



Fasádní zateplovací systémy

Čedičová vlna | Skelná vlna | EPS | XPS

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT FASÁDU

2

- I. Snížení úniků tepla..... 2
- II. Zajištění požární bezpečnosti..... 4
- III. Zlepšení akustiky..... 6

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

7

- I. Kontaktní zateplovací systémy..... 7
- II. Větrané zateplovací systémy..... 8
- III. Dřevostavby..... 9
- IV. Izolace soklu a suterénu..... 10

3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

11

- I. Projekt kotvení..... 11
- II. Kontaktní zateplovací systém na masivní konstrukci..... 13
- III. Větraný systém na lehké konstrukci dřevostavby..... 16

4. REALIZACE

18

- I. Provádění kontaktních zateplovacích systémů..... 18
- II. Provádění větraných fasádních systémů..... 19
- III. Zateplení soklu a suterénu..... 20
- IV. Zateplení dřevostavby..... 21

5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

22

- I. Technický přehled..... 22
- II. Konkrétní výrobky a jejich parametry..... 24

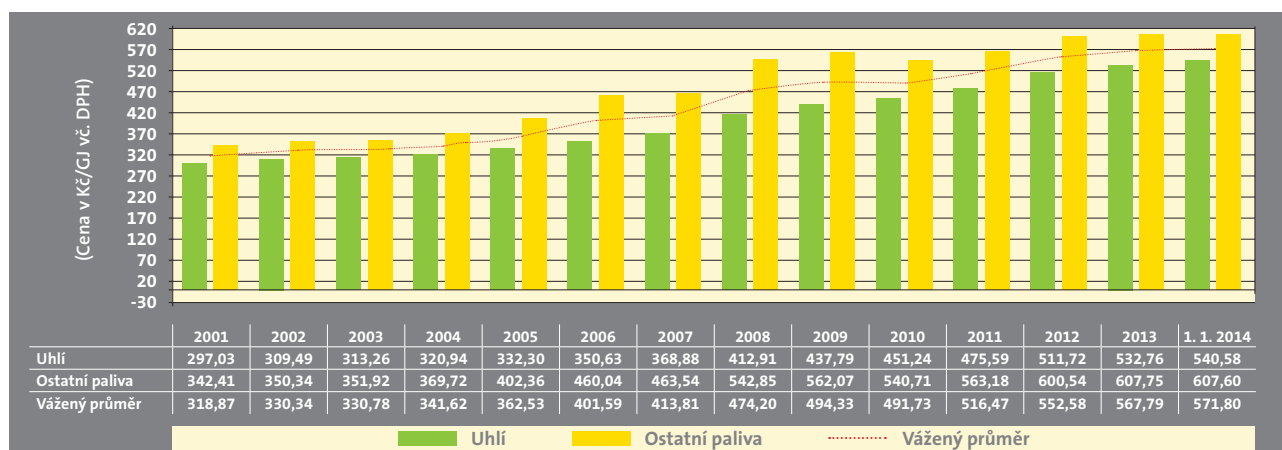
1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT FASÁDU

I. Snížení úniků tepla

Pro udržení určité tepelné pohody je v podmínkách střední Evropy nutné budovy nějakým způsobem vytápět. Například pro budovy s centrální dodávkou tepla (většina panelových domů), jsou teplárny připraveny k dodávkám tepla průměrně 242 dní v roce. Je na nás, jestli ho budeme šetřit uvnitř budovy, nebo ho budeme 2/3 roku nechávat volně unikat. Ceny energií můžou sice kolísat, dlouhodobý trend je ale vzestupný.

tepla již na sníženou tepelnou ztrátu. Optimalní tepelnou ochranou dosáhneme úspory nákladů na vytápění po celou dobu života našeho domu a to v případě novostavby i rekonstrukce.

Pro lepší orientaci běžných uživatelů rodinných domů a bytů byla zavedena povinnost zpracovávat **tzv. Průkazy energetické náročnosti**.



Graf průměrných cen tepelné energie pro konečné spotřebitele (zdroj: ERU, 2014)

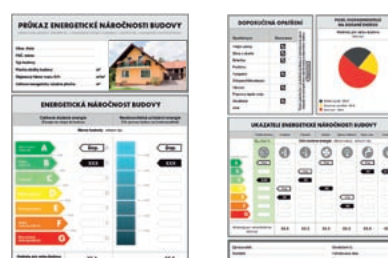


Termovizní snímek fasády domu. Červená a oranžová místa ukazují oblasti velkých tepelných ztrát, tzv. tepelných mostů. Vnější zateplením fasády tato „slabá místa“ eliminujeme.

Podíl **tepelné ztráty fasádou** z celkových tepelných ztrát je u běžného rodinného domu **cca 30%**. U vysokých budov s velkou plochou stěn (např. panelové domy) je tento podíl ještě vyšší. Teplo, které se nespoteřebuje, se také nemusí vyrobit, čímž se kromě naší peněženky uleví i životnímu prostředí, ve kterém všichni žijeme a budou v něm žít i další generace.

V současné době je technicky možné u průměrné stavby snížit pomocí realizace zateplení **náklady na vytápění** u rekonstruovaných objektů **na desetinu**. Kromě zvýšené tloušťky izolace navrhujeme i stavební detaily bez tepelných mostů a nadimenzujeme zdroj

Podobně jako u elektrických spotřebičů si můžeme před koupí nemovitosti ověřit, jaké provozní náklady nás zhruba čekají. Neřeší pouze náklady na vytápění, ale přehledně ukazuje i náklady na osvětlení, větrání, chlazení, přípravu teplé vody apod. Průkazy jsou povinné od roku 2009 pro všechny novostavby, od roku 2013 pro renovace a prodeje starších domů. Od roku 2015 jsou nově povinné i pro bytové domy.



Novostavby by se v průkazu energetické náročnosti měly pohybovat v rozmezí A-C, čili měly by být energeticky úsporné. U starších budov se běžně dostáváme až do kategorií E, F a někdy i G. Tady je na místě zvážit zateplení objektu, případně využít i státní dotace z nějakého programu - např. Nová zelená úsporám.

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT FASÁDU

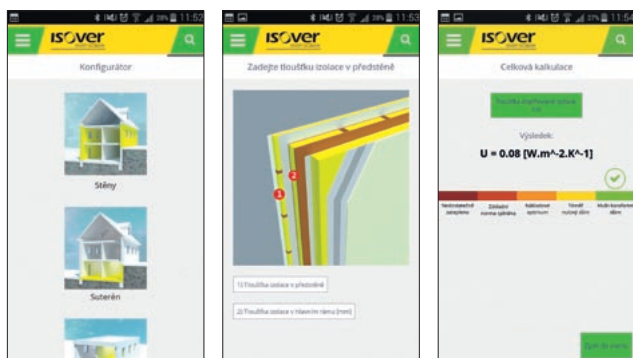
NÁVRH TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE

Při výběru vhodného řešení zateplení je nutné zohlednit nejenom výši vstupní investice, ale také náklady na vytápění řešené budovy. Výpočetní model by měl počítat s časovým horizontem 30 let pro budovy obytné a 20 let pro budovy ostatní.

Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí se ověřují dle požadavků uvedených v národní normě ČSN 73 0540-2. **Tato norma je závazná.**

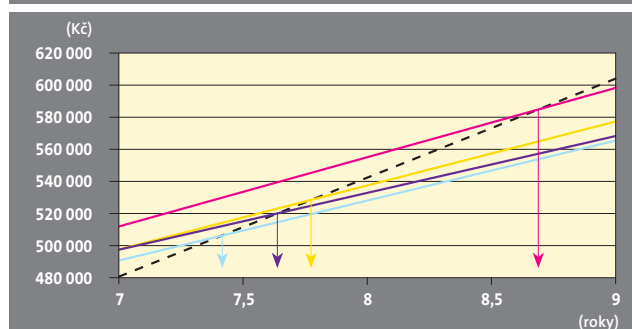
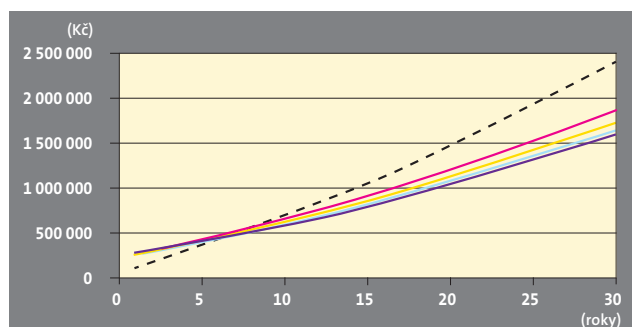
Výpočtem by mělo být dokázáno, že konstrukce splňuje zejména tyto základní tepelné technické parametry:

- Hodnota součinitele prostupu tepla konstrukcí splní alespoň požadovanou hodnotu $U \leq U_N$
- Nejnižší vnitřní povrchovou teplota zaručí odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$
- Kondenzace vodní páry neohroží konstrukci a splní podmínku $M_c \leq M_{c,N}$

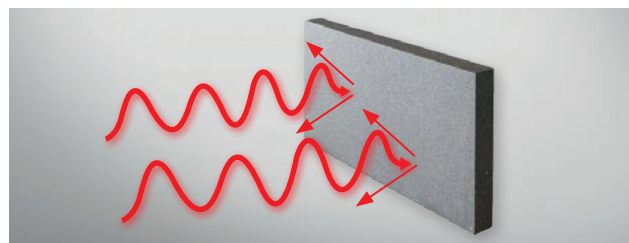


Pro rychlý „nástřel“ tloušťky tepelné izolace fasády je možné použít aplikaci pro mobilní telefony Isover SmartAPP, která je zdarma ke stažení, nebo její velmi zkrácenou tabulkovou verzi (viz. následující strana).

Při výpočtech návrhu tepelné izolace se počítá vždy s návrhovými součiniteli tepelné vodivosti, které popisují jejich funkčnost v zabudované konstrukci. Uvádíme je, spolu s laboratorními hodnotami, na konci katalogu v materiálovém přehledu.



- Tepelná účinnost grafitového polystyrenu je oproti bílému EPS až o 20% vyšší. Je to způsobeno zpětným odražením (reflexí) tepelného záření na povrchu i uvnitř izolace v prostorách jejich mikrobuňek.



Z návrhových hodnot tepelných izolací se tedy počítají jednotlivé konstrukce. Měli bychom zohlednit i vliv tepelných mostů a tepelných vazeb mezi konstrukcemi, na toto se často zapomíná a je to hrubá chyba. K součinitelům prostupu tepla jednotlivých konstrukcí v ideálním úseku tedy započítáváme tyto přírážky:

$$U = U_{id} + \Sigma \Delta U_{tbk} + \Sigma \Delta U_{tbj} + \Sigma \Delta U$$

kde U_{id} součinitel prostupu tepla ideálního úseku, $\Sigma \Delta U_{tbk}$ vliv tepelných mostů (např. kotvení izolace talířovými hmoždinkami), $\Sigma \Delta U_{tbj}$ vliv tepelných vazeb (např. u styku svislé a vodorovné konstrukce - $0,02 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$), $\Sigma \Delta U$ vliv jiných tepelných toků (např. pronikání dešťové vody u inverzních střeš)

Tepelné vazby a tepelné mosty je možné přesně spočítat, resp. namodelovat ve speciálním software. Pro budovy ve vyšším energetickém standardu je to nutnost, pro běžné budovy je možné použít i doporučené přírážky dle ČSN 73 0540-4, viz následující tabulka:

Charakter konstrukce	Zvýšení hodnoty součinitele prostupu tepla $\Sigma \Delta U_{tbk,j}$ ($\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$)
Konstrukce téměř bez tepelných mostů (úspěšně optimalizované řešení)	0,02
Konstrukce s mírnými tepelnými mosty (typová či opakovaná řešení)	0,05
Konstrukce s běžnými tepelnými mosty (dříve standardní řešení)	0,10
Konstrukce s výraznými tepelnými mosty (zanedbané řešení)	0,15

CELKOVÉ NÁKLADY NA PROVOZ DOMU PŘI RŮZNÝCH TLOUŠTKÁCH ZATEPLENÍ

Zateplení domu se nám zcela jednoznačně vrátí při provozu budovy. Za zkoumanou dobu 30 let, je rozdíl v celkových výnosech při větších tloušťkách izolace ve statisících...




- Bez zateplení
- 60 mm izolace
- 100 mm izolace
- 140 mm izolace
- 180 mm izolace

DOBA NÁVRATNOSTI POŘIZOVACÍCH NÁKLADŮ PŘI RŮZNÝCH TLOUŠTKÁCH ZATEPLENÍ

Myšlenka, že cena zateplení o menší tloušťce se nám rychleji vrátí není správná. Cena vlastní izolace je jen asi třetinou celkové ceny zateplení, ostatní náklady jsou téměř fixní - lepidla, omítky, kotvení, pronájem lešení a v neposlední řadě práce, která může tvořit až polovinu celkové ceny zateplovacího systému. Od určité tloušťky izolace (cca 14 cm), už je ale možné pozorovat zvyšování ceny celého systému - větší pracnost, dražší komponenty.

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT FASÁDU

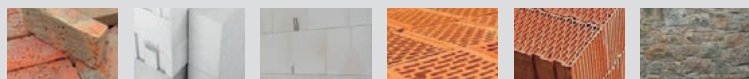
DOPORUČENÉ TLOUŠTKY TEPELNÝCH IZOLACÍ V KONSTRUKCÍCH

Izolace Isover www.isover.cz	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U Tloušťka tepelné izolace d ¹⁾	NÁKLADOVÉ OPTIMUM (Doporučené hodnoty)		TĚMĚŘ NULOVÉ DOMY (Doporučené hodnoty pro pasivní domy)	
			rekonstrukce ²⁾	novostavby ³⁾	téměř nulové budovy ³⁾	multi-komfortní dům ⁴⁾
	Stěna vnější těžká Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) těžká	$\frac{U}{d}$ (W·m ⁻² ·K ⁻¹) (mm)	0,25.....0,22	0,20.....0,19	0,18.....0,12	0,18.....0,12
	Stěna vnější lehká Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) lehká	$\frac{U}{d}$ (W·m ⁻² ·K ⁻¹) (mm)	0,20.....0,19	0,20.....0,19	0,18.....0,12	0,18.....0,12
	Stěna mezi sousedními budovami	$\frac{U}{d}$ (W·m ⁻² ·K ⁻¹) (mm)	0,70.....0,60	0,70.....0,60	0,50.....0,50	0,50.....0,50

Data uvedená v tabulce vychází z požadavků ČSN 73 0540-2: 2011 a vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

¹⁾ Vypočtené tloušťky tepelné izolace odpovídají návrhovým hodnotám součinitele tepelné vodivosti λ_p pro deklarované hodnoty $\lambda_p = 0,039 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

²⁾ Hodnoty požadované pro měněné stavební prvky obálky budovy, dle vyhlášky o energetické náročnosti budov z roku 2013. ³⁾ Průměrné hodnoty vycházející z požadavků na U_{em} dle vyhlášky 78/2013 Sb. (novely vyhlášky č. 148/2007 Sb.) o energetické náročnosti budov (hodnoty pro konkrétní projekt se mohou lišit na základě skutečného U_{em}). ⁴⁾ Hodnoty doporučené společností Isover pro dosažení komfortního bydlení.



U konstrukcí je často před či za tepelnou izolací také jiný materiál (např. zdivo). Díky jeho tepelněizolačním vlastnostem lze tloušťku tepelné izolace uvedenou v horní tabulce snížit dle jeho parametrů.

