

1. Technické problémy řešení

Modernizace starých a historických budov, kde nejsou povoleny zásahy na vnější fasádě, může představovat skutečnou výzvu pro architekty, projektanty a stavební firmy. Izolace obvodových stěn lze provádět pouze na straně interiéru. Nevhodný způsob izolace mnohdy

vede ke kondenzaci uvnitř konstrukce, což způsobuje kritické problémy v obvodovém plášti budovy. Degradace vlhkostí a biologickými procesy jsou časté příznaky nevhodného technického řešení.

2. Dřevovláknitá deska PAVADENTRO

Dřevovláknitá izolační deska Pavatex - Pavadentro (Obr. 1) je určena zejména pro vnitřní zateplení vnějších stěn starých a historických budov. Výrobek získal prestižní ocenění za inovaci od švýcarského

Federálního ministerstva pro životní prostředí. Deska snižuje tvorbu kondenzátu ve stávající konstrukci na minimum a vytváří příjemné prostředí a mikroklima uvnitř budovy.

2.1 Vlastnosti desky Pavadentro

- nízký součinitel tepelné vodivosti λ
- účinně brzdí průchod vodní páry konstrukcí
- nízký faktor difúzního odporu umožňuje zachování původní paropropustné konstrukce
- velká schopnost adsorbovat vodní páru, až 25%
- nadměrnou vlhkost z konstrukce redistribuuje kapilárním vedením
- vytváří zdravé a příjemné mikroklima v interiéru
- chrání konstrukci budovy
- vnější fasáda zůstane v původním vzhledu
- s deskou malého formátu snadno manipuluje 1 osoba
- vhodná pro modernizace, rekonstrukce a ochranu památek
- přírodní produkt vyrobený z měkkého dřeva

Obr. 1 Deska Pavadentro



3. Fyzikální proces při zateplování z interiéru

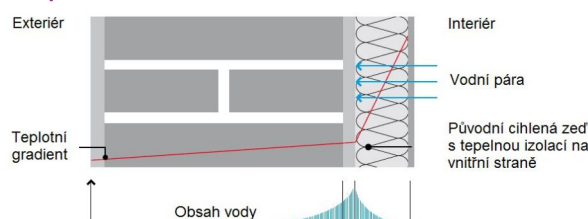
Speciálně vyvinutá a integrovaná minerální funkční vrstva uvnitř desky poskytuje účinnou kontrolu vlhkosti tím, že zpomaluje difuzi vodní páry do vnější konstrukce a zároveň umožňuje odvést nadměrnou vlhkost kapilárním přenosem zpět do interiéru.

Pavadentro pro vnitřní zateplení obvodových stěn je tedy inovativní, ekologická izolace s vynikajícími kapilárními a sorpčními vlastnostmi, které zabraňují tvorbě kondenzace a degradaci konstrukce budovy.

3.1 Zateplování dosud známými izolanty

Izolujeme-li existující vnější stěnu tepelnou izolací bez schopnosti regulovat transport vlhkosti (Obr. 2), dostáváme se ve studené oblasti stávající stěny na teplotu rosného bodu. Běžnými projevy je poškození vlhkostí a degradace obálky budovy.

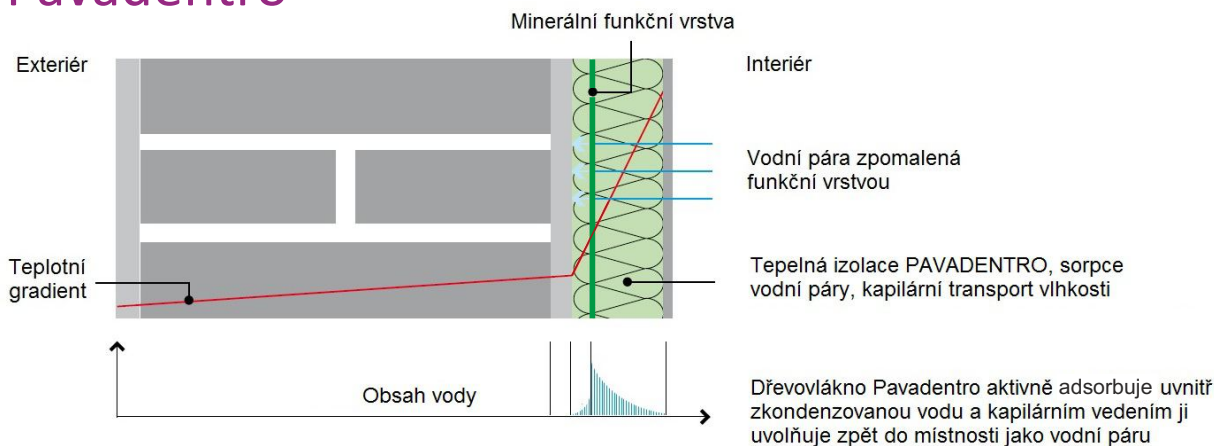
Obr. 2 Rozložení vlhkosti v konstrukci zateplené izolantem bez parobrzdného účinku



