

TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI DOMU S IZOLACÍ ZE SLAMĚNÝCH BALÍKŮ V POROVNÁNÍ S KONVENČNÍ DŘEVOSTAVBOU

Ing. arch. Kristýna SCHULZOVÁ¹

¹ Fakulta Architektury ČVUT, kristyna.schulzova@fa.cvut.cz

Abstrakt:

Jedním z nejlepších tepelně izolačních materiálů pro dřevostavby z hlediska obnovitelnosti a lokální dostupnosti je sláma. Cílem studie je porovnání tepelně technických vlastností izolace ze slaměných balíků, z dřevovláknitých desek STEICO a z minerální vlny ORSIL u téhož domu.

Klíčová slova:

Sláma, Slaměné balíky, Dřevostavby, Případová studie

Úvod

Sláma jako izolační materiál je jedním z nejlépe udržitelných materiálů. Používají se různé metody, od slaměných balíků, zhotovených na stavbě a ručně ukládaných do stěn, přes foukanou izolaci ze slaměných vláken až po komplexní izolační panely. Z hlediska svépomocné výstavby z lokálně dostupných materiálů je však jednoznačně nejdostupnější metodou vkládání slaměných balíků mezi nosný systém dřevostavby. [1]

Tento článek je případovou studií domu, který vznikl pro Lesy Hlavního města Prahy (LHMp) a mělo zde původně být umístěno centrum ekologické výchovy. Dům byl proto (jako jakási výkladní skříň udržitelného přístupu LHMp k výstavbě) navržen jako dřevostavba s izolací ze slaměných balíků a hliněnou omítkou (dále Varianta 1). V průběhu návrhu a správního řízení (sloučené řízení – umístění stavby a stavební povolení) se ale hlavní pozornost investora přesunula do jiné části areálu, čímž opadla snaha o realizaci domu jako udržitelné stavby. V domě byla proto (při zachování stávající tloušťky stěn) navržena izolace z dřevovláknitých desek Steico a vnější silikátová omítka. Pro toto řešení (dále Varianta 2) bylo také vydáno stavební povolení.

V průběhu stavby ovšem došlo k dílčím změnám, a to jak ve vnějším vzhledu domu (úprava členění oken a použití obkladu z modřínových prken namísto omítky na fasádě), tak i ve skladbě obvodového pláště budovy. Jako tepelná izolace ve střeše a stěnách byla (při zachování původně navržené tloušťky 360 mm) použita minerální vata ORSIL. Ve skladbě podlahy bylo po zvýšení základové desky použito pouze 100 mm pěnového polystyrenu.

Pro Variantu 1 a Variantu 3 návrhu byl vypracován energetický štítek. Článek se dále zabývá porovnáním skladeb jednotlivých konstrukcí (zejména obvodových stěn) a jejich vlivu na součinitel prostupu tepla.

Stavební řešení a skladby konstrukcí

Použitá projektová dokumentace byla vypracována ateliérem L2o Architects a autorizována Ing. arch. Lucií Odehnalovou-Lhotovou. Jedná se o dokumentaci pro sloučené řízení umístění stavby a stavební povolení, dále o dokumentaci pro změnu stavby před dokončení a dokumentaci skutečného provedení stavby. Energetické štítky varianty 1 a varianty 3 byly vypracovány Ing. Jaroslavem Kuncem. Objekt je založen na železobetonové desce. Jeho nosnou konstrukci tvoří nosníky STEICO I360.

Skladby konstrukcí – Varianta 1

Jako izolace obvodových stěn byly navrženy slaměné balíky, vkládané mezi dřevěné nosníky. Na vnější podomítkové dřevovláknité desky měla být nanášena hliněná omítky ze směsi: cihlářský jíl+písek+kravinec v poměru 1:1:1. Kravince ve směsi zvyšují soudržnost omítky a odolnost proti působení vody. Vnitřní povrchová úprava měla být tvořena hliněnou omítkou na OSB deskách. Slaměné balíky měly být použity také k zateplení podlahy, rovněž vkládané mezi dřevěné nosníky I360.

