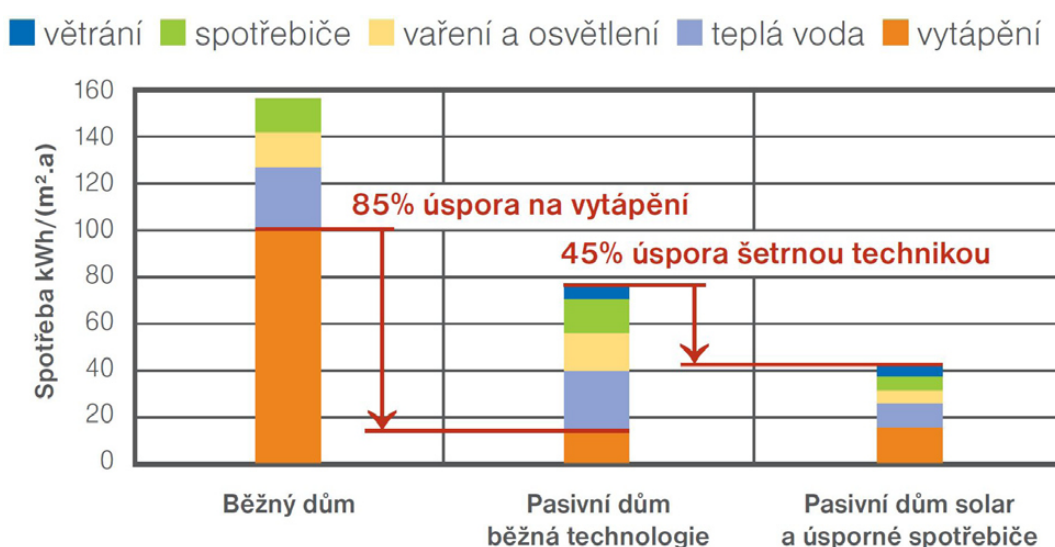


ZDROJE ENERGIE PRO PASIVNÍ DOMY

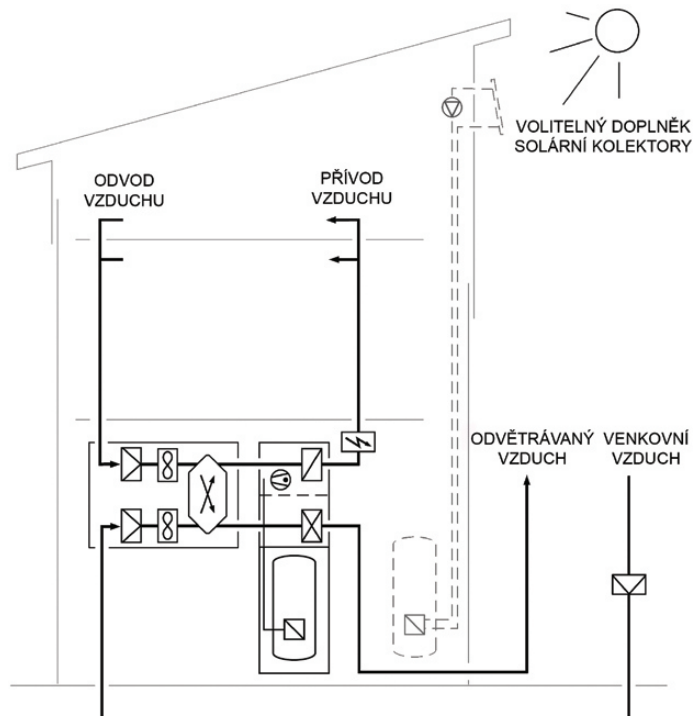
V dnešní době jsou domácnosti největším spotřebitelem primární energie v ČR. Z toho přibližně 70 % spotřeby energie tvoří vytápění, zbytek připadá na přípravu teplé vody, spotřebiče a osvětlení. U pasivních domů jsou tyto poměry právě naopak, minimální potřeba tepla na vytápění tvoří v celkové bilanci sotva třetinu. Při takto nízké potřebě energie je vhodné používat jednoduché, levné a účinné zdroje s maximálním využitím obnovitelné energie. Například ze slunce, biomasy nebo země.



Porovnání spotřeby energie domů s různými standardy a technickou výbavou. Solárními kolektory a úspornými spotřebiči se dá ušetřit až 45 % nákladů proti běžné technologii. Další úspory poskytuje fotovoltaika, zdroje na biomasu nebo kvalitní regulace. Samozřejmostí je větrací jednotka s rekuperací tepla.