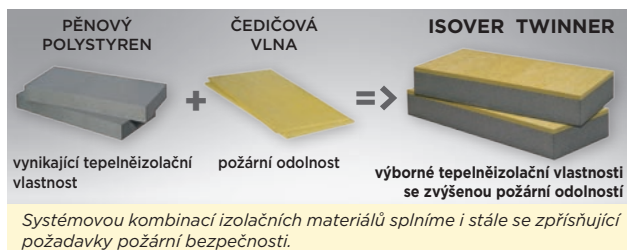
Materiál	Nahrazuje
plné cihly 450 mm	20 mm tepelné izolace
plynosilikát 450 mm	120 mm tepelné izolace
vápenopískové cihly 450 mm	16 mm tepelné izolace
děrované cihly 450 mm	65 mm tepelné izolace
therm bloky 450 mm	100 mm tepelné izolace
kamenné zdivo 450 mm	5 mm tepelné izolace

II. Zajištění požární bezpečnosti

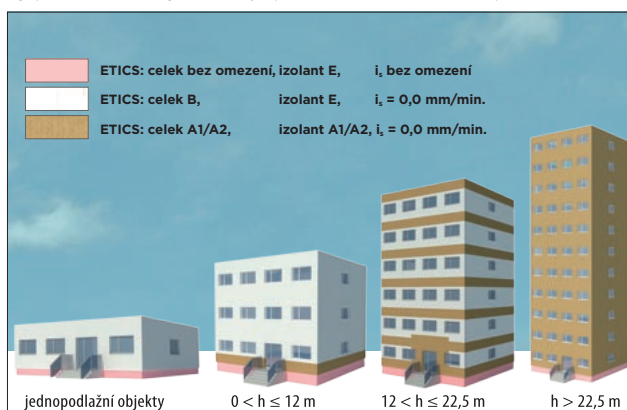
Požáry bytů se řadí co do počtu na první místo mezi odvětvími národního hospodářství. Způsobují nemalé hmotné škody a ohrožují lidské životy. Přestože se hlavní požární nebezpečí, zejména ve formě kouře vznikajícího při hoření vybavení interiéru, ukrývá uvnitř bytu a šíření požáru po fasádách je naprosto výjimečné, to-muto tématu se věnuje stále větší pozornost. **Cílem požární bezpečnosti staveb je zabránit ztrátám na životech, zdraví a majetku. Stavby musí být navrženy tak, aby byla umožněna bezpečná evakuace osob, zabráněno se šíření požáru uvnitř a mimo stavbu a byl umožněn účinný zásah požárních jednotek.** Požadavky na požární bezpečnost staveb jsou stanoveny normami řady ČSN 73 08xx. Konkrétně pro zateplovací systémy jsou nejdůležitější ČSN 73 0810:2016, ČSN 73 0802 a další.



Také v oblasti požární bezpečnosti dochází k neustálému zvyšování požadavků. Na tyto požadavky pak reagují výrobci materiálů a systémů takovým způsobem, aby naše kvalitně zateplené objekty byly ještě více bezpečné než dříve. Obecně můžeme konstatovat, že správně provedené certifikované zateplovací systémy z pěnového polystyrenu i z minerální vlny jsou bezpečné a proto jsou také v celé Evropě velmi rozšířené. Oba materiály se dají dokonce s výhodou kombinovat.



Kombinovaný izolant z pěnového polystyrenu s krycí vrstvou z minerální izolace Isover TWINNER v ohledu požární bezpečnosti předběhl svou dobu. Byl úspěšně požárně odzkoušen jak středně-rozměrovou zkouškou běžného požáru dle ISO 13785-1 (100 kW, 30 minut), tak dokonce velkorozměrovou zkouškou dle ISO 13785-2 (3 MW, 30 minut), která simuluje extrémní požár s plamenem výšky přes 5 m, který zasahuje přímo do oken dalšího podlaží.



Požadavky na fasádní zateplovací systémy

Nová ČSN 73 0810:2016 zásadním způsobem zjednodušuje komplikované protipožární požadavky na zateplení. Norma v článku 3.1.3 rozděluje bytové stavby na 4 kategorie dle jejich požární

1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT FASÁDU

výšky (PV), konkrétně jednopodlažní objekty, objekty s požární výškou $h \leq 12\text{m}$, objekty s požární výškou $12\text{ m} < h \leq 22,5\text{ m}$ a výškové objekty nad 22,5 m. Základní požadavky na reakci na oheň zateplovacího systému ETICS, samotného izolantu a indexu šíření požáru is jsou pro jednotlivé výškové kategorie uvedeny na obrázku viz. následující strana.

Požární pruhy a další požadavky u objektů s požární výškou 12-22,5 m

U těchto objektů ČSN 73 0810:2016 v čl. 3.1.3.3. požaduje provést v úrovni založení zateplení a nad okny každého podlaží provedení pruhu nehořlavého zateplení šíře min. 900 mm. Dále pak lokální požární bariéry šíře 250 mm okolo elektrických zařízení, vyústění vzduchotechniky apod. Jako ekvivalentní úpravu k uvedeným vodorovným pruhům a lokálním požárním bariérám je možno použít jiné řešení odzkoušené dle ISO 13785-1 (100 kW, 30 minut).

Dle článku 3.1.3.6 je třeba z nehořlavého systému (minerální izolace) provést i další místa:

- Prostory vnějších únikových cest (vnější schodiště, pavlače) do vzdálenosti 1,5 m (měřeno po obvodu objektu).
- Průjezdy, průchody (ze všech stran).
- Podhledy horizontálních částí (při ploše na 1 m², nebo šířce římsy nad 0,3 m).
- Mezi jednotlivými objekty svislým pruhem šíře min. 900 mm.
- Okolo otvorů vnitřních schodišť do vzdálenosti 1,5 m (po celé výšce, měřeno po obvodu objektu).
- V oblasti bleskosvodu min. 250 mm na každou stranu (nebo umístit svod min. 100 mm od fasády).

Alternativou k uvedeným požadavkům čl. 3.1.3.6 je provedení zateplení s krycí vrstvou třídy reakce na oheň A1/A2 tloušťky min. 25 mm s požární zkouškou dle ISO 13785-1 (100 kW, 30 minut) a zároveň ISO 13785-2 (3 MW, 30 minut). Uvedenému požadavku vyhoví např. systémy TWINNER.

Zateplení na zateplení – objekty do 22,5 m

V případě, že je třeba zateplovat již zateplený objekt, požadavky stanovuje odst. 3.1.3.6. a 3.1.3.8. Obecně platí požadavky pro

běžné zateplení s tím, že požární pruhy je třeba provádět až na nosnou nehořlavou stěnu. Také pro zateplení na zateplení se považuje za vyhovující provedení zateplení s krycí vrstvou třídy reakce na oheň A1/A2 tloušťky min. 25 mm s požární zkouškou dle ISO 13785-1 (100 kW, 30 minut) a zároveň ISO 13785-2 (3 MW, 30 minut) – vyhoví např. systémy TWINNER.

Zjednodušení zateplení objektů s požární výškou 12-22,5 m pomocí zateplení systémy TWINNER

Zateplovací systémy s izolantem Isover TWINNER při splnění všech protipožárních požadavků výrazně zjednodušují provedení, protože není nutno vkládat vodorovné ani svislé pásy minerální izolace a řešit další předepsaná opatření.

Zdravotnická zařízení

Lůžkové zdravotnické zařízení s jednou a více lůžkovými jednotkami, dále pak ambulantní zdravotnické zařízení, ve kterém jsou více než tři lékařská pracoviště tvořící provozní celek, tam všude musí být vnější zateplení také z materiálů A1 nebo A2, čili z minerální vlny.

Další požadavky

ČSN 73 0810:2016 uvádí pro zateplování množství dalších souvislostí, například výškové umístění pásů MW, vazby na požární otevřenost, požární úseky, zatřídění konstrukčních částí apod. Certifikovaný zateplovací systém pro bytové stavby proto vždy navrhuje odborně způsobilá osoba v rámci projektu zateplení a požárně bezpečnostního řešení stavby.

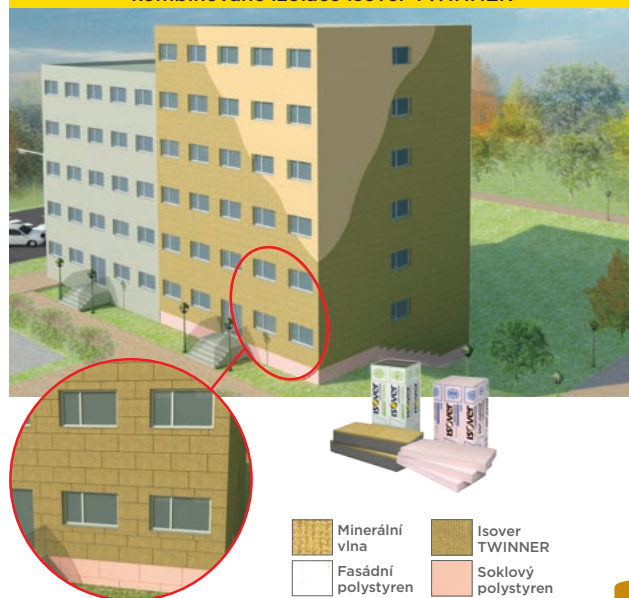
POZOR:

Od 1. 8. 2016 je povoleno dle ČSN 73 0810 čl. 3.1.3 pro zateplení stěn včetně zateplení stěn pod úrovní terénu používat izolační materiály třídy reakce na oheň nejméně E. Používání materiálů třídy reakce na oheň F je tedy pro vysoké riziko požáru při skladování popř. v průběhu zabudování zcela zakázáno. Požadavek platí pro všechny typy izolantů tj. expandovaný i extrudovaný polystyren.

A) Standardní provedení střídáním tepelné izolace EPS s pásy minerální izolace šíře 900 mm



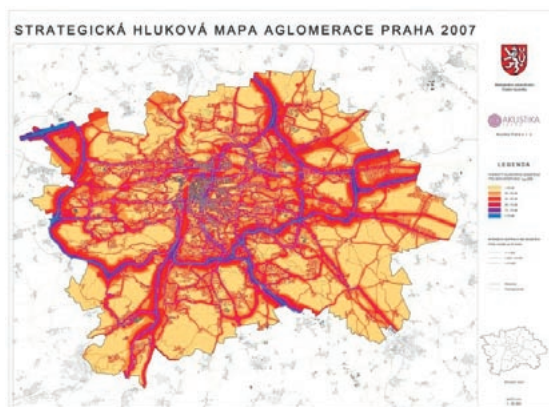
B) Zjednodušené řešení pomocí kombinované izolace Isover TWINNER



1. PROČ JE DOBRÉ ZATEPLIT FASÁDU

III. Zlepšení akustiky

Akustika obvodových stěn je důležitá zvláště v rušných městech. Po návrhu akusticky vyhovujících oken, by se měla věnovat pozornost i neprůsvitným konstrukcím. Před vlastním návrhem konstrukcí je nutné znát hladinu hluku se kterou musíme v konkrétní lokalitě počítat. Pro návrh obvodových konstrukcí nám může pomoci hluková mapa pro řešenou lokalitu. Na základě této mapy můžeme zjistit hladinu hluku v okolí budoucí stavby.



Na základě stanovené hladiny hluku (ekvivalentní hladiny akustického tlaku) lze dle typu stavby zjistit normový požadavek na její váženou stavební neprůzvučnost R'_{w} .

Vzduchovou neprůzvučnost obvodové konstrukce lze vypočítat dle postupu popsaném v ČSN 73 0532. Tento postup je vhodný u konstrukcí složených z jednoho typu materiálu, bohužel u konstrukcí složených z několika vrstev často nemusí být v souladu s reálnou konstrukcí.

V roce 2016 byly provedeny akustické zkoušky zateplovacích systémů ETICS na referenční betonové stěně tl. 130 mm. Z výsledků je zřejmý vliv jednotlivých izolantů na změnu vzduchové neprůzvučnosti stěny. Běžná okna výrazně degradují akustiku stěny a kladný či záporný příspěvek zateplení není podstatný. Zcela jiná je situace v případě osazení akustických oken s neprůzvučností nad 40 dB. Pak je třeba použít zateplení akusticky co nejlepší.

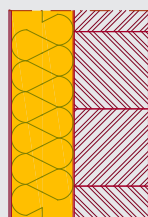
	ETICS							
	s MW (podélné vlákno)		s EPS-F (základní typ EPS)		s EPS-EF (elastifikovaný EPS Isover EPS SILENT)		Isover TWINNER (kombinovaný izolant EPS+MW)	
Tloušťka (mm)	100	200	100	200	100	200	100	200
ΔR_w (dB)	+0	+2	-5	-4	-3	+1	-5	0
$\Delta (R_w + C)_{direct}$ (dB)	-2	-0	-5	-5	-6	-2	-7	-3
$\Delta (R_w + C_{tr})_{direct}$ (dB)	-3	-1	-5	-5	-7	-4	-9	-5

Vyhodnocení změny vzduchové neprůzvučnosti DR_w betonové referenční stěny tloušťky 130 mm vlivem zateplení ETICS pro různé typy izolantů podle ČSN EN ISO 10140-1.

Zde uvádíme základní typy konstrukcí a jejich akustické parametry. Rozdílné hodnoty jsou nejenom mezi druhem konstrukcí (dřevostavba vs. cihla), ale také v izolačních materiálech (minerální vlna vs. EPS).

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_{w} nebo $D_{nT,w}$ dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06:00 - 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$ dB						
	≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70	> 70 ≤ 75	> 75 ≤ 80
Obytné místnosti, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty ...)	30	30	30	33	38	43	48
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	30	33	38	43	(48)
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční době 22:00 - 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{Aeq,2m}$ dB						
	≤ 40	> 40 ≤ 45	> 45 ≤ 50	> 50 ≤ 55	> 55 ≤ 60	> 60 ≤ 65	> 65 ≤ 70
Obytné místnosti, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty ...)	30	30	30	30	33	38	43
Pokoje v hotelech a penzionech	30	30	30	30	33	38	43
Nemocniční pokoje	30	30	33	38	43	48	(53)

Zateplená zděná konstrukce



Akustické vlastnosti zateplené cihlové stěny jsou velmi proměnlivé. Pokud má ale zatepovací systém plošnou hmotnost $< 10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (EPS), bude se jeho vzduchová neprůzvučnost R_w pohybovat v rozmezí 43-44 dB. V případě těžších zatepovacích systémů (minerální vlna) se budou hodnoty R_w pohybovat v rozmezí 45-47 dB. Velmi ale bude záležet na původní konstrukci!