Obvykle se proto používají parotěsné zábrany, aby se zabránilo průchodu vlhkosti do nosné konstrukce. Avšak tato membránová řešení rekonstrukce často nefungují správně, protože parotěsné utěsnění selže. Rovněž by bylo chybné se spoléhat na další

integrované prvky, jako jsou např. dělicí příčky nebo dřevěné stropní nosníky, které mají běžně praskliny. Tyto jevy pak mají za následek značné množství vlhkosti pronikající do chladné oblasti, což vede ke kondenzaci a následně až k destrukci konstrukce.

3.2 Zateplování dřevovláknitou deskou Pavadentro



Obr. 3 Rozložení vlhkosti v konstrukci zateplené deskou Pavadentro

Tepelný izolant Pavadentro (Obr. 3) zcela odlišně transportuje vlhkost a to bez parotěsné fólie. Hromadění kondenzátu v konstrukci se zabraňuje následujícími faktory:

- nízký difúzní odpor materiálu - umožňuje difúzi páry přes stěnu
- sorpce vlhkosti, vysoká schopnost adsorpce vodní páry dřevovláknem zabraňuje vlhkosti koncentrovat se na rozhraní stávající stěny a izolace
- sorpční schopnost v kombinaci s relativně vysokou hustotou ($\rho = 175 \text{ kg/m}^3$) poskytuje materiálu dostatečnou kapacitu pro ukládání vlhkosti v plynném skupenství, která zabraňuje hromadění zkondenzované kapaliny
- kapiláry ve struktuře dřevovláknna umožňují odvést přebytečnou vlhkost zpět do interiéru

4. Základní podmínky použití

Zateplení z interiéru je možné aplikovat, pokud objekt splňuje následující požadavky:

4.1 Vhodná stavba k zateplení

Stávající stěna určená k zateplení musí být difúzně otevřená, která například neobsahuje žádné pryskyřičné barvy apod. Deska Pavadentro je vhodná pro:

- masivní zdivo (cihly/bloky)
- hrázděné stavby s cihelnou výplní
- zdivo z přírodního kamene
- smíšené zdivo

4.2 Kritéria pro použití

- použití pouze v běžných prostorách (není vhodné pro místnosti s trvale vysokou vlhkostí)
- vnější stěna by měla být dostatečně chráněna proti hnanému dešti a zároveň benevolentní k prostupu páry
- nesmí trvale vzlínat vlhkost do zateplované stěny
- není povolena aplikace pod úrovní vodorovné hydroizolace
- aplikace pouze nad úrovní terénu

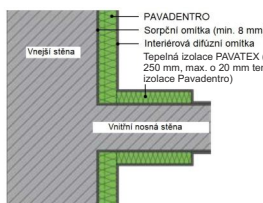
4.3 Návaznost na okolní konstrukce

Pouze částečně a nedokonale zabudovaný systém vnitřní izolace zvyšuje riziko vzniku plísní a je třeba se mu pokud možno vyhnout. Vždy je vhodné použít izolaci i po stranách navazujícího konstrukčního prvku,

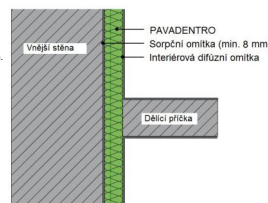
jako jsou například vnitřní nosné stěny, dělicí příčky, ostění okenních a dveřních prostupů, mezilehlé stropy /podlahy, a podobně.