Jedním z hlavních parametrů, kromě potřeby tepla na vytápění je u kvalitního domu také potřeba primární energie. Ta vyjadřuje, jaké množství neobnovitelných zdrojů je spotřebováno, a komplexněji vypovídá nejen o celkové energetické náročnosti objektu, ale také o provozních nákladech. Maximální roční potřeba primární energie pasivního domu je 120 kWh/(m².a) a je do ní započten podíl vytápění, ohřevu teplé vody, provozní energie (ventilátory, čerpadla), osvětlení a domácích spotřebičů. Potřebu primární energie můžeme nejvýrazněji ovlivnit volbou zdroje. U elektřiny je faktor ener-

getické proměny nevýhodný, neboť je známo, že elektrárny pracují s nízkou účinností kolem 30%. Na 1 kWh elektrické energie jsou při výrobě spotřebovány 3 kWh z neobnovitelných zdrojů, tedy se počítá s faktorem energetické proměny rovným číslu 3. Ani u obnovitelných zdrojů energie není tento koeficient nulový, vždy je tu jistý podíl energie neobnovitelného původu (pohon čerpadel, ventilátorů, doprava, řízení atd.). Zjednodušeně – čím vyšší je koeficient podílu primární energie zdroje, tím vyšší jsou i emise CO₂ a dalších škodlivin do ovzduší a většinou i provozní cena.



Kompaktní jednotka velice efektivně využívá spojení větrací jednotky a miniaturního tepelného čerpadla, které využívá odpadní vzduch z rekuperačního výměníku. Vyrobené teplo lze využít jak pro vytápění, tak pro ohřev teplé vody. Vhodným doplňkem jsou solární kolektory nebo fotovoltaika.

Teplovzdušný systém vytápění

Rozvod vzduchu lze současně využít k distribuci tepla a nahradit tím klasickou otopnou soustavu. Teplo dodávaný vzduchu slouží nejen pro samotné dohřátí vzduchu, ale hlavně k pokrytí tepelných ztrát místností. Teplovzdušné vytápění lze realizovat jen u objektů s velmi nízkou tepelnou ztrátou. Omezení vyplývá z faktu, že vzduch jako teponosná látka má nízkou schopnost vést teplo a současně je maximální teplota vzduchu z hygienických důvodů omezena na 50 °C. Při vyšší teplotě již dochází k rozkladu částic prachu, což zhoršuje kvalitu vzduchu.

Kombinace nuceného větrání a klasického vytápění

Kombinace běžného, ale výrazně zmenšeného systému vytápění, a samostatného systému větrání se dnes v pasivních domech používá nejčastěji. Distribuce tepla se realizuje klasickým způsobem – radiátory, stěnovým nebo podlahovým topením. V koupelně se standardně navrhuje topný žebřík nebo podlahové topení. Výhodou je, že u pasivních domů nemusí být umístěny zdroje tepla u oken, protože povrchové teploty skla jsou vyšší a nedochází zde ke kondenzaci vlhkosti. Je ovšem nutno zabezpečit kvalitní regulaci a přiměřený výkon těchto zdrojů.



Teplovodní kotle a kamna na pelety. Jejich výhodou je jednoduchá obsluha, vysoký komfort, nízké provozní náklady a malá zátěž životního prostředí. Volně stojící kamna s výhledem na oheň mohou sloužit jako příjemný doplněk interiéru.

Zdroj: Centrum pasivního domu

Letní chlazení

Noční větrání ve spojení s vyváženým návrhem oken a jejich stínění je nejjednodušším způsobem, jak zabezpečit letní komfort. Běžné pasivní domy v našich klimatických podmínkách nepotřebují žádné doplňkové chladicí zařízení, jako je klimatizace apod. Systém nuceného větrání spolehlivě funguje i v době, kdy by přirozené větrání okny v důsledku malého pohybu vzduchu nefungovalo. Větrací jednotky obvykle mají i letní režim, kdy odpadní vzduch prochází kolem výměníku tepla přes by-pass a neohřívá nasávaný chladný vzduch.

Porovnání nákladů na vytápění a ohřev teplé vody podle druhu paliva. Ceny paliv jsou uvedeny k 1. 1. 2012.

Zdroj: internetový portál TZB-info.

Předeřev a předchlazení zemním výměníkem

Zemní výměník tepla (ZVT) kromě funkce proti mrazové ochrany rekuperačního výměníku v zimě zabezpečuje v létě účinné předchlazení nasávaného vzduchu. Z ekonomických důvodů se však již tyto systémy pomalu opouštějí. Rozlišujeme dva druhy zemních výměníků dle druhu teplotního média – vzduchový nebo kapalinový (tzv. solankový). Princip je stejný u obou. Využíváno je teplo země, které má v hloubce asi 1,5–2 m přibližně konstantní teplotu v zimě 4–8 °C a v létě 10–14 °C. Teplotní médium, které prochází potrubím zakopaným v zemi, se na přiměřené délce ohřívá nebo ochlazuje. V zimě je možné pomocí ZVT předeřevat nasávaný vzduch na teplotu 0–5 °C, v létě zase předchladit na teplotu 18–22 °C.

