla snížena spotřeba tepla na vytápění, teplé vody, potřeby oběhových čerpadel, chlazení atd.

VODA

Snížením spotřeby pitné vody snižujeme náklady nejen na vodu, ale i stočné. To lze ještě výrazněji snížit využíváním dešťové a recyklované vody. V případě účtování srážkového jsou výrazné úspory v případě vsakování a akumulace dešťových vod.

Provoz a údržba

REVIZE

Cestou k minimalizaci nákladů za povinné revize zařízení je jejich eliminace nebo snížení jejich výkonu pod limity dané legislativou. Pasivní dům je tedy dobrou cestou, protože tepelné ztráty umožňují instalaci zdroje tepla o malém výkonu, nevyžadují instalaci chladících zařízení atd.

ÚDRŽBA

Údržba objektu je závislá na složitosti a počtu instalovaných zařízení a materiálovém a konstrukčním řešení objektu. Je velká část údržby, které se nelze zříknout – týká se především úklidových prací, ale ty lze ovlivnit výběrem materiálů a samotnými dispozicemi objektu (křížení čistých a špinavých zón, počet rohů). V případě údržby přírodních materiálů se mnohdy jedná mýtizaci jejich komplikované údržby. Navíc náhrada jiným organickým materiálem, i když uměle vyrobeným, nás údržby nezbavuje. Rozdíl v omyvatelnosti syntetického PVC a přírodního kaučuku nebo marmolea je pouze ve volbě správného přípravku. Kamenné a keramické povrchy musí být navrženy adekvátně ke svému použití – různá drsnost, pevnost, mrazuvzdornost. Dřevěné prvky se nevyznačují výrazně menší odolností než například plastové nebo ocelové.

18. VYUŽITELNOST OBJEKTU

Využitelnost objektu je jednou ze zásadních vlastností, která ovlivňuje jeho provoz a ekonomiku. Definování provozu pro dalších 30-100 roků je obtížné, a proto se snažíme vytvářet prostory, které jsou univerzální, umožní různé typy využití a rozdělení budovy. To se týká především obecních budov, kdy například škola může zahrnovat i prostory přístupné veřejnosti mimo její obvyklou provozní dobu. V případě sálů a sportovních zařízení umožnit jejich pronajimatelnost, aniž by musela být v provozu celá budova. Kancelářské a obchodní prostory navrhovat univerzálně. Komunikační prostory snížit na nezbytné minimum, ale zároveň je přizpůsobit předpokládanému počtu návštěvníků – týká se především veřejných budov. Umístění sociálního zařízení a koncepce technického zařízení budovy by mělo umožňovat oddílné využívání. Zároveň je důležité mít vhodně instalované podružné měření spotřeby energií a médií, aby bylo možné efektivně vyúčtovat pronájmy a rozdělit provozní náklady.

Vhodné je se inspirovat u developerů, kteří pracují s výtěžností prostoru a například u administrativních budov vyžadují alespoň 75% pronajatelné plochy z celkové hrubé podlažní. Většina komunálních budov pronajímána není, avšak výtěžnost prostorů by měla být rovněž sledována. Problematické jsou jednoúčelové prostory, které jsou špatně přístupné, mají nevhodné rozměry a špatné osvětlení. Například chodby a komunikační prostory mohou při správné koncepci sloužit jako odpočinkové a shromažďovací prostory (sály, zasedací místnosti).

Prostory škol rozdělit na společné celodenně využívané a školní – hřiště, tělocvičny, knihovny, sály, jídelny, případně učebny pro celoživotní vzdělávání a funkci kluboven.

U staveb obytných komunálních (domovy důchodců, turistická zařízení, bytové domy) koncipovat prostory podle uživatele. Stejně tak jako u staveb ostatních sledovat potřebu plochy na 1 ubytovaného a poměr ploch k bydlení a ostatních. Není výjimkou, že existují domovy důchodců, kde na jednu osobu připadá 60 m² užitné plochy a přitom pokoje jsou dvojlůžkové. Investičně i provozně je potom tento koncept dražší než bydlení v rodinných domech.

Umožnit regulaci mikroklimatických parametrů v každé obytné jednotce. Společné prostory navrhovat jako víceúčelové – chodby mohou být zároveň prostorem pro setkávání, čímž odpadají tyto místnosti jako společné. Zvážit návrh vnějších odpočinkových ploch, především balkonů a lodžii u každé ubytovací jednotky. Při individuálních balkonech bývají často rozměry tak malé, že znemožňují jejich využitelnost pro postavení jídelního stolu. Společné balkony/terasy/lodžie je vhodné navázat na jídelny, chodby a společné odpočinkové prostory.

Při návrhů místností se snažit správně umisťovat okna, dveře a mobiliář. Proto je nezbytné navrhovat domy i s rozmístěním mobiliáře. V místnosti 2x6 m, která má 12 m² neumístíte například klasické manželské dvojlůžko nebo lůžko přístupné ze všech stran a tím omezujete využitelnost této místnosti, na rozdíl od rozměru 3x4 m. Dále možnost umístění vestavěných skříní, pracovního místa...

S využitelností úzce souvisí pronajímatelnost a prodejnost objektu. Ač investor na počátku nepočítá s využitím jiným než pro sebe, tak je vhodné mít objekt navržen tak, aby byl bez problémů vhodný i pro jiného uživatele.

PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE

19. NOVOSTAVBY

Urbanismus je z pohledu trvale udržitelného rozvoje živým organismem, který tvoří množství více či méně spolupracujících soustav. Jak už u živých organismů chodí, daří se jim, pokud všechny tyto soustavy spolu dobře spolupracují. Každá z těchto struktur – zástavba, veřejné plochy, komunikace, volná krajina je tvořena různými tkáněmi a ty jsou tvořeny ze základních skladebných jednotek – buněk. V případě zástavby můžeme rozlišovat zástavbu solitérní předměstskou a příměstskou, solitérní rozptýlenou, soustředěnou vesnickou, městskou centrální jádrovou, městskou blokovou, městskou solitérní sídlištní atd. Každou z těchto tkání tvoří základní stavební buňky a těmi jsou domy.

h. Novostavby v urbanizovaném prostředí:

Obytný areál Eichgut Winterthur:

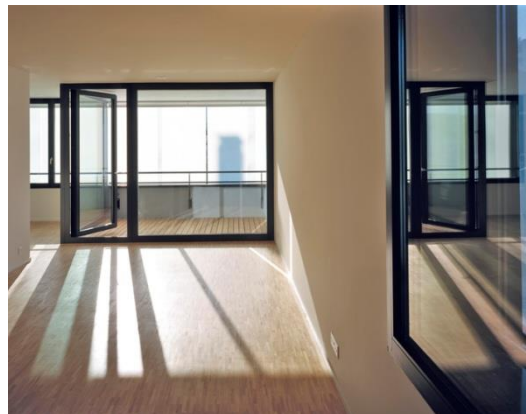
Obytný areál Eichgut vyrostl v roce 2005 jen několik kroků od nádraží ve městě Winterthur. Město Winterthur je jedním z velkých sídel v bouřlivě se rozvíjející curyšské aglomeraci a zároveň trpí nedostatkem bytů. Výhodná poloha v centru města a v blízkosti nádraží doplněná širokou nabídkou služeb byl hlavní devizou pozemku. Jednalo se přestavbu stávajícího území.

Baumschlager Eberle

Potřeba tepla na vytápění 9 kWh/m²a

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

- Značně kompaktní objem – ve tvaru písmene L, hluboké dispozice – až 27 m, běžné dispozice kolem 20 m.
- Celý objekt zabalen ve skleněné obálce, panely jsou posuvné, vytváří ochranu proti hluku a zároveň proti slunci a kompaktizuje tak opticky objekt. Za zdánlivě celoproskleným objektem jsou i stěny a parapety.
- Hluboké dispozice a 8 nadzemních podlaží mají za následek velice příznivý poměr A/V, což se podepisuje na velice nízké potřebě tepla na vytápění.
- Osvětlení hlubokých dispozic je řešeno rafinovanou dispozicí s hlubokými lodžii a vloženými boxy v podobě sociálního zařízení a zároveň vyšší světlou výškou než je ve Švýcarsku běžné
- Zdrojem tepla jsou kompaktní větrací jednotky s rekuperací a integrovaným tepelným čerpadlem, které jsou instalovány v každém bytě. Jedná se o jednotky voda-vzduch a ty zajišťují kromě vytápění i ohřev teplé vody.
- Zajímavé je úsporné řešení schodišť a výtahů, kdy je vstup z výtahu možný přímo do bytu.





<http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/chronologisch/projektetails/project/wohnanlage-eichgut.html>

Studentské bydlení Molkereistrasse ve Vídni:

Studentská rezidence na Molkereistrasse ve Vídni s 276 lůžky je součástí tradiční blokové zástavby. Její fasády jsou zpestřeny „plovoucími“ okny s měděnými posuvnými okenicemi a barevnými meziokenními vložkami se šikmým ostěním. Jinak obvykle monotónní chodby typického hotelového troj traktu jsou vtipně oživeny vloženými světlíky, prosvětlujícími zároveň kuchyňky ubytovacích buněk. Je jednou z prvních staveb tohoto typu ve Vídni v pasivním standardu.

Baumschlager Eberle

Potřeba tepla na vytápění 12 kWh/m²a

Potřeba primární energie 91 kWh/m²a

Stěny železobeton 12 cm + 30 cm ETICS EPS

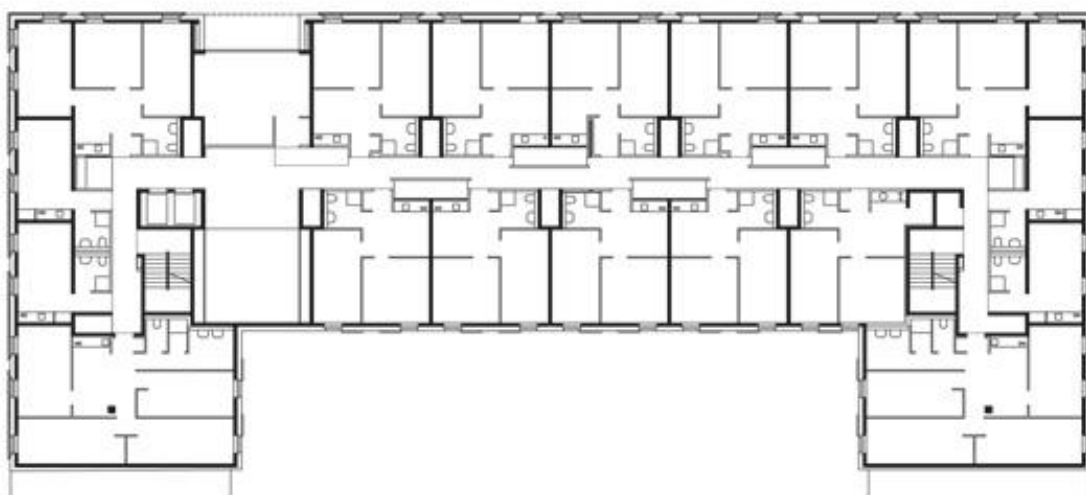
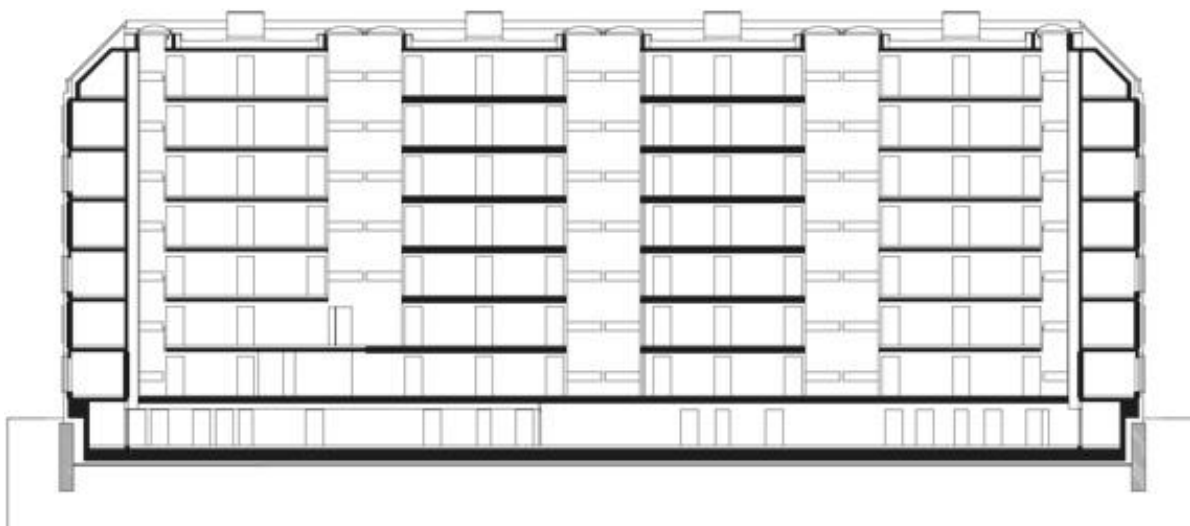
Střecha 32 cm EPS

