

Certifikát "Pasívny dom s kontrolovanou kvalitou" – kritériá pre obytné domy v pasívnom štandarde

Pasívne domy sú budovy, v ktorých je napriek mimoriadne nízkym nákladom na energie príjemná teplota v lete aj v zime. Kladú zvýšené požiadavky na koncept, projektovanie i realizáciu. Pre zabezpečenie kvality môžu byť pasívne domy kontrolované a certifikované. Kritériá certifikácie platné pre obytné budovy sú popísané nižšie (kritériá pre nebytové budovy viď www.passiv.de):

1. Kritériá hodnotenia pre certifikáciu:

merná potreba tepla na vykurovanie	max. 15 kWh/(m²a)
resp. tepelná strata	max. 10 W/m²
test vzduchovej priepustnosti n₅₀	max. 0,6 h⁻¹
celková potreba primárnej energie vrátane elektriny pre domáce spotrebiče	max. 120 kWh/(m²a)

Referenčná veličina (energeticky vzťažná plocha) je čistá obytná plocha v rámci tepelno-izolačného obalu budovy vypočítaná podľa nemeckej Vyhlášky o obytných plochách (pozri príručku PHPP).

Pri energetickom posúdení budovy je možné zohľadniť iba celok v uzavretom tepelnoizolačnom obale, napr. celý súbor radových domov alebo bytový dom. Táto hodnota môže byť preukázaná formou celkového výpočtu alebo na základe vážených priemerných hodnôt viacerých čiastkových zón. Združovanie tepelne oddelených budov nie je prípustné. Pri certifikácii rekonštruovanej budovy alebo prístavby musí sledovaná zóna zahŕňať minimálne jednu obvodovú stenu, časť strechy a podlahovú dosku resp. strop suterénu. Jednotlivé byty v rámci poschodového bytového domu nebudú certifikované.

Kritériá musia byť overené pomocou PHPP 2007 (softvér na výpočet pasívnych domov). Pre mernú potrebu tepla na vykurovanie je možné použiť sezónnu alebo mesačnú výpočtovú metódu. Ak je hodnota mernej potreby tepla na vykurovanie nižšia než 8 kWh (m²a) alebo ak pomer voľného tepla a tepelných strát v sezónnej metóde presiahne 0,70, musí byť použitá mesačná metóda.

Pre certifikáciu platia v prvom rade aktuálne kritériá certifikácie (aktuálne kritériá nájdete na stránke www.passiv.de) a v druhom rade metodika výpočtu uvedená v príručke PHPP a program PHPP.

2. Nevyhnutné podklady pre certifikáciu pasívneho domu:

2.1 Podpísané PHPP minimálne s nasledujúcimi výpočtami:

(predložte výpočet spolu so súborom Excel alebo pošlite e-mailom)

list
z PHPP

<input type="checkbox"/>	Zhrnutie údajov o objekte a hodnotenie pasívneho domu	Hodnotenie
<input type="checkbox"/>	Súpis plôch s priradením súčiniteľa prechodu tepla, bilančnými údajmi žiarenia a tepelnými mostami	Plochy
<input type="checkbox"/>	Výpočet hodnôt súčiniteľa prechodu tepla štandardných konštrukcií	U-hodnoty
<input type="checkbox"/>	Zoznam použitých stavebných materiálov	U-Zoznam
<input type="checkbox"/>	Výpočet hodnôt súčiniteľa prechodu tepla pre okná	Okná
<input type="checkbox"/>	Zoznam použitých okien a zasklení	OknaTyp
<input type="checkbox"/>	Redukčné faktory vzhľadom k zemine, ak sú použité	Zemina
<input type="checkbox"/>	Výpočet faktorov tienenia	Tienenie
<input type="checkbox"/>	Výpočet množstva vetracieho vzduchu a stupňa rekuperácie tepla ako aj vyhodnotenie výsledkov skúšky vzduchovej priepustnosti konštrukcii	Vetranie
<input type="checkbox"/>	Preukázanie mernej potreby tepla na vykurovanie podľa sezónnej výpočtovej metódy PHPP	Teplo na vykurovanie
<input type="checkbox"/>	Preukázanie mernej potreby tepla na vykurovanie podľa mesačnej výpočtovej metódy, ak je zvolená v liste Hodnotenie	Mesačná metóda
<input type="checkbox"/>	Preukázanie tepelnej straty podľa PHPP	Tepelná strata
<input type="checkbox"/>	Výpočet frekvencie nadmernej teploty v lete	Leto
<input type="checkbox"/>	Výpočet faktorov tienenia pre prípad leta	Tienenie – L
<input type="checkbox"/>	Stanovenie letného vetrania, ak sa používa	Vetranie - L
<input type="checkbox"/>	Výpočet tepelných strát v systémoch vykurovania a distribúcie ohriatej pitnej vody	OPV - rozvody
<input type="checkbox"/>	Ak je k dispozícii solárne zariadenie, výpočet podielu solárnej energie pre krytie potreby ohriatej pitnej vody	OPV - solar
<input type="checkbox"/>	Účinnosť zdroja tepla	Kompakt, Kotel alebo CZT
<input type="checkbox"/>	Výpočet potreby elektrického prúdu	Elektrina
<input type="checkbox"/>	Výpočet potreby pomocného elektrického prúdu	Pom elektrina
<input type="checkbox"/>	Výpočet primárnej energie	Primárna energia
<input type="checkbox"/>	Výber klimatických údajov	Klimadata

