

# Massiv-Holz-Mauer®

## Ochrana proti teplu a vlhkosti



# ÚVOD

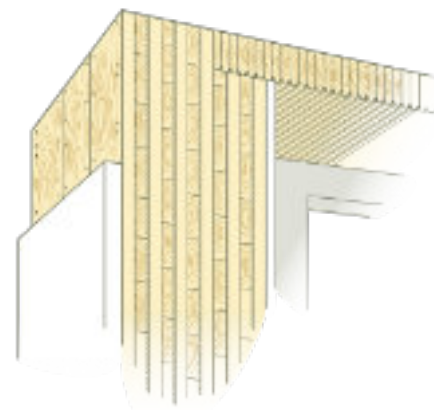
## Obsah

- |  |                |
|--|----------------|
| • Základné informácie/pojmy a vysvetlenia  | Strana 2       |
| • Hodnoty U/hodnoty R  | Strana 3       |
| • Tepelná obálka budovy a priradenie ku GEG alebo triedam účinnosti              | Strana 4 - 6   |
| • Prehľad tepelných mostov na budove a prirážky na tepelné mosty ( $\Delta U$ )  | Strana 7       |
| • Vypočítané detaily tepelných mostov s Psi (W/mK)                               | Strana 8 - 9   |
| • Letná tepelná izolácia   | Strana 10      |
| • Ochrana proti vlhkosti – kondenzácia v konštrukcii MHM                         | Strana 11 - 12 |
| • Ochrana proti vlhkosti – soklová oblasť a okná                                 | Strana 13 - 18 |
| • Príloha – Charakteristické parametre materiálov a koeficienty tepelných mostov | Strana 19 - 22 |

## Základné informácie

Nasledujúci opis slúži ako pracovná pomôcka pri projektovaní ochrany stenovej konštrukcie MHM proti teplu a vlhkosti. Bol vypracovaný pre spracovateľov alebo výrobcu MHM a neslúži ako vysvetlenie pre koncového používateľa.

Uvedené riešenia a varianty sú z veľkej časti prevzaté z nemeckých a európskych aplikačných noriem. Pri realizácii je potrebné dodržiavať národné normy a špecifikácie, ako aj požiadavky vyplývajúce z projektovania konkrétneho objektu.



## Pojmy a vysvetlenia

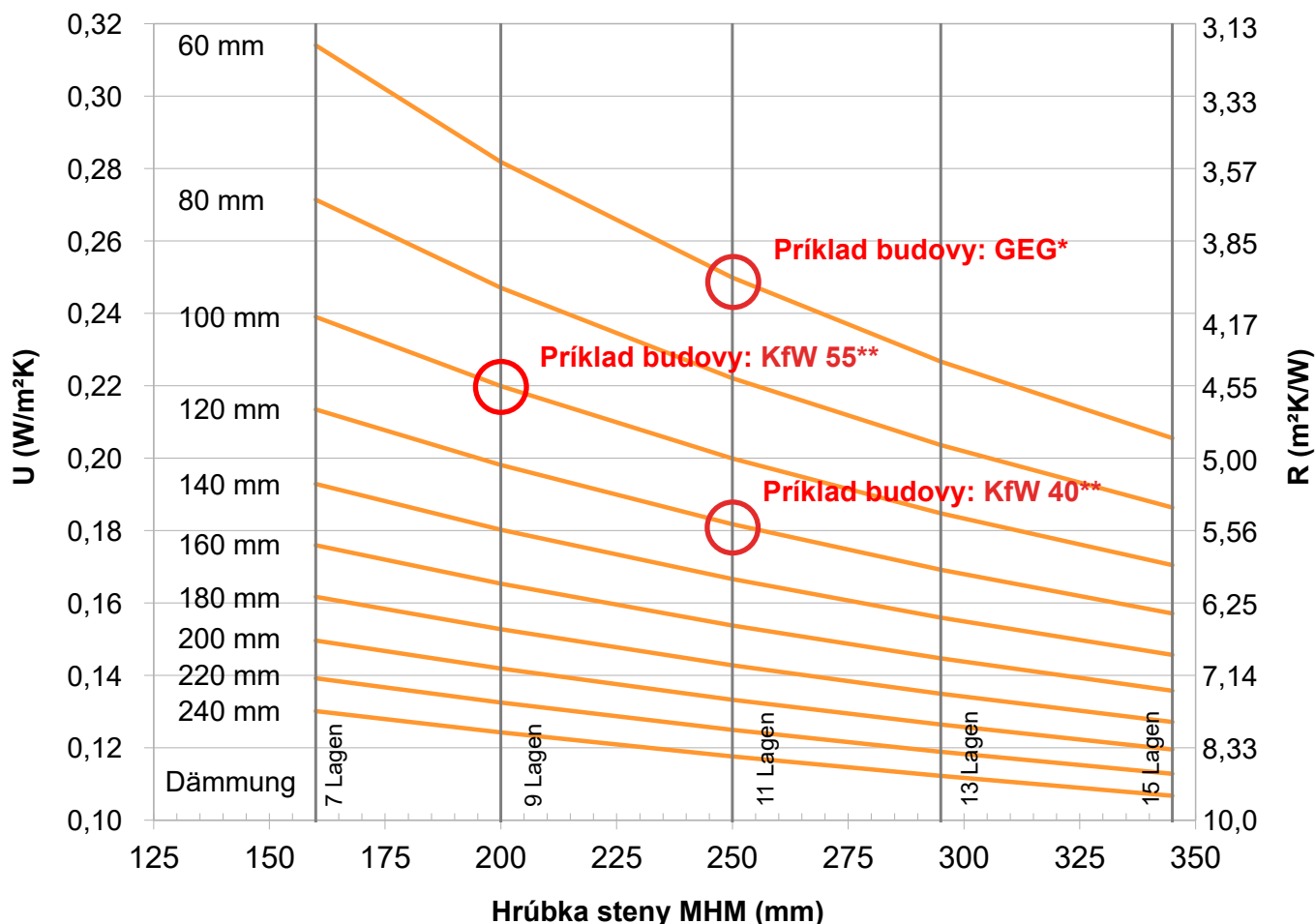
- **MHM alebo stena MHM**  
MHM ako stavebný výrobok bez ďalších nadstavieb. V tejto brožúre sú použité štandardné hrúbky stien MHM. Vzhľadom na spoje s inými komponentmi a v závislosti od regiónu, v ktorom sa stena MHM vyrába, môžu byť uvedené hrúbky stien MHM vyrobené až o 10 mm tenšie. Tepelný odpor sa tým zníži.
- **Konštrukcia MHM**  
MHM ako typ konštrukcie s vnútorným obložením a izoláciou vrátane fasády
- **Konštrukcia fasády**  
Čistá fasádna konštrukcia s VTKS (ETICS) a omietkou alebo s latovaním a opláštením
- **PHE**  
Dielec z vrstveného reziva „drevené profilové dielce“ (nem. „Profil-Holz-Elemente“) ako stavebný výrobok bez ďalších nadstavieb



