

1. ZÁKLADNÍ PRINCIPY PASIVNÍCH DOMŮ



CO JE PASIVNÍ DŮM?

Sníte o bydlení v prostorném komfortním domě, ve kterém můžete aktivně pracovat, bavit se s přáteli, hrát si s dětmi nebo jen tak odpočívat? Kde neplatíte horentní sumy za energie a přitom dýcháte vždy čerstvý vzduch? Představujeme vám osvědčený koncept pasivního domu!

Život v pasivním domě neznamená pouze úsporu nákladů na vytápění, ale můžete také počítat s tím, že se zbavíte řady svých zdravotních problémů. Zařízení, které pracuje i v noci, totiž filtruje vzduch a tím ho zbavuje škodlivých nečistot a prachu.

Díky tomu, že stroj přivede vždy přesně tolik vzduchu, kolik potřebujete, se nemusíte bát plísní, které tak často trápí obyvatele rekonstruovaných panelových domů. Uvnitř domu dýcháte pouze čerstvý vzduch.

**fond
pro NNO**

NROS

**nadace
partnerství**

**eea
grants**
KEILAND
LICHTENSTEIN
NORWAY

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci EHP fondů.
www.fondnno.cz a www.eeagrants.cz



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

www.pasivnidomy.cz

Pasivní dům funguje sám od sebe

Srdcem domu je řízené větrání se zpětným ziskem tepla tzv. rekuperací, které se stará o čerstvý vzduch v obytných místnostech. Znečištěný vzduch se odvádí z míst jako kuchyně, koupelna či WC. To vše bez toho, aby vznikl průvan a zbytečné tepelné ztráty větráním. Má-li správně fungovat větrací jednotka a hlavně rekuperace tepla, nesmí se větrat „neřízeně“ netěsnostmi v konstrukcích. Následkem mohou být nejen větší tepelné ztráty, ale v místě netěsnosti může dojít k poškození konstrukce. Vzduchotěsnost je jednou z hlavních podmínek pasivního domu.

Název pasivní dům vychází z principu využívání pasivních tepelných zisků v budově. Jsou to vnější zisky ze slunečního záření procházejícího okny a zisky vnitřní – teplo vyzařované lidmi a spotřebiči. Díky velmi kvalitní izolaci a dalším prvkům tyto zisky „neutíkájí ven“ a po většinu roku postačují k zajištění příjemné teploty v místnostech. Vše dohromady zvyšuje kvalitu bydlení a hodnotu nemovitosti.

Pasivní dům má spoustu výhod:

- vyšší komfort života
- extrémně nízké náklady na vytápění
- stálý přísuv čerstvého vzduchu
- netvoří se průvan
- žádné teplotní rozdíly v místnosti
- příjemné teploty v zimě i v létě
- kvalitní ochrana konstrukcí
- vyšší cena na trhu nemovitostí

Na úvodním obrázku je pasivní dům pod Mniší horou v Brně, autor projektu: Ateliér ELAM.

Na obrázku na této straně je centrum v Hostětíně, autor: Georg W. Reinberg.



Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno
tel.: +420 511 111 810
poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz

ROZVRŽENÍ MÍSTNOSTÍ V PASIVNÍM DOMĚ

Pasivní dům je chytrý dům, který využívá občas naprosto banálních principů. Proč byste měli složitě vytápět dům uměle, když si můžete pomoci slunečními paprsky? Šikovně navržená orientace domu a rozvržení místností vám ušetří energii i peníze.

Pořekadlo: „Dvakrát měř, jednou řež!“, platí u pasivních domů dvojnásob. Nejen u větších objektů se vyplácí zpracovat více variant, jejichž porovnáním se optimalizuje chování budovy, energetická náročnost, ekologická zátěž a návratnost vynaložených financí.

Je známo, že chytré řešení dokáže ušetřit nemalé peníze.

Při volbě pozemku určitě hrají významnější roli i jiné faktory, než jen energetické úspory. Přístupnost pozemku se také může v budoucnu

odrazit na provozních nákladech, zejména u rodinných domů. Tam, kde chybí budovy občanské vybavenosti jako školy, služby atd. a místo není snadno dosažitelné veřejnou dopravou, mohou být emise škodlivin (zejména CO_2) spojené s dojížděním vlastním autem výrazně vyšší než z provozu domu. Vhodná orientace budovy na pozemku je velmi důležitá. Ideální pozemek by měl umožňovat nestíněné umístění domu a otočení hlavní fasády s největší prosklenou plochou od jihovýchodu přes jih po jihozápad.

