POROVNÁNÍ KVALITY REALIZOVANÝCH PASIVNÍCH DOMŮ V ČR Z ENVIRONMENTÁLNÍCH HLEDISEK

Cílem projektu bylo připravit komplexní zhodnocení energetických kvalit šesti typově a konstrukčně odlišných rodinných domů v pasivním standardu a výsledky tohoto hodnocení následně publikovat.
Do hodnocení byly zahrnuty již stojící domy pasivní domy ideálně s min. jednoročním provozem, ze standardní nabídky stavebních firem působících v ČR. U hodnocených domů se posuzovalo:

- **primární energetická spotřeba na vytápění a TV na základě údajů o stavebních konstrukcích domu a způsobu vytápění a údajů o provozu**
- **energie stavebních materiálů**
  - **a) primárních zabudovaných energií použitých stavebních materiálů,**
  - **b) ekvivalent CO_2 použitých stavebních materiálů,**
  - **c) ekvivalent SO_2 použitých stavebních materiálů.**

Studie se zaměřovala na porovnání realizovaných pasivních rodinných domů. Hlavní náplní studie bylo porovnání materiálů používaných při výstavbě pasivních domů. Konstrukce byly porovnávány z hlediska primárních energií a emisí CO_2 a SO_2 zabudovaných do nich při výstavbě objektu. Poté byly získané hodnoty porovnány se spotřebou primární energie a produkcí emisí při provozu budovy.

Do bilance zabudovaných emisí a energií je započítávána těžba surovin, doprava, spotřeba energie a vody na výrobu stavebních materiálů, produkce odpadů a další vlivy jsou stanoveny pomocí LCA. Protože je stavebních materiálů poměrně značné množství a proces LCA je náročný, tak jsou v ČR používány zahraniční databáze. V našem případě byla použita databáze IBO, kterou spravuje Rakouský institut pro biologii a ekologii staveb. Tato databáze je mimo jiné také využívána národním nástrojem pro hodnocení budov SBToolCZ.

SROVNÁNÍ OBVODOVÝCH STĚN

Ve studii bylo porovnáno několik konstrukcí obvodových stěn používaných pro pasivní i běžné domy. Ze srovnání vyplývá, že většina konstrukcí běžně používaných při pasivní výstavbě má zhruba stejný obsah zabudované energie. Výjimkou jsou konstrukce na bázi dřeva, které je jako surovina jednak méně náročné na spotřebu energie při výrobě a současně – jakožto přírodní materiál – má nízkou produkci CO_2 při výrobě.
Větší roli hraje energie a emise svázané s tepelnou izolací. Pokud porovnáme parametry různých izolací při tloušťce vrstvy s ekvivalentním tepelně-izolačním účinkem, ukazuje se, že polystyren (EPS) je asi 4x energeticky náročnější než izolace ze skelných vláken a asi 8x náročnější než izolace z celulosových vláken.

	součinitel prostupu tepla U [W/m²·K]	svázaná energie [MJ/m²]	svázané emise $CO_{2,ekv}$ [kg/m²]	svázané emise $SO_{2,ekv}$ [g/m²]
stěna z plných cihel se zateplením	0,11	808	74	213
sendvičové zdivo z vápenopískových cihel	0,10	885	80	213
stěna z vápenopísk. cihel se zateplením a dřevěným obkladem	0,10	793	67	212
stěna z polystyrenových tvarovek a s betonovým jádrem	0,10	911	62	219
betonový skelet se zateplením	0,13	902	80	385
plynosilikátová stěna se zateplením	0,13	1202	108	356
dřevěná výplňová konstrukce s celulózovou izolací	0,11	353	26	150
stěna z tvárnic Porotherm 44 P+D	0,32	1021	68	195

Tabulka 1: Svázaná energie a emise vybraných stavebních konstrukcí.

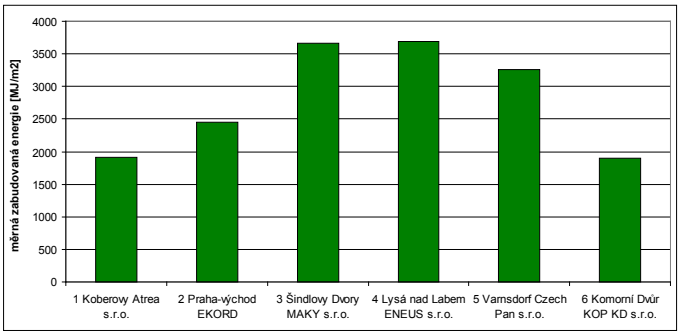
SROVNÁNÍ VYBRANÝCH DOMŮ

ZABUDOVANÁ ENERGIE

Pro jednotlivé domy bylo stanoveno množství zabudované energie. Tato energie byla také přepočtena na užitnou plochu domu, aby bylo možno domy vzájemně porovnat. Při porovnávání je třeba vzít v úvahu, že na výstavbu malého domu je potřeba relativně větší množství materiálů. Množství svázané energie je ovlivněno zejména použitím obnovitelných materiálů (dřevo, celulózová izolace), resp. materiálů s vyšší energetickou náročností (beton, polystyren, polyuretan).