2.2 **Projektová dokumentácia - návrh, konštrukcia, technické zariadenie budovy:**

- Situácia s vyznačením orientácie budovy, zástavby v susedstve (poloha a výšky), významnou vysokou zeleňou a pod., príp. výšky terénu pre horizontálne tienenie, fotografie pozemku a okolia. Možné zatienenie musí byť čitateľné.
- Výkresy (pôdorysy, rezy, pohľady) v mierke 1:100 alebo realizačné v mierke 1:50 s dostatočným kótovaním pre overenie plôch (podlahové plochy, ochladzované plochy, skladobné rozmery okien)
- Výkresy ochladzovaných plôch a okien a ak sú k dispozícii aj tepelných mostov pre jednoznačné priradenie plôch príp. tepelných mostov vypočítaných v PHPP
- Detaily všetkých stykov tepelnoizolačného plášťa budovy, napr. obvodovej a vnútornej steny so stropom suterénu príp. základovou doskou, obvodovej steny so strechou a stropom podlaží, hrebeňa strechy, štítovej steny, detaily zabudovania okien naboku, hore a dolu, ukotvenia balkónov atď. Detaily musia byť okótované a vybavené popisom materiálov a ich tepelnej vodivosti. Vzduchotesnú rovinu treba vyznačiť a jej vyhotovenie v stykoch popísať.
- Projekt TZB - vetranie: zobrazenie a dimenzovanie vetracieho systému, objemových tokov (povinný list o vetraní vid' PHPP-CD), ochrana pred hlukom, filtre, ventily na privádzaný a odvádzaný vzduch, prevetrávacie otvory medzi priestormi, nasávanie vonkajšieho vzduchu a výfuk odsávaného vzduchu, dimenzie a tesnenie rozvodov, zemné výmenníky tepla (ak existujú), regulácia atď.

- Projekt TZB - vykurovanie/zdravotechnika: zobrazenie zariadení na výrobu tepla, zásobníky tepla, distribúcia vykurovacieho tepla (vedenia, vykurovacie registre, vykurovacie plochy, čerpadlá, regulácia), distribúcia pitnej vody (cirkulácia, vedenia, čerpadlá, regulácia), kanalizácia s odvodušením, vrátane ich dimenzovania a štandardov izolácie.
- Projekt TZB - elektrické zariadenia (ak sa používajú): zobrazenie a dimenzie osvetlenia a výťahov.

2.3 Potvrdenia, technické informácie, príp. produktové listy:

- Výrobca, typ a technické dátové listy, najmä o izolačných materiáloch s veľmi nízkou vodivosťou tepla ($\chi < 0,035 \text{ W}/(\text{mK})$).
- Zrozumiteľný výpočet energeticky vzťažnej plochy
- Údaje o okenných a dverových rámoch určených na zabudovanie: typ, hodnota U_f , $\Psi_{\text{zabudovanie}}$, $\Psi_{\text{okraj skla}}$, detaily všetkých plánovaných situácií zabudovania do vonkajšej steny. Vypočítané hodnoty musia byť preukázané podľa normy DIN EN 10077-2. Pre výrobky certifikované¹ Passivhaus Institut-om v Darmstadte tieto potvrdenia boli predložené.
- Údaje o presklení určenom na zabudovanie: výrobca, typ, konštrukcia, hodnota U_g podľa DIN EN 673 (presnosť na dve desatinné miesta), hodnota g podľa DIN EN 410, typ dištančných rámkov
- Potvrdenie o lineárnych súčiniteľoch tepelných mostov používaných v PHPP podľa DIN EN ISO 10211. Alternatívne môžu byť použité aj zdokumentované a porovnateľné tepelné mosty (napr. z certifikovaných stavebných systémov pasívnych domov, publikácií PHI alebo katalógov tepelných mostov pre pasívne domy).
- Stručný popis plánovaných technických zásobovacích systémov, prípadne so schematickými náčrtmi.
- Výrobca, typ a technické listy všetkých komponentov technických zariadení domu: vetracie zariadenie, výroba tepla pre vykurovanie a teplú vodu, tepelný zásobník, izolácia kanálov a vedení, vykurovacie registre, ochrana proti mrazu, čerpadlá, výťah, osvetlenie atď.
- Údaje o zemnom výmenníku (ak je zabudovaný): dĺžka, hĺbka zabudovania a spôsob zabudovania, kvalita pôdy, materiál a dimenzie potrubia, potvrdenie účinnosti poskytnutia tepla (napr. s PH-Luft²). Pri soľankových výmenníkoch tepla: regulácia, hraničné teploty zima/leto, potvrdenie účinnosti poskytnutia tepla.
- Údaje o dĺžke, dimenziách a štandarde izolácií zásobovacích vedení (teplá voda a vykurovanie) ako aj vetracích kanálov medzi výmenníkom tepla a tepelným plášťom budovy.
- Koncept realizácie efektívneho využívania elektrického prúdu (napr. konkrétne prístroje, poučenie a motivácia pre záujemcov o kúpu domov príp. bytov). Ak nebude preukázané efektívne využívanie elektrického prúdu, budú použité priemerné hodnoty prístrojov dostupných na trhu (štandardné hodnoty PHPP).
- Potvrdenie príjemných letných teplôt. Metóda PHPP na výpočet letného prehrievania zisťuje predovšetkým priemernú hodnotu v celej budove - v jednotlivých priestoroch môže napriek tomu k prehrievaniu dôjsť. Ak existuje toto podozrenie, musí byť vykonaná hĺbková analýza.