Místnosti a jejich rozvržení

Správně navržené dispozice zásadně ovlivňují využitelnost prostor, spotřebu energie a spokojenost uživatelů. Vnitřní uspořádání místností se volí s ohledem na teplotní režim, jeho regulaci, potřebnou míru denního osvětlení, délky rozvodů, funkční propojení nebo jiné požadavky, jako možnost výhledu, dispozice pozemku, apod.

Základní rozdělení prostor v objektu je na vytápěné a nevytápěné, které většinou vychází z logicky a funkčně oddělených celků jako sklep, podkroví, garáž, pobytové a jiné prostory. Vytápěnou a nevytápěnou zónu je nutné důkladně tepelně oddělit, a promyšlená volba konstrukcí zde značně usnadňuje řešení detailů. Ve vytápěném prostoru dochází k dalšímu členění, dle účelu místností, provozního režimu a následné regulace vytápění.

Teplotní stabilitu místností výrazně ovlivňuje tepelná kapacita konstrukcí. Masivní stavby zde mají výhodu a teplotní špičky jsou v nich mírnější. Pro lehké stavby je vhodné v interiéru využít těžších materiálů, jako jsou masivní podlahy nebo akumulární vnitřní stěny z hliněné omítky.

Rozvržení místností v domě

Z hlediska délky rozvodů, abychom se vyhnuli energeticky náročné cirkulaci, je potřeba sdružovat místnosti s potřebou teplé vody. Kuchyň, koupelna a technická místnost by měly být co nejbližší u sebe případně přímo nad sebou. Nejen u pasivních domů se obytné místnosti umísťují k osluněné straně, od jihovýchodu po jihozápad s teplotami kolem 20°C , ložnice pak k severovýchodu až jihovýchodu, čímž může být případně dosažena i nižší teplota.

Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno
tel.: +420 511 111 810
poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



3. IDEÁLNÍ TVAR PASIVNÍCH DOMŮ



TVAR PASIVNÍHO DOMU

Kvalitní architektonický návrh je základem každé pasivní stavby. Pečlivá příprava umožní ušetřit spoustu energie, a navrhnout každý dům tak, aby se v něm dobře žilo bez zbytečných investic do drahých technických zařízení.

Kompaktnost a objemová přiměřenost

Tvarová kompaktnost je základním pravidlem při navrhování pasivních domů. Princip je jednoduchý. Zkuste si dát k sobě dvě kostky. Objem je sice dvojnásobný, ale zároveň máme o dvě ochlazované plochy méně. U větších staveb lze díky tomu mnohem jednodušeji dosáhnout pasivního standardu. Panelové domy, školy či administrativní budovy jsou pro energetické úspory takřka stvořené. Výstavba samostatně stojících rodinných domů je už ve své podstatě energeticky nevýhodná ve srovnání s řadovou nebo bytovou zástavbou, která poskytuje navíc možnost napojení na společný zdroj tepla.

**fond
pro NNO**

NROS

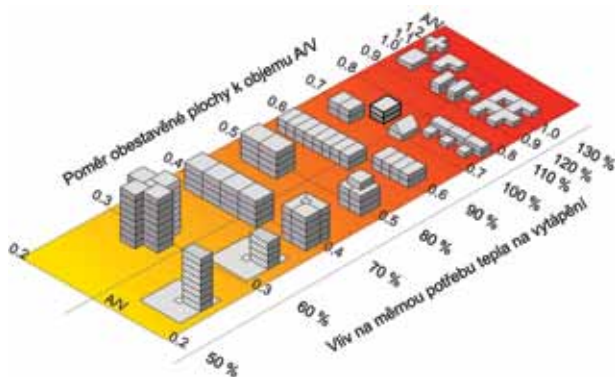
**nadace
partnerství**

eeagrants
KELAND
LICHTENSTEIN
NORWAY

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci EHP fondů.
www.fondnno.cz a www.eeagrants.cz

**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

www.pasivnidomy.cz



Tvarové řešení – krychle, kvádr nebo něco jiného?

