

# Pasivní domy a reálná energetická spotřeba budov v ČR

Ing. arch. Pavel ŠMELHAUS

Je potěšitelné, že se energetické parametry budov v ČR neustále zlepšují a setkat se s kvalitně postavenou a všemi potřebnými výpočty doloženou pasivní stavbou již není výjimkou.

## Rodinný dům = nejrozšířenější pasivní stavba u nás

Převažujícím typem stavby jak z hlediska počtu, tak celkové realizované podlahové plochy jsou individuální rodinné domy, jež dokládají touhu stavebníků mít progresivní a úsporné domy. Zároveň je však třeba si uvědomit, že individuální rodinná zástavba je z urbanistického hlediska poměrně kontroverzní formou, vyvolávající řadu negativních dopadů – od přímého záboru půdy, přes neorganizovanou suburbanizaci až k velkým dopravním nárokům spojeným s dojížděním při časté absenci hromadné dopravy.

Nicméně i zde se dá uplatnit zásada, že pokud již musíme či chceme stavět v problematické lokalitě, je pasivní dům tím nejlepším řešením, jež nejvíce kompenzuje všechna výše popsaná negativa.

Dalším faktorem limitujícím zlepšování parametrů staveb, či snadného dosahování pasivních parametrů, jsou klimatické podmínky v ČR. Pro většinu území je zde charakteristická zimní inverze, výrazně redukcující počet slunečních dní a tím i potenciální energetický přínos. Ve vyšších polohách Rakouska či ve větrnějším Německu (kde se ohledně pasivních staveb inspirováme nejčastěji) bývá počet zimních slunečních dní vyšší a to se zákonitě projevuje na celkovém vzhledu staveb. Prostým okopírováním vzhledu, dodržením parametrů obvodových konstrukcí či instalací shodných technologií nemusíme vždy dosáhnout odpovídajících výsledků.

## Klimatické vlivy jako limitující faktor

Méně slunce u nás znamená i méně zisků a proto jsou veškeré transparentní plochy ztrátové a je nezbytné jejich plochu redukovat na minimum, což je často v rozporu s požadavky



Ani tradiční tvar není v rozporu s energeticky úsporným řešením



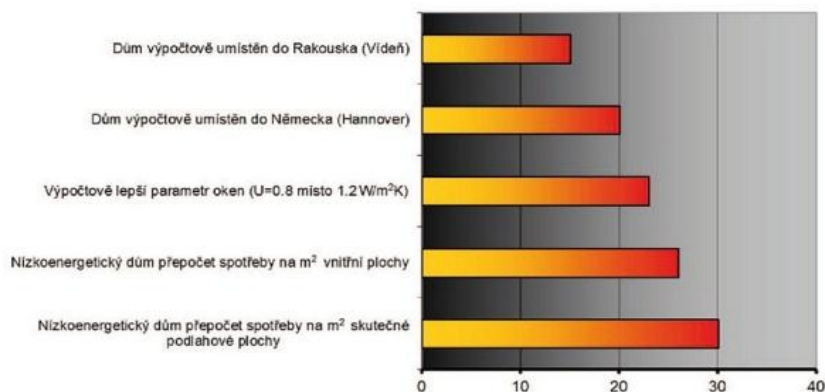
Ani u energeticky pasivních domů nesmí být opomíjeno stínění jižních oken – dokonale zateplený dům by se jinak velmi rychle a nepříjemně přehříval.

stavebníků, požadujících (i pod vlivem krásných zahraničních příkladů) prosvětlené stavby s velkorysími okny, opticky obohacujícími interiéry a poskytujícími krásné výhledy ven.

Vždy je třeba si uvědomit, že při návrhu staveb hraje energetická spotřeba jen jedno z mnoha hledisek, a jednostrannou energetickou optimalizací bychom se mohli dostat k objemným stavbám bez oken – i takové pasivní stavby se v Evropě dají nalézt a je otázkou zda též poskytují nejvyšší uživatelský komfort a zdravé vnitřní prostředí plně přirozeného světla...