Podlaha vytápěného sklepa 2,5 cm min. vlny, 4 cm polystyren, 70 cm železobetonová deska, 15 cm XPS

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

- Kompaktní objem, minimum tepelných mostů, optimalizovaná plocha prosklených ploch.
- Interiérové světlíky- atria pro prosvětlení vnitřních prostor a oživení prostor, častý motiv pasivních domů.
- Zdrojem tepla – teplovzdušný výměník pod základy a systém centrálního zásobování teplem.
- Vždy 2 pokoje mají společnou větrací jednotku s rekuperací odvedenou do společného nasávání a výfuku. Umožňují individuální regulaci v rozsahu 18-23°C.
- Letní přehřívání je řešeno akumulací do masivních betonových konstrukcí, předchlazením v zemním výměníku, stíněním oken pomocí okenic – ruční ovládání je výhodnější než automatické.
- Náklady na stavbu činily 1500 Eur/m², což byla srovnatelná částka s ostatní výstavbou





<http://www.baumschlager-eberle.com/en/projects/chronological/details-of-project/project/studentinnenwohnheim-molkereistrasse.html>

Novostavby na zelené louce:

Administrativní budova 2226:

Administrativní budova 2226 je jednoduchým kubusem tvaru blížícímu se krychli o straně 24 m. Budova má 6 nadzemních podlaží a nachází se ve smíšené zóně řemeslné výroby a služeb v městě Lustenau, které je jedním ze sídel tvořící aglomeraci kolem města Bregenz na břehu Bodamského jezera. Jediným oživením holé kostky jsou mírně ustupující a předstupující podlaží, které rozbíjí hladkou strukturu.

Baumschlager-Eberle

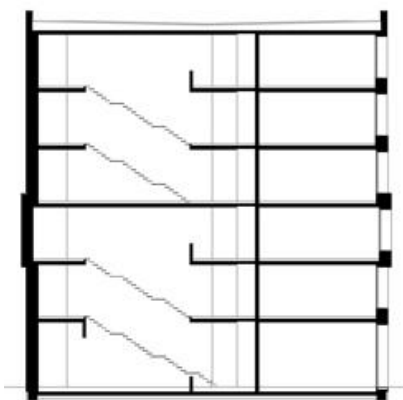
Potřeba tepla na vytápění 0 kWh/m²a

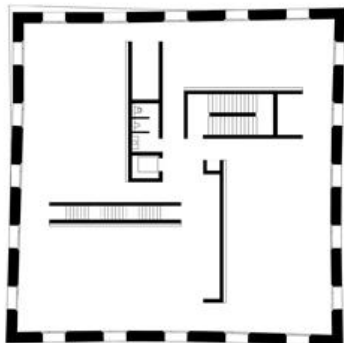
Stěny 75 cm cihelné zdivo (vnitřní nosné děrované zdivo, vnější izolační zdivo)