2.4 Preukázanie vzduchotesnosti plášťa budovy zodpovedajúce STN EN 13829

Na rozdiel od normy STN EN 13829 je potrebné vykonať viac meraní pre pretlak a podtlak. Test vzduchovej priepustnosti sa vykonáva len pre obal budovy, zahŕňajúci vykurované priestory (suterén, prístavby, zimné záhrady atď., ktoré nie sú vykurované, sa do testu vzduchovej priepustnosti nezahŕňajú). Test sa odporúča zrealizovať v čase, keď je vzduchotesná rovina ešte prístupná a kedy je možné vykonať opravy. Na základe protokolu z testu vzduchovej priepustnosti je potrebné zdokumentovať výpočet objemu vzduchu v objekte.

Test vzduchovej priepustnosti obvykle realizuje inštitúcia alebo osoba nezávislá od objednávateľa resp. realizátora diela. Test vykonaný objednávateľom bude akceptovaný len vtedy, ak zodpovedná osoba podpíše zápisnicu zo skúšky a tým potvrdí správnosť údajov.

¹ Technické listy certifikovaných komponentov nájdete na internete na stránke www.passiv.de.

² PH-Luft: program pre projektantov vetracích zariadení pre pasívne domy. Bezplatné stiahnutie na internete na stránke www.passiv.de.

2.5 Zázpis zo zaregulovania vetracieho zariadenia

Zázpis musí obsahovať minimálne tieto údaje: objekt, adresa staveniska, meno a adresa skúšobného technika, čas zaregulovania, výrobca a typ vetracieho zariadenia, nastavené prietoky na ventil pri štandardnej prevádzke, množstvo a prietok pre nasávaný a vyfukovaný vzduch (nerovnováha max. 10%). Odporúčanie: použite povinný List regulácie vetrania, zdroj: CD k PHPP alebo www.passiv.de.

2.6 Prehlásenie stavbyvedúceho

Na základe prehlásenia stavbyvedúceho musí byť potvrdená realizácia diela podľa projektovej dokumentácie predloženej na certifikáciu. Odchýlky od nej musia byť špecifikované; k produktom, ktoré nahradili pôvodne naprojektované, musia byť priložené požadované doklady.

2.7 Fotografie

Je potrebné predložiť fotografie postaveného domu, najlepšie digitálne, dokumentujúce jeho výstavbu.

Za istých okolností môže byť nevyhnutné predloženie dodatočných skúšobných protokolov alebo technických listov ku komponentom použitým v budove. Ak vychádzajú z priaznivejších predpokladov, ako je uvedené v štandardnom výpočte podľa PHPP, musia byť preukázané hodnovernými dokladmi.

3. Proces certifikácie

Žiadosť o vydanie certifikátu sa podáva neformálnym spôsobom vybranému subjektu, ktorý certifikáciu vykonáva. Požadované podklady musia byť po úplnom vyplnení predložené skúšajúcemu. Pre certifikáciu musia byť podklady preverené minimálne raz. Podľa potreby môžu byť vykonané aj ďalšie skúšky.

