

Vývoj: Tepelně technické vlastnosti nosných tenkostěnných ocelových konstrukcí bytové výstavby

Popisuje se zde, jak dosáhnout dostatečných tepelně technických vlastností tenkostěnných ocelových nosných konstrukcí s pomocí praktické aplikace "zateplené konstrukce"

Obsah

1.	Úvod	2
2.	Nejlepší postup	2
3.	Obecný průvodce	5
4.	Důležitost tvorby správných detailů	6

1. Úvod

Tepelně technické vlastnosti tenkostěnných ocelových nosných konstrukcí v bytové výstavbě budou záviset na radě faktorů, například na izolační schopnosti celkové obálky budovy, ventilaci budovy, typu konstrukce, na úniku vzduchu netěsnostmi, na externím klimatu a vnitřní tepelné zátěži. Tyto parametry nejvíce ovlivňuje poloha nosných profilů a obvodový plášť. Dále je zde vliv typu izolace, jejího umístění, tloušťky, prostupů a tepelných mostů.

Nařízení EU (Energy Performance of Building Directive -EPBD) by mělo být během roku 2006 používáno po celé Evropě. Jeden z klíčových faktorů je požadavek na snížení potřeby energií v každé zemi při použití národních metod, které berou v potaz potřeby celé budovy včetně provozu zařízení a ne pouze nároky vnějších konstrukcí. To znamená, že projektanti jsou schopni mnohem flexibilněji ve svém přístupu dosáhnout požadovaných úrovní ztrát.

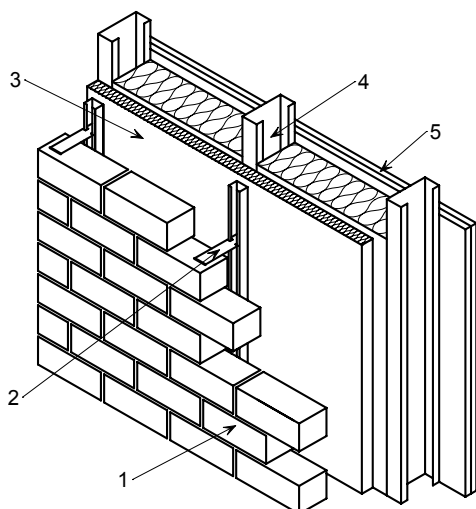
Avšak obecné hodnoty prostupu tepla ("U") pro stěny jsou v rozsahu 0,35 W/m²K pro západní Evropu a 0,25 W/m²K pro severní evropské země. Pro střechy jsou požadovány přísnější hodnoty pro "U" (obecně 0,3 W/m²K resp. 0,2 W/m²K).

2. Nejlepší postup

Pro projektanta ocelové konstrukce jsou důležité informace o typu a množství tepelné izolace a jejím umístění v konstrukci, typ ocelových profilů, které budou pro konstrukci použity, aby byly minimalizovány tepelné mosty a byla zaručena vysoká úroveň tepelné izolační schopnosti konstrukce. Tepelné mosty se vyskytují ve spojích nebo všude tam, kde se prochází touto vrstvou. Jedná se o velmi složitou a komplexní analýzu, neboť se zde vyskytují spojení plášťů s konstrukcí a musí být uvažována relativní poloha konstrukce vzhledem k obvodovému plášti. Sofistikované modely jsou založeny například na metodě konečných diferencí, aby bylo možno analyzovat proudění tepla konstrukcí. Pro minimalizaci tepelných mostů se volí různé strategie.