Střecha – XPS 30-40 cm

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

- Jednoduchá stavba bez složitých izolačních konstrukcí, využití masivního zdiva a betonových stropů
- Bez veškerých technických zařízení – otopný systém, chlazení, větrání (rekuperace).
- K vytápění je využito pouze tepelných zisků od uživatelů, vnitřních zařízení (počítače, kopírky, osvětlení, kávovary) a ze slunečního záření. Důkaz, že jsou tepelné zisky dostatečné, byl prokázán po zimních prázdninách, kdy v neobsazeném posledním podlaží klesla teplota pouze na 19,7°C.
- Popření některých tradičních principů pasivních domů x využití principů tradičních staveb z přelomu 19. a 20. století – hluboké ostění okenních (zároveň však vytváří stínění), vysoké světlé výšky prostor – větší ochlazovaná plocha obálky
- Větrání – okna fixní s větrací klapkou, osazené detektorem CO₂, vysoká světlá výška prostor vytváří velký objem vzduchu (4,21 m světlá výška v přízemí; 3,36 m světlá výška v patrech), zlepšuje přirozenou cirkulaci vzduchu v místnosti. V létě se využívá komínového efektu v celém objektu. Způsob větrání a stínění (hluboké ostění bez vnějšího stínění) prokázaly v horkém létě 2013 své kvality udržení teploty v objektu mezi 22 a 26°C. Odtud také pochází název 2226.
- Osvětlení je díky vysokým stropům, bílým hladkým omítkám a vysokým okenním otvorům distribuované do velké hloubky v interiéru. Umělé osvětlení tvoří LED svítidla
- Veškeré materiály jsou tradiční a lokální, které mají dlouhou trvanlivost a jsou výrobitelné i technologiemi století starými.
- Přípravu projektu provázal složitý proces zahrnující kromě využití zkušeností také dynamické simulace a výpočty
- Vzhledem k údolní poloze a častějším inverzím nelze u tohoto projektu počítat s vytápěním solárními zisky jako u mnoha staveb na alpských jižních svazích, kde lze počítat i s 300 slunečnými dny v roce.
- Investiční náklad přepočítaný na m² užité plochy činí 950 Eur bez vnitřního vybavení, což je suma, která je nízká i na české poměry.





<http://www.baumschlagel-eberle.com/en/projects/project-details/project/buerogebaeude.html>

Administrativní budova Intozo Ostrava:

Administrativní budova Intozo Ostrava byla vystavěna v areálu stavebního dvora, který sousedí z jedné strany s ocelárnou a z druhé strany elektrorozvodnou a čtyřproudou komunikací. Jedná se vnitroměstský brownfield. Projekt byl pilotní stavbou administrativní budovy v pasivním standardu v České Republice. Objekt je navržen pro 55 pracovníků v kancelářích a disponuje zasedacím sálem o kapacitě 25 osob.

ATOS 6

Potřeba tepla na vytápění 11,5 kWh/m²a

Celková potřeba primární energie 111 kWh/m²a

Neprůvzdušnost 0,17 h⁻¹

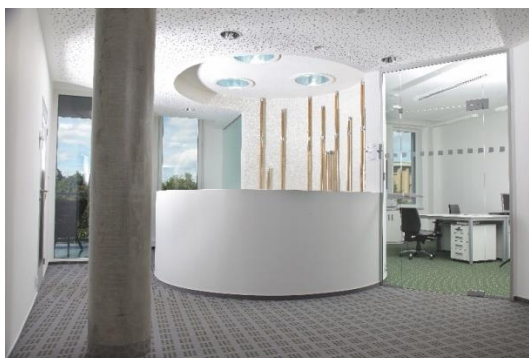
Obvodové stěny – vápenopísková cihla + 25 cm ETICS EPS

Střecha – 100 mm EPS 100S bílý a 400 mm EPS 100S šedý

Základové konstrukce – 260 mm EPS Perimetr

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

- Jednoduchá kompaktní stavba, minimalizace nákladů na výstavbu, kompaktní tvar – oživeno pouze lodžii, optimalizované plochy prosklených ploch
- Větrání decentrální – rekuperační jednotky v každém patře + další jednotka pro zasedací sál
- Vytápění tepelným čerpadlem vzduch/voda, otopný systém tvoří běžná desková otopná tělesa.
- Chlazení vodním chladičem instalovaným ve větrací jednotce
- Ohřev teplé vody centrální v bojleru o objemu 570 l, zdrojem tepla jsou solárně termické kolektory, tepelné čerpadlo eventuelně elektrická topná vložka
- Spotřeba elektrické energie je částečně pokrývána ze 48 na střeše instalovaných solárních panelů o celkovém výkonu 10,8 kWp
- Osvětlení je řízeno pohybovými čidly ve společných prostorech, v kancelářích je umožněna regulace 0-100%.
- Vnější stínění je řešeno vnějšími žaluziemi, které jsou ovládané automaticky a jsou řízeny meteostanicí umístěnou na střeše budovy. Reagují tak na solární zisky a přehřívání. Je rovněž možné manuální ovládání z kanceláře.
- Investiční náklad na m² činil 25 000 Kč



PŮDORYS 4. NP



LEGENDA PRO 4. NP

- 1 SCHODIŠTĚ
- 2 CHODBA
- 3 TECHNOLOGIE
- 4 ÚKLID
- 5 WC - MUŽI
- 6 WC - ŽENY
- 7 KANCELÁŘ
- 8 TISKÁRNA
- 9 SERVER
- 10 KUCHYŇKA
- 11 KANCELÁŘ
- 12 KANCELÁŘ
- 13 KANCELÁŘ
- 14 KANCELÁŘ
- 15 KANCELÁŘ
- 16 LODŽIE
- 17 KANCELÁŘ
- 18 SCHODY NA STŘECHU

<http://www.atos6.cz/otaznik-pasivni-kancelarsky-dum-quotintozaquot-45-cz32.html>

20. REKONSTRUKCE

Rekonstrukce budov tvoří stále větší část investic ve stavebnictví a nelze předpokládat, že by se tento trend změnil. Na rozdíl od novostaveb musíme pracovat už se stávajícím objektem a je především na tvůrci projektu, zda dokáže vytěžit z kvalit stávající budovy a zda dokáže potlačit chyby a nevýhody zde existující.

Při úvaze, zda rekonstruovat nebo stavět novostavbu nám pomohou měřítko uživatelská, kulturní (památková péče, genius loci), ekonomická (provozní, investiční) a konstrukční. Kromě našeho subjektivního pohledu jsou v tomto rozhodování výrazně nápomocny certifikační nástroje, které dokážou vyváženě ohodnotit jak variantu rekonstrukce, tak i variantu demolice a následné novostavby.

