

# Pasivní domy současnost a budoucnost

Ing. arch. Mojmir HUDEC  
Ateliér ELAM

## Současný stav v České republice

Postavit pasivní rodinný dům je stále jednodušší. U našich sousedů v Německu a Rakousku již stojí tisíce těchto domů. U nás je již v provozu několik desítek domů a ve výstavbě jsou již stovky těchto domů. Převážně se jedná o pasivní domy splňující požadavek Zelená úsporám, tedy domy s měrnou spotřebou tepla do 20 kWh/m<sup>2</sup> rok. Projektanti již mají k dispozici osvědčené skladby a detaily. Počet projektantů schopných navrhnout tyto domy se rychle zvyšuje. Velký kus práce odvádí Centrum pasivního domu v Brně se sítí poradenských center po celé republice. Centrum provádí i desetidenní školení pro projektanty, kteří by po absolvování měli zvládnout návrh pasivního domu. Součástí školení je i používání návrhového programu PHPP.

Velmi často je v reklamách dodavatelů zneužíván termín pasivní dům. Obvykle domy, které jsou nabízeny, mají ke skutečnému pasivnímu domu daleko, stěží dosahují parametrů nízkoenergetického domu. Aby se předešlo těmto klamavým reklamám, chystá se certifikace pasivních domů, dům který obdrží certifikát, bude skutečně splňovat předepsané parametry. Současně se připravují zkoušky na certifikaci projektantů. Častá vyjádření projektantů a dodavatelů že pasivní domy jsou nesmysl, obvykle ukazují na neznalost, neochotu se něco učit a obavy z vyšších nároků na kvalitu. Certifikovaný projektant tyto argumenty nebude určitě používat.

Projektanti pak praxi získávají cit vedoucí k dobrému návrhu. Stavební průmysl dodává kvalitní tepelné izolace, u kterých se stále zlepšují izolační vlastnosti. Kvalitní okna s trojskly jsou již běžně dostupná.



Obr. 1 – Aktivní dům Korutany, Rakousko G. Reinberg

Aktivní technologie řízeného větrání, solárních kolektorů, tepelných čerpadel, doplňkových zdrojů se neustále sofistikuje a zmenšuje až i často do kompaktních jednotek o velikosti ledničky. Novou nadějnou technologií je použití fotovoltaiky.

Na všechny tyto okolnosti by mělo reagovat navrhování pasivních domů. Jak se to projeví v návrzích domů dnes a v blízké budoucnosti?



Obr. 2 – Aktivní dům Darmstadt

## Nové materiály a výrobky

### ■ OKNA

U výrobců oken pro pasivní domy je snaha po dalším zlepšování izolačních schopností rámu přidáváním vnitřních izolací, dutin, alternativně předsazených izolací s hliníkovými lištami. Další zvyšování prosté tloušťky okenních rámu již pozbývá smysl. Použití skel s fólií Heat Mirror váha okenního křídla a u celoprosklených fasád. Pro zajímavost: u slavného amerického mrakodrapu Empire State Building byly nedávno měněny všechny skla za izolační skla s touto fólií.

Novinkou u okenních trojskel je použití superčirých skel s výbornou propustností slunečního záření a tím zvýšení tepelných zisků.

### ■ OBVODOVÉ ZDIVO

Pro zděné pasivní domy vítězí sendvičové konstrukce. Nejčastější je použití různých druhů bloků o tloušťce 240 mm s kontaktní izolací z polystyrénu nebo minerální vlny. Trend je zmenšování tloušťky zdíva. Velmi dobrá kombinace je použití vápenopískových tvárnic na tloušťku zdíva 175 mm s kontaktní izolací. Toto zdivo má vynikající akumulaci schopnosti.

Zajímavým novým trendem zakládání staveb je zakládání na drti z pěnoskla. Na geotextílii se položí silná vrstva této drtě, která se zhutní a pak se vybetonuje tenká železobetonová deska. Pěnosklo vytváří účinnou tepelnou izolaci. Nemusí se tak provádět základové pasy do nezámrazné hloubky.

U dřevostaveb se obvykle používá klasický systém fošinkové konstrukce Two by four nebo konstrukcí z úsporných I profilů. Rozšířené jsou i sendvičové panely různých skladeb. Novým efektivním systémem jsou panely z lepeného vrstveného masivního dřeva.

Trendem u dřevostaveb je stále vyšší míra prefabrikace.

### ■ TEPELNÉ IZOLACE

U tepelných izolací z minerální vlny je trend zvyšování tloušťky izolace, aby mohla být provedena v jedné vrstvě. Vylepšuje se kvalita těchto izolací jak po stránce tepelných vlastností, tak i pro komfortní práci s touto izolací a při výrobě se více začaly zohledňovat ekologická hlediska. U klasické izolace z fasádního polystyrénu se začalo používat šedého polystyrénu s lepšími izolačními vlastnostmi.

