

Nízkoenergetické

architektúra, materiály, technológie...

cena 79,- SK/KČ

www.stavebnictvoabyvanie.sk

bývanie



Modrý dům

Výstavba nízkoenergetických objektů se v posledních letech stává v průmyslově vyspělých zemích nutností a proto zde byla zavedena řada legislativních a technických předpisů, jejichž cílem je snížení energetické spotřeby, a to jak u stávajících budov, tak u nové výstavby. Tento trend se začal projevovat i v České republice.

Český výrobce dřevostaveb na bázi plošné prefabrikace, zahájil dne 4. 10. 2004 v obci Rychnov u Jablonce nad Nisou, v nadmořské výšce 450 m, montáž dřevostavby rodinného domu, který se svými tepelně izolačními parametry zařazuje mezi „pasivní domy“. Již 16. 11. 2004 se uskutečnila kolaudace objektu.

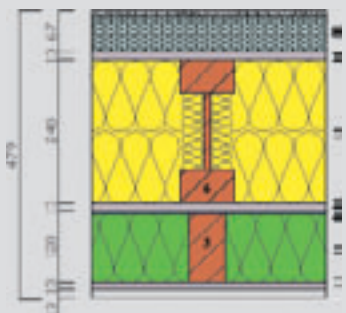
Co je „pasivní dům“

Je to budova s vynikající tepelnou ochranou, která nepotřebuje klasický topný systém. Lepší tepelná ochrana, kvalitní zasklení oken a zařízení pro přívod a odvod vzduchu s vysoce efektivním zpětným získkem tepla vede k potřebě topného tepla nejvýše 15 kWh/m²a (a = rok). Jedná se o potřebu tepla 3,5 x nižší než u nízkoenergetických domů, 4,5 x nižší

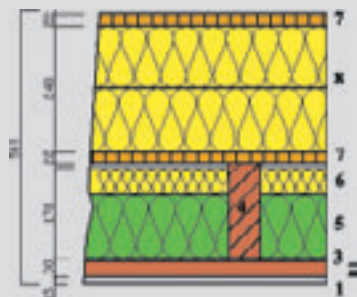
než u energeticky úsporných domů a 6 až 10 x nižší proti běžné výstavbě. Za těchto okolností je možné se zříct konvenčního topného systému. Všechna výše uvedená opatření jsou spolehlivě odzkoušena při tvorbě nízkoenergetických domů. Pokračující koncepce zlepšování nízkoenergetického domu by se však nedala obhájit, pokud by se amortizace musela zajistit pouze pomocí úspor provozních nákladů. Pasivní dům však přichází s koncepčním zjednodušením, takže investice, potřebné u nízkoenergetického domu na topný systém, jsou zde nahrazeny investicí do kvalitního větrání s rekuperací.

Ekonomika i ekologie

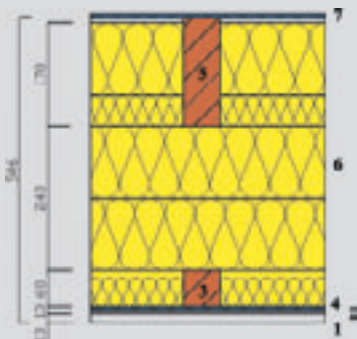
U pasivního domu, stejně jako u nízkoenergetického domu, je možno dosáhnout souzvuku



Obr. 2 – Řez konstrukcí obvodové stěny
 1 – sádrokarton, 2 – sádrovlákno, 3 – hranol nosné rámové konstrukce, 4 – parozábrana, 5 – minerální izolace nosné části stěny, 6 – I profil vnější izolační vrstvy, 7 – vnější izolační vrstva – skelná izolace, 8 – kontaktní termofasáda



Obr. 3 – Řez stropem podkrovní
 1 – sádrokarton, 2 – rošt sádrokartonu, 3 – parozábrana, 4 – nosník stropního elementu, 5 – minerální izolace, 6 – skelná izolace, 7 – záklop stropu, 8 – skelná izolace



Obr. 4 – Řez šikmým stropem podkrovní
 1 – sádrokarton, 2 – sádrovlákno, 3 – hranol samonosné konstrukce šikmého stropu, 4 – parozábrana, 5 – krovek, 6 – skelná izolace, 7 – difusní folie

mezi ekonomickými nutnostmi a stanovenými ekologickými cíli. I zde je nutno využít vše dohromady:

- tepelná spotřeba je tak nepatrná, že i při max. topném zatížení 10 W/m^2 ji lze pokrýt dodatečným přitěplením přívodního vzduchu, neboť přívodní kanálová síť je zde k dispozici,
- zasklení oken se sklem s $U = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tato skla mají při teplotě $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ (venku) vnitřní povrchovou teplotu přes $17 \text{ }^\circ\text{C}$, takže není nutné dávat pod okno radiátor, pokud výška okna je menší jak $2,5 \text{ m}$,
- zpětným ziskem tepla rekuperací je vcházející vzduch dostatečně teplý, aby i bez otopné soustavy zaručoval tepelnou pohodu.