Zásadní výhodou rekonstrukcí obvykle bývá zakotvenost budovy v urbanistické struktuře, napojení na inženýrské sítě a dopravu a nosná konstrukce, která je hlediska stavby jednou z energeticky nejnáročnějších struktur budov. Pokud jsou výše uvedené parametry splněny a budovy lze za racionální finanční náklad rekonstruovat, jednoznačně doporučujeme rekonstrukci. Pokud tyto parametry naplněny nejsou, potom je výhodnější jít cestou demolice, ať už části nebo celku a následné novostavby.

Oproti novostavbě je nutnost výraznější investice do projektové přípravy, která začíná dokonalým zpracováním stávajícího stavu budovy, zmapováním poruch a slabých míst, provedení sond do konstrukcí a kvalitní fotodokumentace. Poté teprve můžeme přistoupit k definování požadavků na rekonstrukci. Ve většině případů bude kvalitní projekt rekonstrukce dražší, protože bude zahrnovat množství netypických detailů. To neplatí v případě typových budov – např. panelových domů.

a. Stávající obálka:

Škola Lind ob Velden (Rakousko):

Arch More

Výchozí potřeba tepla na vytápění 115 kWh/m²a

Nová potřeba tepla na vytápění 14 kWh/m²a

Fasáda 25 cm

Střecha – nadkroevní izolace 28 cm

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

- Okenní otvory - velký podíl skla, méně než 30% tvoří rám – zlepšení výsledného U. při oknech s hustším členěním bývá skutečná hodnota U horší než údajů uvedených v certifikátu. Okna na uvedeném příkladu mají naopak U zcela jistě lepší než to, které by bylo vypočítáno pro certifikát okna normového rozměru
- Vnější stínění – vnější žaluzie, pohlcují až 95% slunečního záření, vnitřní žaluzie pouze do 50%, systémově skryty do zateplovacího systému
- Tlustá vrstva vnějšího zateplení – minimálně 20 cm – pozor na českou požární normu, při fasádním EPS 70 F je 20 cm maximum, aby fasáda nebyla požárně otevřenou plochou. Alternativně lze použít minerální vlnu fasádní (0,036 W/m²K), ta má však horší součinitel tepelné vodivosti než šedý polystyren (0,032 W/m²K) a maximální standardně dodávaná tloušťka je 24 cm.
- Jediný investiční nadstandard je provětrávaná fasáda soklu cca 30% výše než standardní řešení kontaktního zateplovacího systému s mozaikovou omítkou – jedná se však o zásadní výtvarný prvek, který oživuje budovu, ale zároveň je vysoce funkční – čistitelnost obkladových desek je lepší než u omítek a rovněž se jedná o vhodnější systém pro budovy, kde je problém se zemní vlhkostí
- Dalším výtvarným prvkem – avšak s nízkou cenou jsou kovové obrazce na fasádách. Vhodným systémem pro připevnění různých zámečnických výrobků je tvrzený pěnový polystyren – obchodní název compacfoam. Jedná se o tuhý plst, který je dostatečně únosný pro kotvení šroubů.
- Samozřejmostí je řízené větrání s rekuperací – semicentrální. Rozdílný provoz tělocvičny, učeben, kuchyní atd. Centrální systém není pro školy příliš vhodný – dlouhá vedení a tlakové ztráty, špatná čistitelnost.



http://www.archmore.cc/cms/projekte/bildung-kultur-und-kommunal/idart_53-content.html

Polytechnická škola Schwanenstadt (Rakousko):

PAUAT Architekten

Původní potřeba tepla na vytápění 165 kWh/m2rok

Nová potřeba tepla na vytápění 14 kWh/m2rok

Roční úspora 400 MWh – tj. např. v cenách zemního plynu snížení ze 175 000 na 15 000 Kč

Zateplení pomocí velkoformátových zavěšených panelů

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

- Skeletový systém – předstupující sloupky a výplňové nenosné panely. Plocha fasády není rovná a při zateplení budou vznikat ve stycích sloupů, panelů a oken tepelné mosty. Zároveň se zvyšuje investiční náklad zateplení oproti hladké fasádě.
- Zavěšené panely – nosná konstrukce na bázi dřeva – v ČR z důvodů požárních předpisů, které diskriminují dřevo, je toto řešení omezeno 3-4 nadzemními podlažími.
- Zásadní výhody – prefabrikace – přesnost a rychlost výstavby, menší omezení klimatickými podmínkami. Dokonalé vyřešení všech tepelných mostů. Možnost integrace nových rozvodů vytápění, vzduchotechniky, silnoproudu, sdělovací techniky do panelu
- Nevýhodou je vyšší cena a nutnost těžké techniky při výstavbě - jeřáby
- Při komplexním snižování energetické náročnosti je vhodné tento projekt řešit i s vnitřním dispozičním řešením – to prověří, zda stávající dispozice vyhovují současnému provozu a kapacitě. Většinou není ani nutné objekty rozšiřovat, výhodnější je změna vnitřní dispozice. Rovněž lze v současné době řešit interiér škol tak, aby bylo školy možné využívat i k jiným aktivitám veřejnosti nebo pro pronájem. Snižují se tak náklady na provoz a obec není nucena budovat nebo provozovat další zařízení (např. klubovny, kulturní centra, nízkoprahová centra atd).





<http://pau.at/filter/Architektur/MHS-PTS-Schwanenstadt>

Škola pro autisty Berlín Friedrichshain

Avp architekten bda / Lechner Landschaftarchitekten

Použité komponenty jsou realizovatelné i v rámci finančních možností programu OPŽP

Pro objekt platí pravidla nízkoenergetické výstavby

Okna – velké formáty zasklení. Větrací křídlo na výšku! Okna kvalitní dřevohliníková.

Náhrada meziokenních výplní dozdvívkou – lepší z hlediska tepelně technického, akustického (přenos hluku mezi místnostmi) a požárního. Pokud je možnost nahrazovat meziokenní výplně dozdvívkou.