Difúzně otevřená dřevostavba s kontaktním minerálním zateplovacím systémem

Povrchová úprava	Weber.pas extraclean	2 mm
Podkladní nátěr	Weber.pas podklad UNI	0,1 mm
Omlítka s perlínkou	Weber.therm elastik	4 mm
Tepelná izolace	Isover TF Profi	120 mm
Lepidlo	Weber.therm technik	5 mm
Podkladní nátěr	Weber.podklad A	0,1 mm
SDK deska	Rigips Rigistabil	15 mm
Tepelná, akustická a protipožární izolace	Isover WOODSIL	120 mm
Parobrzda	Isover Vario KM Duplex UV	0,2 mm
Tepelná, akustická a protipožární izolace	Isover WOODSIL	40 mm
SDK deska	Rigips Rigistabil	15 mm
Vnitřní nátěr	Akrylátová barva	0,1 mm

$U \leq 0,149 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
REI 60 DP3
 $R_w = 50 \text{ dB}$

Difúzně uzavřená dřevostavba s kontaktním polystyrenovým zateplovacím systémem

Povrchová úprava	Weber.therm silikon	2 mm
Podkladní nátěr	Weber.pas podklad UNI	0,1 mm
Omlítka s perlínkou	Weber.therm elastik	3 mm
Tepelná izolace	Isover GreyWall	100 mm
Lepidlo	Weber.therm technik	5 mm
Podkladní nátěr	Weber.podklad A	0,1 mm
SDK deska	Rigips Rigistabil	15 mm
Tepelná, akustická a protipožární izolace	Isover WOODSIL	120 mm
Parobrzda	Isover Vario KM Duplex UV	0,2 mm
Tepelná, akustická a protipožární izolace	Isover WOODSIL	40 mm
SDK deska	Rigips Rigistabil	15 mm
Vnitřní nátěr	Akrylátová barva	0,1 mm

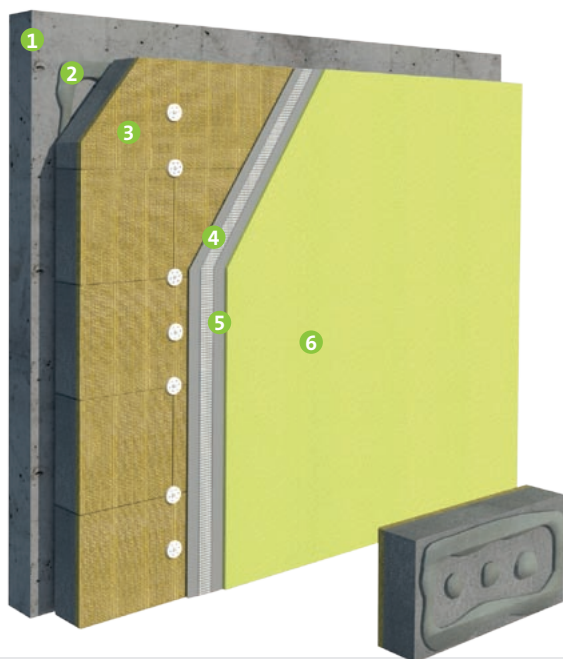
$U \leq 0,151 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
REI 60 DP3
 $R_w = 46 \text{ dB}$

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

I. Kontaktní zateplovací systémy

V podmínkách České republiky se jedná o nejpoužívanější způsobem zateplení objektů. Tato technologie umožňuje jednoduchým způsobem vytvářet sendvičové stěny vynikajících parametrů. Výhodnost kontaktního zateplování spočívá také v tom, že jeho předností lze rychle a účinně využít jak u novostaveb, tak u rekonstrukcí (dodatečného zateplování). Doplněním kvalitní tepelné izolace z minerální vlny či EPS ke stávající stěně tak investor získává mimořádně účinnou konstrukci se souvislou tepelnou izolací.

Kontaktní zateplení se používá zejména u rodinných domů, ale i na ostatních objektech.



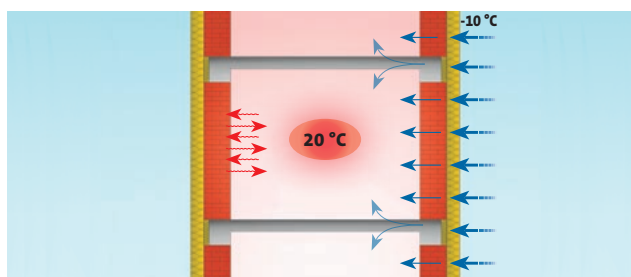
1 původní stěna • 2 lepicí vrstva • 3 tepelný izolant • 4 základní vrstva se skleněnou síťovinou • 5 penetrace • 6 povrchová úprava - vnější tenkovrstvá omítka

Výhody kontaktního zateplení

- Tradiční způsob dobře známého zateplení.
- Souvislé zateplení bez tepelných mostů.
- Levnější varianta než větrané systémy.

Kontaktní zateplovací systém je možné provést z vnější i vnitřní strany stěny. Pokud je ale možnost provést zateplení z vnější strany, měli bychom to využít. Zateplení z vnitřní strany je technicky náročnější a vyžaduje důkladnou projektovou přípravu.

Vnější zateplení objektu



Vnější zateplovací systém je celistvý po celé ploše fasády, čímž dochází k eliminaci tepelných mostů. Chrání celý objekt, před

teplotními výkyvy vnějšího prostředí, v zimě nedochází k prochlazení konstrukce a v létě se nepřehřívá. Navíc tento způsob zateplení umožňuje zachovat výhody tepelné akumulace zdiva, což výrazně přispívá k zajištění tepelné pohody v interiéru.

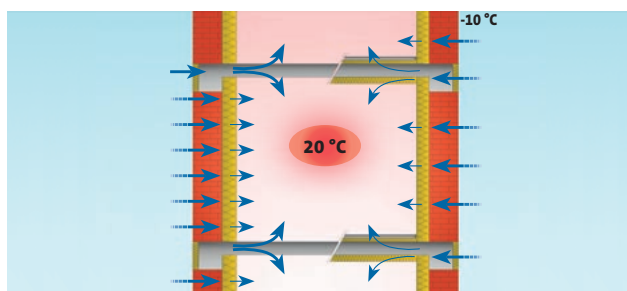
Zateplení na zateplení

Speciální kapitolou jsou potom kontaktní zateplovací systémy, kde se nezatepluje na stěnu, ale na stávající izolaci. V minulosti provedené „tenké“ zateplení o tloušťce cca 5-8 cm není nutné ve většině případů demontovat. Musí se ale vždy udělat odborný průzkum, který zhodnotí stav izolantu a omítek, a také statické možnosti zateplované stěny.

Nové zateplení by mělo respektovat všechny současné požadavky z oblasti tepelné, ale hlavně také z oblasti požární ochrany. Více bude toto téma rozebráno v kapitole Realizace.

Vnitřní zateplení objektu

Tento způsob zateplování se většinou používá tam, kde nelze vnější zateplovací systém provést (především památkově chráněné objekty). Návrh vnitřního zateplení je vždy rizikovou záležitostí a je třeba jej přenechat kvalifikovaným odborníkům, jinak může docházet například k vysoké kondenzaci jak uvnitř stěn, tak i na povrchu navazujících detailů s možností vzniku plísní, nebo dokonce destrukce např. dřevěných stropů.



Dalším neduhem jsou potom tepelné mosty způsobené přerušením izolace vodorovnou konstrukcí. Tepelným mostům se můžeme částečně vyhnout přidáním izolace na strop a do podlahy, jak je vidět na výše uvedeném schématu.



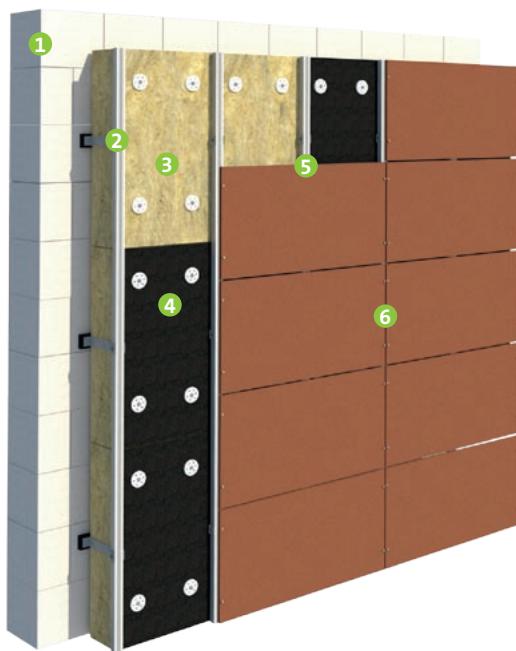
1. V případě vnitřního zateplení s polystyrenem volíme extrudovaný polystyren s difúzně těsnou stěrkou, nebo vakuové panely zalité v desce XPS.
2. V případě vnitřního zateplení s minerální vlnou je nutné použít parozábranu, nebo ještě lépe, chytrou parobrzdu systému Isover VARIO®.

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

II. Větrané zateplovací systémy

Druhým typem zateplení obvodové stěny je větraná konstrukce. Vyznačuje se tím, že vrchní plášť odolává povětrnostním vlivům, za ním je větraná vzduchová mezera a pak až následuje tepelná izolace a další skladba konstrukce.

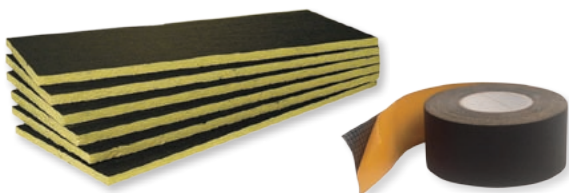
Větrané systémy se používají zejména u reprezentativních administrativních budov, hal a dále také v konstrukcích dřevostaveb.



1 původní stěna • 2 nosný svislý rošt • 3 tepelný izolant
4 kašír či dodatečná hydroizolační folie • 5 větraná mezera
6 vnější obložení

Výhody větrané fasády

- Větraná mezera zajišťuje trvale odvod vlhkosti z povrchu izolace, proto jsou tyto fasády vhodné i pro rekonstruované domy s vyšší vlhkostí.
- Montážní práce nejsou závislé na venkovní teplotě.
- Používají se minerální vlny, které mají vyšší tepelnou účinnost než vlny do kontaktních systémů.
- Jsou akusticky velmi účinné.
- Opláštění těchto fasád bývá velmi estetické a moderní.



Desky Isover FASSIL NT a Isover SUPER-VENT PLUS mají černý polep netkanou textilií. Tento polep plně nenahrazuje svými vlastnostmi difuzní folii ve větrané mezeře, má pouze zpevňující a estetický účinek. Povrchy desek je možné navazovat i pomocí Isover UV Fasádní pásky, která je velmi pevná a má UV stabilizaci.

Tepelná izolace se vkládá do vodorovných či svislých roštů, kde je při velkých rozstupech roštů přikotvena.

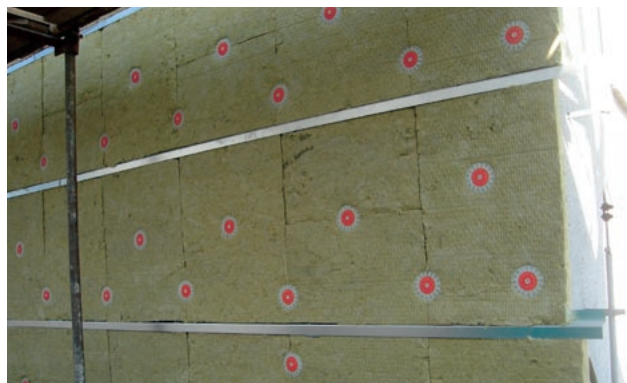
Vkládání do roštů bez mechanického kotvení

Pro dřevěné, nebo kovové rošty s výškou cca 60 cm, je možné vkládání desek minerální izolace bez mechanického ukotvení. Vhodné je použití desek středně tuhé minerální vaty z kamenných nebo skelných vláken. Tyto desky mají nejlepší tepelněizolační vlastnosti z celého sortimentu minerálních vláken.



Vkládání do roštů s mechanickým kotvením desek

Pro svislé rošty nebo vodorovné s vyšší výškou (1-1,2 m) už je nutné mechanické přikotvení desek, aby se nevyboulily do větrané mezery a tím nenarušily její funkci. Používají se kotvy se zvětšenou přídržnou plochou talířku (90-140 mm), protože minerální desky nemají takovou tuhost, jako klasické pevné desky do kontaktních systémů, mají ale výrazně lepší tepelněizolační vlastnosti.



Vynechání roštů, samostatně stojící plášť větrané fasády

Pro fasády, kde je použit samostatný vrchní plášť, je možné izolaci pouze napichovat na trny, které pak stabilizují ochrannou přízdívku. Používá se zde nejpevnějších desek pro větrané systémy. Počet kotvicích prvků a výběr správného materiálu je řešen v další kapitole katalogu.



2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

III. Dřevostavby

Dřevostavby se stávají čím dál častěji součástí nejenom venkova, ale i měst. Moderní dřevostavbu přitom od „klasické“ cihlové budovy na první pohled nemusíme poznat, pokud je dřevo použito čistě jako statický prvek. Ze dřeva lze v současné době stavět rodinné domy, ale i větší bytové domy. Jejich obliba neustále roste, v České republice je jejich podíl v kategorii rodinných domů přibližně 10%. V severských zemích (Švédsko, Norsko, Kanada,...) jsou ale výrazně rozšířenější. Jejich tradice je obrovská, proto nikoho nepřekvapí, že tam je jejich podíl už přes 80%.



1 vnitřní nátěr • 2 sádkartonová konstrukční deska RigiStabil
3 instalační mezera • 4 parobrzd • 5 minerální izolace v hlavním roštu • 6 minerální izolace v pomocném roštu • 7 difuzní fólie
8 provětrávaná mezera • 9 obklad

Výhody dřevostavby

- Jsou energeticky velmi účinné.
- Jejich výstavba je rychlá, levná a dá se provádět po celý rok (suché technologie).
- Nižší hmotnost dává menší nároky na základovou konstrukci.
- Přírodní vzhled, při přiznání dřeva v interiéru nebo i v exteriéru.



Konstrukce dřevostavby může vznikat na staveništi postupně rukou zkušených dělníků, nicméně za zmínku stojí i možnost využití částečné prefabrikace z předem připravených panelů, které se na stavbě jenom smontují. Výhodou tohoto způsobu výstavby je ještě větší rychlost montáže a minimalizace chyb vlivem lidského faktoru.

Kromě klasických „sloupkových“ systémů, lze dřevostavby zhotovit i systémem masivních stěn. Využívá se buďto klasického roubení, nebo se stěny vytvoří z dílcových prvků, např. systémem CLT (Cross Laminated Timber) – křížem lepeného dřeva. Takto vytvořené stěny plní výborně svou nosnou funkci, nicméně je vždy nutné je dodatečně zateplit. Lze pro toto využít klasický kontaktní zateplovací systém, nebo větraný systém zateplení, které byly popsány v předchozí kapitole.

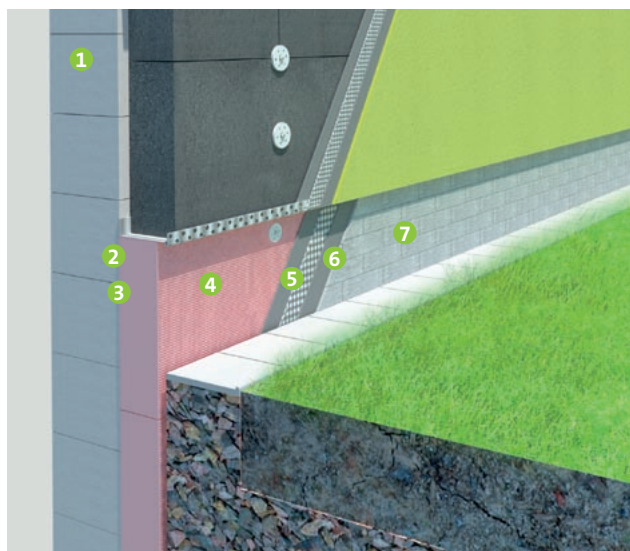


Ukázka prefabrikovaných CLT panelů (Novatop)

2. VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

IV. Izolace soklu a suterénu

Řešení soklové části patří mezi důležité detaily stavby. Používá se pro všechny typy stěn, tj. pro stěny zateplené kontaktním i větrným způsobem. Na tento detail jsou kladeny náročné požadavky, zejména v souvislosti s intenzivně působící vlhkostí.



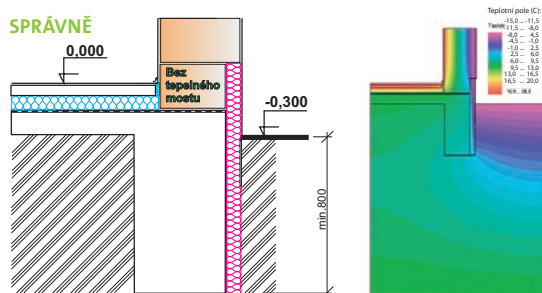
- 1 původní stěna • 2 omítka s penetrací (nebo pouze penetrace)
3 lepicí vrstva • 4 tepelný izolant z nenasákavého materiálu
5 základní vrstva se skleněnou síťovinou • 6 penetrace
7 povrchová úprava- např. lepené keramické pásky

Správně vyřešený detail soklu zajišťuje tyto funkce

- Nedochází k promrzání základů a části terénu pod stavbou.
- Podstatné snížení tepelných ztrát v detailu, tj. zvýšení vnitřní povrchové teploty detailu.
- Výrazné omezení kondenzace v detailu napojení základu na zdivo a tím zamezení vzniku plísní.
- Základová část se dostává do chráněné nezamrzé oblasti a tím se prodlužuje její životnost.
- Zamezení transportu vlhkosti a rozpuštěných solí do vyšších částí nad terénem (tepelnou izolací s nízkou nasákavostí voda nevzlíná).
- Umožnění souvislého omítnutí stěny pod úroveň terénu.
- Umožnění jednoduchého a spolehlivého detailu ukončení hydroizolace za tepelněizolační deskou.

