

VZDUCHOTĚSNICÍ VRSTVA Z OSB DESEK

RODINNÝ DŮM S LEHKOU OBVODOVOU
NOSNOU KONSTRUKCÍ, KDE JE JEDNA ZE
VZDUCHOTĚSNICÍCH VRSTEV TVOŘENA
OSB DESKAMI. OSB DESKY ZÁROVEŇ
PLNÍ FUNKCI ZTUŽENÍ STĚN PŘENÁŠEJÍCÍ
VODOROVNÉ ÚČINKY ZATÍŽENÍ.

U lehkých obvodových konstrukcí je běžné používání fólií lehkého typu jako vzduchotěsnicích vrstev. V návrzích Atelieru DEK však musí být fólie vždy minimálně dvě (parotěsnicí na straně interiéru a difúzně propustná na straně exteriéru). Skladba musí být použita do maximálně 3. vlhkostní třídy interiéru a do nadmořské výšky max. 800 m.

V rámci naší expertní činnosti jsme měli možnost měřit vzduchotěsnost dřevostavby rodinného domu s lehkou montovanou obvodovou konstrukcí, kde je na straně exteriéru fólie difúzně propustná, chránící tepelnou izolaci. Fólie na straně interiéru je nahrazena jinou vrstvou, v tomto případě se jednalo o OSB desky s těsněnými spoji umístěné mezi vrstvami tepelné izolace.

Z našeho tepelnětechnického posouzení skladby vyplývá, že v realizované skladbě není zapotřebí parotěsnicí vrstva. Příznivé vlhkostní bilance je dosaženo vhodným řazením materiálů s příslušnými difúzními odpory.

Skladby obalových konstrukcí (stěna, střecha a podlaha) jsou

uvedeny v tabulce /01–03/.

Součinitel prostupu tepla navržené skladby stěny je $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, což splňuje nejen požadovanou hodnotu ($0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$), ale i hodnotu doporučenou ($0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$) pro nízkoenergetické domy dle ČSN 73 0540-2 [1]. Rovněž nejvyšší vnitřní povrchová teplota $19,24^\circ\text{C}$, respektive teplotní faktor vnitřního povrchu $0,951 [-]$, splňují požadovanou hodnotu $14,58^\circ\text{C}$, respektive $0,811 [-]$ dle uvedené normy. V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodních par a roční bilance vlhkosti je tedy aktivní.

Z dimenze tepelné izolace je patrné, že investorovi velice záleželo na vysokém tepelném odporu obalových konstrukcí. Dům je koncipován jako nízkoenergetický a jeho měrná potřeba tepla na vytápění by tedy neměla překročit $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$. Této hodnoty nelze dosáhnout pouze vhodně navrženými konstrukcemi, dům je třeba opatřit také vhodnými technologiemi z hlediska vytápění a větrání. Pro správnou funkci těchto technologií je nezbytné, aby byl dům dostatečně vzduchotěsný.





01 | Architektonické řešení fasády
domu s lehkou obvodovou
nosnou konstrukcí
Jedna ze vzduchotěsnících
vrstev je tvořena OSB deskami



02



03



04



05

Tabulka 01 | Skladba obvodové stěny (od exteriéru)

Vrstva	Funkce	Dimenze
dřevěné řezivo/cetris desky	pohledová	27 mm
latě a kontralatě vymezující vzduchovou vrstvu	větrací	2×30×50 mm
difuzně propustná fólie lehkého typu	ochranná	-
desky z minerálních vláken mezi sbíjenými sloupky	tepelněizolační/nosná	240 mm
OSB deska s přelepenými spoji	vzduchotěsnicí	15 mm
desky z minerálních vláken mezi roštem pro SDK	tepelněizolační	120 mm
sádrokartonové desky	pohledová	12,5 mm

Tabulka 02 | Skladba střechy (od exteriéru)

Vrstva	Funkce	Dimenze
vláknocementová střešní krytina	hydroizolační	-
latě	podkladní konstrukce pro krytinu	30×50 mm
kontralatě vymezující vzduchovou vrstvu	větrací	30×50 mm
difuzně propustná fólie lehkého typu	pojistněhydroizolační	-
desky z minerálních vláken mezi krokve	tepelněizolační / nosná	240 mm
OSB deska s přelepenými spoji	vzduchotěsnicí	15 mm
desky z minerálních vláken mezi roštem pro SDK	tepelněizolační	120 mm
sádrokartonové desky	pohledová	12,5 mm