Komplexní projekt zahrnující interiér. Stavbu možno realizovat etapovitě. Pokud však nebude řešena realizace obálky budovy bez ohledu na exteriér, tak bude stavba stále působit dojmem podinvestovanosti. Veškeré vnitřní úpravy i nákup mobiliáře by měl být řešen dle dlouhodobého plánu konzultovaného s odborníkem.





http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Umbau_in_Berlin-Friedrichshain_2381193.html

Zateplení a výměna otvorů v mateřské škole v Dolní Bečvě (Zlínský kraj)

Budova Mateřské školy byla komplexně zateplena, což znamená, že obvodový plášť byl zateplen kontaktním fasádním systémem z šedého polystyrenu tl. 140mm. Střechy byla zateplena izolantem tl. 260mm a nově opatřena hydroizolací, současně byla vyměněna všechna okna a dveře za nová s izolačními trojskly. Členění oken bylo oproti původnímu stavu změněno, tak, že nyní umožňuje jednoduchou manipulaci a lepší větrání budovy. Zajímavá je nejen minimálně 63% úspora energie, ale také grafické zpracování nové fasády. Budova je vytápěna ze stávajícího plynového zdroje. Vnitřní prostředí budovy se po realizaci všech opatření jednoznačně zlepšilo. Správným krátkodobým větráním je zajištěn pravidelný přísun čerstvého vzduchu. Roční úspora provozních nákladů tak činí 89 tis. Kč a emisí 14 tun CO₂/rok.



Zdroj: Archiv EAZK



Zdroj: Archiv EAZK

Komplexní zateplení a výměna zdroje obecní úřad Petrůvka (Zlínský kraj)

Obecní úřad byl komplexně zateplen. Obvodový plášť budovy byl izolován kontaktním fasádním systémem z polystyrenu tl. 140mm, stropní konstrukce pod půdou byla zateplena minerální plstí tl. 180mm a dále byla vyměněna původní okna, včetně luxferových výplní a dveří, za nová s termo-izolačním zasklením. Součástí opatření byla také rekonstrukce kotelny, kde byly původní kotle na tuhá paliva nahrazeny novým certifikovaným kotlem na biomasu s automatickým podáváním paliva (peletky) o výkonu 29 kW. Okolí této budovy se může těšit zdařilému zpracování obvodového pláště, zejména však snížení emisí oxidu uhličitého, kde oproti původnímu stavu při spalování tuhých paliv, činí snížení emisí o 93%.



Zdroj: Archiv EAZK

Zateplení obecního úřadu Nový Hrozenkov (Zlínský kraj)

Obecní úřad v rámci komplexního zateplení prošel působivou změnou nejen z hlediska energetických úspor, ale i z vizuální stránky. Komplexní zateplení obnášelo kontaktní zateplení fasády šedým polystyrenem tl. 160mm včetně zateplení ostění, nadpraží a parapetů výplní otvorů v tl. 30mm, včetně dobudování závětrří a terasy. Dále byla zateplena stropní konstrukce pod nevytápěnou půdou minerální plstí tl. 260mm a byla provedena kompletní výměna výplní otvorů za nové dřevěné s izolačními trojskly. Stav úřadu po realizaci opatření vypovídá o moderním zpracování kompozice fasády a účelnému členění výplní otvorů. Budova působí střídme a ukázněně, avšak reprezentativně. Roční úspora provozních nákladů činí 87 tis. Kč a dojde k úspoře 15 tun CO₂/rok.



Zdroj: Archiv EAZK

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Stavba : OU Nový Hrozenkov				Hodnocení obálky budovy		
Adresa : Nový Hrozenkov 454, 756 04						
Celková podlahová plocha A ₀ : 1491 [m2]				stávající	doporučení	
<div><div>Cl Velmi úsporná</div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div> <div><div>◀ Cl_x=0,90</div><div>◀ Cl_x=2,48</div></div>						
KLASIFIKACE				F	C	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} =H _T /A= 0,39 [W/m ² .K]						
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} = 0,43 [W/m ² .K]						
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U _{em}						
Cl	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U _{em}	0,22	0,32	0,43	0,65	0,86	1,08
Platnost štítku do: 18.12.2021						
Datum 18.12.2011						
Vypracoval : Ing. Karel Fintes						

Energetický štítek obálky budovy obecního úřadu Nový Hrozenkov dle platné legislativy v roce 2011 Zdroj: Archiv EAZK

Komplexní zateplení a výměna zdroje v mateřské škole Rožnov pod Radhoštěm (Zlínský kraj)

Mateřská škola prošla komplexním zateplením a rekonstrukcí původní kotelny. Obvodové stěny byly zatepleny kontaktním zateplovacím systémem z polystyrenu tl. 140mm, dále byla zateplena stropní konstrukce pod střechou a střešní konstrukce přístavku minerální plstí tl. 200mm. Byly také vyměněny původní výplně otvorů za nové s termo-izolačním zasklením, které zachovávají původní členění. Součástí opatření byla i rekonstrukce kotelny, kde původní kotle na tuhá paliva (hnědé uhlí) nahradily nové kotle na biomasu (peletky) o celkovém výkonu 50 kW. Ztvárnění fasády barevným členěním jednotlivých hmot budovy působí spořádaně a oživuje okolí školky. Celková roční úspora díky výměně zdroje tepla a zateplení činí 53 tun CO₂/rok.



Zdroj: Archiv EAZK

b. Zateplení a dostavba stávajícího objemu:

Především sídlištní pavilonové školy spojené s krčky vykazují nepříznivý poměr plochy obálky budovy k objemu budovy – je vhodné tyto budovy kompaktizovat a docílit tak příznivějšího poměru A/V.