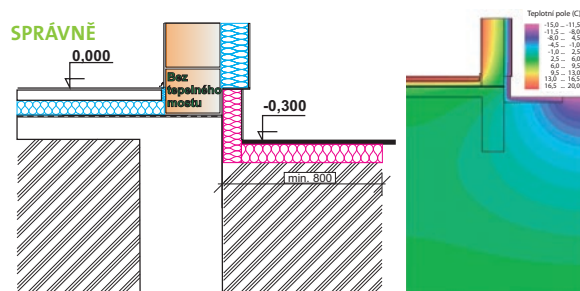
Typické příklady řešení soklové části

Pokud je to možné, zatahujeme izolaci soklu až pod terén. V případě suterénních prostor, které slouží k běžnému užívání (jako je tomu u základního schématu), izolaci provedeme až k patě základu suterénní stěny. Pokud nemáme využívaný suterén, zpravidla stačí izolaci zatáhnout do nezamrzé hloubky, která je cca 800 mm.



V případech, kdy není možno zatažení tepelné izolace směrem dolů (např. z důvodu instalací apod.) je možno provést tzv. vodorovné izolační křídlo, kdy je tepelná izolace položena vodorovně např. pod okapový chodník, nebo je zasypána (zeminou, kačír-kem, štěpkami apod.).

Z obrázků teplotních polí je zřejmé, že se zámrazná zóna posune výrazně od objektu a ten je tak spolehlivě chráněn. Tak je detail jednoduše a ekonomicky vyřešen, navíc není nutno v tomto případě žádat o stavební povolení.



Častou otázkou je jak moc je účelné soklovou část zateplit? Odpověď je zcela jednoduchá. Podle toho, jak úsporný dům stavíte. Pro rekonstrukce starších objektů, kdy se používá na stěnách zateplení 100-150 mm je vhodné volit tloušťku izolační soklové desky maximálně o 30 mm tenčí. Pro úsporné novostavby tj. nízkoenergetické a pasivní domy, kdy se tloušťka zateplení u stěny pohybuje mezi 200 až 300 mm se také tepelná izolace soklu pohybuje od 180 do 260 mm. V těchto případech se s výhodou používají desky Isover EPS SOKL 3000, které se běžně vyrábějí v tloušťkách do 200 mm. Pro větší tloušťky je možno desky lepit ve dvou vrstvách.



Nezateplený sokl na obrázku má v důsledku unikání tepla výrazně vyšší teplotu než zateplená stěna. Takovým způsobem nelze významných úspor za vytápění dosáhnout a navíc hrozí kondenzace na vnitřním chladném povrchu.

Níže je vidět správně zateplená část soklu.

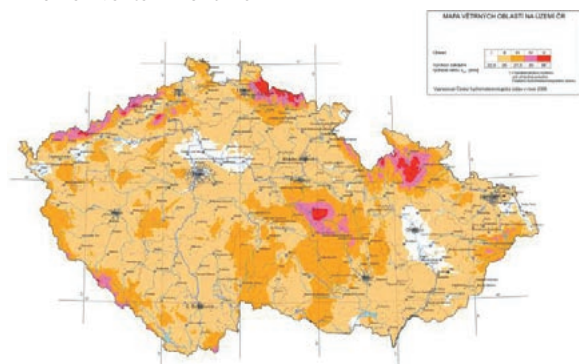


3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

I. Projekt kotvení

Všechny fasádní systémy by měly odolávat sání větru, aby ani při padesátileté vichřici nelítaly kousky tepelného izolantu vzduchem. Zároveň je nutné vyvarovat se zbytečnému prošpikování izolace kotvami, které výrazně snižují tepelnou účinnost izolace. Je proto nutné počet a druh kotvicí prvků (hmoždinek) optimalizovat na konkrétní situaci. Každý dům by se měl řešit individuálně, do hry vstupují tyto faktory:

- Umístění objektu do větrové oblasti ČR.
- Umístění objektu v prostředí (volné prostranství, hustá zástavba,...).
- Výška budovy.
- Pevnost zateplované stěny.
- Odolnost izolantu proti protažení hmoždinkou.
- Druh a kvalita hmoždinek.



Aktuální mapa větrových oblastí ČR dle ČSN EN 1991-1-4.

Čím vyšší budova, tím větší zatížení větrem na ni bude působit. To samé platí o umístění budovy v terénu. Budovy v husté zastavěné oblasti nejsou namáhány větrem tak, jako domy na kraji města, u pole, jezera atd. Často opomíjenou veličinou je schopnost izolantu podržet hlavičku hmoždinky. Odolnost proti protažení je rozdílná pro různé typy izolací.



U měkkých typů izolací, jako je minerální vlna do provětrávaných systémů, nebo minerální vlna do kontaktních systémů s kolmou orientací vláken, je nutné používat roznášecí podložky, nebo kotvit do pole desky.

Návrh počtu hmoždinek v kontaktních zateplovacích systémech řeší přehledně česká norma ČSN 73 2902. Zohledňuje statický stav zateplované stěny, schopnosti izolantu udržet hmoždinku i základní druhy hmoždinek. Hlavní myšlenka je taková, navrhnout Odolnost mechanického upevnění (R_d) silnější, než je Návrhová hodnota účinků zatížení větrem (S_d).

$$R_d \geq S_d$$

Mechanické upevnění se počítá vždy z pozice vytržení hmoždinek ze stěny a dále také z pozice protažení hmoždinky izolantem. Návrhově bereme menší hodnotu.

$$R_d = (R_{panel} \cdot n_{panel} + R_{joint} \cdot n_{joint}) \cdot k_k / \gamma_{Mb}$$

$$R_d = N_{Rk} \cdot (n_{panel} + n_{joint}) / \gamma_{Mc}$$

KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY (ETICS)

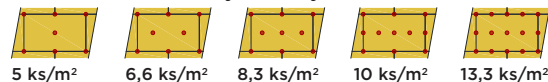
Předem je třeba říci, že rozhodující slovo v umístění hmoždinek na izolantu má systémový dodavatel, který prošel sérií zkoušek, právě na jeho řešení. Zde uvedená schémata jsou pouze orientačním vodítkem pro materiály ISOVER, v různých certifikovaných systémech můžou být proto modifikovány.

Počet hmoždinek stanoví projektant nebo speciální technik na základě výpočtu a případně výtažných zkoušek na stavbě.

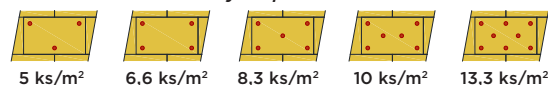
Kotvení desek Isover TF PROFI

Jedná se o desky s rozměrem 600 × 1000 mm. Je možné je kotvit standardně na hrany a rohy, výhodnější je ale kotvit je do pole desky, protože výrobky z minerálních vláken mají větší odolnost proti protažení hmoždinky právě v poli. Při kotvení do pole desky je nutné umístit hmoždinku v lepeném místě! V souladu s příslušnou ETA hmoždinky a s technologickým předpisem výrobce ETICS, je u vybraných hmoždinek možná i zápuštná montáž. Doporučená velikost talířku hmoždinky je 60 mm, v některých systémech 90 mm.

Isover TF PROFI kotvený na hrany

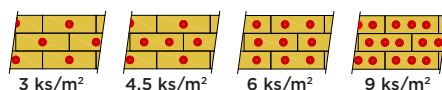


Isover TF PROFI kotvený do pole



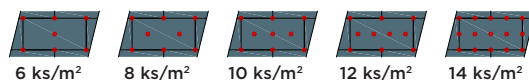
Kotvení desek Isover NF 333

Jedná se o výrobky s kolmou orientací vláken. Desky mají rozměr 333 × 1000 mm a kotví se vždy s roznášecím talířkem o rozměru 140 mm. Teoreticky je možné kotvení i na hrany, ale obvyklejší je kotvení do pole desky.



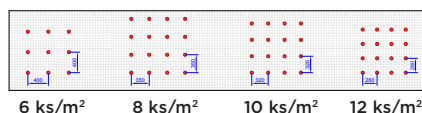
Kotvení expandovaných polystyrenů

Až na výjimky se jedná o desky s rozměrem 500 × 1000 mm. Oproti minerálním vatám mají výrazně větší pevnost v tahu, tlaku a také odolnost proti protažení hmoždinky izolantem. Není proto nutné je kotvit do pole desky, používá se standardní kotvení na hrany a rohové T-spoje. Velikost roznášecího talířku hmoždinky je základních 60 mm.



Kotvení přes výztužnou síťovinu

Používání větších roznášecích talířků se u měkkých minerálních vln můžeme vyhnout kotvení přes perlinku. I hmoždinky s malým talířkem se nebortí do izolantu, nicméně je zde riziko prokreslování kotev na fasádě a zvýraznění tepelných mostů vlivem kotvení.



3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

VĚTRANÉ SYSTÉMY

Na rozdíl od kontaktních fasád, nejsou větrané systémy v přímém kontaktu s povětrnostními vlivy. Největší tlak je na ochranný plášť, izolace za ním je víceméně chráněná. Při kotvení bychom měli dbát hlavně na odolnost izolací proti protažení hmoždinkou, rychlost proudění vzduchu nemá velký vliv na stabilitu desek, spíše na „vyfoukávání“ tepla z vnějších částí izolace.

Proudění vzduchu ovlivňují zejména tyto faktory:

Konstrukční řešení

- Výška a tvar průřezu větrané vrstvy.
- Sklon větrané konstrukce.
- Materiál vrchního pláště (barva a struktura).
- Dimenze nasávacích a odváděcích otvorů, včetně jejich umístění.

Vítr

- Umístění stavby (nadmořská výška).
- Morfologii terénu.
- Ochrana před větrem (okolní zástavba a vegetaci).

Sluneční záření

- Umístění stavby (zeměpisná délka a šířka).
- Ročním obdobím (datum a hodina).
- 24-hodinovém cyklu (den a noc).
- Orientaci konstrukce ke světovým stranám.
- % zastínění okolní zástavbou či vegetací.



Rychlost proudění vzduchu lze výpočtem ověřit podle ČSN 73 0540-4, kde je mimo jiné popsán závazný postup jak vypočítat rychlost proudění vzduchu ve větrané vzduchové vrstvě.

Pro návrh a ověření se provádí výpočet ve dvou mezních polohách:

$$v_{cav,min} = 0,3 \cdot v_a \frac{A_1}{A} \quad v_{cav,max} = 0,9 \cdot v_a \frac{A_1}{A}$$

A_1 Plocha průřezu vstupního nebo výstupního otvoru (menšího z nich) (m^2)

A Plocha průřezu, pro který se stanovuje rychlost proudění (m^2)

v_a Rychlost venkovního vzduchu podle ($m \cdot s^{-1}$)

Pro základní orientaci takovýto postup stačí, pokud bychom chtěli znát rychlost proudění v závislosti na výšce mezery, můžeme provést i podrobný normový výpočet, nebo použít speciální software.

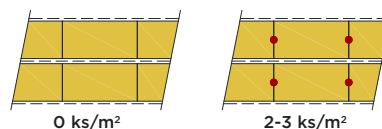
Odpor proti proudění vzduchu

Minerální vlny mají různý odpor proti proudění vzduchu AF_r . Čím vyšší tento odpor je, tím lépe odolávají „vyfoukávání“ tepla. S touto veličinou se nepracuje často, nicméně má vliv na stanovené správné návrhové hodnoty izolace λ_d , zvláště u velmi vysokých mezer, kde je rychlost proudění vyšší. Tato veličina má také velký vliv na akustiku.

Doporučené oblasti kotvení desek větraných systémů

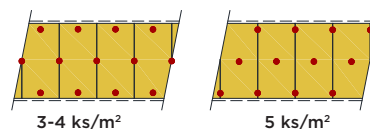
Vodorovný rošt 600 mm

Není potřeba kotvit vůbec, případně se kotví 2 hmoždinkami na desku. Velikost talířků dle tabulky níže.



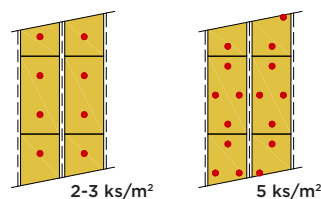
Vodorovný rošt 1200 mm

Izolační desky (600 × 1200 mm) ve vysokém vodorovném roštu lze kotvit do rohů vnitřních polí, nebo kombinovaně do pole a hrany (se zvětšeným talířkem).



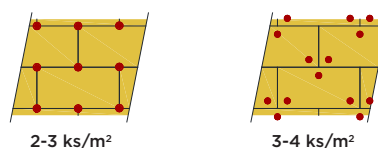
Svislý rošt 600 mm

Desky minerální izolace se rozeprou mezi svislý rošt, případně se přikotví. Velikost talířků dle tabulky níže.



Bez roštu

V případě bodového nosného roštu se desky tepelné izolace (600 × 1200 mm) kotví buďto 3 základními hmoždinkami na desku do pole, nebo hmoždinkami se zvětšeným talířkem na hrany v počtu 4–5 ks/m².



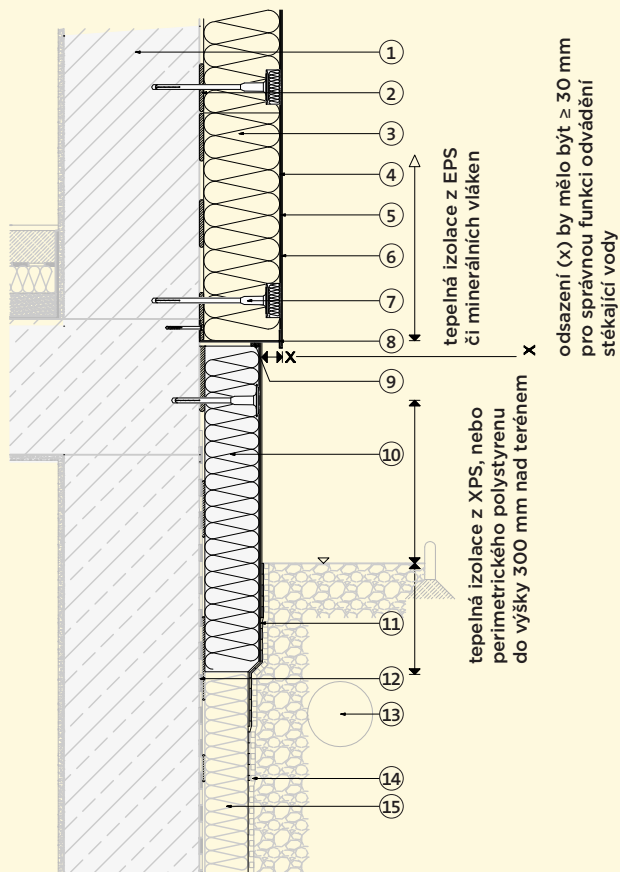
Klasifikace podle odolnosti proti protažení hmoždinkou	Isover výrobek	Doporučená velikost talířové hmoždinky v poli (mm)	Doporučená velikost hmoždinky na hranách (mm)
Velmi měkké materiály	Isover ORSIK, Isover ORSET, Isover UNIROL PROFI	-nelze mechanicky kotvit-	-nelze mechanicky kotvit-
Měkké materiály	Isover UNI, Isover AKU, Isover WOODSIL*	110	140
Středně tuhé materiály	Isover FASSIL, Isover MULTIMAX 30	90	110
Velmi tuhé materiály	Isover MAXIL, Isover TOPSIL	60	90

* Pro tyto materiály doporučujeme použít vodorovný rošt.