Pokud by tvar byl podřízen jen fyzikálním parametrům, byla by ideální koule. Z hlediska technického, dispozičního a ekonomického je však taková varianta těžko dosažitelná. Jestliže budeme naopak stát pevně na zemi, pro současný pasivní (nejen rodinný) dům bude optimálně vyhovovat kvádr delší stranou obrácený k jihu. Takové řešení umožňuje ideální umístění pobytových místností s větší potřebou oken směrem na jih. K severu jsou orientovány pomocné prostory jako chodba, schodiště, hygienické zázemí nebo technická místnost, vše s malými nároky na přirozené osvětlení.

Stavět dům jednopatrový nebo vícepatrový?

Z hlediska kompaktnosti stavby je výhodnější vícepodlažní varianta, není však nutností. Z hlediska mobility se často navrhují malé přízemní domy pro seniory nebo mladé rodiny. Tato řešení jsou rozumná, pokud půdorysná plocha domu nepřesáhne 120 až 140 m². U rozlehlějších domů se výrazně zhoršuje tvarová kompaktnost a dispoziční řešení s ohledem na světové strany.

Pasivní domy lze samozřejmě realizovat i jako podsklepené. Je s tím ovšem spojena řada technických komplikací a stavba se tím zpravidla prodražuje. V případě návrhu sklepu je nutno dodržet několik zásad: tepelně oddělit konstrukce s vyloučením tepelných mostů (podobně jako u základů) a vstup navrhovat mimo vytápěnou část domu (samostatný vstup zvenčí nebo z nevytápěného zádveří, které musí být tepelně odděleno od vytápěné zóny).

Sřecha pro pasivní dům

Pasivní domy nejsou omezeny tvarově jen na jeden typ střechy. Výhodnější jsou však střechy s malým sklonem 0,5–20°, ať už střechy ploché, pultové nebo sedlové. Vytvářejí menší ochlazovanou plochu, jsou konstrukčně jednodušší i levnější (méně izolace, krytiny). Mírný sklon střech nabízí navíc možnost použití zelených vegetačních střech (optimálně bezúdržbových). Zpomalují odtok vody z krajin a tím přispívají k jejímu ochlazení, jsou vhodné do přehřátých měst.

Na úvodním obrázku je komplex pasivních bytů ve Frankfurtu, autor projektu: Faktor 10.

Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno
tel.: +420 511 111 810
poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



DŮM V KOŽICHU

Bez kvalitní tepelné izolace se pasivní dům neobejde. U domů s minimální spotřebou energie musíte používat izolace o dostatečných tloušťkách a dbát na detaily, které se běžně pomíjí. Jaké materiály a způsoby zateplení jsou k dispozici?

Bohužel se stále lze i mezi odborníky setkat s různými mýty a pověrami ohledně použití tepelné izolace. Nejčastějším argumentem odpůrců tepelné izolace (zvláště polystyrenu) je, že konstrukce po zateplení „nedýchá“, tedy nevyměňuje vlhkost. Pravdou je, že v běžném domě je až 95 procent vlhkosti odvětráno okny nebo spárami a samotné zateplení domu má na „dýchání“ mizivý dopad.

Lidé často váhají při úvaze, zda zateplovat či nezateplovat novostavbu – vždyť dnešní keramické či jiné tvárnice mají jistě dostatečné izolační vlastnosti. Většinou tomu tak není a je jen několik výrobků na trhu, které jako jednovrstvé zdivo dosahují potřebných parametrů.

**fond
pro NNO**

NROS

**nadace
partnerství**

**eea
grants**
KEILAND
LICHTENSTEIN
NORWAY

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci EHP fondů.
www.fondnno.cz a www.eeagrants.cz



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

www.pasivnidomy.cz

Kvalitní provedení

Při aplikaci izolace pro dosažení požadovaného izolačního účinku a předpokládané životnosti je nutno dbát technických zásad a doporučení výrobců izolací a zateplovacích systémů. Chyb při provedení je velké množství a mezi nejčastější a nejzávažnější patří:

- spáry mezi izolačními deskami nebo rohožemi (doporučené spáry pod 3 mm, větší spáry vyplňovat izolantem, nevyplňovat cementovým lepidlem!)
- nedostatečné množství a umístění kotev pro odolnost vůči namáhání větrem
- nezapuštění hmoždinek do izolantu, správně by měly být hmoždinky zapuštěny do izolantu a překryty zátkou ze stejné tepelné izolace
- prostory pro vynesení stříšek, okapového svodu a jiné procházející celou vrstvou izolantu – termicky vhodně oddělit
- stlačení vláknitých desek u izolací vkládaných do roštu (deska nemá izolační účinek jako v původní tloušťce)
- nedodržení doporučené tloušťky odvětrávaných mezer (střecha, fasáda)
- nerovnoměrná (nedostatečná rovinatost izolačních desek) či nedostatečná tloušťka omítkového systému a nedodržení zásad armování výztužnou tkaninou – způsobuje vytváření trhlin, zatékání a snížení životnosti
- nevhodné použití a umístění nasákových materiálů či dřevěných prvků – například ve styku s terénem nebo v místě odstříkujícího deště

Na co si dát pozor při výběru firmy?

Klíčovou roli hraje i dobře zpracovaná projektová dokumentace a technický dozor, který by měl případné nejasnosti konzultovat s projektantem. Důležité je i zaškolení řemeslníků ohledně zásad řešení pasivních domů, jako je těsnost obálky, tepelné mosty apod.

Náklady na dozor a kontrolní dny považují mnozí investoři za vyhozené peníze, bohužel částky za opravná řešení či znehodnocení některých prvků je mohou několikanásobně převýšit.



Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno
tel.: +420 511 111 810
poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz

VZDUCHOTĚSNOST A JAK SE TESTUJE?

Každá budova by měla být do jisté míry vzduchotěsná. V případě pasivního domu je však dokonalé utěsnění vzduchotěsné obálky budovy naprostou nezbytností. Na jaké detaily je nutné dbát a jak se kontrolují?

Netěsnosti v obálce domu ve zkratce způsobují tepelné ztráty a snižují efektivitu zpětného získávání tepla větracím systémem. Jak praxe ukázala, při plánování a provedení spojitě vzduchotěsnící vrstvy je zapotřebí profesionálního přístupu.

Případné šetření či nedbalost může způsobit nedosažení základního požadavku pasivního domu. Obecně pak hrozí také kondenzace vlhkosti v konstrukcích a následně vznik poruch a nižší životnost stavby.

Kvalitní návrh

Základem vysoké neprůvzdušnosti u pasivního domu je pečlivě propracovaný návrh s kvalitním řešením detailů a použitými materiály. Je vhodné dodržet několik zásad:

- volba vhodné konstrukce budovy s minimem problematických detailů
- návrh spojitě vzduchotěsné obálky bez přerušení a její správné umístění v konstrukci
- identifikace problematických míst, vyřešení způsobu utěsnění a napojení vzduchotěsnicí vrstvy na ostatní konstrukce
- v souvislosti s předchozím také detailní dokumentace a návrh použitých materiálů
- minimalizace prvků prostupujících vzduchotěsnou vrstvou – např. pomocí vedení rozvodů v instalačním prostoru
- volba vhodného vzduchotěsnicího materiálu, kvalitních spojovacích a těsnicích materiálů (lepicí pásy, tmely atd.) kompatibilních se vzduchotěsnicím materiálem a s garantovanou funkčností (přilnavost, pružnost)
- dokonalé utěsnění spojů navazujících a prostupujících prvků (okna, potrubí)

Při navrhování pasivních domů s ohledem na vzduchotěsnost je zapotřebí dbát i na další faktory, jako je působení větru nebo tvarová členitost budovy. Ty sice nemají přímý vliv na neprůvzdušnost, ale na množství vyměněného vzduchu v objektu netěsnostmi a s tím spojené tepelné ztráty. Doporučuje se umísťovat domy na závětrná místa nebo umístit větrolamy z návětrné strany.

Čím dříve, tím lépe: Blower Door test

Nezbytnou součástí zajištění kvality pasivních domů je test neprůvzdušnosti, a to ve správný čas. Je naprosto nutné zabezpečit tento test v průběhu výstavby po dokončení vzduchotěsnicí vrstvy. Včas se tím odhalí defekty a netěsnosti a jejich náprava bude jednodušší a levnější. Další test v době používání budovy je pak dokladem pro certifikaci.

Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno

tel.: +420 511 111 810

poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



6. TEPELNÉ MOSTY A ZISKY PASIVNÍCH DOMŮ

HLEDÁNÍ TEPELNÝCH MOSTŮ A TEPELNÝCH ZISKŮ

U kvalitně izolovaných objektů není třeba vysokých vnitřních teplot vzduchu. O to větší problém způsobují nadměru ochlazovaná místa, kterými tepelné mosty a vazby bezpochyby jsou. Hrozí zde nebezpečí kondenzace vodních par a následného poškození.

Problematická jsou zejména místa napojení konstrukcí – zakládání, stropní konstrukce, pozednice, napojení oken a stavebních otvorů, dále místa, která mají větší vnější ochlazovanou plochu oproti zevnitř ohřívání, například rohy. Do těchto míst se v případě nespojivosti izolační obálky soustřeďuje tepelný tok.

Zásad pro návrh a provedení je samozřejmě o mnoho více a zkušené stavební firmy by měly konkrétní postupy znát nebo se nechat pro daný systém proškolit.

**fond
pro NNO**

NROS

**nadace
partnerství**

**eea
grants**
KEILAND
LICHTENSTEIN
NORWAY

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci EHP fondů.
www.fondnno.cz a www.eeagrants.cz

**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

www.pasivnidomy.cz

Klíčovou roli hraje i dobře zpracovaná projektová dokumentace a technický dozor, který by měl případné nejasnosti konzultovat s projektantem.

Tepelné zisky

Solární zisky: Okna v pasivním domě slouží jako sluneční kolektor, solární zisky okny jsou významným příspěvkem k pokrytí tepelných ztrát objektu. Je třeba si uvědomit, že cílem není získat co nejvíce sluneční energie, ale snížit potřebu tepla na vytápění. Okna by měla mít kladnou bilanci. Znamená to, že by měla více energie přijmout, než touto konstrukcí unikne. Hraje zde významnou roli také propustnost slunečního záření sklem a orientace ke světovým stranám.

V ideálním případě by měl být již od počátku návrhu vytvořen fyzikální model domu pro optimalizaci solárních zisků zasklením. Výpočtových programů je na trhu několik. Důležité je také zohlednit chování domu v letním období, kdy může docházet bez efektivního stínění k nadměrnému nárůstu teplot.

Vnitřní zisky: Aktuální české normy a vyhlášky řeší otázku vnitřních zisků pro potřeby výpočtu pasivního domu příliš obecně. Uplatňuje se zde zpravidla smluvní hodnota pro jednotlivé typy budov (obytné, administrativní, školy atd.).

Mnohem podrobnější výpočet umožňuje optimalizační program PHPP, kde lze definovat přímo hodnoty vnitřních zisků podle vybavení elektrickými spotřebiči a jejich předpokládané využití v čase.



Stupeň využití tepelných zisků

V pasivním domě je nosičem tepla vzduch, který proudí všemi místnostmi a vytváří samostatný větrací okruh (bytová jednotka, rodinný dům). Systémy teplovzdušného vytápění pasivních domů navíc zpravidla obsahují účinnou rekuperaci tepla z odpadního vzduchu, je tedy zřejmé, že v soustavě dochází k vysoce efektivnímu využití tepelných zisků. Laicky pokud zasvítl sluníčko do jižní místnosti, ta se nepřehřeje, ale teplo se rovnoměrně vzduchem roznese do všech místností.

Na úvodním obrázku je pasivní dům z Rychnova u Jablonce nad Nisou, autor projektu: Martin Jindrák.

Více informací najdete na:



CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno

tel.: +420 511 111 810

poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



OKNA A RÁMY

Velkou předností pasivního domu je teplotní komfort, který poskytuje. Vděčí za to i oknům, jejichž kvalitní rámy a zasklení udržují uvnitř vysokou povrchovou teplotu a ani při větších rozměrech nejsou zdrojem chladu jako běžná okna.

Výhledy a světlo v interiéru se stávají pro architekta prostředkem vytvoření atmosféry, výrazu, pocitu z prostoru. Mnohdy se však podceňuje fakt, že okna jsou nejslabší částí obvodového pláště a uniká jimi z vytápěného prostoru nejvíce tepla. Při použití nekvalitních rámu a zasklení se stávají domy „zářiči energie“ a obyvatelé se po první zimě nestačí divit při pohledu na účet za topení.

Okna poskytují v pasivním domě mimo osvětlení ještě něco navíc. Zabezpečují totiž dostatek slunečních zisků a působí jako solární radiátor. Dobrý návrh pasivního domu dokáže zajistit, aby okna byla v celoroční bilanci zisková a ne ztrátová, jak tomu bývá v běžné výstavbě.