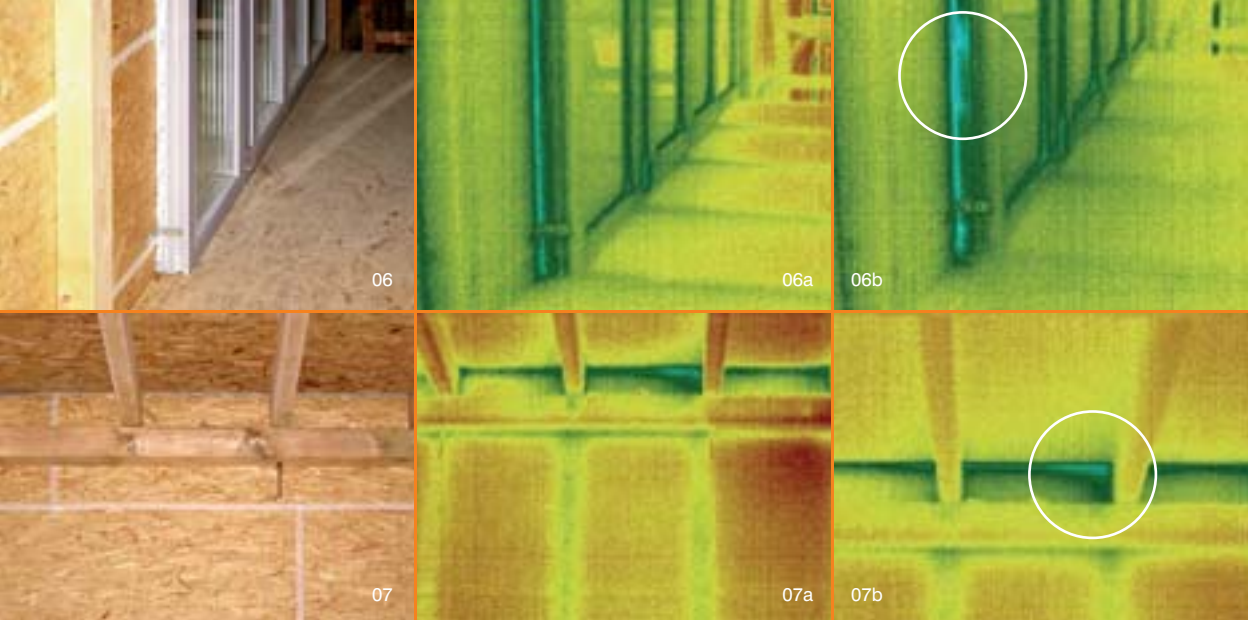
Hlavní vzduchotěsnicí vrstva je tvořena OSB deskami s lepenými spoji. Desky jsou mezi sebou spojovány lepidlem. Spoje jsou navíc přelepeny páskou AIRSTOP FLEX, určenou mj. právě pro těsnění spár OSB desek. Již ve fázi projektování byl kladen velký důraz na vzduchotěsnost všech konstrukcí a všech jejich napojení na navazující konstrukce. U připojovacích spár výplní otvorů jsou použity vnitřní i vnější systémové lepicí pásy. Všechny instalace v domě budou vedeny v úrovni roštu pro sádrokartonové desky, tedy před OSB deskami (při pohledu z interiéru). Proto nemusela být porušena celistvost OSB desek.

Nepočítá se s tím, že ke vzduchotěsnosti objektu přispívá vnitřní obklad ze sádrokartonu. Jeho případná vzduchotěsnicí funkce může být jakýmkoliv zásahem do obkladu omezena. Účinná vzduchotěsnicí vrstva z OSB desek je trvale skryta a chráněna v konstrukci.

Před realizací vnitřního roštu pro sádrokartonový obklad provedli pracovníci společnosti DEKPROJEKT kontrolu vzduchotěsnosti blower-door testem. V této fázi rozestavěnosti bylo možné případné netěsnosti ve vrstvě OSB desek vč. navazujících detailů opravit. Vstupní hodnoty pro vyhodnocení zkoušky jsou uvedeny v tabulce /04/.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ VZDUCHOTĚSNOSTI

Násobnost výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa byla naměřena 0,7 h⁻¹ (průměrná hodnota ze dvou měření při podtlaku v interiéru a dvou měření při přetlaku v interiéru). Tato hodnota s rezervou splňuje doporučenou hodnotu dle ČSN 73 0540-2 [1] /tab. 04/ a dokonce téměř splňuje doporučenou hodnotu pro pasivní domy (n₅₀ ≤ 0,6 h⁻¹). Přibližná plocha netěsností byla stanovena na 190 cm².