3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

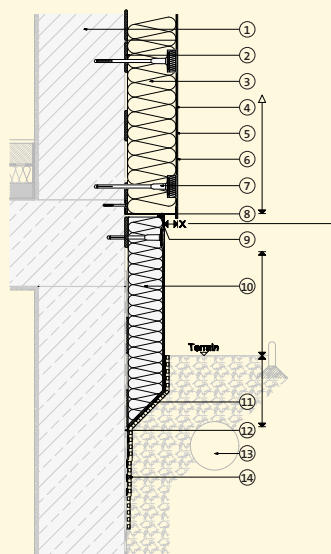
II. Kontaktní zateplovací systém na masivní konstrukci - stavební detail

KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM NA MASIVNÍ KONSTRUKCI

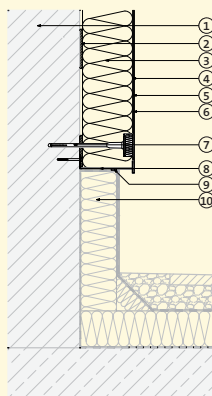


1. stávající stěna
2. lepicí vrstva
3. tepelněizolační deska (MW či EPS)
4. základní vrstva se skelnou síťovinou
5. penetrace
6. vrchní ušlechtilá omítka
7. hmoždinka s přerušným tepelným mostem
8. **plastový** zakládací profil
9. pružný těsnicí pásek
10. nenasákavá tepelná izolace (XPS či perimetrický polystyren)
11. ochranná vrstva
12. stávající hydroizolace
13. drenáž
14. delta membrána
15. izolace suterénu

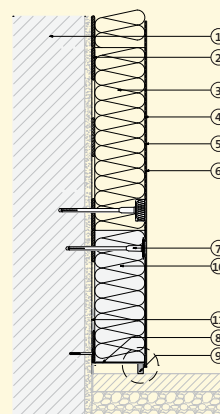
DALŠÍ MOŽNOSTI ŘEŠENÍ U SOKLU



Var. 1. Bez vnějšího zateplení suterénu. V tomto případě je nutné tepelně izolovat strop sklepa.



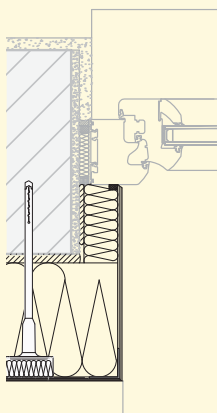
Var. 2. Vodorovné izolační křídlo. Vnější vodorovné zateplení je zahrnuto v šíři 500-800 mm pod okapní chodník apod.



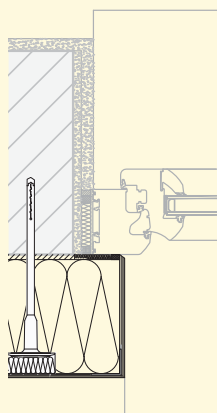
Var. 3. Založení u chodníku. Pokud nelze provést izolaci suterénních stěn ani tepelnou clonu, založí se fasáda 1 cm nad chodník, a místo založení se zatěsňuje.

3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

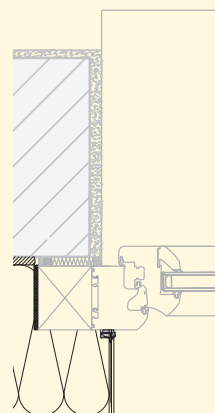
NAPOJENÍ IZOLACE U OKNA



Var. 1. Okno je umístěno uvnitř stěny. Je nutné udělat izolaci vnějších špalet. Toto řešení je doporučeno pouze pro tloušťky izolace do 100 mm.

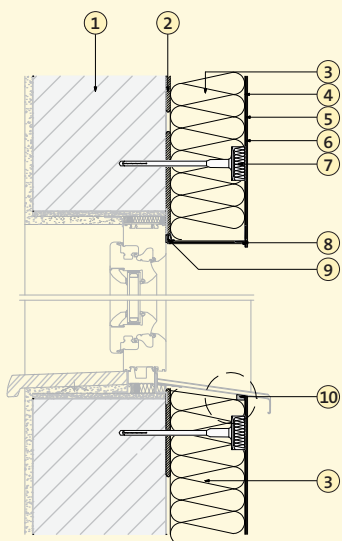


Var. 2. Okno je na hraně stěny. Je nutné izolaci přetáhnout kousek přes rám okna. Toto řešení je doporučeno pro tloušťky izolace 100–160 mm.



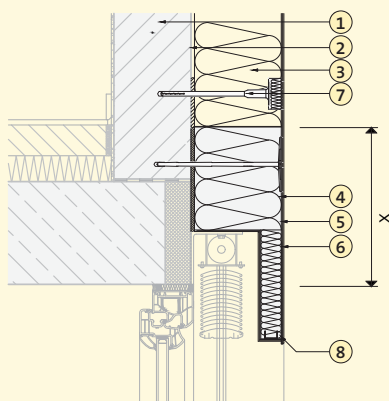
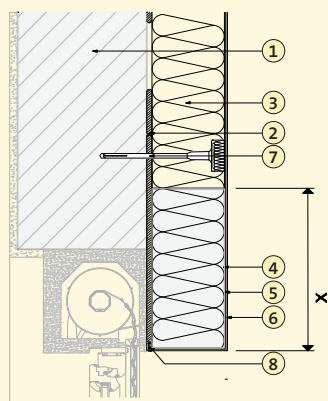
Var. 3. Okno je přesazeno do roviny izolace. Toto řešení je vhodné pro velké tloušťky izolace až do 300 mm.

SVISLÝ ŘEZ ZATEPLENÉ STĚNY V MÍSTĚ OKNA



1. stávající stěna
2. lepicí vrstva
3. tepelněizolační deska (MW či EPS)
4. základní vrstva se skelnou síťovinou
5. penetrace
6. vrchní ušlechtilá omítka
7. hmoždinka s přerušným tepelným mostem
8. nadokenní profil s okapničkou
9. napojovací okenní profil
10. parapetní profil

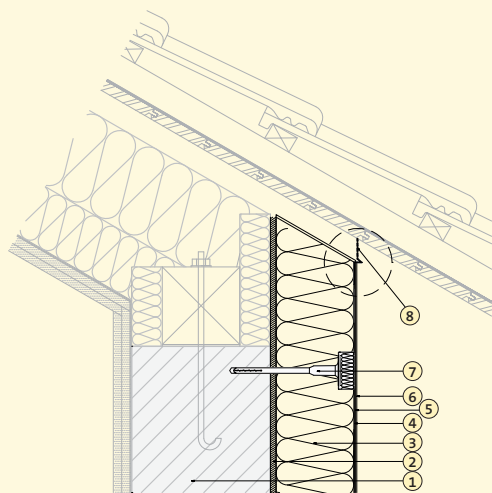
SVISLÝ ŘEZ ZATEPLENÉ STĚNY V MÍSTĚ OKNA S VENKOVNÍ ROLETOU



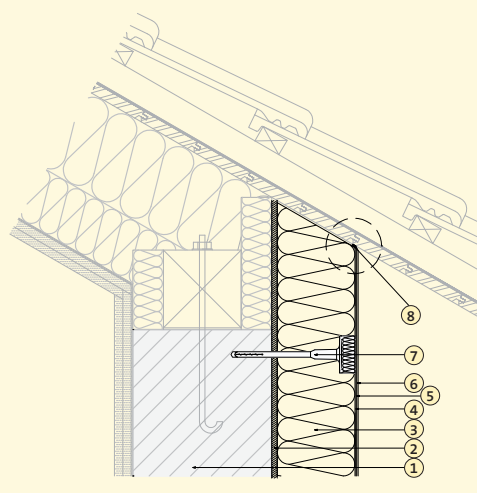
1. stávající stěna
 2. lepicí vrstva
 3. tepelněizolační deska (MW či EPS)
 4. základní vrstva se skelnou síťovinou
 5. penetrace
 6. vrchní ušlechtilá omítka
 7. hmoždinka s přerušným tepelným mostem
 8. napojovací okenní profil
- x prostor nad oknem musí být řešen dle požárních norem ČSN 73 08xx

3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

NAPOJENÍ IZOLACE NA ŠIKMOU STŘECHU



Detail



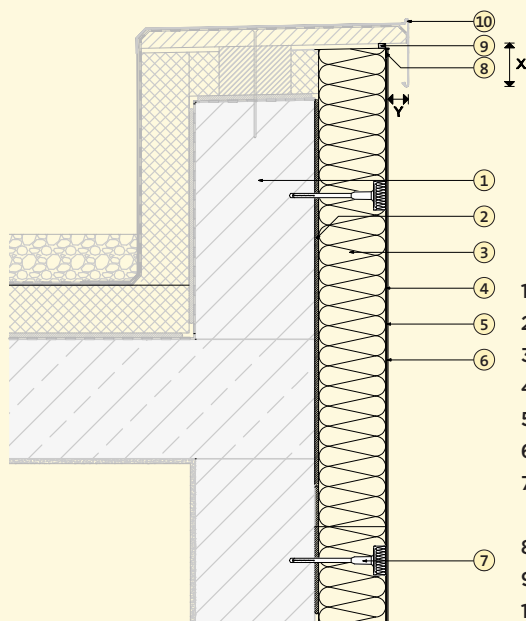
Detail

1. stávající stěna
2. lepicí vrstva
3. tepelněizolační deska (MW či EPS)
4. základní vrstva se skelnou síťovinou
5. penetrace
6. vrchní ušlechtilá omítka
7. hmoždinka s přerušeným tepelným mostem
8. napojovací děrovaný profil / zatěsnění trvale pružným tmelem

Var. 1. Napojení na tříplášťovou střechu

Var. 2. Napojení na dvouplášťovou střechu

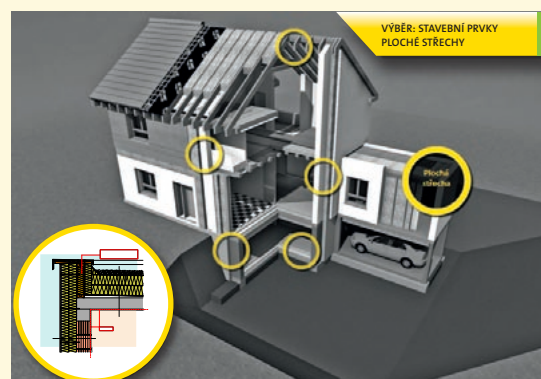
NAPOJENÍ IZOLACE NA ATIKU PLOCHÉ STŘECHY



1. stávající stěna
2. lepicí vrstva
3. tepelněizolační deska (MW či EPS)
4. základní vrstva se skelnou síťovinou
5. penetrace
6. vrchní ušlechtilá omítka
7. hmoždinka s přerušeným tepelným mostem
8. rohový vyztužovací profil
9. trvale pružný tmel
10. oplechování atiky

Uvedené detaily konstrukcí kontaktních zateplovacích systémů vycházejí z podkladů Evropské asociace pro ETICS. Detaily ostatních stavebních konstrukcí jsou také zpracovány na našem webu, kde jsou volně stažitelné v obvyklých formátech.

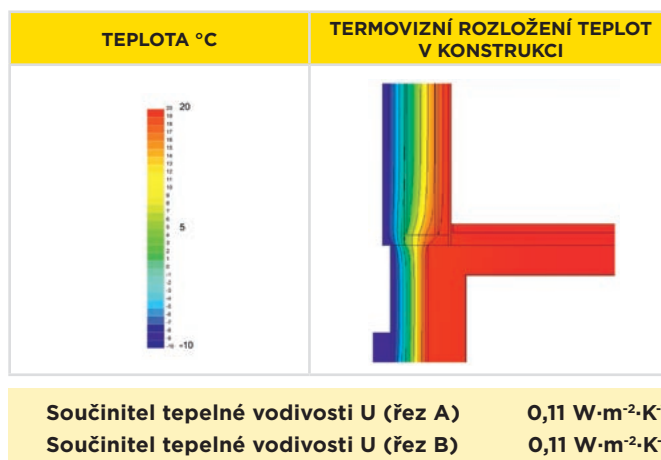
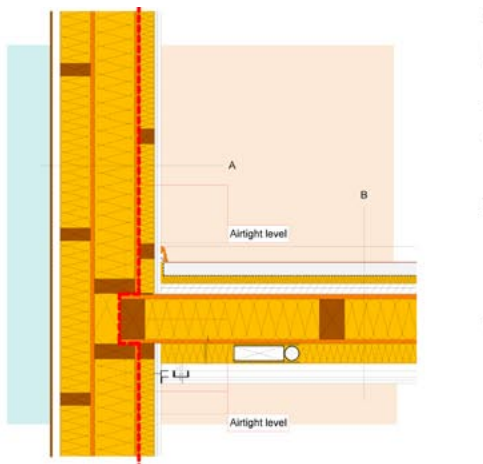
www.isover-konstrukce.cz



3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

III. Větráný systém na lehké konstrukci dřevostavby - stavební detail

PROVĚTRÁVANÁ STĚNA NA LEHKÉM STROPU DŘEVOSTAVBY



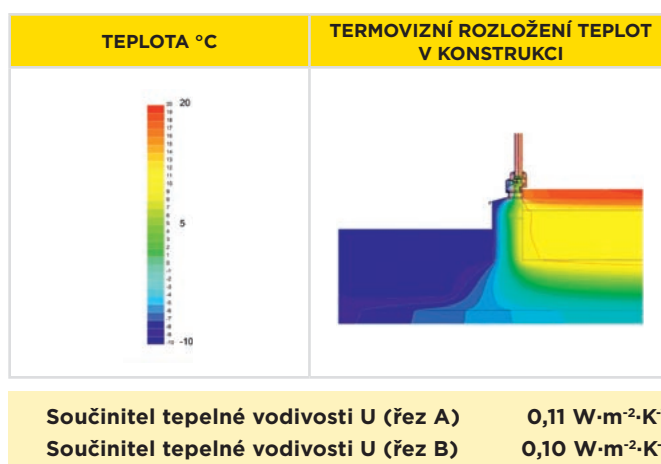
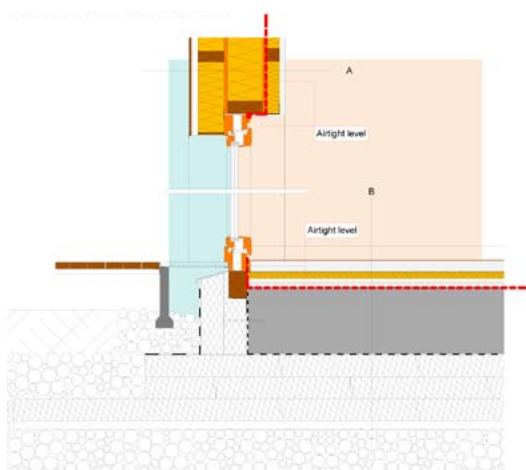
Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 25 2x Rigips RigiStabil, tl. desky 12,5 mm
- 60 Isover UNIROL PROFI (menší tl.)
(latě 6/6 e = 40 cm, 13% vlhkosti)
- Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 15 OSB deska
- 160 Isover UNIROL PROFI
(dřevěné trámce 6/16 e = 62,5 cm, 14% vlhkosti)
- 15 Rigips RigiStabil
- 120 Isover UNI (dřevěné trámce 6/12 e = 60 cm, 12% vlhkosti)
- 30 Odvětrávání
- 10 Vnější opláštění (např. dřevo, plech, kámen,...)