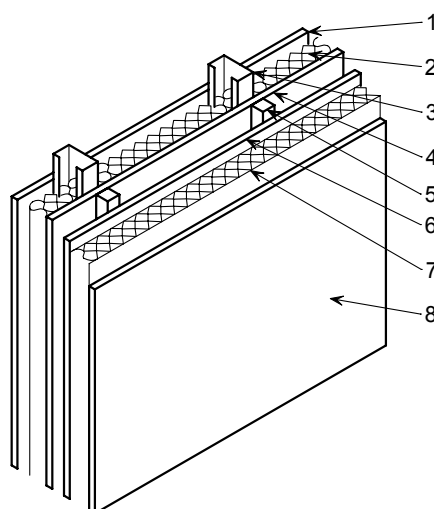
2.1 Přístup "zateplené" konstrukce

Přístup "zateplené" konstrukce použitý na tento typ konstrukcí minimalizuje množství tepelných mostů, neboť je celá konstrukce uzavřena v izolaci. Úpravou tohoto přístupu je provedení tepelné izolace mezi jednotlivé nosníky, jak je vidět na Obr. 2.1. Příklady jsou ukázány na příkladech s cihelným obkladem zdiva a s obkladem deskami. Ačkoliv jsou na obrázcích uvedené provětrávací mezery, nejedná se o obecnou praxi. Tato stěna má hodnotu "U" kolem hodnoty 0,3 W/m²K. Pro dosažení lepší hodnoty je nutné použít silnější vrstvu vnější izolace. Použitím děrovaných profilů prodloužíme cestu tepelnému toku, což rovněž zmenší vliv tepelných mostů, jak je zobrazeno na Obr. 2.2.



- Legenda
1. Vnější zdivo
 2. Zakotvení zdiva
 3. Izolační desky s fólií nebo polopropustnou membránou
 4. Tenkostěnné profily s minerální vatou mezi
 5. 1 nebo 2 vrstvy sádkkartonu

(a)



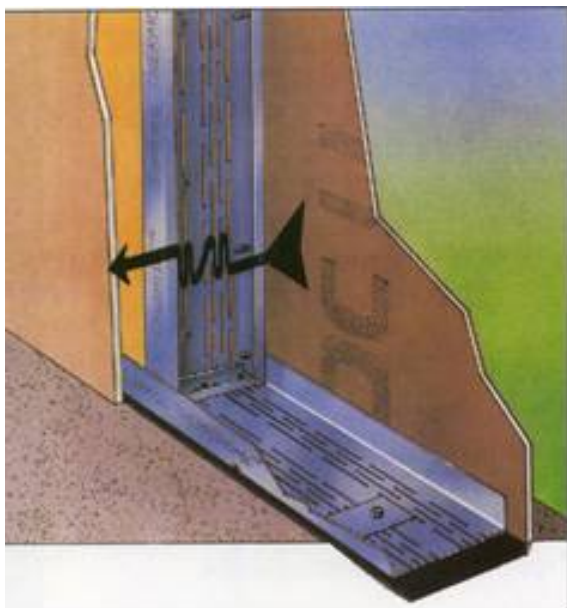
- Legenda:
1. Požárně odolná SDK
 2. Dodatečná izolace
 3. Tenkostěnné profily
 4. OSB nebo obdobná deska
 5. Vložky pro vytvoření dutiny
 6. OSB nebo obdobná deska pro zajištění podpory pro tep. izolaci (volitelně)
 7. Tuhá izolační deska
 8. Modifikovaný polymer pro plastickou omítku

(b)