- 02 | Detail francouzského okna v přízemí, celý dům tvoří jednu vytápěnou (větranou) zónu, a proto není třeba oblepovat stropnice
- 03 | Schodišťový prostor
- 04 | Strop mezi 2. NP a podkrovím
- 05 | Napojení štitové stěny na šikmou střechu
- 06 | Připojovací spára francouzského okna
- 06a | Přirozený tlakový rozdíl
- 06b | Podtlak v interiéru
- 07 | Styk stropnice s obvodovou stěnou
- 07a | Přirozený tlakový rozdíl
- 07b | Podtlak v interiéru

Pro hledání netěsností v obvodové konstrukci byla použita termovizní kamera. Všechny konstrukce v interiéru byly nasnímány při přirozeném tlakovém rozdílu a při udržovaném podtlaku v interiéru cca 30 Pa. V průběhu měření byla nalezena jedna netěsnost v úrovni připojovací spáry francouzského okna /foto 06/ a dále v úrovni obvodové stěny mezi stropnicemi 1. NP a 2. NP /foto 07/. Ve druhém případě byla netěsnost patrna již při přirozeném tlakovém rozdílu. Shodné povrchové teploty na obou snímcích /07a a 07b/ ukazují na to, že netěsnost se nenachází ve vrstvě z OSB desek, ale ve vrstvě difúzní propustné fólie chránící tepelnou izolaci na straně exteriéru.

Poznámka: Pokud je vnitřní vzduchotěsnicí vrstva celistvá, blower-door test neodhalí netěsnosti vnějších vzduchotěsnicích vrstev. Pro jejich ověření je třeba použít jinou metodu, např. termovizní kameru, a to při vhodných meteorologických podmínkách.

Tabulka 03 | Skladba podlahy „na terénu“ (od exteriéru)

Vrstva	Funkce	Dimenze
štěrka a podkladní beton	vyrovnávací	-
SBS modifikované asfaltové pásy	hydroizolační	-
desky z minerálních vláken mezi dřevěnými trámy 40x190 mm	tepelněizolační	190 mm
OSB deska	podkladní	12 mm
dřevěné polštáře	podkladní	40 × 60 mm
PE fólie	separační	-
desky z pěnového polystyrenu	akusticky izolační	60 mm
prkna	nášlapná	27 mm

Tabulka 04 | Vstupní hodnoty pro vyhodnocení blower-door testu

Parametr	Hodnota
teplota vzduchu v exteriéru	5,2 °C
teplota vzduchu v interiéru	12,0 °C
objem měřeného prostoru	567 m³
vnitřní plocha obálky budovy (bez přiček)	346 m²
dle ČSN 73 0540-2 [1] doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa mezi interiérem a exteriérem – pro budovy s nuceným větráním se zpětným získáváním tepla (nízkoenergetické domy)	1,0 h ⁻¹

PROJEKČNÍ ČINNOST

- průzkumy a dokumentace stavu konstrukcí
- specializované projekty izolačních konstrukcí
- projekty sanačních opatření pro vlhké zdivo a opatření omezujících pronikání radonu z podloží

EXPERTNÍ A ZNALECKÁ ČINNOST

- odborné, expertní a znalecké posudky
- analýzy stavebních materiálů (vlhkost, obsah solí, mykologické rozборы)
- supervize projektů

ČINNOSTI V OBORECH STAVEBNÍ FYZIKA A ENERGETIKA

- tepelnotechnické posouzení a návrh skladby konstrukce a konstrukčního detailu
- energetické audity a energetické štítky budov
- hlukové studie
- studie denního a umělého osvětlení, studie oslunění

ČINNOSTI V OBORECH DIAGNOSTIKA

- snímkování konstrukcí termovizní kamerou, ověření vzduchotěsnosti konstrukce
- měření hladiny akustického tlaku, měření doby dozvuku
- měření vzduchové a kročejové neprůzvučnosti konstrukcí na stavbách
- zkoušky těsnosti hydroizolačních systémů

ČINNOST V OBORU POŽÁRNÍ OCHRANA

- požárněbezpečnostní řešení stavby (požární úseky, únikové cesty, odstupové vzdálenosti, rozmístění a počet hydrantů a hasicích přístrojů)
- zpracování dokumentace požární ochrany
- školení o požární ochraně