Druh paliva (výhřevnost)	Cena paliva (Kč/jedn.)	Spalovací zařízení (průměrná účinnost v %)	Cena tepla (Kč/kWh)	Roční spotřeba paliva	Náklady (Kč/rok)
Obnovitelné zdroje					
Dřevo (14,6 MJ/kg)	3,00 Kč/kg	kotel na zplyňování dřeva (75 %)	0,99	1352 kg	4 055
Dřevěné brikety (17,5 MJ/kg)	4,80 Kč/kg	kotel na zplyňování dřeva (75 %)	1,36	1161 kg	5 572
Dřevěné pelety (18,5 MJ/kg)	5,20 Kč/kg	automatický kotel na pelety (90 %)	1,3	1024 kg	5 326
Štěpka (12,5 MJ/kg)	2,50 Kč/kg	kotel na štěpku (80 %)	0,9	1480 kg	3 700
Rostlinné pelety (16,5 MJ/kg)	3,65 Kč/kg	kotel na rostlinné pelety (90 %)	0,91	1028 kg	3 751
Neobnovitelné zdroje					
Hnědé uhlí (18 MJ/kg)	3,55 Kč/kg	automatický kotel na uhlí (80 %)	0,89	1028 kg	3 649
Zemní plyn (37,8 MJ/m³)	1,639 Kč/kWh	kondenzační kotel (102 %)	2,23	426 m³	9 161
Elektřina akumulace	2,08 Kč/kWh	s akumulací nádrží (93 %)	3,45*	4421 kWh	14 189
Elektřina přímotop	2,60 Kč/kWh	přímotopné panely (98 %)	3,89*	4195 kWh	15 975
Tepelné čerpadlo	2,60 Kč/kWh	průměrný roční topný faktor 3,0	1,89*	1370 kWh	7 750
Centrální zásobování teplem	400,00 Kč/GJ	účinnost (98 %)	1,47	15 GJ	6 041

*) do ceny je započtena i cena jističe

Zdroj	Výhody	Nevýhody	Doporučení
Dřevo *	cena, lokální, nezávislé na elektřině, pořizovací náklady, obnovitelný zdroj energie	regulace, automatizace, skladovací prostory, dodávka, možnost jiného využití, nutnost komínu	volit zdroje o menších výkonech, spojit s teplovodním ohřevem a akumulací
Pelety *	cena, regulace, využívání odpadních surovin	skladovací prostory, pořizovací náklady, dodávka, dostupnost	vhodné pro jednotlivou výstavbu
Štěpka *	cena, využívání odpadních surovin	výhřevnost (kvůli vlhkosti), skladovací prostory	vhodné pro větší objekty, možnost kogenerace
Elektřina	dodávka, regulace, pořizovací náklady, možnost fotovoltaiky, dostupnost	cena, účinnost při výrobě, dopad na ŽP	vhodné pro menší pasivní domy s co nejjednodušší koncepcí
Zemní plyn	dodávka, regulace, cena, malé emise	dostupnost (plynová přípojka), revize, vysoké výkony kotlů na trhu	používat kondenzační kotle, možnost kogenerace
Tepelné čerpadlo	automatická obsluha, nízké provozní náklady	pořizovací náklady	pro pasivní objekty používat nízkovýkonová tepelná čerpadla
Uhlí	cena	účinnost, skladovací prostory, regulovatelnost, emise, dopad na ŽP	volit automatické kotle s účinností 80 % použitelné i pro spalování biomasy

*) obnovitelné zdroje energie

Závěr

Doporučení (shrnutí) využívání úsporných zdrojů energie a technologií v pasivním domě:

- vytápění spojené s ohřevem teplé vody například akumulční zásobník tepla umožňující průtočný ohřev teplé vody s možností připojení více zdrojů nejlépe z obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely, solární kolektory, krbová teplovodní vložka, kotel na biomasu, ...)
- tepelné čerpadlo jen nízko výkonové např. ve spojení s větracími jednotkami, případně pro větší objekty geotermální
- použití solárních kolektorů pro ohřev teplé vody; pro čtyřčlennou rodinu s průměrnou spotřebou teplé vody je dostačující plocha asi 5–8 m²
- krátké kvalitně izolované rozvody tepla využívání šetrných spotřebičů třídy A, A+
- šetrné chování uživatelů domu



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Ing. Libor Hrubý,
odborný poradce Centra pasivního domu

KONTAKT

M: (+420) 773 071 440
E: libor.hruby@pasivnidomy.cz
I: www.pasivnidomy.cz



ČLENOVÉ CENTRA PASIVNÍHO DOMU



partner



Aktualizováno: 02/2020