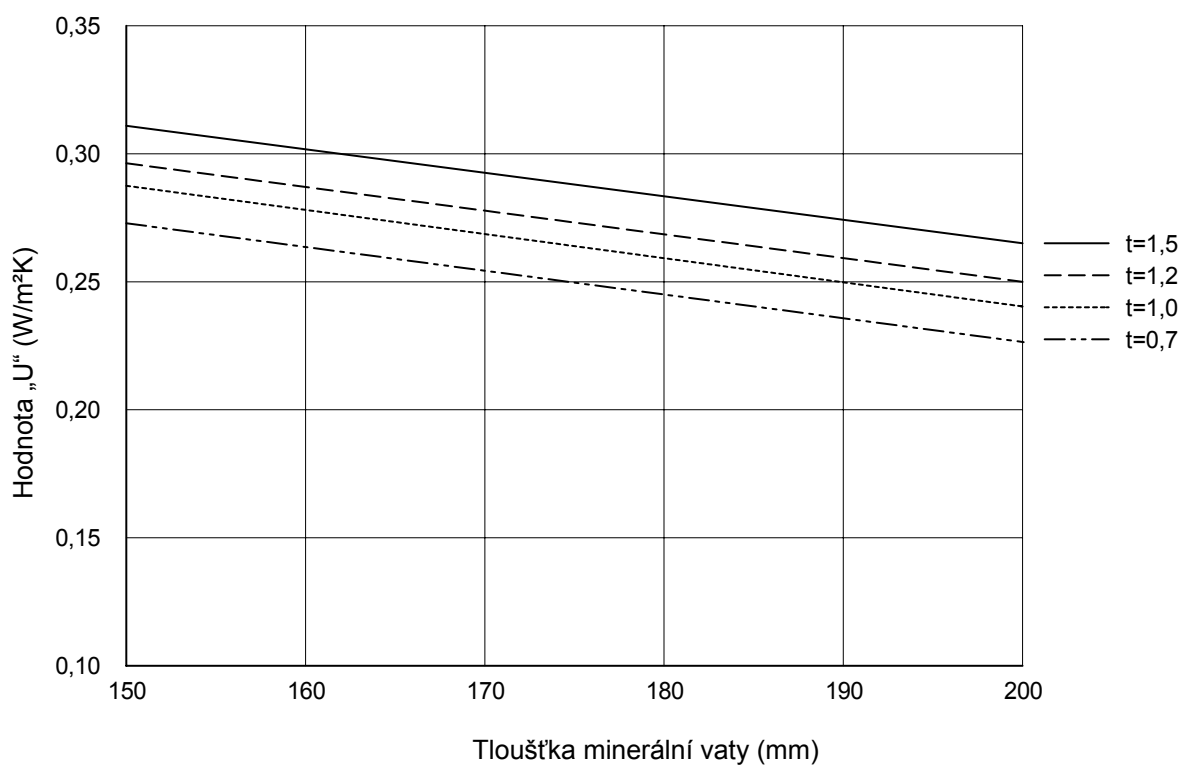
Obr. 2.1 Vnější zdi (a) s vnějším zdivem v exteriéru (b) s plastickou omítkou