Střecha s titanizinkovou střešní krytinou je navržena s provětrávanou mezerou. Mezi střešními nosníky je navržena tepelná izolace na bázi dřevovláken např. STEICOflex, protože vkládání balíků slámy do střechy je technologicky poměrně náročné a velmi pracné a dům je obvykle potřeba rychle dostat pod střechu (u slámy hrozí, že by zmokla). [2]

Tab 1: Skladby konstrukcí Varianta 1

Obvodová stěna		Střecha		Podlaha	
jíl+písek+kravinec	20	titanizinková krytina	0,5	keramická dlažba + lepidlo	20
dřevovláknitá deska pod omítky	80	prkenný záklop	20	betonová roznášecí deska	60
balíky slámy mezi I nosníky	360	kontralatě, provětrávaná mezera	90	instalační mezera + tepelná izolace	60
OSB 3 deska	15	hydroizolační fólie		OSB deska	15
latě - instalační mezera	100	osb deska	15	balíky slámy mezi I nosníky	360
OSB 3 deska	15	dřevovláknitá izolace STEICOflex mezi I nosníky	360	OSB 3 deska	15
hliněná omítka + rabbitz pletivo	30	OSB 3 deska	15	prkenný záklop	20
		latě - instalační mezera	40	hydroizolace	8
		OSB 3 deska	15	ŽB základová deska	
		hliněná omítka + rabbitz pletivo	30		
U = 0,200 W/m²K		U = 0,110 W/m²K		U = 0,110 W/m²K	

Skladby konstrukcí – Varianta 2

Upustilo se od použití slaměných balíků jako tepelné izolace a bylo navrženo použití dřevovláknité izolace STEICO. Ta byla navržena v tloušťce 360 mm, protože stavebně

konstrukční část projektu již v té době byla zpracována a změna tloušťky izolace by znamenala nutnost ji předělat. Upustilo se rovněž od použití hliněných omítek v interiéru i exteriéru domu.

Tab 2: Skladby konstrukcí Varianta 2

Obvodová stěna		Střecha		Podlaha	
venkovní silikátová omítka + perlínka	20	titanzinková krytina	0,5	keramická dlažba + lepidlo	20
dřevovláknitá deska pod omítky	80	prkenný záklop	20	betonová roznášecí deska	60
dřevovláknitá izolace STEICO therm	360	kontralatě, provětrávaná mezera	90	instalační mezera + tepelná izolace	60
OSB 3 deska	15	hydroizolační fólie		OSB deska	15
latě - instalační mezera	60	OSB deska	15	dřevovláknitá izolace STEICOtherm	360
SDK desky	25	dřevovláknitá izolace STEICOflex mezi I nosníky	360	OSB 3 deska	15
		OSB 3 deska	15	prkenný záklop	20
		latě - instalační mezera	60	hydroizolace	8
		SDK desky	25	ŽB základová deska	
U = 0,100 W/m²K		U = 0,110 W/m²K		U = 0,090 W/m²K	

Skladby konstrukcí – Varianta 3

V průběhu stavby ovšem došlo k dílčím změnám, a to jak ve vnějším vzhledu domu (úprava členění oken a použití obkladu z modřínových prken namísto omítky na fasádě), tak i ve skladbě obvodového pláště budovy. Jako tepelná izolace ve střeše a stěnách byla (při zachování původně navržené tloušťky 360 mm) použita minerální vata ORSIL. Ve skladbě podlahy bylo po zvýšení základové desky použito pouze 100 mm pěnového polystyrenu.