Upozornenie: Kontrola podkladov relevantných pre štandard pasívnych domov by mala byť podľa možnosti vykonaná už počas fázy projektovania, aby bolo možné včas zohľadniť prípadné opravy alebo návrhy na vylepšenie. Ak nemáte skúsenosti s výstavbou pasívnych domov, odporúčame minimálne jednu predchádzajúcu konzultáciu príp. poradenstvo sprevádzajúce projektovú prípravu.

Po ukončení kontroly budú objednávateľovi poskytnuté výsledky, prípadne aj s korigovanými výpočtami a návrhmi na vylepšenie. Kontrola realizácie výstavby nie je automaticky predmetom certifikácie. Z procesu realizácie stavby však musí byť preukázaný výsledok testu vzduchovej priepustnosti, protokol o zaregulovaní vetracieho zariadenia ako aj prehlásenie stavbyvedúceho a aspoň jedna fotografia. Ak sa potvrdí odborná správnosť požadovaných dokladov k realizovanej budove a ak budú vyššie uvedené kritériá splnené, budova získa nasledujúci certifikát:



**Qualitätsgeprüftes
PASSIVHAUS
Dr. Wolfgang Feist**

Udelením certifikátu môže byť iba skonštatovaná správnosť predložených podkladov s ohľadom na stav technického rozvoja v súvislosti so štandardom pasívneho domu. Skúška sa nevzťahuje ani na dohľad nad realizáciou stavby ani na kontrolu užívateľského správania. Zodpovednosť za projekt zostáva na jednotlivých odborných projektantoch; zodpovednosť za realizáciu nesie príslušný stavbyvedúci. Logo Passivhaus Institut-u Darmstadt môže byť používané len v spojení s certifikátom.

Dodatočné zabezpečenie kvality výstavby zo strany certifikátora je zmysluplné najmä vtedy, ak príslušné vedenie stavby nemá skúsenosti s výstavbou pasívnych domov.

Úprava kritérií a výpočtových postupov v súvislosti s napredujúcim technickým rozvojom ostáva vyhradená.

4. Postup pri výpočte, okrajové podmienky, referenčné normy

V PHPP sú použité tieto okrajové podmienky resp. pravidiel pri výpočte:

- Klimatické údaje: regionálne klimatické dáta (platné pre miesto výstavby, pri odlišnej výškovej polohe s korekciou teploty o $-0,6^{\circ}\text{C}$ na každých 100 m výškového rozdielu)
- Vlastné klimatické údaje: ich použitie musí byť vopred dohodnuté s príslušným certifikačným subjektom
- Výpočtová teplota v interiéri: 20°C bez poklesu počas noci
- Vnútorné zdroje tepla: $2,1 \text{ W/m}^2$, pokiaľ PHI neuviedol iné národné údaje
- Obložnosť bytu: 35 m^2 na osobu, odlišné hodnoty sú prípustné s odôvodnením (skutočná obložnosť alebo zadanie návrhu) v rozpätí od 20 do 50 m^2 na osobu
- Potreba ohriatej pitnej vody: 25 litrov/osoba/deň - voda s teplotou 60°C , teplota studenej vody 10°C , ak PHI neuviedol iné národné údaje
- Objemový prietok vzduchu v priemere $20 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobu v domácnosti, minimálne však 0,30-násobná výmena vzduchu pri energeticky vzťažnej ploche $\times 2,5 \text{ m}$ výška miestnosti. Použité prietoky vzduchu musia zodpovedať skutočnému nastaveniu regulácie.
- Potreba elektrického prúdu pre domácnosť: štandardné hodnoty podľa PHPP, odlišné hodnoty len s predložením dokladu od investora resp. koncepcie spotreby prúdu pre domácnosť
- Tepelnoizolačný obal budovy: vonkajšie rozmery bez výnimky
- Súčinitele prechodu tepla – U-hodnoty nepriehľadných stavebných konštrukcií: postup PHPP v súlade s EN 6946 s menovitými hodnotami tepelnej vodivosti podľa národnej normy alebo s povolením stavebného dozoru
- Súčinitele prechodu tepla – U-hodnoty okien a dverí: postup PHPP v súlade s EN 10077 s výpočtovou priemernou hodnotou pre U-hodnotu rámu U_f , tepelný most pri dištančnom rámmiku Ψ_g , tepelný most pri zabudovaní okna Ψ_{Einbau}
- Presklenie: výpočtová priemerná U-hodnota U_g podľa DIN EN 673 (presnosť na dve desatinné miesta) a hodnota g podľa DIN EN 410
- Účinnosť rekuperácie tepla: skúšobný postup podľa PHI (viď www.passiv.de), alternatívne skúška podľa postupu DIBt (alebo rovnocenná) mínus 12 percentuálnych bodov
- Náklady – výrobca tepla: podľa PHPP príp. osobitné potvrdenie
- Prepočítavacie faktory primárnej energie: údaje podľa PHPP