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Povrchová úprava podlahy
- 50 Potěr
- 30 Isover N
- 40 Isover EPS 100 S pro dorovnání výšky potrubí
- 19 OSB deska
- 160 Isover UNIROL PROFI
(dřevěné trámky 10/16, e = 80 cm, 11% vlhkosti)
- 15 OSB deska
- 80 Isover ORSET (v instalační úrovni, skelná vlna, lambda 0,040)
- 27 Rigips základací profil CD 60/27
- 27 Rigips profil CD 60/27
- 25 2x Rigips RigiStabil, tl. desky 12,5 mm

VSTUPNÍ DVEŘE



Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

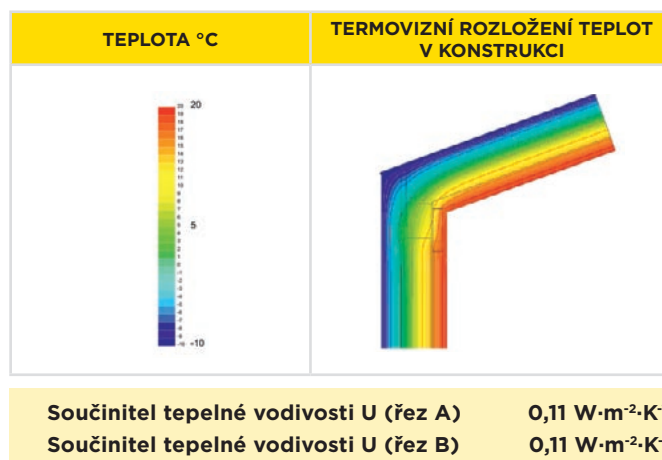
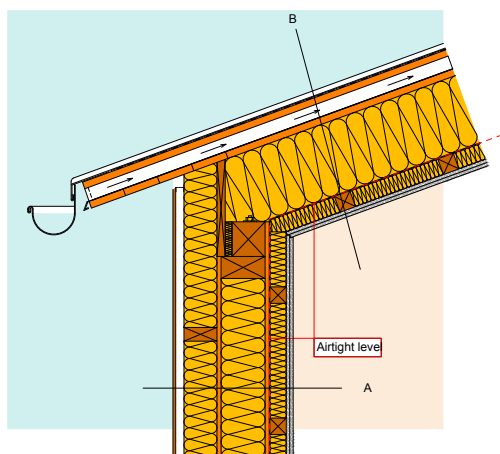
- 25 2x Rigips RigiStabil, tl. desky 12,5 mm
- 60 Isover UNIROL PROFI (menší tl.)
(latě 6/6 e = 40 cm, 13% vlhkosti)
- Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 15 OSB deska
- 160 Isover UNIROL PROFI
(dřevěné trámce 6/16 e = 62,5 cm, 14% vlhkosti)
- 15 Rigips RigiStabil
- 120 Isover UNI (dřevěné trámce 6/12 e = 60 cm, 12% vlhkosti)
- 30 Odvětrávání
- 10 Vnější opláštění (např. dřevo, plech, kámen,...)

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Povrchová úprava podlahy
- 50 Potěr
- Parobrzda a separační vrstva
- 30 Isover N
- 40 Isover EPS 100 S pro dorovnání výšky potrubí
- 5 Těsnění proti vlhkosti
- 300 Betonová základová deska
- Separační vrstvy
- 100 SYNTHOS XPS 30L
- 100 SYNTHOS XPS 30L
- 100 SYNTHOS XPS 30L
- Štěrkový násyp

3. PROJEKT ZATEPLENÍ FASÁDY

NAPOJENÍ ŠIKMÉ STŘECHY NA STĚNU (I-NOSNÍKY) - ŘEZ



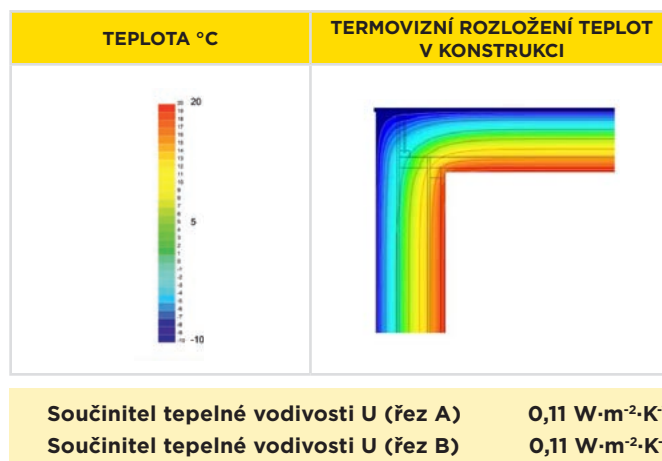
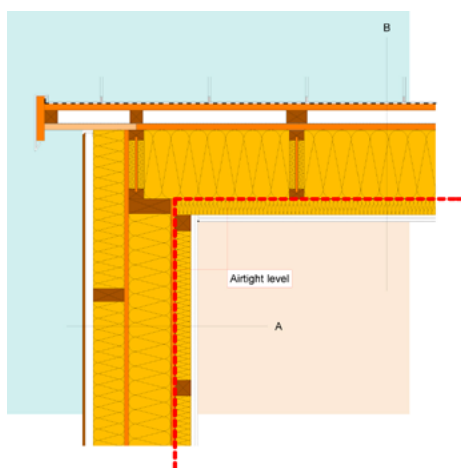
Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 25 2x Rigips RigiStabil, tl. desky 12,5 mm
- 60 Isover UNIROL PROFI (menší tl.)
(latě 6/6 e = 40 cm, 13% vlhkosti)
- Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 15 OSB deska
- 160 Isover UNIROL PROFI
(dřevěné trámce 6/16 e = 62,5 cm, 14% vlhkosti)
- 15 Rigips RigiStabil
- 120 Isover UNI (dřevěné trámce 6/12 e = 60 cm, 12% vlhkosti)
- 30 Odvětrávání
- 10 Vnější opláštění (např. dřevo, plech, kámen,...)

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Plechová střešní krytina
- Separáční vrstva
- 24 Dřevěné bednění
- 50 Kontralatě 5/8
- TYVEK SOLID
- 24 Dřevěné bednění
- 260 Isover UNIROL PROFI
(FJI vazník 38x58/260, e = 80 cm, 3% vlhkost)
- Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 60 Isover UNIROL PROFI (menší tl.)
(latě 6/6 e = 50 cm, 11% vlhkosti)
- 25 2x Rigips RigiStabil, tl. desky 12,5 mm

NAPOJENÍ ŠIKMÉ STŘECHY NA STĚNU (I-NOSNÍKY)



Skladba řezu A (z exteriéru do interiéru)

- 25 2x Rigips RigiStabil, tl. desky 12,5 mm
- 60 Isover UNIROL PROFI (menší tl.)
(latě 6/6 e = 40 cm, 13% vlhkosti)
- Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 15 OSB deska
- 160 Isover UNIROL PROFI
(dřevěné trámce 6/16 e = 62,5 cm, 14% vlhkosti)
- 15 Rigips RigiStabil
- 120 Isover UNI (dřevěné trámce 6/12 e = 60 cm, 12% vlhkosti)
- 30 Odvětrávání
- 10 Vnější opláštění (např. dřevo, plech, kámen,...)

Skladba řezu B (z exteriéru do interiéru)

- Plechová střešní krytina
- Separáční vrstva
- 24 Dřevěné bednění
- 50 Kontralatě 5/8
- TYVEK SOLID
- 24 Dřevěné bednění
- 260 Isover UNIROL PROFI
(FJI vazník 38x58/260, e = 80 cm, 3% vlhkost)
- Isover VARIO® KM DUPLEX UV
- 60 Isover UNIROL PROFI (menší tl.)
(latě 6/6 e = 50 cm, 11% vlhkosti)
- 25 2x Rigips Rigidur, tl. desky 12,5 mm



Video dostupné na
www.youtube.com/user/isovercz

I. Provádění kontaktních zateplovacích systémů

Obecné zásady provádění systémů ETICS stanovuje norma ČSN 73 2901: Provádění vnějších tepelněizolačních kompozitních systémů ETICS. Níže uvedený technologický postup je pouze výběr nejzákladnějších principů provádění ETICS. Montážní návod jednotlivých systémů se může lišit, proto je **nutno vždy dodržet technologický postup zvoleného zateplovacího systému**.



Příprava podkladu

Desky je možné lepit pouze na soudržný, dostatečně pevný a rovný podklad bez prachu a jiných nečistot. Doporučuje se povrch fasády omýt tlakovou vodou, provést penetraci staré omítky, příp. vyrovnat omítkou novou. Rovinnost podkladu by měla být max. 20 mm/m, resp. 10 mm/m u celoplošného lepení.



Založení zateplení

Certifikovaný soklový profil s okapničkou je nejčastější způsob založení fasády. V současnosti se postupně přechází na základací **profily z plastu**, protože netvoří tepelné mosty, nedilatají a jsou dokonce cenově výhodnější.



Lepení desek

Pěnový polystyren, stejně jako minerální izolace s podélnými vlákny, se lepí pouze po obvodu s vnitřními „body“ tak, aby kontaktní lepená plocha byla min. 40 %. Minerální izolace z kolmých vláken Isover NF333 se vždy **lepí celoplošně!**



Kotvení hmoždinkami

Po nalepení desek a přiměřeném vytvrdnutí lepidla (min. 24 hodin) se provádí přebroušení desek brusným hladítkem tak, aby se odstranily případné drobné nerovnosti. Po přebroušení se provádí kotvení desek talířovými hmoždinkami.



Ochrana hran a izolace při montáži

Nárožní a ostatní hrany se musí vyztužit speciálními profily, nebo zdvojením výztužné síťoviny při méně náročných aplikacích. U oken a dveří se provede diagonální zpevnění v rozích otvorů pruhem perlinky o min. rozměrech 300 × 500 mm.



Penetrace podkladu

Penetrace se provádí pro snížení a sjednocení savosti výztužné vrstvy, aby bylo možno následně bez problémů provádět vrchní tenkovrstvé omítky. Do penetračního nátěru je možné přidat barvu odstínu výsledné povrchové úpravy, nebo rovnou koupit penetraci probarvenou.



Základní (výztužná) vrstva

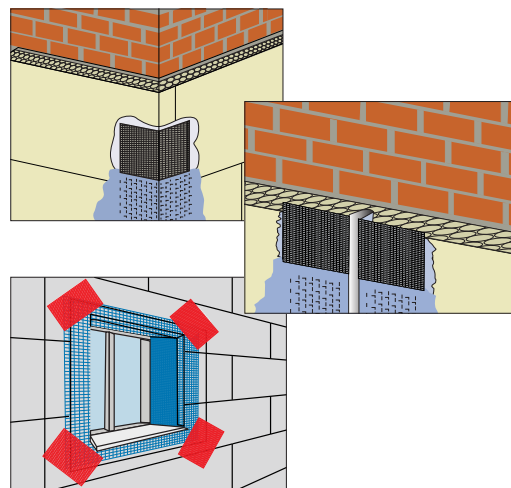
Provádí se obvykle po 1-3 dnech od ukončení lepení desek a případném kotvení hmoždinkami. Vyztužení základní vrstvy se provádí ručně plošným zatlačením skleněné síťoviny do vnější třetiny základní vrstvy.



Provádění povrchových úprav

Jako povrchové úpravy pro kontaktní zateplovací systémy se nejčastěji používají úšlechtilé tenkovrstvé omítky různého složení, barev a struktur. Dle použitého pojiva se používají omítky akrylátové, silikonové, silikátové, nebo silikon-silikátové. Pro vátové systémy se používají všechny prodyšné typy omítek.

Vyztužování hran perlinkou





II. Provádění větraných fasádních systémů

YouTube

Video dostupné na
www.youtube.com/user/isoovercz



1

Příprava vymezení roštu

Základem většiny větraných fasád je nosný rošt. Montuje se k nosné konstrukci na svislo či vodorovně. Obvykle se používá hliníkový rošt, lze použít ale také např. rošt dřevěný, který lze udělat dvojité křížem přes sebe, nebo v případě halových objektů je rošt pevnou součástí obvodového pláště. Vymezení roštu se může vynechat v případě speciální varianty napichování na trny v souvislosti se samonosným vrchním pláštěm.



2

Vkládání tepelné izolace

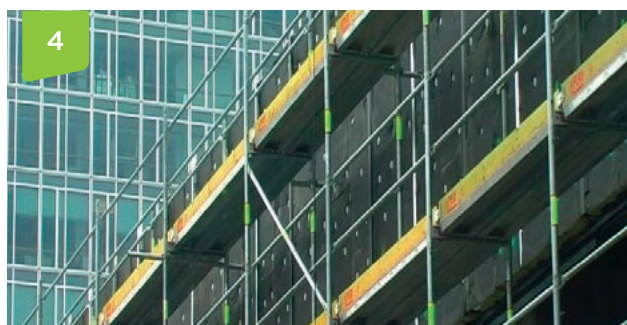
Izolace by měla být vždy o něco širší než je samotný rošt. Obvykle by měla být deska tepelné izolace o cca 1 cm širší. V případě dodatečného kotvení pevnějších desek stačí šíře o 0,5 cm větší. Takto správně vložená deska se v roštu rozeprá a izolaci není nutno lepit ke stěně, případně se přikotví. Používají se středně tuhé desky většinou čedičové izolace.



3

Kotvení desek

Ve svislém roštu a někdy i ve vodorovném roštu je nutné desky tepelné izolace přikotvit. Druh kotvicích prvků záleží na použité tepelné izolaci, jejich počet většinou na konstrukci větrané fasády. Doporučení kotvení desek je znázorněno v kapitole Projekt. Konečný počet kotvicích prvků ale řeší konkrétní projekt zodpovědného projektanta.



4

Ochrana tepelné izolace

Použití difuzních fólií na tepelnou izolaci je doporučeno u větraných stěn, kde vrchní plášť fasády není celistvý a hrozí zafoukání vody či sněhu do prostoru větrané mezery. Všechny desky tepelné izolace do větraných fasád jsou ale hydrofobizované, takže při jejich dočasném povrchovém smáčení je jejich funkce zachována, mezerami zafoukaná vlhkost vždy velmi rychle vyschne.



5

Řešení detailů větrané mezery

Větraná mezera by měla mít minimální šíři 2 cm, doporučeny jsou ale centimetry 4. Tepelná izolace se může někdy boulit a v zúžené mezeře proudí hůře vzduch. Důležitou součástí větrané mezery jsou také ochranné mřížky u nasávacího a výstupního otvoru. Slouží jako ochrana před drobnými hlodavci a ptáky, kteří by mohli do této mezery zalézat.



6

Pohledová vrstva

V současné době je na českém trhu nepřeberné množství materiálů a výrobků. Od standardních vláknocementových desek je možné použít dřevěné obklady, tenké kamenné desky, plech, nebo některé „nové“ materiály jako je dřevoplast apod.



Video dostupné na
www.youtube.com/user/isovercz

III. Zateplení soklu a suterénu

Shodně jako u zateplení stěny je nezbytné i pro oblast soklu vždy použít technologický postup konkrétního zateplovacího systému.



1

Příprava podkladu

Stejně jako pro ETICS musí být podklad pro soklové izolace vyžrádlý, bez prachu, mastnot, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst, biotického napadení a aktivních trhlin. Doporučuje se například omytí tlakovou vodou. Zateplovací systém nenahrazuje hydroizolaci ani sanační systém, nicméně například výrazně snižuje množství zkondenzované vlhkosti v konstrukci. Podklad se následně pro zvýšení soudržnosti penetruje k tomu určeným přípravkem.



2

Lepení desek

V případě lepení na silikátové podklady (cihly, beton apod.) se používají běžná lepidla pro kontaktní zateplovací systémy (ETICS). V místech obkladů keramickými pásky se doporučuje plochu lepidla zvýšit ze 40 na 60 % povrchu desky, nebo lepit celoplošně. V případě lepení na asfaltové hydroizolace se používají PUR pěny určené k lepení tepelných izolací, nebo bezrozpouštědlová asfaltová lepidla.