Důležité je, aby využití nových prostor objektu bylo smysluplné. Vhodné jsou například případy, kdy dojde ke sloučení více stupňů škol, spojení základních a mateřských škol, vznik mateřských center, rozšíření o komunitní prostory, veřejné služby.

Výhodné je toto řešení z hlediska investičního – samotné zateplení konstrukce stojí až 2 třetiny ceny nové zateplené.

Nevýhodou je, že tento typ rekonstrukcí není podporován z Operačního programu životní prostředí.



www.mapy.cz

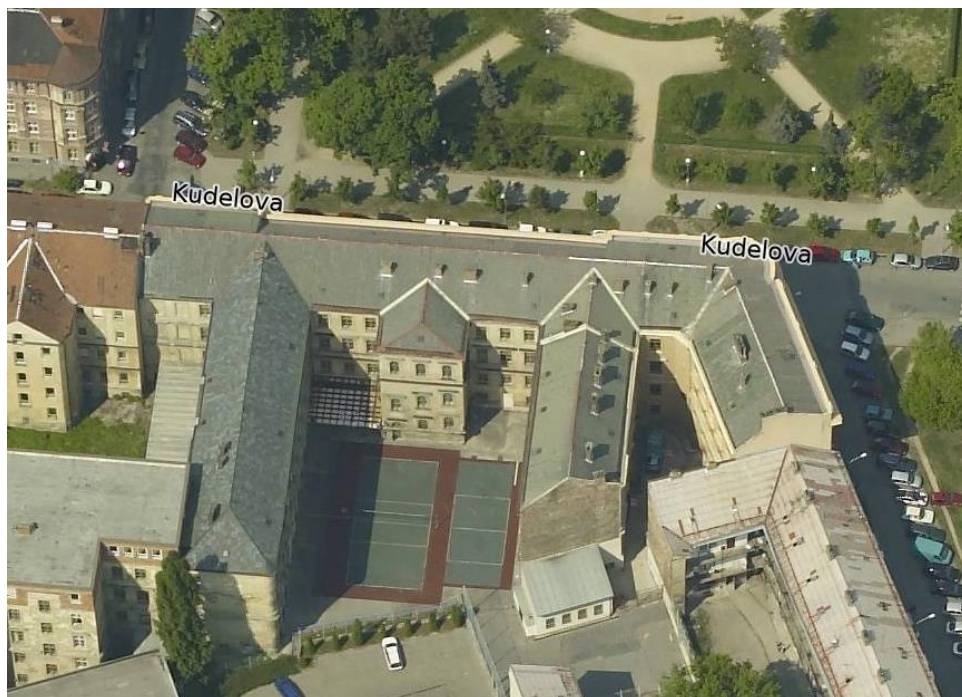
Příklad 3 pavilonové mateřské školy

2 dvoupodlažní pavilony – učebny MŠ, temperovaný krček, hospodářský pavilon přízemní – s bytem školníka a dříve uhelnou kotelnou a kuchyní. V současnosti je hospodářský pavilon minimálně využitý – prádelna, dílna údržbáře a byt školníka.

DOPORUČENÍ:

- Stávající krček mezi učebnovými objekty rozšířit jedním traktem hospodářských místností eventuelně dalším oddělením MŠ nebo mateřským centrem.
- Krček k hospodářské části odbourat a hospodářský pavilon přestavět například na bydlení – přízemí bezbariérové byty, patro komfortní byty (alespoň 4+1) pro rodiny včetně terasy minimálně 8 m². Kromě snížení nákladů na provoz a zisku z prodeje/pronájmu bytů je pozitivem také udržení obyvatel uvnitř města/obce. Toto řešení je pro finančně výhodnější než zainvestování pozemků na zelené louce.

Toto řešení není vhodné pouze pro pavilonovou výstavbu z 60. – 80. let 20. Století, ale také pro objekty z přelomu 19. a 20. Století. Tyto objekty mají především u zadních traktů rizality skrývajících schodiště, sociální zařízení atd. Problémem je u těchto budov dostatečný vstupní prostor, výtahy nebo plochy pro sport. Výhodné je pro to nahrazení malého dvorku atriem, kde lze umístit např. volně výtah a na spodní části dříve nevyužitého dvorku např. kantýnu. V případě větších dvorů využití jako tělocvičnu – jedním podlažím zahrazenou s pochozí střechou.



www.mapy.cz

Příklady:

Škola Schulzendorf Berlín – kompaktizace půdorysu tvaru H do kvádrů

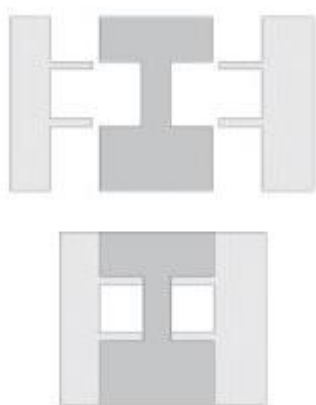
Zanderroth Architekten

Bývalé vnitřní dvory písmene H se změnilly na vnitřní atria

Velmi dobrý poměr A/V

ZÁKLADNÍ PRINCIPY:

Základním principem bylo rozšíření školy o boční trakty učeben a vložení staré a nové části do koše – nové obálky, která jednotně obíhá celou budovu a sjednocuje tak starou a novou část. Škola není koncipována jen jako účelové zařízení pro vzdělávání dětí, ale slouží i jako městské centrum. Částečně ustoupené přízemí vytváří krytý prostor pro trávení přestávek žáků a vytváří důstojnější vstupní prostor. Na vstupní prostor navazuje aula využitelná i pro veřejné aktivity. Velkorysost auly je posílena jejím otevřením do atria. Zároveň se ještě v přízemí nachází obecní knihovna, školní jídelna a zasedací sál.