2.2 Drážkované (štěrbinové) ocelové profily

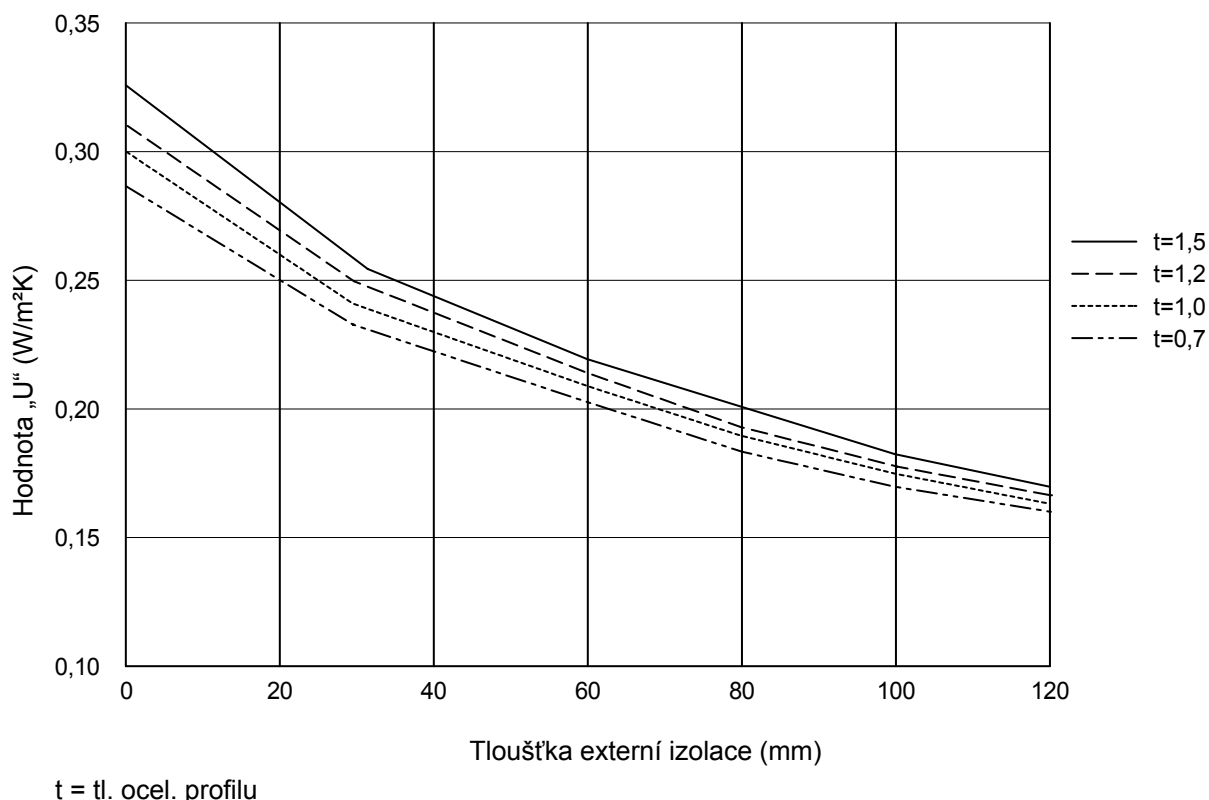
Ve Skandinávii jsou obvykle používány štěrbinové ocelové profily z tepelně-technických důvodů. Lokální průnik tepla tepelným mostem se sníží na 20% v porovnání s plným průřezem s izolací mezi profily. Štěrbínové ocelové profily se používají v kombinaci s externí izolací, potom dosáhneme nízké hodnoty "U" cca 0,2 W/m²K.



Obr. 2.2 Štěrbínové ocelové profily izolované minerální vlnou a se sádkartonovými deskami na každé straně.



Obr. 2.3 Hodnoty “U” vypočtené podle švédských norem pro stěny. Jsou ukázány různé tloušťky mezivrstvy izolace (minerální vata).



Obr. 2.4 Hodnoty „U“ vypočtené podle švédských norem pro stěny se 150mm vysokými ocelovými děrovanými profily s tepelnou izolací mezi nimi. Jsou ukázány různé tloušťky vnější izolace (minerální vata).

2.3 Vzduchotěsnost

Izolační schopnosti se zlepšují a minimalizují se ztráty. Ztráty tepla z důvodů netěsností jsou významným faktorem a je jim třeba věnovat pozornost zejména v detailech, abychom minimalizovali tepelné ztráty. Některé země mají povinné předkompletační testy, aby se prokázalo splnění normových požadavků.

Abychom dosáhli vzduchotěsnosti je nezbytné určit jak navrhnout těsnou vzduchovou bariéru. Jsou dva obvyklé způsoby: jeden je vybrat si vnitřní sádkartonovou vrstvu a druhý vytvořit vrstvu externí tepelné izolace. Musí být zajištěna spojitost vybrané vrstvy pomocí přelepení spojů s použitím membrán a těsnících tmelů a prostředků zejména ve spojkách.