3

Kotvení hmoždinkami

Po nalepení a přiměřeném zatvrdnutí lepidla se v nadzemní části provádí kotvení hmoždinkami. Soklová část se kotví pouze v místech, kde hmoždinka nemůže poškodit hydroizolaci. Kotví se v počtu cca 4-6 ks/m². Při provádění soklu s keramickým obkladem se často používají výkonné šroubovací hmoždinky s ocelovým trnem aplikované až přes výztužnou síťovinu dle konkrétního technologického postupu.



4

Lepení v oblasti suterénu

Lepení na suterénní stěny je dočasné „montážní lepení“, které desky podrží na místě, dokud nedojde k zasypání stavební jámy. Tepelněizolační desky musí být ve spodní části pevně založeny, např. na základový výstupek. Lepením musí být zajištěno, že při sedání zásypové půdy nevzniknou v izolaci smyková pnutí. Pro celoplošná lepení se používají např. lepidla na bázi asfaltu, nebo asfaltocementové bázi neobsahující rozpouštědla.



5

Základní (výztužná) vrstva

Základní vrstva se v podstatě neliší od zateplovacího systému stěn. V místech s vysokým provozem (okolo chodníků, hřišť apod.) s rizikem proražení systému je vhodné výztužnou vrstvu zdvojit, nebo použít zesílenou tzv. pancéřovou perlinku. Základní vrstva se zatahuje min. 300 mm pod úroveň terénu, aby byly izolační desky dostatečně chráněny proti mechanickému poškození a např. hlodavcům.



6

Provádění konečné povrchové vrstvy

Před prováděním povrchových vrstev se provede penetrace za účelem snížení a sjednocení savosti podkladu. Jako povrchová úprava soklu se používají ušlechtilé soklové omítky z přírodního popř. umělého kameniva. Častým případem je provedení soklu z keramického obkladu, popř. kamene. V tomto případě je nezbytné provedení tepelně-technického výpočtu, protože keramický i kamenný obklad je difúzně uzavřený a v zateplovacím systému by tak mohlo kondenzovat vysoké množství vlhkosti vedoucí k poruchám.



IV. Zateplení dřevostavby

YouTube Video dostupné na
www.youtube.com/user/isovercz



Založení na betonové desce

Stěny dřevostaveb se často zakládají na pevné základové desce, stejně jako klasické zděné stavby. Pod deskou se zpravidla v místech stěn provedou základové pásy šíře 40 cm do nezamrzé hloubky, většinou 80 cm. Toto řešení je klasické, má velkou nosnost, hodí se převážně na větší stavby. Alternativou je pak založení na patkách s dřevěným roštěm.



Založení na Crawl Space

Vzhledem k tomu, že dřevostavby mají nižší hmotnost, jejich založení je možné provést i na menších patkách metodou Crawl Space, kde se vytvoří dřevěný podlahový rošt, pod kterým se nechá instalační vzduchová mezera, do které je možné v případě revize potrubí i vlést (od toho název Crawl Space). Výhodou je výrazně menší množství betonu, odpadá řešení odizolování proti zemní vlhkosti i proti radonu. Tento způsob je vhodný zejména pro difúzně otevřené dřevostavby.



Izolace podlahové části

Podlahové rošty se vyplní minerální vlnou Isover. V tomto případě (Crawl Space) není nutné používat nenasáklivé izolace typu extrudovaný nebo perimetrický polystyren. Příčky a stěny se montují k nosnému roštu, teprve pak se podlaha zaklopí deskovou konstrukcí.



Konstrukční systém dřevostavby

Stěny lehkých dřevostaveb jsou tvořeny dřevěnými sloupky, které se vyplní středně tvrdou deskovou izolací. Je důležité, aby izolace ve stěnách dobře držela, proto už se používají desky o rozměrech mírně větší než je světlá vzdálenost sloupků. Pro nejčastější systém sloupků o světlé vzdálenosti 625 mm je tedy vhodné použít izolaci se středně tuhých čedičových vláken o šíři 580 mm, která se rozepře mezi dřevěné sloupky a krásně drží (např. Isover WOODSIL).



Difúzně uzavřená konstrukce

V případě klasické difúzně uzavřené skladby se provede z vnitřní části parotěsná folie, která nepouští vnitřní vzdušnou vlhkost do konstrukce. Tato vlhkost se z interiéru odvádí klasickým větráním okny, nebo vzduchotechnikou. Difúzně uzavřené skladby se zakončují obvykle kontaktním zateplovacím systémem s EPS.



Difúzně otevřená konstrukce

U difúzně otevřených dřevostaveb se parotěsná folie vynechává, pouze se provede vnitřní zaklopení difúzně těsnější deskou. Část vzdušné vlhkosti tedy prochází volně konstrukcí. Je důležité, aby vnější plášť byl difúzně velmi otevřený, ideálním řešením je právě větraná fasáda.

5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

I. Technický přehled

KAMENNÁ VLNA



Výrobní video dostupné na
www.youtube.com/user/isovercz

Hlavní suroviny používané při výrobě minerální čedičové vlny jsou čedič, diabas a podobné vyvřelé horniny, plus vysokopeční struska. Sopečná hornina diabas používaná při výrobě kamenné vlny ISOVER se vyskytuje ve velkém množství po celé zemi, a nepředstavuje vzácný zdroj.



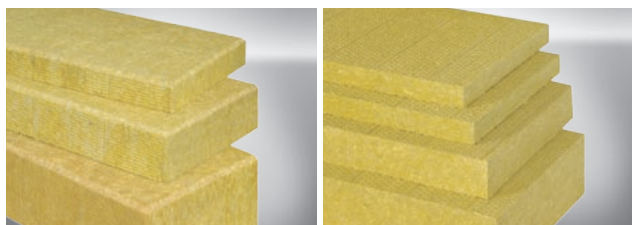
Mezi hlavní výhody těchto výrobků patří velká pevnost, požární odolnost a schopnost propouštět vodní páru. Ve fasádních systémech je možné je použít v kontaktních i větracích systémech. Všechny desky jsou hydrofobizované - odolné vůči krátkodobé vlhkosti. Obvykle se ale používají od výšky 30 cm od země, kde by měl být použit materiál odolný vůči vodě - extrudovaný nebo perimetrický polystyren.

V případě, že izolace na fasádě během realizace zmokne, stačí ji bez problému nechat dostatečně vyschnout. Následně se nanášejí další vrstvy zateplovacího systému, které ji chrání před srážkami či vzdušnou vlhkostí.

Podélná či kolmá vlákna

Nejčastěji se používají desky s podélnou orientací vláken. Mají lepší tepelněizolační vlastnosti a vyšší odolnost vůči protažení hmoždinky. Používají se v kontaktních i větracích systémech.

Kolmá vlákna se oproti podélným vyznačují výrazně vyšší pevností v tahu (až 8x). Jsou tedy vhodné i pro kontaktní systémy pouze celoplošně lepené na stěnu (strop), nebo pro kontaktní systémy s keramickým obkladem. Díky celoplošnému lepení mají menší nároky na mechanické kotvení.



Desky s kolmým vláknem

Desky s podélným vláknem

SKELNÁ VLNA

Izolace ze skelné vlny ISOVER je vyrobena z kombinace písku a až 80% recyklovaného skla, což výrazně přispívá ke snížení dopadu produkovaného odpadního skla na životní prostředí.

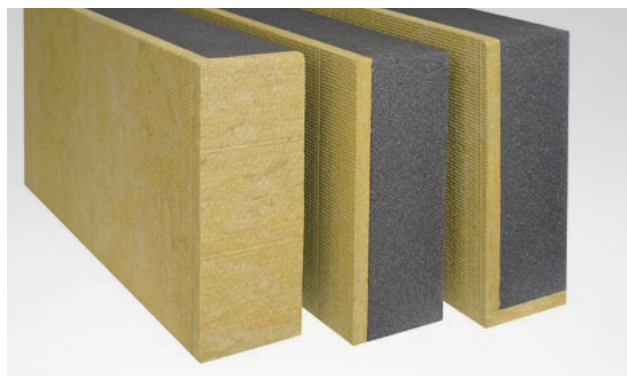
Mezi hlavní výhody skelné vlny patří výborná izolační funkce, akustické vlastnosti a nehořlavost. Dále je to její schopnost komprimace (až 5x), která se využívá spíše u rolí měkké izolace, která není moc vhodná do fasádních systémů.

V případě větracích fasádních systémů se používají desky s vyšší objemovou hmotností. Pro systémy kontaktního zateplení se standardně skelná izolace nepoužívá.



KOMBINOVANÝ IZOLANT

Firma Isover vyvinula speciální grafitový izolant z pěnového polystyrenu s ochrannou vrstvou z čedičových vláken. Tato kombinace využívá nejlepší vlastnosti obou izolantů - výbornou tepelnou účinnost grafitového polystyrenu a zvýšenou požární odolnost díky minerální vatě.



Druh izolantu	Součinitel tepelné vodivosti λ_D ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	Možné tloušťky (mm)	Pevnost v tlaku (kPa)	Pevnost v tahu (kPa)	Objemová hmotnost ($kg \cdot m^{-3}$)	Hydrofobizace	Limitovaná nasákavost
Desky kamenná vlákna - podélná střední	0,033-0,035	50-200	cca 5	-	40-75	ano	ne
Desky kamenná vlákna - podélná těžká	0,035-0,036	30-300	30	7,5-10	90-140	ano	ano
Desky kamenná vlákna - kolmá	0,041	20-300	30	80	88	ano	ano
Desky skelná vlákna	0,030-0,031	30-180	cca 5	-	40	ano	ne
Isover Twinner	0,033-0,034	100-300	30-70	10	25-50	ano	ano

5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

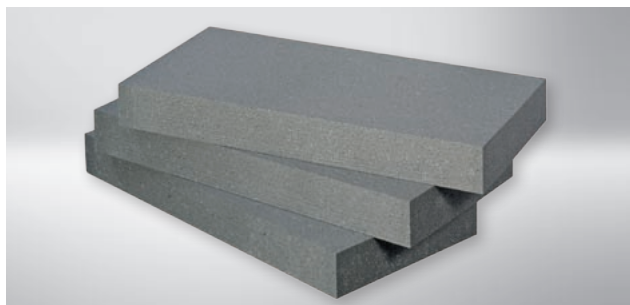
PĚNOVÝ EXPANDOVANÝ POLYSTYREN



Výrobní video dostupné na
www.youtube.com/user/isovercz

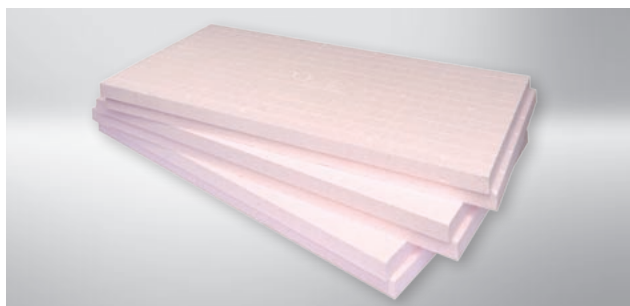
Expandovaný polystyren (EPS) se vyrábí vypěňováním pevných perli zpěňovatelného polystyrenu působením syté vodní páry do bloků, které se následně řezou na jednotlivé desky. Během tohoto procesu zvětší perle svůj objem na dvacet až padesátinásobek původního objemu a uvnitř každé perle vznikne velmi jemná buňková struktura. Struktura EPS obsahuje 98 % vzduchu a udržuje si své počáteční izolační vlastnosti po celou dobu životnosti.

Mezi hlavní výhody patří výborná lambda (šedý EPS), minimální hmotnost, dobré mechanické vlastnosti, jednoduché zpracování a cenová dostupnost. Dosahuje pevnosti v tahu 100 kPa a tak se podobně jako desky s kolmým vláknem může používat i pro lepené systémy bez dodatečného kotvení. Ve fasádách se používá pouze v kontaktních systémech od výšky 30 cm od země, do výšky, kterou povolují požární předpisy. Zároveň se EPS používá u sendvičového zdiva, např. s odklady z cihel KLINKER. Pro vysoké objekty se používá v kombinaci s požárními pruhy z minerální izolace.



PĚNOVÝ EXPANDOVANÝ POLYSTYREN PERIMETRICKÝ

Podobně jako klasický polystyren se i tento vyrábí zpěňováním perli zpěňovatelného polystyrenu, v tomto případě ale do forem. Tato technologie umožňuje intenzivnější svaření perli a tím dosažení nižší nasákavosti než u běžného bílého či šedého EPS. Izolační desky se používají na izolaci soklů a spodní stavby.



PĚNOVÝ EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN

Na výrobu extrudovaného polystyrenu (XPS) se používá podobná surovina jako na EPS, rozdíl je ale v systému vypěňování. Na rozdíl od EPS se XPS vyrábí tzv. extruzí, tj. vytlačováním.

Mezi hlavní výhody patří vysoká pevnost a minimální nasákavost. Ve fasádách se používá tento materiál pro izolaci soklu, hlubokých podzemních stěn, izolaci překladů a tepelných můstků. Materiál je také vhodný pro izolace vnitřních prostor.

Při izolování soklu je nutné používat pouze desky s mřížkovým povrchem a rovnými hranami. Na hladkých deskách se neudrží omítka a jsou tedy vhodné pouze pro spodní stavbu. Pro eliminaci tepelných mostů mezi deskami jsou navíc tyto izolanty dodávány s polodrážkou po celém svém obvodu.



PAROBRZDY VARIO®

Po úspěšné druhé generaci folie Isover VARIO® DUPLEX UV přichází třetí generace této folie. **Nová folie Isover VARIO® XtraSafe** funguje na podobném principu jako původní folie, čili na bázi polyamidu s proměnlivou hodnotou ekvivalentní difúzní tloušťky.

Její **účinnost** je ale **4x vyšší**, difúzní odpor v "uzavřeném" stavu je 20 m.

Systém VARIO® XtraSafe obsahuje samozřejmě i doplňky pro snadnou montáž - pásku na plošné lepení **XtraTape**, pásku na lepení ke konstrukcím **XtraFix** a lepicí tmel **XtraFit**.