# TEPELNÁ IZOLÁCIA

Tepelná izolácia konštrukcie MHM sa udáva pomocou súčiniteľa prestupu tepla  $U$  ( $W/m^2K$ ) alebo v niektorých európskych krajinách pomocou tepelného odporu  $R$  ( $m^2K/W$ ). Tieto hodnoty závisia predovšetkým od hrúbky steny MHM a izolačného materiálu a sú znázornené v grafe 1. Charakteristické parametre materiálov použité na výpočet sú uvedené v prílohe.

Graf 1: Hodnoty  $U$  a  $R$  pre konštrukciu MHM s ometkovou fasádou



Tepelná vodivosť: MHM 0,11 W/mK, izolácia 0,04 W/mK

\* V Nemecku sú tieto požiadavky upravené zákonom o energetickej náročnosti budov (GEG), ktorý je nástupcom nariadenia o úsporách energie EnEV.

\*\* Uvedené hodnoty sa vzťahujú na vzorové výpočty uvedené na nasledujúcich stranách na splnenie energetických štandardov požadovaných v dotačných programoch spoločnosti Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

# TEPELNÁ OBÁLKA BUDOVY

## Príklad budovy

### Dimenzovanie tepelnej obálky budovy v závislosti od požadovaného energetického štandardu

Pre nasledujúcu budovu sú energetické štandardy (GEG, KfW 55 alebo KfW 40 bez potreby primárnej energie) vypočítané ako minimálne varianty a uvedené v tabuľkách ako jednotlivé stavebné prvky (konštrukcia MHM, konštrukcia strechy a podlahovej dosky a štandard izolácie okien a vchodových dverí). Na základe týchto variantov môžu špecializovaní projektanti definovať základné stenové konštrukcie MHM pre ďalšie projektovanie.

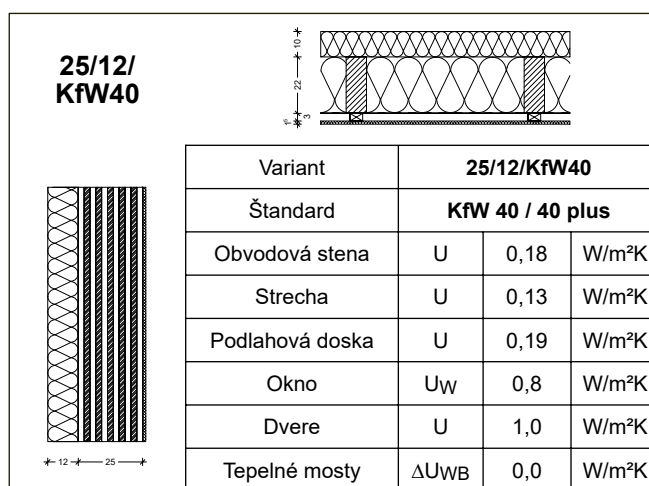
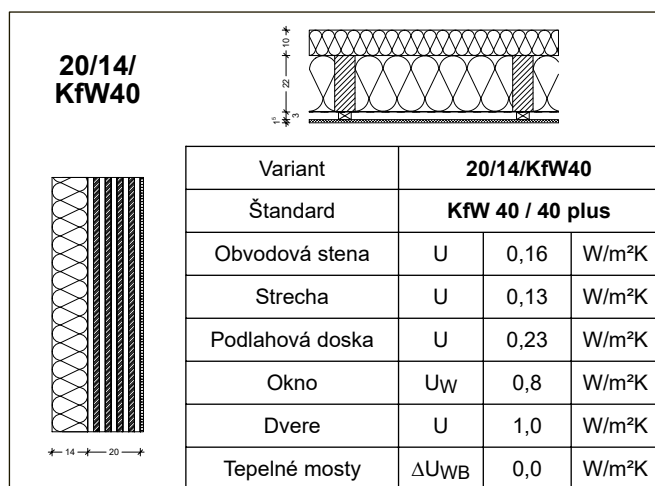
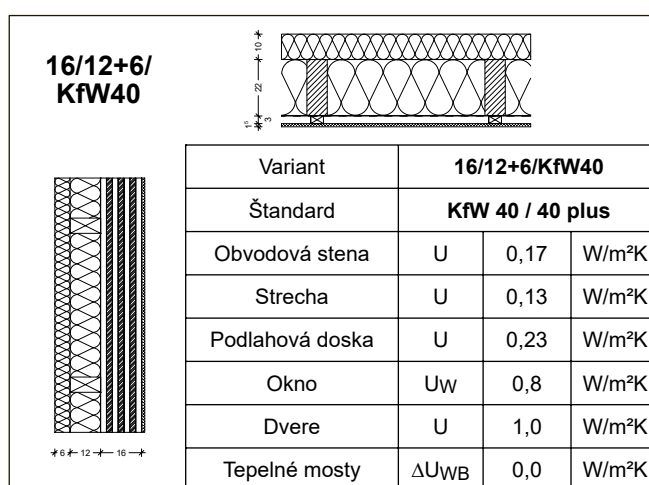
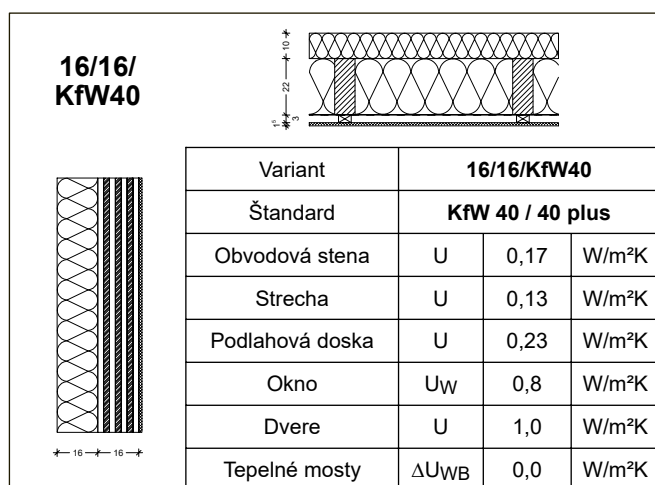
Tabuľka 1: Kľúčové údaje k príkladu budovy