Každý stavebník hledá hlavně příjemný, pohodlný dům. S tím souvisí i představa o jeho vnitřním uspořádání, kdy mnohdy převažuje touha mít jen přízemní bezbariérový dům, či jsou plošné nároky na případné patro mnohem menší. Výpočtově optimalizovat rozsáhlou přízemní stavbu na pasivní standard je mimořádně náročné a vyvolává to zpravidla zvýšení stavebních nákladů. Nicméně ne každý je ochoten ze svých nároků na vytoužený komfort slevit a spokojit se s kompaktním dvojpodlažním domem, se všemi pokoji v patře nad obytnou částí...

## Vliv kalkulační metodiky a vstupních dat na vypočtené parametry kWh/m<sup>2</sup> za rok





### Výpočtové předpoklady a provozní realita

Vliv tvaru budovy zohledňují všechny používané kalkulační nástroje a výpočtové programy, ale pro množství dalších započítávaných faktorů a veličin se jejich výsledky mnohdy navzájem výrazně odlišují. V praxi naměřená hodnota spotřeby energie pak může být ještě jiná. Vliv konkrétního počasí v daném roce a režim chování uživatelů totiž nejde předem nikdy exaktně vyčíslit.



Zimní realita v ČR – vlhko, zima, sníh a zatažená obloha

Zajímavé údaje nám ale může poskytnout porovnání reálně naměřených hodnot spotřeby energií (tepla, plynu, el. energie, biomasy...). Máme-li více údajů pro různé budovy, známe-li jejich parametry či technické řešení, vzájemným porovnáním můžeme odhadnout i předpokládané hodnoty pro budovy plánované.

Meziroční srovnání hodnot z jednotlivých staveb nám zase napoví o významu sezonních klimatických výkyvů, vlivu chování uživatelů, či přínosu provedených technických opatření, jež se v praxi mnohdy podceňují. Jednoduše lze doložit, jak pozitivně zapůsobí dodatečná instalace solárního systému, negativně pak dostavba bazénu – jehož spotřeba může představovat i 1/3 z celkových energetických nároků úsporné stavby.

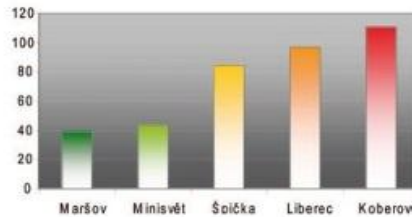
Jak ze sledovaných hodnot vyplývá, nemá význam zabývat se pouze energií na vytápění – ta je u pasivních staveb opravdu nízká. Celková spotřeba se však od nízkoenergetické výstavby zase tak výrazně neodlišuje, potřeba provozních energií (zejména elektřiny) je pro všechny rodinné domky prakticky shodná. Podaří-li se nám vyčíslit i přínos alternativních zdrojů energie (biomasy, solární radiace, zemní kolektory) ukáže se, že celková spotřeba energie úsporné stavby a běžného domu je velmi podobná – jen se nám zvyšuje podíl levné alternativy, vůči tradičním a stále dražším médiím (elektřina, plyn), takže dům je ekonomicky efektivnější, provozní náklady nižší.

Z evidence nákladů pro jednotlivé stavby lze vyvodit, že nejméně nákladný je provoz domů vytápěných s velkým podílem biomasy – zde ale často není zohledněna cena lidské práce, jež bývá s topením kusovým dřevem vždy spojena. Lze předpokládat že ten, kdo se pro tuto alternativu rozhodne, svou práci rád obětuje. Dalším v pořadí z hlediska nákladů jsou objekty vytápěné tepelnými čerpadly – ta se však ekonomicky vyplácejí spíše pro větší objekty, u domu



Alternativní zdroje snadno mohou pokrýt 30 % potřeby energie

### Energetická spotřeba přepočtena na Kč/m<sup>2</sup> za rok



se 120 m<sup>2</sup> užité plochy je návratnost vyšší než 20 let. Průměrná hodnota nákladů na provoz domu (vytápění, ohřev TUV, spotřeba domácnosti) je u kvalitních staveb mezi 120–150 Kč/m<sup>2</sup> za rok, cokoliv pod tuto hodnotu je vynikající výsledek.