Stále ale čekáme na vysoce kvalitní izolaci obdobné kvality jako jsou vakuové izolace, která by ale byla finančně dostupná.

## Nové aktivní technologie a trendy

### ■ REKUPERAČNÍ JEDNOTKY

Vzduchotechnické jednotky s rekuperační jsou nezbytnou součástí pasivního domu. Účinnost jednotek je úměrná velikosti rekuperačního výměníku, požadovaného průtoku vzduchu a podle toho výkonu ventilátorů. Proto se na každý dům volí odpovídající velikost jednotky. Objevilo se množství různých větracích zařízení s rekuperační, ale často tyto zařízení nejsou vhodná pro pasivní domy. Obvykle se vyznačují tím, že vyžadují větší množství otvorů přes izolační plášť pasivního domu, tyto otvory jsou pak obtížně kontrolovatelné tepelné mosty.

Budoucnost rekuperačních jednotek je, mimo zvyšování účinnosti, v integraci a ve zmenšování. Kompaktní rekuperační jednotky v kombinaci s malým tepelným čerpadlem mají velikost ledničky a je možno je umístit přímo do kuchyně. Výhodné se jeví i kombinace kompaktních jednotek s odděleným malým tepelným čerpadlem země – voda. Se vzrůstající kvalitou tepelných čerpadel typu vzduch – voda, lze předpokládat, že zvítězí tyto jednotky pro svoji jednoduchost.



### ■ DOTÁPĚNÍ

Z hlediska potřeby primárních energií budou stále nepřeekonatelné zdroje na dřevo nebo pelety. Tyto zdroje mají velkou výhodu – fungují i v případě, kdy zkolabují všechna energetická média – plyn a elektrická energie. Proto některé státy mají předepsanou povinnost mít u rodinného domu komin pro lokální zdroj. U pasivních domů ale nehrozí takový pokles teploty v mrazích jak u běžných domů při výpadku zdroje vytápění. S rozvojem fotovoltaiky lze očekávat, že funkci doplňkového zdroje mohou částečně převzít tyto nové technologie. V blízké budoucnosti se jeví jako výhodná kombinace kompaktních jednotek s tepelným čerpadlem, které jsou napojené na fotovoltaický zdroj. Dotopení pak stačí realizovat malým teplovodním podlahovým vytápěním v obytné části.

### ■ TEPELNÁ ČERPADLA

Tepelná čerpadla všech typů pozvolna zvyšují svoji účinnost, a dokáží účinně pracovat ve stále nižších teplotách. Většímu použití u pasivních domů donedávna bránila jednak cena a jednak příliš velký výkon těchto čerpadel. Tuto překážku se podařilo dnes již odstranit, na trhu jsou již čerpadla o výkonu cca 3kW, která dostávají pro pasivní dům a jsou v dobrých cenových relacích. Jsou proto stále více u pasivních domů využívána.

Budoucnost tepelných čerpadel je zejména v integraci s rekuperační jednotkou ohřevem teplé vody a s vytápěním.

### ■ SOLÁRNÍ ZAŘÍZENÍ

Klasické solární kolektory jsou dnes na vrcholu vývoje, pravděpodobně nelze očekávat zásadní zvýšení účinnosti nebo radikální snížení ceny. Tato technologie je běžně používána. Výhodou této technologie jsou velmi nízké náklady na provoz oběhového čerpadla. S rozvojem tepelných čerpadel a fotovoltaiky bude tato technologie postupně vytlačována. Bude mít ale stále opodstatnění v místech větší spotřeby teplé vody a při použití bazénu.

### ■ FOTOVOLTAIKA

Fotovoltaika má před sebou velkou budoucnost. Lze očekávat, že během několika let bude plně konkurenceschopná klasickým zdroji elektriny a obejde se plně bez dotací. Velkou budoucnost mají zejména tenkovrstvé sluneční články. Velmi perspektivní kombinací je použití fotovoltaických membrán, které zároveň tvoří střešní plášť. Tato kombinace se začala vyrábět i u nás.



Obr. 3 – Aktivní dům u Brna

M. Hudec



Obr. 4 – Aktivní dům u Vyškova

M. Hudec

Zajímavým poznatkem, ze současného negativního boomu solárních elektráren, je poznání, že je možno takto velmi rychle postavit velké výkony. Současně s touto technologií, pochopitelně po zvládnutí všech problémů s počátečním rozvojem, je nutné vyřešení inteligentních sítí, výkonných přenosových páteřních sítí a smysluplného ukládání přebytků, např. do baterií elektromobilů.