Pôdorysná plocha	120	m <sup>2</sup>		
Odkvapová strana	12	m		
Štítová strana	10	m		
Podlažia	PP	NP	Podkrovný priestor	
Výška brutto	2,85	2,85	2,33	m
Fasáda	Omietka	Drevo	Drevo	
Okenná plocha	28	20		m <sup>2</sup>
Sklon strechy			25°	
Pomer A/V	0,628	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>		





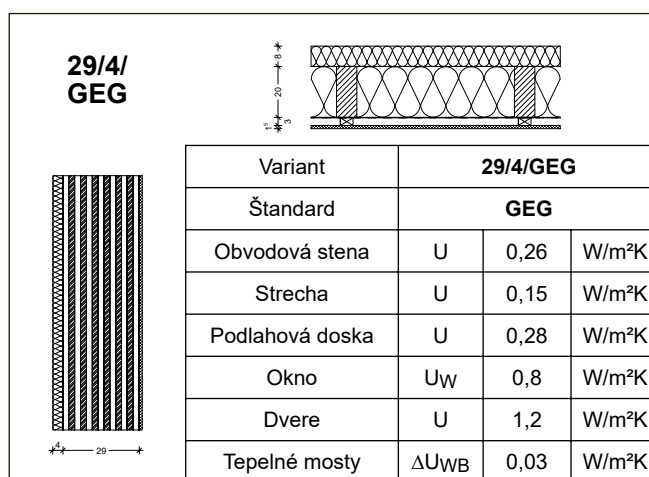
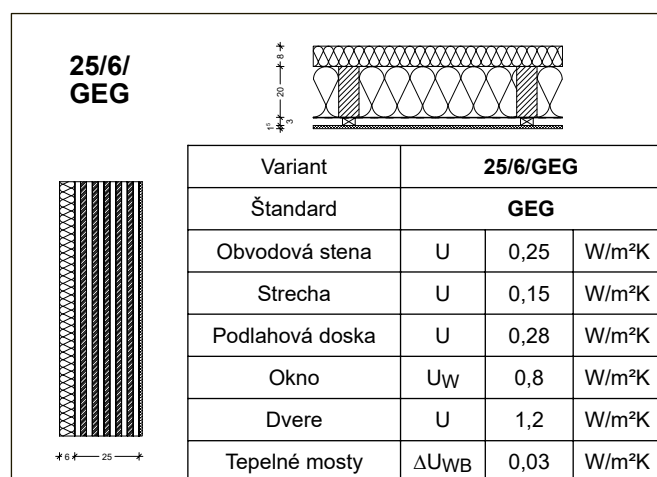
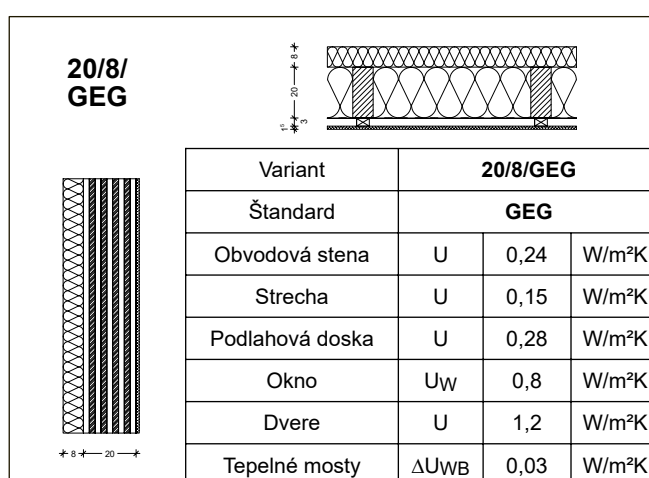
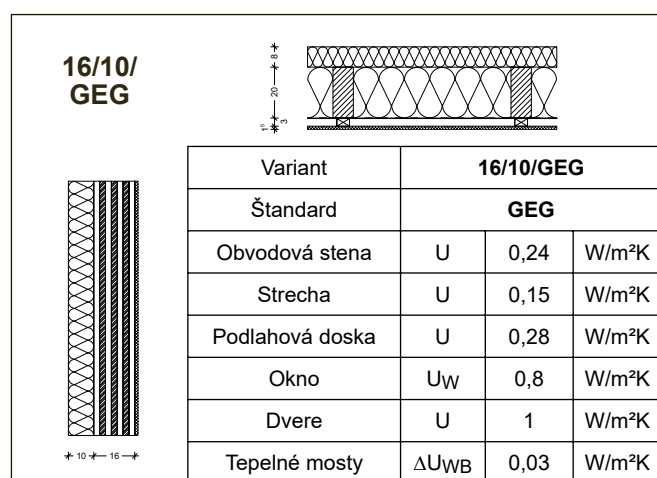
**Príklad energeticky efektívneho domu 40:** Príklad budovy na strane 4 spĺňa svojimi konštrukciami MHM a neutrálnou až negatívnou prirážkou na tepelné mosty štandard KfW pre energeticky efektívny dom 40. Príslušné detaily tepelných mostov s vypočítanými hodnotami Psi nájdete na strane 8 alebo v prílohe.