Druh izolantu	Součinitel tepelné vodivosti λ_0 ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	Možné tloušťky (mm)	Pevnost v tlaku (kPa)	Objemová hmotnost ($kg \cdot m^{-3}$)	Faktor difúzního odporu (-)	Maximální teplota použití ($^{\circ}C$)	Max. hloubka použití pod terénem (m)
EPS standard bílý	0,037-0,039	10-500	70-100	13,5-23	20-40	80	-
EPS šedý	0,031-0,032	10-500	70-100	13,5-23	20-40	70	-
EPS perimetrický	0,034-0,035	20-200	150-200	23-32	30-70	80	3-4,5
XPS standard	0,030-0,044	20-200	300-700	30-45	200-50	75	6-24

5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

II. Konkrétní výrobky a jejich parametry

MINERÁLNÍ IZOLACE DO SYSTÉMŮ KONTAKTNÍHO ZATEPLENÍ

	Isover NF 333 ¹⁾				Isover TF PROFI				Isover NF 333 V ²⁾		Isover TF	
λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,041				0,036				0,041		0,038	
λ_U (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,043				0,038				0,043		0,039	
Pevnost v tlaku (kPa)	-				30				-		40	
Pevnost v tahu (kPa)	80				10				80		15	
Doporučená velikost talířové hmoždinky (mm)	140				60-90				(140)		60	
Rozměr (mm)	1000 × 333				1000 × 600				1000 × 333		1000 × 600	
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Dynamická tuhost s' (MPa/M)	Měrný odpor proti proudění vzduchu r (kPa·s/m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Dynamická tuhost s' (MPa/M)	Měrný odpor proti proudění vzduchu r (kPa·s/m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
20	10,00	-	-	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
30	6,66	-	-	0,70	4,80	-	-	0,80	-	-	-	-
40	5,00	-	-	0,95	2,40	-	-	1,10	-	-	-	-
50	4,00	-	-	1,20	2,40	-	-	1,35	4,00*	1,20	-	-
60	2,66	-	-	1,45	1,80	-	-	1,65	2,66*	1,45	-	-
70*	2,66	-	-	1,70	1,80*	-	-	1,90	-	-	-	-
80	2,00	-	-	1,95	1,80	-	-	2,20	2,00*	1,95	-	-
100	2,00	81,5	11,5	2,40	1,20	9,2	23,8	2,75	2,00*	2,40	1,20	2,65
120	1,33	73,4***	11,5***	2,90	1,20	9,2***	23,0***	3,30	1,33*	2,90	1,20	3,15
140	1,00	65,4***	11,5***	3,40	1,20	9,3***	22,2***	3,85	1,00*	3,40	1,20	3,70
150	1,33	61,3***	11,5***	3,65	1,20	9,3***	21,8***	4,15	1,33*	3,65	-	-
160	1,00	57,3	11,5	3,90	1,20	9,3	21,4	4,40	1,00*	3,90	1,20	4,20
180	1,00	49,2***	11,5***	4,35	0,60	9,3***	20,6***	5,00	1,00*	4,35	-	-
200	1,00	41,2***	11,5***	4,85	0,60	9,4***	19,8***	5,55	1,00*	4,85	-	-
220*	0,67	-	-	5,35	0,60	-	-	6,10	-	-	-	-
240*	0,67	-	-	5,85	0,60	-	-	6,65	-	-	-	-
260*	13,32**	-	-	6,30	0,60*	-	-	7,20	-	-	-	-
280*	13,32**	-	-	6,80	0,60*	-	-	7,75	-	-	-	-
300*	10,66**	-	-	7,30	0,60*	-	-	8,30	-	-	-	-

¹⁾ Dodací podmínky NF 333 nutno konzultovat s výrobcem. ²⁾ Desky NF 333 V s kolmými vlákny, které mají po obvodě na lícové straně sražené hrany, jsou vhodné pro vnitřní izolace stropů a stěn. Jsou určeny k celoplošnému nalepení bez kotvení a omítkovin, pouze s nástřikem barvy. Nejedná se tedy o klasický materiál do kontaktního zateplovacího systému.* Dodací podmínky nutno konzultovat s výrobcem. ** Volné desky na paletě, ostřečováno PE fólií. *** Hodnoty získané interpolací a extrapolací měřených hodnot. λ_D - deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti, λ_U - návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti.

PĚNOVÝ POLYSTYREN DO SYSTÉMŮ KONTAKTNÍHO ZATEPLENÍ

		Isover EPS 70F	Isover EPS 100F	Isover EPS GreyWall	Isover EPS GreyWall Plus
λ _D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)		0,039	0,037	0,032	0,031
λ _U (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)		0,039	0,037	0,033	0,032
Pevnost v tlaku (kPa)		70	100	-	-
Pevnost v tahu (kPa)		100	150	100	100
Rozměr (mm)		1000 × 500	1000 × 500	1000 × 500	1000 × 500
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)			
10	25,0	0,25	-	-	-
20	12,5	0,50	-	0,60	0,65
30	8,0	0,75	-	0,95	0,95
40	6,0	1,00	-	1,25	1,30
50	5,0	1,30	1,35	1,60	1,65
60	4,0	1,55	1,65	1,90	1,95
80	3,0	2,05	2,20	2,55	2,60
100	2,5	2,60	2,75	3,20	3,25
120	2,0	3,10	3,30	3,80	3,90
140	1,5	3,65	3,85	4,45	4,55
150	1,5	3,90	4,05	4,75	4,85
160	1,5	4,15	4,40	5,10	5,20
180	1,0	4,70	4,95	5,75	5,85
200	1,0	5,20	5,50	6,40	6,50
220	1,0	5,70	6,05	7,00	7,15
240	1,0	6,20	-	7,65	7,80
260	0,5	6,70	6,60	8,30	8,45
280	0,5	7,20	7,65	8,95	9,10
300	0,5	7,70	8,20	9,60	9,75

Jiné tloušťky desek (max. 500 mm) popř. jiné rozměry jsou k dispozici na vyžádání.

λ_D - deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti, λ_U - návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti.

5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

IZOLACE DO SYSTÉMŮ VĚTRANÝCH FASÁD Z ČEDIČOVÝCH VLÁKEN

	Isover UNI		Isover WOODSIL		Isover FASSIL		Isover TOPSIL	
$\lambda_D (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,035		0,035		0,035		0,033	
$\lambda_u (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,038		-		0,037		-	
Objemová hmotnost	40		37		50		60	
Doporučená velikost talířové hmoždinky (mm)	110-140		110-140		90-110		60-90	
Rozměr (mm)	1200 × 600		1200 × 580		1200 × 600		1200 × 600	
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_p (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_p (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_p (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$	Balení (m ²)	Tepelný odpor $R_p (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$
30	-	-	-	-	-	-	-	-
40	8,64	1,10	-	-	-	-	8,64	1,20
50	7,20	1,40	-	-	7,20	1,45	7,20	1,50
60	5,76	1,65	5,57	1,70	5,76	1,70	5,76	1,80
80	4,32	2,30	4,18	2,25	4,32	2,30	4,32	2,40
100	3,60	2,85	3,48	2,85	3,60	2,90	3,60	3,00
120	2,88	3,40	2,78	3,45	2,88	3,45	2,88	3,65
140	2,16	3,95	2,09	4,00	2,16	4,00	2,16	4,25
160	2,16	4,55	2,09	4,55	2,16	4,60	2,16	4,85
180	1,44	5,05	1,39	5,10	1,44	5,10	-	-
200	1,44	5,65	-	-	1,44	5,70	-	-

* Tyto výrobky lze aplikovat jen do vodorovných roštů s případným dodatečným kotvením.

λ_D - deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti, λ_u - návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti.

IZOLACE DO SYSTÉMŮ VĚTRANÝCH FASÁD ZE SKELNÝCH VLÁKEN

	Isover MULTIMAX 30		Isover SUPER-VENT PLUS		Isover MULTIPLAT 35	
$\lambda_D (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,030		0,031		0,035	
$\lambda_u (W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1})$	0,034		0,035		0,038	
Objemová hmotnost	40		29		17	
Doporučená velikost talířové hmoždinky (mm)	90-110		90-110		110-140	
Rozměr (mm)	1200 × 600		1200 × 600		1200 × 625 (40-100) 1200 × 600 (120-160)	
Tloušťka	Balení	Tepelný odpor	Balení	Tepelný odpor	Balení	Tepelný odpor
30	12,96	1,00	-	-	-	-
40	-	-	-	-	15,00	1,10
50	7,92	1,65	-	-	12,00	1,40
60	-	-	-	-	12,00	1,70
80	-	-	-	-	9,00	2,25
100	3,60	3,30	3,60	3,20	7,50	2,85
120	-	-	2,88	3,85	5,76	3,40
140	-	-	-	-	4,32	4,00
150	-	-	2,16	4,80	-	-
160	-	-	-	-	4,32	4,55
180	-	-	2,16*	5,80	-	-

* Dodací podmínky nutno konzultovat s výrobcem.

Isover UV Fasádní páska

Páska na přelepení spojů desek kaširovaných netkanou textilií.

Šířka pásky (mm)	bm v roli
75	25



5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

PERIMETRICKÝ PĚNOVÝ POLYSTYREN PRO SOKL A SPODNÍ STAVBU

	Isover EPS SOKL 3000		Isover EPS PERIMETR	
λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,035		0,034	
Pevnost v tlaku (kPa)	150		200	
Nasákavost WL(T) (%)	3		3	
Profil hrany	rovný		polodrážka	
Povrch	strukturovaný		hladký	
Max. hloubka použití (m)	3		4,5	
Rozměr (mm)	1000 × 500		1265 × 615	
Skladebný rozměr (mm)	1000 × 500		1250 × 600	
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)	Balení (m ²)	Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
20	12,5	0,60	-	-
30	8,0	0,85	12,00	0,90
40	6,0	1,15	9,00	1,20
50	5,0	1,40	7,50	1,50
60	4,0	1,70	6,00	1,80
80	3,0	2,25	4,50	2,40
100	2,5	2,85	3,75	3,00
120	2,0	3,40	3,00	3,60
140	1,5	4,00	2,25	4,20
160	1,5	4,60	2,25	4,80

* Skutečná tloušťka drenážních desek je o 3 mm větší. λ_D - deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti.

KOMBINOVANÝ IZOLANT PRO POŽÁRNĚ JEŠTĚ BEZPEČNĚJŠÍ KONSTRUKCE

	Isover TWINNER			
λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,032-0,033*			
λ_u (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	0,033-0,034			
Rozměr (mm)	1000 × 500 (základní desky) 1030 × 500 (rohové desky) 1000 × 530 (zakládací desky)			
Pevnost v tahu (kPa)	10			
Pevnost ve smyku (kPa)	20			
Modul pružnosti ve smyku (kPa)	1000			
Faktor difuzního odporu (-)	20-40			
Třída reakce na oheň	B**			
Objemová hmotnost*	20-50***			
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)			Tepelný odpor R _D (m ² ·K·W ⁻¹)
	základní desky	zakládací desky	rohové desky	
120	2,0	2,12	2,060	3,50
140	1,5	1,59	1,545	4,10
150	1,5	1,59	1,545	4,40
160	1,5	1,59	1,545	4,70
180	1,0	1,06	1,030	5,25
200	1,0	1,06	1,030	6,05
220	1,0	1,06	1,030	6,65
240	1,0	1,06	1,030	7,25
260	0,5	0,53	0,515	7,85
280	0,5	0,53	0,515	8,45
300	0,5	0,53	0,515	9,05

* Součinitel λ_D = 0,033 do tloušťky 200 mm, nad 200 mm λ_D = 0,032.

** Třída reakce na oheň B ze strany MW, E ze strany EPS.

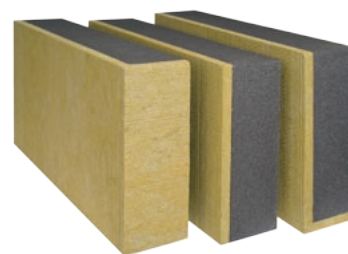
*** Objemová hmotnost je pouze orientační a závisí na tloušťce výrobku. Je určena především pro potřeby statiky a výpočtu požárního zatížení.

λ_D - deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti, λ_u - návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti.

* Dodací podmínky nutno konzultovat s výrobcem.



Isover TWINNER - základní desky



Isover TWINNER
- rohové a zakládací desky

Barevné odlišení ISOVER výrobků

SKELNÁ
VLNA

ČEDIČOVÁ
VLNA

EXTRUDOVANÝ
POLYSTYREN

EXPANDOVANÝ
POLYSTYREN

5. PRODUKTY ISOVER PRO FASÁDY

EXTRUDOVANÉ POLYSTYRENY SYNTHOS PRO SOKL A SPODNÍ STAVBU

SYNTHOS XPS Prime G					30 L	30 IR
Rozměr (mm)					1250 × 600	1250 × 600
Profil hrany					polodrážka	rovný
Povrch					hladký	mřížkovaný
Pevnost v tlaku při 10% stlačení (kPa)					300	300
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Paleta (m ²)	Tepelná vodivost λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	Tepelný odpor R_D (m ² ·K·W ⁻¹)	Cena bez DPH (Kč/m ²)	Cena bez DPH (Kč/m ²)
30*	10,50	126,0	0,033	0,80	135	135
40	7,50	90,0	0,032	1,15	180	180
50	6,00	72,0	0,032	1,45	225	225
60	5,25	63,0	0,032	1,75	270	270
80	3,75	45,0	0,034	2,25	360	360
100	3,00	36,0	0,035	2,75	450	450
120	3,00	30,0	0,036	3,20	540	540

Výrobky Synthos XPS Prime G se dodávají pouze po ucelených paletách (balíky na paletě).

* Tloušťka 30 mm se dodává pouze v provedení 25 IR a 25 L (250 kPa).

EXTRUDOVANÉ POLYSTYRENY STYRODUR PRO SOKL A SPODNÍ STAVBU

STYRODUR® C			2800 C			3000 CS		4000 CS		5000 CS
Rozměr (mm)			1250 × 600			1250 × 600		1250 × 600		1250 × 600
Rozměr včetně polodrážky (mm)						1265 × 615		1265 × 615		1265 × 615
Profil hrany			rovný			polodrážka		polodrážka		polodrážka
Povrch			mřížkovaný			hladký		hladký		hladký
Tepelná vodivost λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)			0,033–0,038			0,033		0,035		0,035
Pevnost v tlaku při 10% stlačení (kPa)			300			300		500		700
Tloušťka (mm)	Balení (m ²)	Paleta (m ²)	Tepelná vodivost λ_D (W·m ⁻¹ ·K ⁻¹)	Tepelný odpor R_D (m ² ·K·W ⁻¹)	Cena bez DPH (Kč/m ²)	Tepelný odpor R_D (m ² ·K·W ⁻¹)	Cena bez DPH (Kč/m ²)	Tepelný odpor R_D (m ² ·K·W ⁻¹)	Cena bez DPH (Kč/m ²)	Cena bez DPH (Kč/m ²)
20	15,00	180,0	0,033	0,60	106					
30	10,50	126,0	0,033	0,90	141	0,90	141			
40	7,50	90,0	0,033	1,20	188	1,20	188			
50	6,00	72,0	0,034	1,45	235	1,50	235			
60	5,25	63,0	0,034	1,75	282	1,80	282	1,70	360*	570*
80	3,75	45,0	0,035	2,30	376	2,40	376	2,30	480*	760*
100	3,00	36,0	0,035	2,85	470	3,00	470	2,85	600*	950*
120	3,00	30,0	0,036	3,30	564	3,60	564	3,40	720*	1140*
140	2,25	27,0	0,038	3,70	770	4,20	770			
160	2,25	22,5	0,038	4,20	880*	4,80	928*			
180	1,50	21,0				5,45	1044*			
200	1,50	18,0				6,05	1160*			
240	1,50	15,0				7,25	1392*			

Výrobky STYRODUR 2800 C a 3000 CS lze dodat po jednotlivých balících. STYRODUR 4000 CS a 5000 CS se dodává pouze po ucelených paletách (balíky na paletě). * Dodání nutno konzultovat s výrobcem.

Informace uvedené v této publikaci jsou založeny na našich současných znalostech a zkušenostech. Tyto informace nemohou být předmětem právního sporu. Při jakémkoli užití musí být zohledněny podmínky konkrétní aplikace, zvláště podmínky týkající se fyzických, technických a právních aspektů konstrukce. Ručení a záruky se řídí našimi obecnými obchodními podmínkami. Všechna práva vyhrazena.

REGIONÁLNÍ ZÁSTUPCI

- ① 606 606 515
724 600 913
603 571 951
- ② 602 170 286
- ③ 602 128 964
- ④ 733 785 073
- ⑤ 602 477 877
- ⑥ 606 609 259
- ⑦ 733 142 025
- ⑧ 602 709 728
- ⑨ 606 748 327

PRODUKTOVÍ SPECIALISTÉ

Kontaktní a větrané fasády
- minerální vlna
Tel.: 602 755 246

Kontaktní fasády
- pěnový polystyren
Tel.: 602 427 678

Šikmé střechy a stropy
Tel.: 734 684 621

Ploché střechy, Podlahy
Tel.: 731 670 280

Vegetační střechy
Tel.: 602 444 832

Technické izolace
Tel.: 603 556 082



Divize **ISOVER**
SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS CZ a.s.
Počernická 272/96 • 108 03 Praha 10

Bezplatná informační linka
800 ISOVER (800 476 837)

Technické poradenství
E-mail: technickedotazy@isover.cz • Tel.: 734 123 123

Internetový obchod
www.isover-eshop.cz

info@isover.cz
www.isover.cz

ISOVER
SAINT-GOBAIN