Solární zisky i ztráty

Okna pro pasivní domy díky kvalitním ráům a trojitému zasklení snižují ztráty a zároveň propouštějí dostatek potřebné sluneční energie. Samozřejmě je můžete kdykoliv otevřít. Díky nízkému prostupu tepla netrpí rosením a nepotřebují teplotní clonu ve formě radiátorů pod okny. Zdroj tepla může být kdekoliv v místnosti a vnitřní prostor může být plně využit.

Nic se ale nesmí přehánět. Při snaze zabezpečit co nejvyšší solární zisky se mnohdy dostávají budovy do rizika letního přehřívání. Jak mu nejlépe předejít?

V první řadě je nutné optimalizovat velikost a umístění prosklených ploch a následně volit vhodné stínící prvky. Platí jednoduchá zásada, že velikost prosklení je rozumná do 40 % jižní fasády. Větší plochy oken způsobují výrazné letní přehřívání a vyvolávají tím potřebu drahých stínících prvků.

Efektivní je navrhování velikosti prosklení podle potřeb denního osvětlení, čímž se minimalizují tepelné ztráty okny v zimě a v létě možnost přehřívání. Běžně stačí k přirozenému osvětlení prostor plocha otvorů o velikosti 1/6 až 1/4 podlahové plochy místnosti.

Nepodceňujete osazení okna

Velký vliv na funkci okna mají nejen parametry rámu a zasklení, ale také způsob zabudování okna do stěny. Pokud je okno zabudováno běžným způsobem, dochází k výraznému zhoršení tepelné izolace zdi. Vzniká zde tepelný most, který způsobuje zvýšený tepelný tok. V krajním případě pak může docházet ke kondenzaci vody a vzniku plísní kolem rámu okna. Správné osazení okna by mělo být do vrstvy tepelné izolace, která vznik tepelného mostu eliminuje.



Více informací najdete na:



 **CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno

tel.: +420 511 111 810

poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



AUTOMATIZOVANÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA

Zateplený a dokonale utěsněný dům potřebuje dobře vyřešený systém větrání. Pasivní domy proto využívají automatizovaný systém větrání s rekuperací tepla. Díky němu nedochází k tepelným ztrátám a navíc je v interiéru vždy čerstvý vzduch.

Kvalitní čerstvý vzduch je pro život nepostradatelný ať už na pracovišti nebo doma. Zabezpečit větrání v pravidelných intervalech ale není jednoduché. Správně by se mělo větrat každé dvě hodiny po dobu 3 až 5 minut (i v noci!), ideálně dokořán otevřenými okny. Kdo ale doopravdy takto větrá?

Nikdo si nechce zbytečně přivádět chlad do teplých místností, a tak se hlavně v zimě větrá mnohem méně, než je potřeba. Výsledkem je zvyšování koncentrace škodlivin, relativní vlhkosti až případný růst plísní.

Rekuperace tepla

Nedílnou součástí pasivních domů jsou proto větrací jednotky s rekuperací tepla, které zabezpečují vynikající kvalitu vzduchu při dodržení tepelné pohody. Čerstvý vzduch je přiváděn do obytných místností, a to přesně v potřebném množství. Odpadní vzduch je odváděn z míst s produkcí škodlivin a vlhkosti, jako jsou kuchyně, WC, koupelna.

Teplο (a že ho není málo), které se odvádí při větrání z domu, je škoda pouštět ven, když jej lze zpětně využít. V pasivním domě o ně nepřicházíme. V rekuperačním výměníku odevzdává odváděný ohřátý vzduch své teplo vzduchu přiváděnému, a to s účinností až 90 %. Čerstvý vzduch se jednoduše ohřívá na téměř pokojovou teplotu, a nevznikají tak nepříjemné teplotní rozdíly v místnostech. Jde o jednoduchý princip.

Nasávaný (studený) a odpadní (teplý) vzduch proudí proti sobě v sousedních kanálcích a pohání je pouze dva ventilátory. Vzduch se nsmíchá, takže kvalita nasávaného vzduchu není ovlivněna.