# TEPELNÁ OBÁLKA BUDOVY

## Príklad budovy

**Príklad budovy podľa zákona o energetickej náročnosti budov GEG:** Príklad budovy na strane 4 spĺňa svojimi konštrukciami MHM, prirážkou na tepelné mosty  $\Delta U_{TM}$  0,03 W/m<sup>2</sup>K a minimálnymi hrúbkami izolácie podmienky zákona o energetickej náročnosti budov GEG.



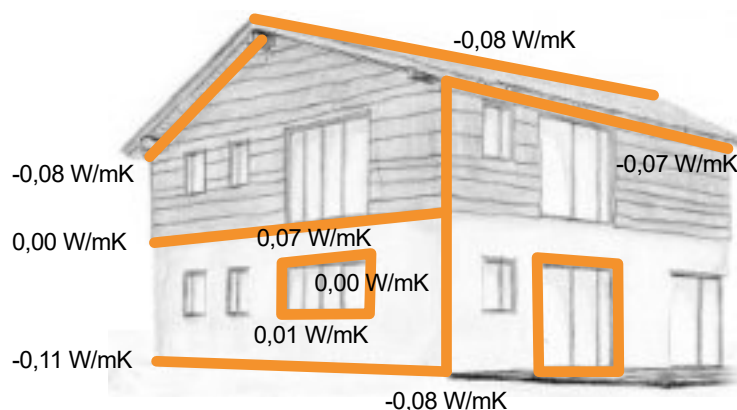


# TEPELNÉ MOSTY

## Tepelné mosty a ich vplyv na overenie energetickej náročnosti obálky budovy

Okrem hodnoty U stavebných prvkov hrajú tepelné mosty rozhodujúcu rolu pri transmisných tepelných stratách. Podrobné overenie tepelných mostov môže prispieť k realizácii veľmi energetickejšieho obálky budov. V nasledujúcom príklade budovy sú graficky znázornené relevantné koeficienty tepelných mostov.

*Príklad budovy s graficky znázornenými tepelnými mostmi. Konštrukcia MHM sa skladá z 25 cm MHM a 10 cm izolácie.*



Tabuľka 2:

V tabuľke 2 je uvedené podrobné stanovenie prirážky na tepelné mosty ( $\Delta U_{TM}$ ) z koeficientov tepelných mostov  $\Psi$  (hodnôt Psi) pre overenie energetickej náročnosti obálky budovy.

Príklad budovy jasne ukazuje, že podrobné overenie tepelných mostov výrazne znižuje paušálne prirážky na tepelné mosty, ktoré platia v Nemecku, a že sú možné štíhle a energetickejšie stenové konštrukcie MHM.

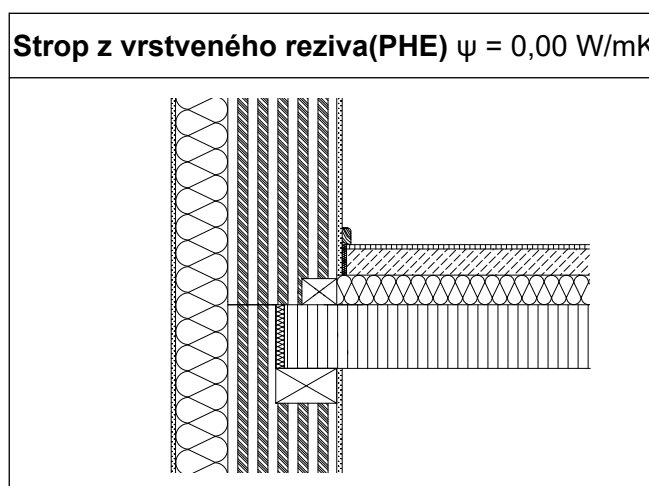
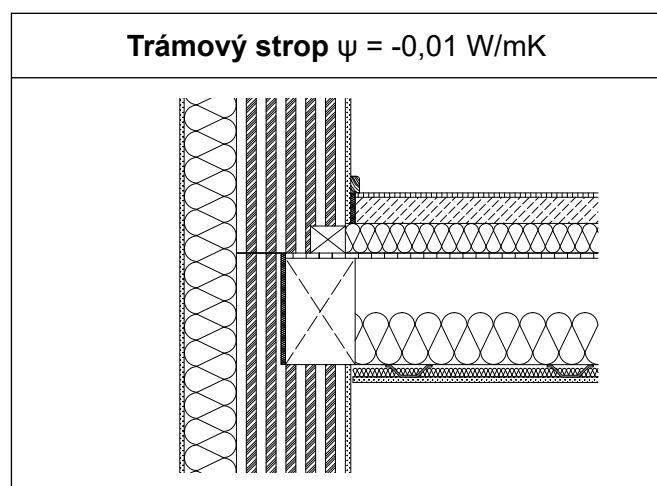
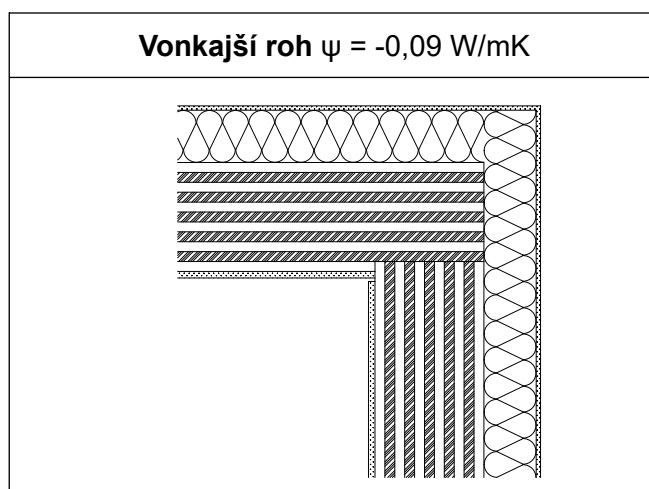
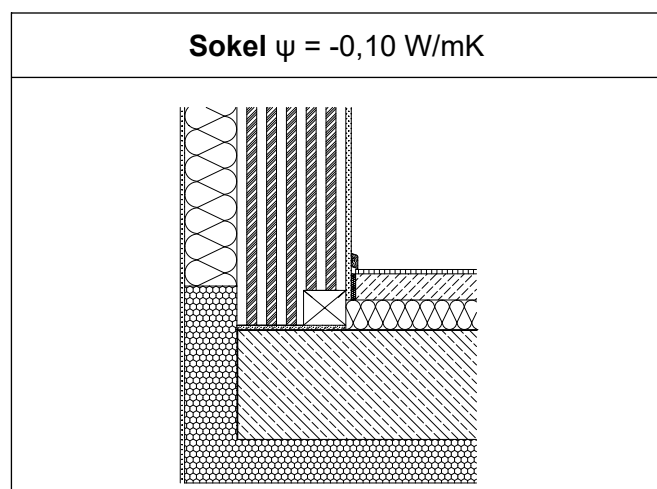
	Geometrická dĺžka	$\Psi$ (hodnota Psi)	Tepelná strata
	m	W/mK	W/K
Sokel	44,0	-0,10	-4,40
Roh steny	22,8	-0,09	-2,05
Strop	44,0	0,00	0,00
Odkvap	24,0	-0,08	-1,92
Štítová hrana	22,1	-0,09	-1,99
Hrebeň	12,0	-0,08	-0,96
Parapet	29,9	0,01	0,30
Ostenie	64,4	0,00	0,00
Rolety	29,9	0,07	2,09
		<b>Celkom</b>	<b>-8,93 W/K</b>
		<b>Vonkajšia obálka</b>	<b>539,72 m<sup>2</sup></b>
		$\Delta U_{TM}$	<b>-0,017 W/m<sup>2</sup>K</b>