### Návratnost investice je obtížně vyčíslitelná a není prioritou

Otevřeli-li jsme otázku návratnosti provedených opatření, je nutno podotknout, že se počítá velmi obtížně, neboť vždy je zde neznámý faktor růstu cen energie a též se hledá jen obtížně hranice mezi tím co je nutností pro standardní dům podle příslušných norem, co je již kvalitnější, trvanlivější či méně rizikové řešení a čím dochází k navýšení na pasivní standard. Jedna z nejnovějších studií renomovaného dodavatele stavebních hmot disponujícího kvalifikovaným expertním zázemím naznačuje, jak rychle se protne křivka součtu investičních a provozních nákladů pro dům „standardní“ s křivkou nízkoenergetické či pasivní stavby. Křivky posledních dvou jmenovaných se však za období 20 let výpočtově neprotínají. Vyšší cenový růst energií

či zlevnění technologií TZB a stavebních hmot však mohou tyto výpočty poměrně zásadně změnit.

### Školka Minisvět je stavba, jejíž reálné výsledky předčily očekávání

Jako příklad větší stavby, u níž bylo i v reálném provozu dosaženo pasivních parametrů je možno uvést mateřskou školu Minisvět v Mrači.

Ta byla postavena na okraji obce, na třech pozemcích určených původně pro rodinné domy. Výhodou je blízkost silnice Praha – Benešov, po níž většina rodičů z okolí dojíždí do práce a snadno sem děti mohou přivážet.

Vstup je z jižní strany a blok učeben s rozsáhlým prosklením se oboukóvitě stáčí k jihovýchodu – třídy tedy mají ideální dopolední osvětlení. Ze západu navazuje na vstupní halu blok s universálním sálem a jeho zázemím. Kanceláře jsou nad halou, v podsklepené části je umístěna sauna, keramická dílna a nezbytná kuchyně a technologie (vytápění, ohřev TUV, větrání).

Blok učeben a jejich zázemí vystupuje nad nižší část šaten, místnosti uvnitř dispozice mají přirozené bazilikální osvětlení. Tvar nelze označit za ideálně kompaktní, ale přináší všem místnostem dostatek světla i slunce, a zároveň jsou minimalizovány vnitřní komunikace.

Stavba je vytápěna tepelným čerpadlem země/voda, objekt je vybaven nuceným větráním s rekuperací, k distribuci tepla slouží především podlahové vytápění a teplovodní tělesa. Podle PENB vycházela výpočtová měrná spotřeba tepla na vytápění 11 kWh/m<sup>2</sup>a, celková měrná spotřeba energie pak měla být 44 kWh/m<sup>2</sup>a. Po dvou letech provozu se spotřeba ustálila na průměrné hodnotě 21 kWh/m<sup>2</sup> za rok – v tomto je zahrnuta veškerá energie na osvětlení a provoz včetně kuchyně, sauny, keramické pece, atd.

Pasivní budova není samoúčelným cílem, ale musí poskytnout nenákladný provoz a kvalitní prostředí svým uživatelům i návštěvníkům, čehož zde bylo dosaženo.

**Čím méně budou budovy v reálném provozu spotřebovávat, tím snáze se nám bude jejich provoz financovat a není zase tak významné zda bude či nebude dosaženo pomyslné (a podle různých metodik i značně proměnlivé) hranice pasivního domu.**



Energeticky pasivní mateřská škola Minisvět v Mrači je jednou z mála staveb u níž se vypočtené parametry potvrdily v praxi reálně naměřenou spotřebou