Díky filtraci vzduchu se snižuje prašnost v domě, což oceníte při uklízení. Pro alergiky to zase může být možnost, jak se zbavit svých sezónních potíží. Ve městech je obrovskou výhodou snížení hluchnosti, protože není nutno větrat otevřenými okny.

Větrací jednotka může být umístěna v technické místnosti, v podhledu stropu, ve sklepě, podkroví nebo přímo v místnostech. Rozvody pro přívod a odtah jsou pak vedeny v podlaze, v podhledu pod stropem nebo ve stěnách.



Výhody nuceného větrání s rekuperací tepla

- 80% až 95% úspora energie oproti běžnému větrání
- neustále čerstvý vzduch bez překračování koncentrace obsahu CO₂
- filtrovaný vzduch bez znečištění prachem a pyly
- vysoký komfort – teplý vzduch bez průvanu
- bez hlukového zatížení – větrání se zavřenými okny
- kontinuální odvod vlhkosti – ochrana proti plísním
- bezobslužný provoz

Na úvodním obrázku je pasivní dům v Březi u Milevska, autor projektu: akad. arch. Aleš Brotánek.

Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno

tel.: +420 511 111 810

poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



VYPLATÍ SE POSTAVIT PASIVNÍ DŮM?

Nejčastější otázkou nakonec bývá: „A o kolik je ten pasivní dům dražší?“ Pasivní dům je dražší díky použití kvalitnějších komponent a větší preciznosti jak ve fázi návrhu, tak při samotné realizaci. Vícenáklady se však pohybují jen mezi 5 až 15 % oproti běžným stavbám.

Zbytečně drahé pasivní domy jsou většinou dílem projektantů, kteří z ne zkušenosti navrhují složitá řešení. Ověření projektanti, kteří jsou certifikováni a vzdělávají se, jsou schopni navrhnout jednoduché a levné řešení.

„A vyplatí se pořídit si pasivní dům, i když je dražší?“ Dům se nestaví na pět ani deset let a každý, kdo si umí spočítat dva a dva a myslí alespoň trochu do budoucna, přijde na to, že tu jiná možnost není.

**fond
pro NNO**

NROS

**nadace
partnerství**

**eea
grants**
KEILAND
LICHTENSTEIN
NORWAY

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci EHP fondů.
www.fondnno.cz a www.eeagrants.cz

**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

www.pasivnidomy.cz

Vše směřuje k energetickým úsporám a připočteme-li k tomu fakt, že pasivní dům poskytuje vysoce komfortní a zdravé bydlení, lze říci, že se určitě vyplatí. Je zřejmé, že pasivní dům si udrží svou cenu mnohem déle než běžný dům.

Kvalita prostředí

V mnoha nově zateplených domech nebo novostavbách se vůbec neřeší otázka vnitřního prostředí. Testy přitom ukazují, že v celé řadě domácností je většinu dne zvýšená koncentrace CO₂ a často také nevyhovující vlhkost nebo teplota. V pasivním domě se vám nic z toho stát nemůže a nemusíte pro to ani hnout prstem.

Asi každý z nás zná chvíle, kdy se v místnosti už nedá vydržet. Někdy kvůli vydýchanému vzduchu, kdy máme až pocit, že usínáme, jindy kvůli pachům, suchému vzduchu nebo nevyhovující teplotě. Všechny tyto faktory ovlivňují kvalitu našeho života, vytvářejí rušivé podněty či přímo způsobují zdravotní potíže.

Pasivní dům poskytuje vysoký teplotní komfort a o kvalitní vnitřní prostředí v něm pečuje systém řízeného větrání s rekuperací tepla. Mnohdy se však na tento systém hledí jen z úhlu energetických zisků a z toho vycházející návratnosti systému. A přitom kvalita vnitřního prostředí se, jakožto faktor ovlivňující spokojenost, výkonnost i zdraví uživatelů, v konečném důsledku rovněž projevuje ekonomicky, i když nepřímo.

Čím je typické vnitřní mikroklima pasivních domů?

- neustále čerstvý a nevýdýchaný vzduch
- minimální rozdíly teplot, bez pocitu průvanu
- optimální vlhkost vzduchu
- omezená prašnost díky filtraci vzduchu
- snížená hlukost oproti větrání okny



Existuje více studií přímého vlivu kvality vnitřního prostředí na výkonnost. Že jde o nezanedbatelná čísla, svědčí například data z průzkumů v USA. Při výzkumu se zvýšila kvalita vzduchu o 40 % a zvýšená výkonnost zaměstnanců o 5 % způsobila roční úspory přes 1000 \$ na osobu. Nutno podotknout, že odhady těchto úspor nezahrnují snížené náklady na zdravotní péči a sníženou absenci na pracovišti z důvodu zdravotních problémů.