# DETAILY TEPELNÝCH MOSTOV

Uvedené detaily sú príklady geometrických tepelných mostov s koeficientmi tepelných mostov  $\psi$  pre stenné konštrukcie s hrúbkou steny MHM 25 cm a hrúbkou izolácie 10 cm. Ďalšie hodnoty  $\psi$  pre konštrukcie MHM sú uvedené v prílohe.

Skutočné montážne situácie spojov stavebných prvkov sa môžu odlišovať od znázornených príkladov a môžu si vyžadovať vyššie hodnoty  $\psi$ . Obzvlášť inštalácia zapustených nadokenných roletových schránok si môže vyžadovať montáž okna odsadeného od vonkajšej hrany steny MHM. Koeficienty tepelných mostov ostenia a parapetu preto môžu byť vyššie, ako je uvedené v príkladoch.

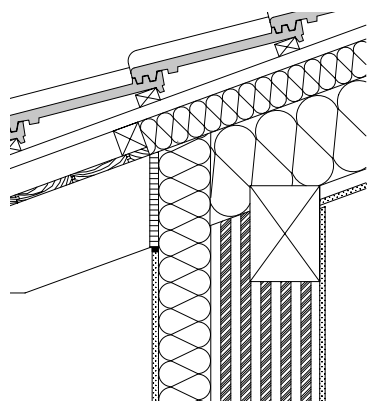
Na dosiahnutie nízkych prírážok na tepelné mosty v energetickej bilancii odporúčame vykonať výpočty tepelných mostov podľa konkrétneho projektu.



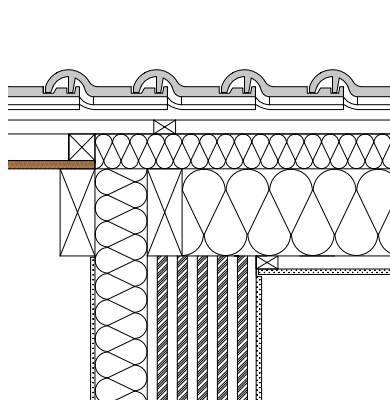




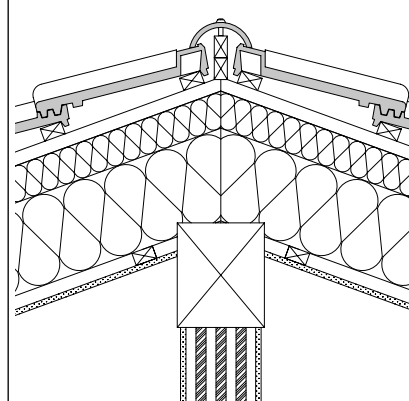
**Odkvap**  $\psi = -0,08 \text{ W/mK}$



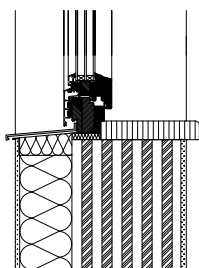
**Štítová hrana**  $\psi = -0,09 \text{ W/mK}$



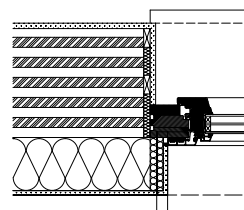
**Hrebeň**  $\psi = -0,08 \text{ W/mK}$



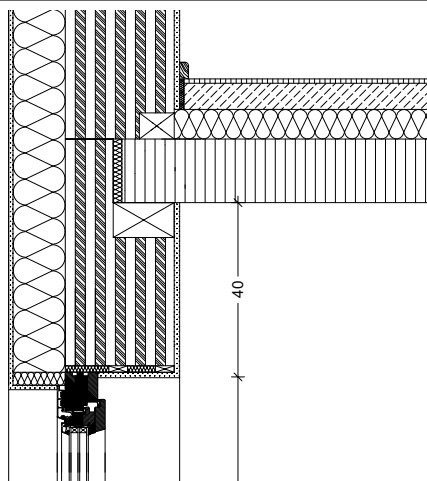
**Okenný parapet**  $\psi = 0,01 \text{ W/mK}$