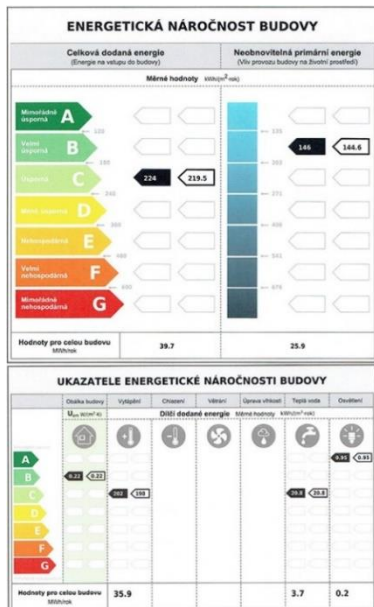
Tab 3: Skladby konstrukcí Varianta 3

Obvodová stěna		Střecha		Podlaha	
dřevěný obklad	20	titanzinková krytina	0,5	keramická dlažba + lepidlo	20
latě 30x50	30	prkenný záklop	20	roznášecí beton	60
dřevovláknitá deska	80	kontralatě, provětrávaná mezera	90	instalační mezera + tepelná izolace	60
minerální vlna ORSIL	360	hydroizolační fólie		OSB deska	15
OSB 3 deska	15	OSB deska	15	Minerální vlna ORSIL mezi I nosníky	360
latě - instalační mezera	60	Minerální vlna Orsil mezi I nosníky	360	OSB 3 deska	15
SDK desky	25	OSB 3 deska	15	prkenný záklop	20
		latě - instalační mezera	60	hydroizolace	8
		SDK desky	25	ŽB základová deska	
U = 0,098 W/m²K		U = 0,104 W/m²K		U = 0,23 W/m²K	

Porovnání energetických štítků

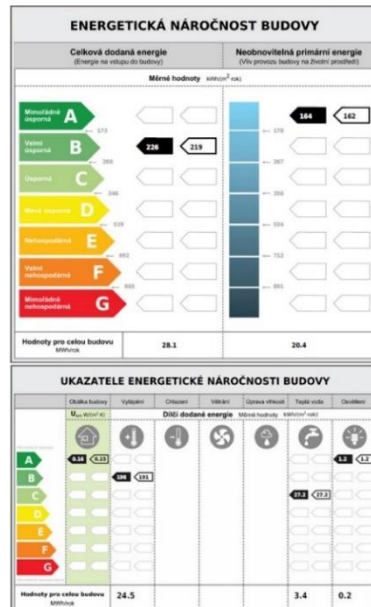
Plocha obálky budovy: 473 m²
 Objemový faktor tvaru A/V: 0,76m²/m³
 Celková energeticky vztažná plocha: 124,1m²

Obr. 1: Energetický štítek Varianta 1



Zdroj: Ing. Jaroslav Kunc

Obr. 2: Energetický štítek Varianta 3



Zdroj: Ing. Jaroslav Kunc

Varianta 1 spadala do energetické třídy C (její obálka do třídy B). Finální Varianta 3 spadá do energetické třídy B (obálka budovy do třídy A). Pro Variantu 2 energetický štítek zhotoven nebyl, její konstrukce mají nicméně téměř totožný součinitel prostupu tepla jako Varianta 3.

Závěr

Minerální vlna i dřevovláknité izolační desky vykazují srovnatelné tepelné technické vlastnosti a při stejné tloušťce je jejich tepelné izolační schopnost zhruba dvojnásobná v porovnání s izolací ze slaměných balíků. Ta však rovněž může splnit požadavky na energeticky úsporné stavby a oproti průmyslově vyráběným izolačním materiálům má nezanedbatelnou výhodu lokální dostupnosti. Uvedený příklad nicméně ilustruje, že snaha projektanta o trvale udržitelný návrh je komplikována jak měnící se vůlí klienta, tak i změnami v průběhu stavby.

Poděkování

Děkuji ateliéru L2o Architects a Ing. Jaroslavu Kuncovi za poskytnutí projektové dokumentace. Děkuji doc. Ing. Daniele Bošové, PhD., za rady a konzultace.

Tento článek vznikl za podpory grantu ČVUT SGS18/197/OHK1/3T/15.

Literatura:

- [1] Márton, J. (2014) *Stavby ze slaměných balíků: slaměné izolace v nízkoenergetických a pasivních domech, návrh staveb šetrných k životnímu prostředí, hliněné omítky, ozeleněné střechy*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Liberec, J. Márton, 2014.
- [2] Minke, G. - Mahlke, F. (2009). *Stavby ze slámy: jak pořídít z balíků slámy standardní dům*. Ostrava, HEL, 2009.