Pasivní dům je tedy dalším krokem ve vývoji objektů, u kterých se důsledně dbá na snižování energetické náročnosti při provozu a tím se snižuje ekologické zatížení životního prostředí. Jsou to objekty, u kterých topná spotřeba sice není „nula“, ale kde může být dosažena vysoká pohoda v zimě a v létě bez separátního topného rozdělovacího tepelného systému a bez klimatizačního zařízení. Objekty „topí“ a ochlazují se čistě „pasivně“.

Konstrukční řešení Modrého domu

Základem projektu v Rychnově u Jablonce nad Nisou bylo koncepčně nové navržení neprůhledných dílů obvodového pláště vlastní cestou, ale v souladu s dosud známými principy obálkových konstrukcí pasivních domů. Jedná se o samostatně stojící rodinný dům o dvou nadzemních podlažích, opatřený sedlovou střechou. Obsahuje pět obytných místností, kuchyň s jídelním prostorem, spojenou s obývacím pokojem, plně vybavenou koupelnu a technickou místnost, ve které je umístěno kompletní druhé sociální zařízení. Zastavěná plocha je 85 m^2 , obestavěný prostor je 320 m^3 . Dům je nepodsklepený a je k němu přistavena garáž s prostorem pro zahradní nářadí, zrealizovaná systémem Two by Four (kompletní montáž na stavbě bez předcházející prefabrikace). Základní myšlenkou stavebně konstrukčního řešení objektu bylo zachovat typovou skladbu ověřených obálkových konstrukcí a tu doplnit o vnější izolační vrstvy tak, aby byly zajištěny investorem požadované tepelné parametry, potřebné pro pasivní dům. Tímto řešením je možné obecně rozšířit nabídku

stávajících objektů, vyráběných touto firmou, o variantu „pasivní provedení domu“. Skladby jednotlivých obvodových konstrukcí objektu jsou zřejmé z obrázků.

Konstrukční systém experimentálního domu umožnil docílit následujících výpočtových hodnot součinitele prostupu tepla U jednotlivých stavebních dílů:

Typ konstrukce lehká	Součinitele prostupu tepla U_n ($\frac{W}{m^2 \cdot K}$) dle ČSN		Výpočtové hodnoty experim. domu U ($\frac{W}{m^2 \cdot K}$)
	požadovaný	doporučený	
Strop podkroví	0,24	0,16	0,103
Šikmý strop v podkroví	0,24	0,16	0,091
Obvodová stěna	0,30	0,20	0,104
Podlaha přízemí	0,60	0,40	0,181

Tab. 1 - Tepelné hodnoty obálkových konstrukcí



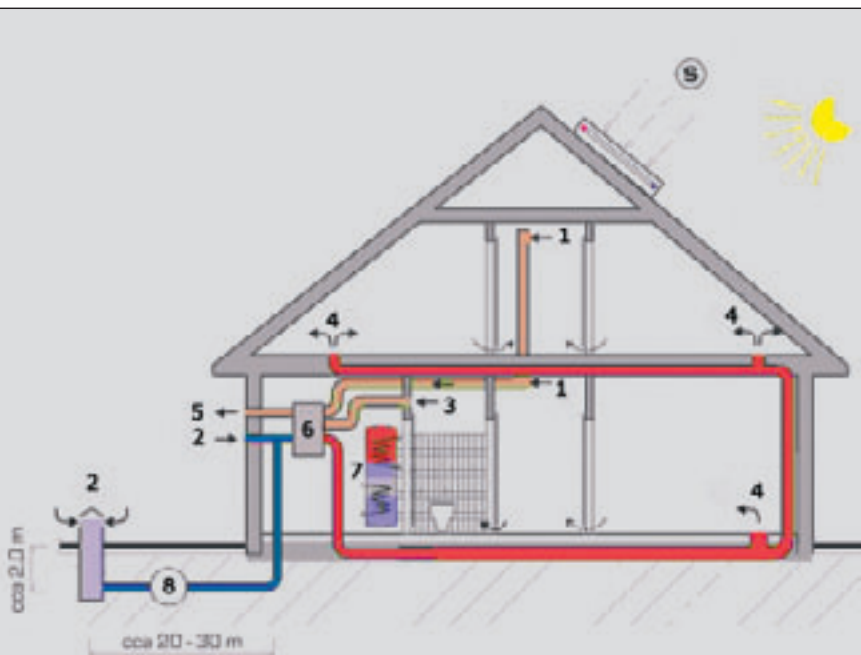
Přízemí domu tvoří kuchyň spojená s jídelnou a obývací místností. Je zde také technická místnost s rekuperační jednotkou.