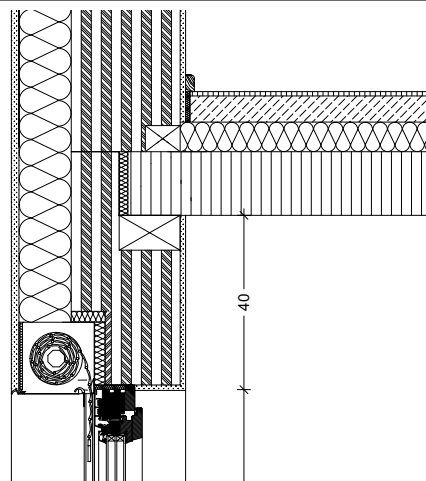
**Okenné ostenie**  $\psi = 0,00 \text{ W/mK}$



**Okenný preklad**  $\psi = -0,01 \text{ W/mK}$



**Nadokenná roletová schránka**  $\psi = 0,07 \text{ W/mK}$



# LETNÁ TEPELNÁ IZOLÁCIA

Pomocou konštrukcií MHM je možné realizovať budovy, ktoré minimalizujú prestup tepla zvonka a majú efekt akumulácie tepla na strane miestnosti. V teplých mesiacoch tak je možné obmedziť teplotu v spoločných priestoroch na príjemnú úroveň.

V prípade budovy MHM (obrázok 1) je možné pre spáľňu (NP) overiť stredne ťažkú konštrukciu podľa DIN 4108-2 (letná tepelná izolácia).

Konštrukcia vonkajších a vnútorných stien z MHM, viditeľný strop z vrstveného reziva PHE a skladba podlahy z cementového poteru s parketami poskytujú v uvedenom prípade dostatočne účinnú akumuláciu tepla  $C_{\text{účin.}}/A_g$ .

Obrázok 1:



V tabuľke 3 je uvedený výpočet účinnej akumulácie tepla  $C_{\text{účin.}}/A_g$  pre skúmanú miestnosť. Tepelná kapacita bola stanovená podľa normy EN ISO 13786 a pomocou softvéru MHM Hygro (pozri stranu 12).

Tabuľka 3:

Časť stavby	Skladba	Plocha netto	Tepelná kapacita vzhľadom na plochu	$C_{\text{účin.}}/A_g$
		m <sup>2</sup>	Wh/m <sup>2</sup> K	Wh/m <sup>2</sup> K
Vnútna stena s orientáciou na sever	SDK 12,5 mm/MHM 160 mm	5,5	9,66	3,93
Vnútna stena s orientáciou na východ	SDK 12,5 mm/MHM 160 mm	9,25	9,66	6,62
Obvodová stena s orientáciou na juh	SDK 12,5 mm/MHM 250 mm/izolácia 100 mm/omietka 10 mm	6,7	10,36	5,14
Obvodová stena s orientáciou na západ	SDK 12,5 mm/MHM 250 mm/izolácia 100 mm/omietka 10 mm	6,75	10,36	5,18
Podlaha	Parkety 10 mm/cementový poter 70 mm	13,5	20,22	20,22
Strop	PHE 140 mm	13,5	11,21	11,21
<b>Celkom</b>				<b>52,29</b>



# OCHRANA PROTI VLHKOSTI

V tabuľke 4 je uvedený príklad overenia letnej tepelnej izolácie podľa normy DIN 4108-2 pre spáľňu v nadzemnom podlaží (juhozápadná orientácia, podiel okennej plochy 39 %).

Skúmanú miestnosť stačí realizovať v stredne ťažkom type konštrukcie a dovybaviť ju vonkajším tienením a nočným vetraním.

Tabuľka 4:

Pôdorysná plocha	13,5	m <sup>2</sup>
Okenná plocha s orientáciou na juh	0,8	m <sup>2</sup>
Okenná plocha s orientáciou na západ	4,5	m <sup>2</sup>
Podiel okennej plochy	39	%
Súčiniteľ priepustnosti celkovej energie slnečného žiarenia g	0,6	
Faktor tienenia Fc	0,3	
<b>Existujúci prestup slnečného žiarenia S<sub>exist.</sub></b>	<b>0,071</b>	
S1 typ konštrukcie „stredne ťažká“, klimatická zóna 2	0,0103	
S2 okenná plocha	-0,0307	
<b>Prípustný prestup slnečného žiarenia S<sub>prip.</sub></b>	<b>0,072</b>	

# OCHRANA PROTI VLHKOSTI

Cieľom ochrany proti vlhkosti je zachovať definované statické a tepelné vlastnosti a zabrániť poškodení vlhkosťou. Nasledujúce podmienky môžu spôsobiť poškodení vlhkosťou:

- nedostatočná konštrukčná ochrana proti kondenzácii,
- vlhkosť (napr. striekajúca voda) v oblasti sokla/okien,
- vlhkosť vo fáze výstavby (počiatočná vlhkosť) spôsobená poveternostnými vplyvmi, potermi alebo omietkami,
- vlhkosť z priľahlých stavebných prvkov (betón),
- žiadna trvalo účinná ochrana proti poveternostným vplyvom (fasáda),
- chýbajúca ochrana proti vlhkosti vo vlhkých priestoroch a kúpeľniach.

Na nasledujúcich stranách nájdete projektové podklady pre ochranu proti vlhkosti a kondenzácii pri stenových konštrukciách MHM, sokloch a napojeniach okien. Uvedené riešenia umožňujú zaradenie konštrukcií MHM do triedy využitia GK 0\* podľa DIN 68800-1.

\* GK 0 = trieda používania 0 podľa DIN 68800-1:2019-06 alebo EN 335:2013-06. Drevo alebo drevený výrobok pod strechou, nevystavený poveternostným vplyvom ani vlhkosti a chránený pred napadnutím škodcami.

# OCHRANA PROTI VLHKOSTI

## Dobrá ochrana proti vlhkosti vďaka stavebným prvkom MHM

Je potrebné zabrániť nežiadúcej zmene vlhkosti v dôsledku kondenzácie vodnej pary difúziou alebo konvekcie vodnej pary. Konštrukcia MHM ako obálka budovy musí byť vytvorená tak, aby bola vzduchotesná proti konvekcii vodných pár, avšak difúzne otvorená.