Fotovoltaika bude patrně trend, který se nejvýrazněji projeví na vzhledu pasivních domů v následujících letech.

### Předpokládaný vývoj pasivních domů

V souvislosti se směrnicí 2002/91/ES Evropského parlamentu a přijetím nového znění v květnu 2010, lze očekávat velký tlak na snižování potřeb energie pro provoz domů. Přijátá koncepce „aktivního domu“ se tak stane téměř standardem nové výstavby.

Co je myšleno pojmem „aktivní dům“? Jsou to vlastně domy v pasivním standardu, které budou klást ještě větší důraz na využití energie z obnovitelných zdrojů. Předpokládá se zejména vyšší využití sluneční energie. Domy tak budou mít nulový nebo plusový energetický standard. Od roku 2020 bude možné, podle této směrnice, stavět jen budovy v tomto standardu. Tato směrnice bude zapracována do českých norem. Lze očekávat, v našich podmínkách, že zpřísnění bude probíhat postupně. Pravděpodobně nejjednodušším prvním krokem může být vyžadování splnění doporučených hodnot normy na tepelnou ochranu budov. Už při tomto kroku lze očekávat velký odpor stavební veřejnosti. To jak odpor výrobců, jejichž výrobky nebudou splňovat požadavky na tento standard, tak odpor stavebníků, kterým tento požadavek zvýší částečně náklady. Pro mnoho stavebníků jsou, z mnoha důvodů, výhodnější nižší investiční náklady, bez ohledu na vysoké náklady při provozu. Nelze opominout ani negativní vliv rozšířené výstavby svépomocí u rodinných domů, kde stavebníci budou obtížněji zvládat náročnější detaily. Velký odpor bude i ze strany projektantů a architektů, jak z neznalosti a pohodlnosti, tak i z důvodů částečného omezení architektonických možností. Pomocí tohoto trendu lze naopak očekávat od výrobců izolací, výrobců oken a úsporných aktivních technologií. Tuto cestu již někteří prozíraví výrobci nastoupili. V předstihu hledají způsoby aplikace svých výrobků v tomto

trendu. Vznikají tak projekty staveb s názvy jako Multikomfortní dům, Aktivní dům a podobně.

V současné době probíhá zavedení evropské směrnice EPBDII do české legislativy. Týká se to novely zákona č. 406/2000 Sb. a vyhlášky č. 148/2007 Sb. Současně probíhá revize normy ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov.

### Pro zavedení této směrnice bude nutno provést, mimo změn legislativy, změny ve více oblastech:

- úpravu regulačních podmínek územních plánů, které často neumožňují orientaci domu a střechy na jižní stranu
- zajistit školení a další vzdělávání projektantů a architektů, dodavatelských firem. Tato činnost by měla být ve spolupráci s komorami a měla by být součástí dalšího vzdělávání
- provést změny v odborné výuce škol a to již od učňovského školství až po vysoké školy
- zajistit informovanost stavebních úřadů, stále jsou ještě vidět projekty a stavby, které nesplňují ani současnou normu na tepelnou ochranu budov.
- zajistit publicitu a informovanost veřejnosti. Pro stavebníky vytvořit informační brožury. Poučení stavebníci pak budou tento standard sami vyžadovat a vytvářet tak tlak na další články stavebního procesu.

### Dopady na architekturu staveb

Předpokladem koncepce aktivního domu je pasivní řešení domu s tím, že na pokrytí energetických požadavků jsou především využívány OZE, zejména fotovoltaické a fototermitické systémy. Projeví se to v architektuře domu, kde by tyto systémy měly být integrovány v jižní střeše a v jižní fasádě domu. Fotovoltaické systémy budou vždy vyžadovat větší plochu, proto by tyto plochy měly být co největší.

Zejména při použití perspektivních tenkovrstvých systémů je nutná poměrně velká plocha, která může být až dvojnásobná ve srovnání s plochou pro klasické křemíkové fotovoltaické panely. S tímto budou muset architekti počítat při návrhu staveb a používat co největší plochy natočené na osluněnou stranu. Co bude výhodné, fotovoltaické systémy umožňují poměrně velké odchylky od ideálního sklonu až o desítky stupňů aniž dochází k většímu snížení výkonu jako u klasických teplovodních kolektorů. Nemusí být dodržována podmínka přísné jižní orientace.

### Závěr

Závěry ke kterým došel Evropský parlament ukazují cestu, kterou se bude muset ubírat budoucí vývoj stavebnictví. Potvrdil se tak nastoupený trend pasivních domů jako cesty dalšího vývoje. Dopad na novou výstavbu bude značný a je proto nutno zahájit celý tento proces co nejdříve. Aktivní dům se tak stane běžným standardem.

www.elam.cz