Na poschodí jsou umístěny tři pokoje s koupelnou. Majitelé všude preferují přírodní materiály.





Obr. 5 – Schema teplovzdušného vytápění s rekuperací vzduchu

- | | |
|---|---|
| 1 – centrální odvod cirkulačního vzduchu | 5 – odvod znečištěného vzduchu z rekuperační jednotky mimo objekt |
| 2 – přívod čerstvého vzduchu | 6 – rekuperační a teplovzdušná jednotka DUPLEX RB |
| 3 – odvod znečištěného vzduchu z WC do rekuperační jednotky | 7 – inegrovaný zásobník tepla |
| 4 – přívod cirkulačního vzduchu do místností | 8 – zemní potrubní registr |

V objektu byla použita dřevěná okna typ Euro 78 s dvojitým těsněním křídel, osazená skly typu HEAT MIRROR ($U = 0,7 \frac{W}{m^2 \cdot K}$). Výpočty, provedené na základě těchto a dalších hodnot, udávají hodnotu celkové potřeby tepla u tohoto objektu **14 kWh/m²a**. Navržená skladba obvodových stěn umožnila umístění parotěsné folie až pod vnější plášť základní nosné konstrukce a tím se výrazně snížilo riziko poškození parozábrany spojovacími prvky a rozvody elektro. Současně, vzhledem k možnosti dokonalého přístupu k montážním spojům parozábrany jednotlivých stavebních dílů, byl maximálně zredukován vliv lidského faktoru na vznik nekvalitního spoje parozábrany. Jednotlivé prvky, prostupující přes parozábranu

(okna dveře, instalační potrubí), byly dokonale utěsněny těsníci prvky firmy ISOCELL. Vzhledem k instalaci rekuperačního systému větrání byl kladen vysoký nárok na vzduchotěsnost vnějších částí konstrukce objektu. Úroveň vzduchotěsnosti n_{50} [h⁻¹] je definována pomocí intenzity výměny vzduchu při rozdílu barometrického tlaku 50 Pa mezi vnitřním a vnějším prostředím. Požadavek investora byl docílit hodnot menších než 1 [h⁻¹]. Nezávislé měření, provedené rakouskou firmou prokázalo, že požadované hodnoty byly dosaženy.

Tab. 2 – Úroveň vzduchotěsnosti n_{50} [h⁻¹] pro rodinné domy

dle ČSN EN 832	Předpokládaná	Naměřená
méně než 4[h ⁻¹]	méně než 0,9[h ⁻¹]	0,88 [h ⁻¹]



Rekupační a teplovzdušná jednotka DUPLEX RD

Temperování a větrání

Temperování objektu je zajištěno teplovzdušným vytápěním a větráním nové generace s účinnou 90-% rekuperačí odpadního tepla, jako základní podmínkou energeticky efektivního provozu nuceného větrání a vytvoření celoročně optimálního tepelně vlhkostního mikroklimatu v lehké, dokonale izolované dřevostavbě. Snížení tepelných ztrát, získané u tohoto objektu rekuperačí, vyjadřuje graf ztrát ve vztahu k venkovní teplotě. Systém obsahuje také integrovanou přípravu teplé užitkové vody průtočným ohřevem, který vylučuje vznik Legionely. Do systému je dodávána potřebná tepelná energie elektrickými vložkami, umístěnými v integrovaném zásobníku tepla. Dalším zdrojem tepla jsou solární kolektory. Instalovaným zemním potrubním registrem pro přívod větracího vzduchu je využívána akumulační schopnost země a fázový posuv sezon-

ních amplitud. Tak je zajištěn účinný předehřev vzduchu v zimním období a zároveň předchlazení větracího vzduchu v letním období. S minimálními pořizovacími a hlavně provozními náklady jsou tak nahrazeny často zbytečně navrhované klimatizační systémy strojního chlazení. Rozvod teplého vzduchu je v objektu proveden pomocí rozvodných kanálů, umístěných v konstrukci podlah obou podlaží. Vzduch, odváděný zpět do rekuperační a teplovzdušné jednotky je jímán centrálně v prostoru chodby.

Výstavba horní stavby Modrého domu byla naplánována na 14 pracovních dní. Harmonogram prací byl dodržen a zájemci o zhlédnutí tohoto unikátního domu jej mohou vidět na vlastní oči již od konce měsíce října 2004.

text a foto:
Ing. Miroslav Jindrák