Na úvodním obrázku je mateřská škola v Drážďanech-Heidenau. Autor projektu: Reiter Architekten.

Více informací najdete na:



Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno
tel.: +420 511 111 810
poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz



10. PORADENSTVÍ PASIVNÍCH DOMŮ

POTŘEBUJETE PORADIT?

Víme, že stavba pasivního domu vyvolává spoustu otázek a obav. Proto nabízíme kompletní poradenství týkající se návrhu i projektování pasivního domu. Naše poradenská centra najdete na 33 místech po celé České republice. Hlavní sídlo Centra pasivního domu je v Brně.

Centrum pasivního domu

Ing. Libor Hrubý
tel.: 773 071 444
e-mail: poradna@pasivnidomy.cz
web: www.pasivnidomy.cz/poradenstvi

**fond
pro NNO**

NROS

**nadace
partnerství**

KEILAND
LICHTENSTEIN
NORWAY
**eea
grants**

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska v rámci EHP fondů.
www.fondnno.cz a www.eeagrants.cz

 **CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

www.pasivnidomy.cz

Často se nás ptáte

Je pasivní dům drahý?

Jak ukazují zkušenosti, pasivní dům rozhodně nemusí být dražší než obyčejný dům. Musíte sice pořídit více tepelné izolace, kvalitnější okna, větrací jednotku, ale na druhou stranu ušetříte za rozvody topení a radiátory.

Vicenáklady by neměly přesáhnout 15 procent. Pokud ano, pak je třeba hledat chybu v návrhu nebo nabídce stavební firmy. Investujete však především do kvalitních materiálů a to se projeví v jejich životnosti a komfortu užívání domu.

Kvalitním projektem a provedením stavby se vyhnete následným problémům a nákladům při odstraňování poruch. Chtějte za svoje peníze to nejlepší!

Některé věci, jako například větší míru komfortu, nelze jednoduše započítat do návratnosti, ale ve výsledku jsou často mnohem důležitější než počáteční investice. Budou vás totiž provázet po celou dobu života v pasivním domě.

Můžu v pasivním domě otvírat okna?

Samozřejmě můžete. Otevírací okna se navrhují do všech obytných prostor. Je možné je otvírat stejně jako v běžném domě a také se stejným účinkem – uniká teplo a ochlazuje se. Kvůli trvale vysoké kvalitě vzduchu si ale na otevření oken ani nevzpomenete.

Pokud vytipujete jen ta okna, která opravdu budete otvírat a ostatní ponecháte neotevřít, ušetříte výrazně na ceně oken i snáze vyhovíte potřebám těsnosti stavby. Zpravidla se v domácnosti neotevřít více než 20–30 % oken.

Jaká bude vnitřní teplota v domě?

V zimním období bude vnitřní teplota taková, jakou si nastavíte na prostorovém termostatu. Díky dokonalému vyvětrání prostoru a teplým stěnám i oknům není problém spát při 21 °C v dětských pokojích a ložnicích. Poklesu teplot v noci se rozhodně bát nemusíte. Vše je dokázáno přesným měřením ve skutečných objektech.

V dobře navrženém pasivním domě není rozdíl ani v létě – opět spíte při 21 °C i ve velmi parných dnech. Tepelná izolace totiž dobře izoluje i v létě.

Kolik pasivních domů bylo postaveno?

V současné době je pasivních domů v Evropě už několik desítek tisíc, především v Německu, Rakousku, Švýcarsku a Švédsku, což jsou tradičně státy s důrazem na šetrný přístup k přírodě a úspory energie. Zajímavý je také nárůst výstavby, například v Rakousku se každý rok zdvojnásobí počet postavených pasivních domů. I u nás rostou pasivní domy jako houby po dešti. Oproti západním zemím však máme ještě co dohánět.

Více informací najdete na:



**CENTRUM
PASIVNÍHO
DOMU**

Centrum pasivního domu

Údolní 33, 602 00 Brno

tel.: +420 511 111 810

poradenství: 773 071 444

www.pasivnidomy.cz