http://www.baunetz.de/architekten/zanderroth_architekten_projekte_3536605.html

Více o certifikacích budov na stránkách <http://opvk.eazk.cz>

ZDROJE DAT A OBRÁZKŮ

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/EC
- Vlastní práce Ing. arch. Pavel Kolářek
- Web http://1.bp.blogspot.com/-LrVnUA_Uc1o/UZljDW4rBgl/AAAAAAAAAFQ0/yaX6iglBzOw/s1600/penb.jpg
- Web http://www.passiv.de/de/04_php/04_php.htm
- Web <http://www.fdea.co.uk/sites/default/files/BreeamExcellenceCertificateJan09.jpg>
- Web www.obernel.com
- Web <http://www.energieundbau.de/themengebiete/passivhaus/quetesiegel-nachhaltiges-bauen.html>
- Web <http://christatom.blogspot.cz/2010/09/minergie-zertifikat-erhalten.html>
- Web http://michaelkocych.cz/?RD_NA_PODVOL%C3%81N%C3%8D
- Web http://www.sbtool.cz/img/certifikace/bd_pr_12_004.jpg
- Web http://stavbaweb.dumabyt.cz/files/files/20011_01/stool3.jpg
- Web http://www.oegnb.net/de/upload/file/130215_Bewertung_Schule_Leobendorf.pdf
- Web http://cz-wiki.cesba.eu/wiki/Hlavn%C3%AD_strana
- Web <http://www.sanierungspreis.de/holz/projekte/projekt-modernisierung-gruentenstrasse-augsburg.html>
- Web <http://www.em2n.ch/projects/theater11>
- Web <http://www.pmprojekce.cz/projekty.html>
- Web <http://www.asb-portal.cz/architektura/realizace/villa-lea>
- Web <http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/typologisch/bildung/projektdetails/project/eth-e-science-lab-neubau-hit.html>
- Web <http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/typologisch/bildung/projektdetails/project/eth-e-science-lab-neubau-hit.html>
- Web <http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/chronologisch/projektdetails/project/hotel-cube-savognin.html>
- Web <http://staging.youthhostel.ch.chherberge.nine.ch/de/hostels/scuol>
- Web http://news.world-architects.com/en/projects/28448_gewordenes_wahrzeichen_jugendherberge/all/indexAll
- Web <http://www.architekt-rainer.at/projekte/oeffentlich>
- Web <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyrobky/beton/zalozeni-pasivniho-domu>
- Založení na XPS <http://forum.tzb-info.cz/111392-zemni-hydro-a-radon-izolace-alternativy>
- Web http://www.penovesklo.info/tepelny_most.htm
- Web <http://www.ireceptar.cz/zajimavosti/na-navsteve-u-vas/postavil-jsem-s-kamarady-pasivni-dum/>
- Web <http://www.wienerberger.cz/zd%C4%9Bn%C3%AD-pro-ka%C5%BEd%C3%A9-ro%C4%8Dn%C3%AD-obdob%C3%AD.html>
- Web <http://www.nazeleno.cz/Files/FckGallery/vyber%20NOVATOP%201.JPG>
- Web <http://www.zako-jn.cz/paseky-nad-jizerou/>
- Web http://www.drevoastavby.cz/images/stories/stavba_konstrukcni_prvky/
- Web <http://www.compacfoam.cz/69-foto-galerie.html>
- Web http://www.casopisstavebnictvi.cz/porovnani-nejbezneji-dostupnych-znacek-iso-nosniku-na-ceskem-trhu_N4658
- Web <http://www.ministavebniny.cz/stavebniny/1-cihly-heluz--keratherm--porotherm/135-km-beta---vapenopiskove-cihly/2213-sendwix-8df-d/>
- Web <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyrobky/cihly-tvarnice/ztracene-bedneni>
- Web <http://www.asb-portal.cz/fotogalerie/architektura/bytovy-dum-oceneny-hlavni-cenou-grand-prix-architektu-3>

- Web <http://www.precizni-drevostavby.cz/web/page/24-zdrave-bydleni-akumulace-tepla.aspx>
- Web <http://www.terasy-odvodneni.cz/detail/bocni-stresni-vpust-pvc-pr-110-mm-euro/www.pasivnidomy.cz>
- Web <http://www.bezpecnostprace.info/item/pozarni-ochrana-staveb-prostupy>
- Web <http://www.albo.cz/drevokarbonova-okna-iv92strong-3plus/>
- Web <http://www.perlikprojekce.cz/2013/03/vice-svetla-v-dome/>
- Web <http://www.slavona.cz/kovani-oken/>
- Web <http://prima-receptar.cz/nasim-cilem-je-systemove-reseni/>
- Web <http://stavba-a-rekonstrukce.bydleniprokazdeho.cz/zateplovani-a-izolace/izolace-z-prirodnich-materialu.php>
- Web <http://www.baumschlager-eberle.com/projekte/chronologisch/projektetails/project/wohnanlage-eichgut.html>
- Web <http://www.baumschlager-eberle.com/en/projects/chronological/details-of-project/project/studentinnenwohnheim-molkereistrasse.html>
- Web <http://www.baumschlager-eberle.com/en/projects/project-details/project/buerogebäude.html>
- Web <http://www.atos6.cz/otaznik-pasivni-kancelarsky-dum-quotintozaquot-45-cz32.html>
- Web http://www.archmore.cc/cms/projekte/bildung-kultur-und-kommunal/idart_53-content.html
- Web <http://pau.at/filter/Architektur/MHS-PTS-Schwanenstadt>
- Web http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Umbau_in_Berlin-Friedrichshain_2381193.html
- Web http://www.baunetz.de/architekten/zanderroth_architekten_projekte_3536605.html
- Web www.mapy.cz
- Zákon č. 406/2000 Sb. v platném znění