STAVBY A KONSTRUKCE

- pozemní a inženýrské stavby
- podzemí budov, vlhké zdivo, drenáže, bazény, nádrže, jezírka
- stavby s náročným vnitřním prostředím (zimní stadiony, bazény, vodojemy, chladičy)
- ploché a šikmé střechy, střešní parkoviště, terasy, zahrady
- obvodové pláště, výplně otvorů, světlíky

DALŠÍ ČINNOSTI

- vizualizace
- technický dozor investora
- texty odborných publikací vydávaných společností DEK a DEKTRADE
- pořádání odborných seminářů
- školení pro investiční techniky, správce objektů apod.
- ATELIER DEK jako Centrum technické normalizace v oblasti zájmů TNK 65, CEN/TC 254 a CEN/TC 128

Na termovizních snímcích /07a a 07b/ jsou také patrné tepelně se propisující sbíjené sloupky obvodové stěny. To není vada. V interiéru přibude ještě rošt pro sádrokarton s vloženou tepelnou izolací z desek z minerálních vláken, která zvýší tepelný odpor obvodové stěny na hodnotu navrženou v projektu a zajistí homogenní teplotní pole na vnitřním povrchu stěny.

Pro porovnání uvádíme, že v časopise DEKTIME 2007/05 jsme uveřejnili článek [3] zabývající se problematikou vzduchotěsnosti rodinného domu s lehkou obvodovou konstrukcí, kde je hlavní parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva tvořena fólií lehkého typu s lepenými spoji. Při měření vzduchotěsnosti objektu byly odhaleny nedostatky, které mohly způsobit zvýšení nákladů na vytápění v řádu několika tisíc Kč ročně.

MĚLO SMYSL VYTVÁŘET VZDUCHOTĚSNICÍ VRSTVU NETRADIČNÍ TECHNOLOGIÍ Z OSB DESEK?

Skládaná vzduchotěsnicí vrstva byla vytvořena z tuhého deskového materiálu s lepenými spoji. Podklad pro desky tvořily přesně rozměřené dřevěné nosné sloupky rámu stěny. Desky se šroubovaly k nosným sloupkům, ve spárách se slepovaly lepidlem. Spáry desek a spáry v detailech napojení OSB desek na jiné konstrukce se přelepovaly samolepicí páskou. Jedna z vrstev podílejících se na zajištění vzduchotěsnosti obalových konstrukcí se tedy montovala z tuhého materiálu na tuhý a stabilní podklad. Tato skutečnost má podle našeho názoru rozhodující vliv na kvalitu výsledné vrstvy a spolehlivost její funkce.

Oproti tomu montáž vzduchotěsnicí vrstvy z fólie je z tohoto pohledu velmi komplikovaná. Fólii je třeba napínat a ihned připevňovat ve dvou lidech. Veškeré prvky mechanického kotvení je třeba přelepovat. V průběhu montáže i po ní existuje mnoho rizik ovlivňujících správnou funkci fólie. (Podrobně viz článek Ing. Petra Žemly „Parotěsnicí vrstva z fólie lehkého typu prováděná zdola – závěry z ověřování technologie nutné pro dosažení funkční vrstvy“ v tomto čísle.)

Montáž vzduchotěsnicí vrstvy z OSB desek byla bez pochyby snazší. U obou technologií (OSB deska i fólie) však plní důležitou funkci lepicí pásky. Na jejich trvanlivosti závisí funkčnost celého systému v průběhu užívání stavby. Proto je třeba používat vždy pásky určené k danému účelu a kompatibilní s lepeným materiálem.

K dobrému výsledku celkové vzduchotěsnosti konstrukcí přispívá důsledná kontrola realizace vzduchotěsnicích vrstev. Vzhledem k vysokému počtu technologií, které se na stavbách provádějí, a k jejich náročnosti se vyplatí zadávat kontrolu realizace specializované firmě.

<Viktor Zwiener>
<David Mařík>

DEKPROJEKT s.r.o.
oddělení Stavební fyzika

Autor stavby:
BORCHARDT A PARTNER
Dipl. Ing. arch. Jürgen Wisniewski

Interiérové fotografie:
David Mařík
Vladimír Vymětalík
Petr Weinzettl

Exteriérová fotografie:
Eva Nečasová

Poděkování:
Děkujeme panu Petru Weinzettlovi za poskytnutou fotodokumentaci

Literatura:

- [1] ČSN 73 0540-2:2007 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [2] ČSN EN 13829:2001 (73 0577) Tepelné chování budov – Stanovení průvzdušnosti budov – Tlaková metoda
- [3] Zwiener V.: Blower-door test při měření staveb s lehkou obvodovou konstrukcí Dektime, 2007/05, str. 4–12