3. Obecné doporučení

Obecně se snažíme dosáhnout u vnějších stěn hodnoty „U“ v rozpětí od 0,25 do 0,3 W/m²K několika prostředky:

- Maximalizací vzdáleností ocel. profilů, přednostně 600 mm
- Minimalizací tl. ocelových profilů, preferujeme tl. pod 1,5 mm
- Použitím 'zateplené konstrukce s minimálně 50mm vnější izolace

- Dalším zlepšováním tepelně-technických vlastností vyplněním prostoru mezi ocel. nosníky minerální izolací min. tl. 100 mm
- Minimalizováním tepelných mostů v detailech a otvorech (prostupech)
- Provedením vnitřní parozábrany (např. umístěním za SDK vrstvy)

Použitím děrovaných profilů můžeme dosáhnout redukce „U“ o dalších 0,05 až 0,1 W/m²K. Konstrukce střechy sleduje stejné principy jako stěny. Střechy mohou být navrženy nezateplené, když je tep. izolace umístěna v prostoru půdy na stropní konstrukci nebo zateplené u kterých je tep. izolace umístěna vně ocelové konstrukce střechy. Střechy by měly být správně provětrávané, aby se zamezilo rizikům kondenzace.

Izolace základových konstrukcí a v podlaze přízemí není nijak specifická pro ocelové nosné konstrukce budov a obvykle se navrhuje prakticky shodné detaily, jako pro všechny ostatní bytové domy.

Ocelová tenkostěnná konstrukce je základem pro vysoce energeticky efektivní konstrukce díky příslušným tloušťkám izolací, dobrým detailům s minimalizací tepelných mostů a dosažením vysoké úrovně vzduchotěsnosti.

4. Důležitost tvorby správných detailů

Provést celkový tepelně-technický návrh s cílem dosáhnout požadované hodnoty „U“, vyhnout se tepelným mostům a eliminovat riziko kondenzací je v současné době poměrně sofistikovaným počítačovým cvičením. Musíme se vypořádat s typy izolací, ekologickými požadavky, akustickými a požárně-technickými předpisy a také s cílovou (předem požadovanou) cenou konstrukce.

Izolační schopnosti ve skutečnosti závisí na kvalitním provedení detailů, které minimalizují tepelné mosty v obvodovém plášti a provedení vnější izolace mezi ocelovými profily.

Jestliže je riziko vzniku kondenzace uvnitř skladeb stěn, může být sníženo použitím vrstev parozábran na vnitřní „teplé“ straně konstrukce. Jak lze říci odhadem, parozábrana by měla být umístěna nejméně ve dvou třetinách tl. tepelné izolace směrem z vnější strany.

Alternativní přístup je použít paropropustnou konstrukci stěny, kde bariéra je nastavena tak, aby propouštěla malé množství vodních par skrz konstrukci stěny. Výběrem stěny, která „dýchá“ bude rovněž ovlivněna volba izolace, která musí být též příslušně propustná pro vodní páry.

Abychom dosáhli dobrých tepelně-izolačních hodnot „U“ musíme rovněž zajistit vzduchotěsnost budovy. Dobrá těsnost může být u konstrukcí z tenkostěnných profilů dosažena, ale nezávisí to pouze na kvalitě celkového návrhu a kvalitě detailů, ale zejména na kvalitě nosné konstrukce. Je nutné požadovat kvalitní návrh a provedení v místech prostupů a otvorů, kolem světel, potrubí a spojů stěn, střech a základů.

Quality Record

RESOURCE TITLE	Scheme development: Thermal performance of residential construction with light steel framing		
Reference(s)			
ORIGINAL DOCUMENT			
	Name	Company	Date
Created by	J Baker	SCI	
Technical content checked by	G W Owens	SCI	
Editorial content checked by	Dr R M Lawson	SCI	20.02.06
Technical content endorsed by the following STEEL Partners:			
1. UK	G W Owens	SCI	18/4/06
2. France	A Bureau	CTICM	18/4/06
3. Sweden	B Uppfeldt	SBI	11/4/06
4. Germany	C Müller	RWTH	18/4/06
5. Spain	J Chica	Labein	18/4/06
Resource approved by Technical Coordinator	G W Owens	SCI	13/7/06
TRANSLATED DOCUMENT			
This Translation made and checked by:	K.Mikeš	CTU in Prague	13/7/07
Translated resource approved by:	M.Vašek	CTU in Prague	13/8/07
National technical contact:	F.Wald	CTU in Prague	