4.3.1 Návaznost na vnitřní příčky a nosné stěny

Výrobce doporučuje, aby pevně zabudované stavební prvky, které nelze oddělit od vnější stěny, byly částečně izolovány buď deskou Diffutherm, nebo deskou Pavadentro. Tloušťka použité izolace je buď stejná, nebo o 20 mm tenčí, než zateplení obvodové zdi (Obr. 4). Nenosné pevné stavební prvky mohou být odděleny od vnější stěny tak, aby tepelná izolace vytvořila spojitou plochu na vnitřním líci (Obr. 5).



Obr. 4
Zateplení kolem nosné stěny

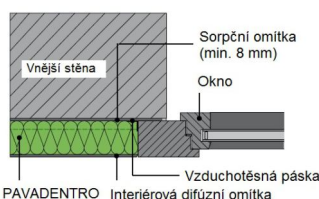


Obr. 5
Zateplení k nenosné příčce

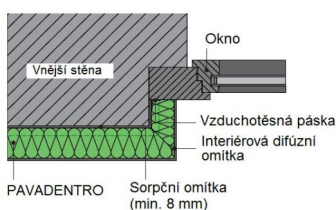
4.3.2 Návaznost na okenní otvory

Okenní rám může být umístěn v jedné rovině s vnitřním povrchem izolační desky Pavadentro (Obr. 6). Tím se snižují tepelné mosty na minimum. Vnitřní ostění (Obr.

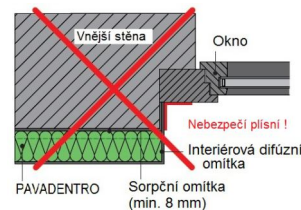
7, Obr. 8) je nutné vždy izolovat s maximální možnou tloušťkou izolace (ideálně ve stejné tloušťce, maximálně o 20 mm tenčí než izolační desky na stěnách).



Obr. 6
Okenní rám na vnitřním líci



Obr. 7
Správně zateplené ostění



Obr. 8 Nesprávně zateplené ostění, hrozí kondenzace

5. Stavebně fyzikální vlastnosti zateplené stěny

Součinitel prostupu tepla zatepované konstrukce je dán typem a tloušťkou použitých materiálů. Nezřídka je ovlivněn i obsahem vlhkosti ve zdivu, jeho stářím a konkrétními podmínkami působení okolí. Z důvodu tepelných mostů způsobených okolními konstrukcemi a obavy o nadměrné snížení toku tepla do konstrukce (její nadměrné ochlazení), se doporučuje dodržet limitní tloušťku tepelné izolace max. 100 mm (pro tepelný izolant $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$). Pro běžné zdivo zatepované z interiéru se nedoporučuje snížit výsledný součinitel prostupu tepla U výrazně pod hranici $U=0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Nízký součinitel prostupu tepla po zateplení může mít za následek zhoršené vysoušení a následné poškození mrazem.

Dřevovláknitá deska Pavadentro švýcarského výrobce Pavatex umožňuje efektivně provádět dodatečné zatepování budov ze strany interiéru. Díky funkční minerální vrstvě, která je nedílnou součástí desky, ponechává konstrukci difúzní otevřenost s bezpečnou vlhkostní bilancí.

- Objemová hmotnost ρ 175 kg/m^3
- Součinitel tepelné vodivosti λ 0,043 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Měrná tepelná kapacita c 2100 $\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$

Původní stěna	Součinitel prostupu tepla U před zateplením	Zateplení Pavadentro	Součinitel prostupu tepla U po zateplení
mm	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	mm	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
150	2,61	60	0,56
150	2,61	80	0,45
150	2,61	100	0,37
300	1,79	60	0,51
300	1,79	80	0,41
300	1,79	100	0,35
450	1,37	60	0,47
450	1,37	80	0,39
450	1,37	100	0,33

Obr. 13 Zlepšení součinitele prostupu tepla U po zateplení. Zdivo z plných pálených cihel.

- Faktor difúzního odporu μ (know how výrobce)

Stavebně fyzikální posouzení dle ČSN 730540-2:2011 nezahrnuje patřičné fyzikální jevy. **Vždy je nutné expertizní posouzení** s programovým vybavením na vyšší rozlišovací úrovni neustáleného teplotního a vlhkostního pole, **např. programem WUFI.**