Ochrana proti kondenzácii na povrchu na strane miestnosti a na priereze konštrukcie MHM musí byť v Nemecku overená podľa DIN 4108-3:2018-10 (ochrana proti vlhkosti).

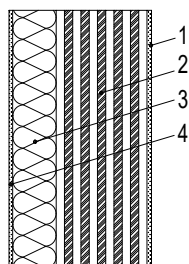
Pri konštrukcii MHM ako obálky budovy je potrebné pri výpočte podľa DIN 4108-3:2018-10 overiť dodatočnú výpočtovú rezervu vysychania  $100 \text{ g}/(\text{m}^2\text{a})$ , aby sa zohľadnil prestup konvekčnej vlhkosti a počiatková vlhkosť.

Pri nižšie uvedených stenových konštrukciách podľa DIN 68800-2:2022-02 nie je nutné počítať s prestupom konvekčnej vlhkosti a počiatkovou vlhkosťou.

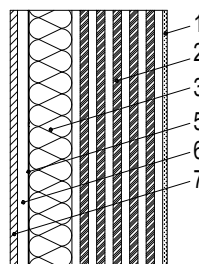
## Konštrukcia MHM bez overenia podľa DIN 68800-2

S konštrukciou MHM je jednoduché realizovať konštrukcie bez overenia pre obvodové (vonkajšie) steny podľa DIN 68800-2:2022-02. Stavebné prvky obálky budovy musia byť vzduchotesné a difúzne otvorené. Príklady ich realizácie sú uvedené v brožúre „Vzduchotesnosť“.

### Obvodová stena MHM s omietkovou fasádou



### Obvodová stena MHM so zavesenou fasádou



### Označenie stavebného materiálu:

- 1 Vnútorne obloženie
- 2 Stena MHM
- 3 Drevovláknité dosky z mäkkého dreva (VTKS)
- 4 Difúzne otvorený omietkový systém (VTKS)
- 5 Vrstva odvádžajúca vodu s  $s_d \leq 0,3 \text{ m}$  (v prípade potreby)
- 6 Nevetraná dutina
- 7 Trvalo účinná ochrana proti poveternostným vplyvom



## Overenie vlhkosti pomocou MHM Hygro

Konštrukcie MHM, ktoré nie je možné overiť podľa DIN 68800-2:2022-02, môžu byť overené podľa DIN 4108-3:2018-10 pomocou softvéru MHM Hygro.

Zadávací maska s uloženými charakteristickými parametrami materiálov umožňuje rýchle zadávanie mnohých rôznych stenových konštrukcií MHM.

Vypočítané vlhkosťné správanie skúmanej konštrukcie je podrobne spracované v tabuľkách a grafoch.

**MHM Hygro**  
Wärme- und Feuchteberechnung

Rechtliche Hinweise | Eingabe | Wärme/Feuchte statisch | Wärme dynamisch | Bericht

Wärme (DIN EN ISO 6946:2008-04)

Feuchte (DIN 4108-3:2018-10)

Material	Dicke d [mm]	Dichte ρ [kg/m³]	Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	Wärmekapazität c [J/kgK]	Dampfdiffusionsbeiwert μ [μsd*]	Äquivalente Luftschichtdicke [m]	Kapillare Wasseraufnahme
Gipskartonplatte	12.5	800.0	0.2500	1000.00	4.0	10.0	kapillar aktiv
MassivHolzMauer	160.0	450.0	0.1100	1600.00	20.0	50.0	Holz
Holzwechselfaser-Dämmplatte	100.0	160.0	0.0420	2100.00	3.0	5.0	kapillar aktiv
Unterspannbahn	0.5	222.0	0.1700	1000.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme
	0.0	0.0	0.0000	0.00	1.0	1.0	keine Wasseraufnahme

\* Je nach Auswahl werden zur Berechnung die Dampfdiffusionsbeiwerte μ oder die äquivalenten Luftschichtdicken sd verwendet.

## Vlhkosť (napr. striekajúca voda) na sokloch a oknách

Okrem trvalo účinnej ochrany proti poveternostným vplyvom, ktorú tvorí vonkajší tepelnoizolačný kontaktný systém alebo vhodné vonkajšie opláštenie obvodových stien, musí byť konštrukcia MHM v oblasti sokla vyhotovená s odstupom od povrchu terénu. Nasledujúce návrhy soklov s výškou odstavu slúžia ako projektové podklady pre zaradenie (v Nemecku) steny MHM do triedy používania GK 0\*. Nemajú byť chápané ako detaily vyhotovenia a týkajú sa len výšky soklov.

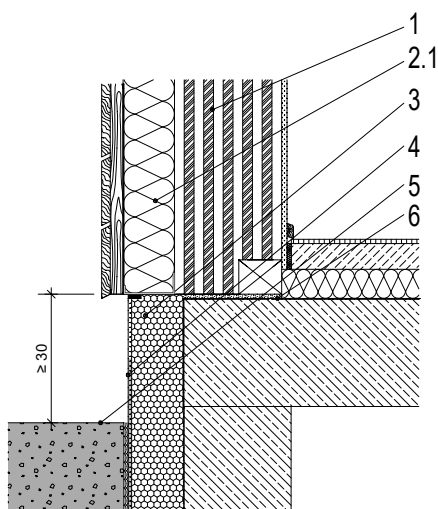
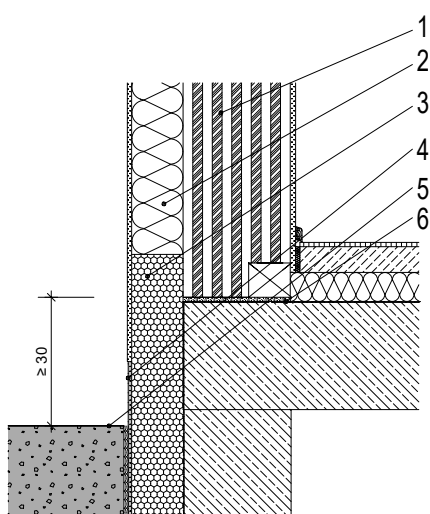
- 30 cm od HH terénu/povrchu terénu po DH konštrukcie MHM – pozri Podrobný návrh 1
- 15 cm od HH terénu/povrchu terénu po DH konštrukcie MHM – pozri Podrobný návrh 2
- Vchody do domov a terasy – pozri Podrobný návrh 3
- Napojenie okien – pozri Podrobný návrh 4

Všeobecne platí pravidlo, že konštrukcia MHM sa nesmie montovať pod hornou hranou terénu.