			užitná podlahová plocha [m^2]	svázaná energie [MJ]	měrná svázaná energie [MJ/m^2]
1	Koberovy	Atrea, s. r. o.	131	250 837	1 913
2	Praha-východ	EKORD	268	657 511	2 451
3	Šindlovy Dvory	MAKY s. r. o.	146	537 648	3 683
4	Lysá nad Labem	ENEUS s. r. o.	162	599 800	3 694
5	Varnsdorf	Czech Pan s. r. o.	145	473 347	3 262
6	Komorní Dvůr	KOP KD s. r. o.	130	248 176	1 905

Tabulka: Svázaná energie při výstavbě domů.



Obrázek: Zabudovaná energie vztažená na podlahovou plochu.

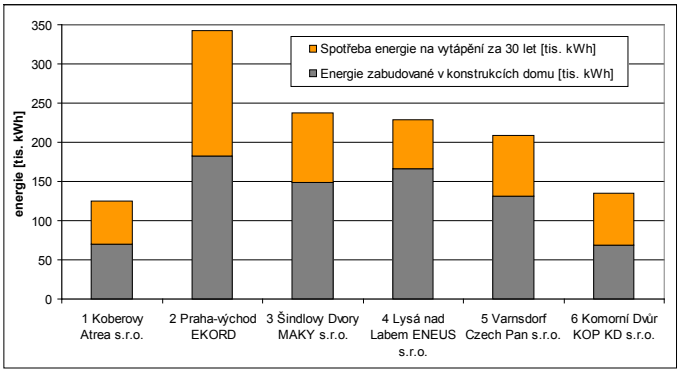
Největší množství energie připadá u všech domů na konstrukci podlahy. To je dáno poměrně velkou spotřebou betonu a extrudovaného polystyrenu v základové konstrukci. Naproti tomu například použití dřevěných oken oproti energeticky náročnějším plastovým hraje v celkové energetické bilanci poměrně malou roli.

ZABUDOVANÁ A PROVOZNÍ ENERGIE

U jednotlivých domů byla porovnána spotřeba energie na vytápění se zabudovanou energií. Spotřeba energií na ohřev vody, provoz domácnosti se neuvažuje, neboť velmi málo souvisí se stavební částí domu. Uvažuje se spotřeba za 30 let provozu, což je odhadovaná střední doba do rekonstrukce domu. U všech domů byla tato energie menší než zabudovaná energie.

			měrná potřeba tepla na vytápění [$kWh/(m^2 \cdot a)$]	zabudovaná energie [tis. kWh]	spotřeba energie na vytápění za 30 let [tis. kWh]
1	Koberovy	Atrea, s. r. o.	14	69,7	55,7
2	Praha-východ	EKORD	20	182,6	159,5
3	Šindlovy Dvory	MAKY s. r. o.	20	148,7	88,3
4	Lysá nad Labem	ENEUS s. r. o.	13	166,6	62,0
5	Varnsdorf	Czech Pan s. r. o.	18	131,5	77,7
6	Komorní Dvůr	KOP KD s. r. o.	17	68,9	65,7

Tabulka: Zabudovaná a provozní energie jednotlivých domů.



Obrázek: Zabudovaná a provozní energie jednotlivých domů.

ZÁVĚR

Jestliže pasivní dům má být odpovědí na snahu o snížení spotřeby na vytápění domů a snížení emisí z jejich vytápění, je logické zabývat se i spotřebou energií a emisí, které vzniknou při jejich výstavbě. U dosud převládající, ne-pasivní výstavby je takováto otázka podružná, neboť spotřeba energií a emise z provozu jsou násobně vyšší než při výstavbě.

Mezi zkoumanými domy byly jak domy s energeticky náročnými materiály (beton, polystyren), tak domy postavené ze dřeva a „dřevěných“ materiálů jako OSB desky a celulosová tepelná izolace. U všech zkoumaných domů byla spotřeba energií na vytápění během 30 let o něco menší, než energie zabudovaná do konstrukcí. Analýza jednotlivých stavebních konstrukcí pak přesvědčivě ukazuje, že použití stěny s vyšší izolační schopností má krátkou energetickou návratnost. Energie vložená „navíc“ do stěny ve formě tepelné izolace se vrátí na úspoře provozní energie asi za 11 let provozu (platí pro energeticky náročný polystyren, pro jiné izolace bude návratnost kratší).

Celý text studie najdete na www.ekowatt.cz
http://www.ekowatt.cz/cz/Porovnani-kvality-realizovanych-pasivnich-domu-v-CR-z-environmentalnich-hledisek

EkoWATT – Centrum pro obnovitelné zdroje a úspory energie
tel.: (+420) 266 710 247, e-mail: info@ekowatt.cz,
www.ekowatt.cz

Projekt byl podpořen Ministerstvem životního prostředí.
Materiál nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.

Ministerstvo životního prostředí
České republiky