\* GK 0 = trieda používania 0 podľa DIN 68800-1:2019-06 alebo EN 335:2013-06. Drevo alebo drevený výrobok pod strechou, nevystavený poveternostným vplyvom ani vlhkosťou a chránený pred napadnutím škodcami.

# OCHRANA SOKLA PROTI VLHKOSTI

## Podrobný návrh 1



## Označenie stavebného materiálu:

- 1 Stena MHM
- 2 Drevené vlákno ako VTKS s omietkou
- 2.1 Drevovláknitá izolácia a odvetrávaná fasáda s príp. zakončovacím profilom sokla (žľabovým profilom)
- 3 Izolácia perimetra ako VTKS s omietkou sokla
- 4 Minerálna hydroizolácia
- 5 Povrch terénu
- 6 Hydroizolácia podľa DIN 18533 (všetky časti)

## Vysvetlenie:

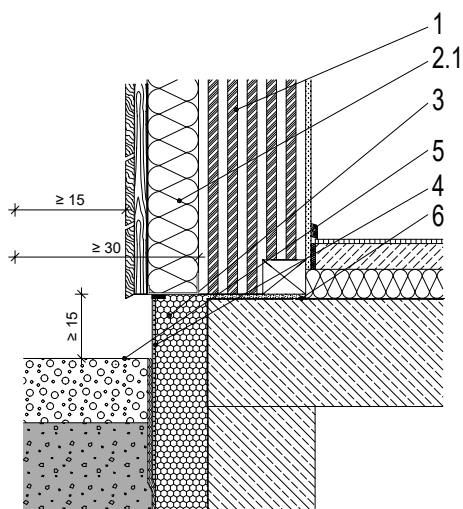
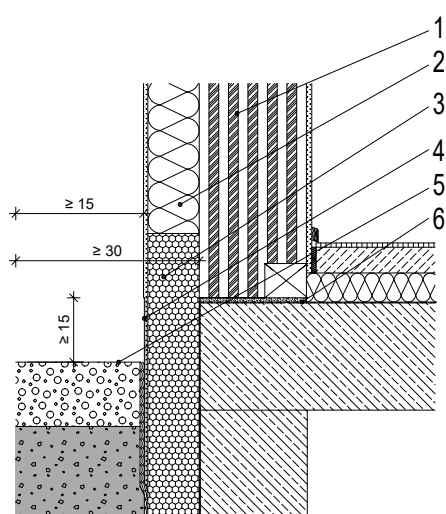
Odstup  $\geq 30$  cm medzi povrchom terénu a dolnou hranou steny MHM alebo fasádnej konštrukcie (drevovláknitá fasáda ako VTKS s omietkou, odvetrávaná drevená fasáda) poskytuje dostatočnú ochranu proti striekajúcej vode a nežiadúcej zmene vlhkosti steny MHM.

**Na povrch terénu nie sú kladené žiadne požiadavky.**

Základná poznámka: podrobnosti slúžia len na znázornenie rôznych výšok soklov a požiadaviek. Schematicky je znázornený prechod (omietkovej fasády) z izolácie perimetra (3) na izoláciu fasády (2). Prednostne používajte špecifikácie od výrobcov systému VTKS (ETICS, vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému). Odporúčame odsúhlasiť každý návrh s príslušným výrobcom systému VTKS. Hydroizolačné opatrenia podľa normy DIN 18533 v oblasti stavebných prvkov v styku so zemou a všeobecne v oblasti betónu/základu a VTKS nie sú v detailoch riešené. V prípade odchýlok medzi uvedenými detailmi a referenčnými normami majú prednosť referenčné normy.



## Podrobný návrh 2



### Označenie stavebného materiálu:

- 1 Stena MHM
- 2 Drevené vlákno ako VTKS a omietka
- 2.1 Drevovláknitá izolácia a odvetrávaná fasáda s príp. zakončovacím profilom sokla (žľabovým profilom)
- 3 Izolácia perimetra ako VTKS s omietkou sokla
- 4 Minerálna hydroizolácia
- 5 Povrch terénu
- 6 Hydroizolácia podľa DIN 18533 (všetky časti)

### Vysvetlenie:

Pri odstupe 15 cm medzi povrchom terénu a dolnou hranou steny MHM nie je ochrana proti striekajúcej vode dostatočná. Nežiadúcej zmene vlhkosti steny MHM je potrebné predchádzať dodatočným štrkovým lôžkom.

### Na povrch terénu sú kladené požiadavky.

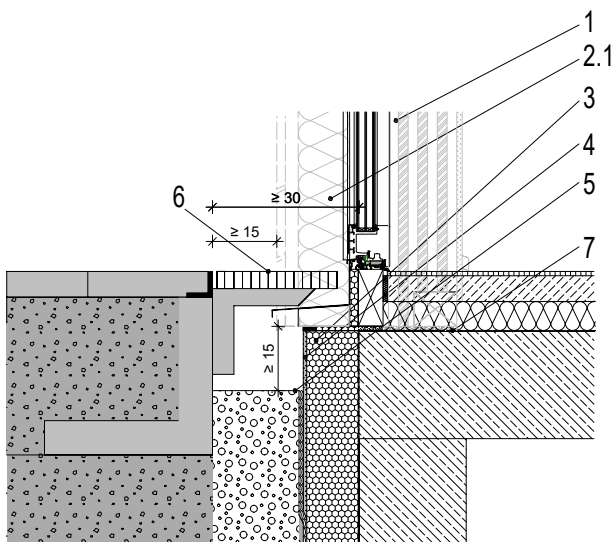
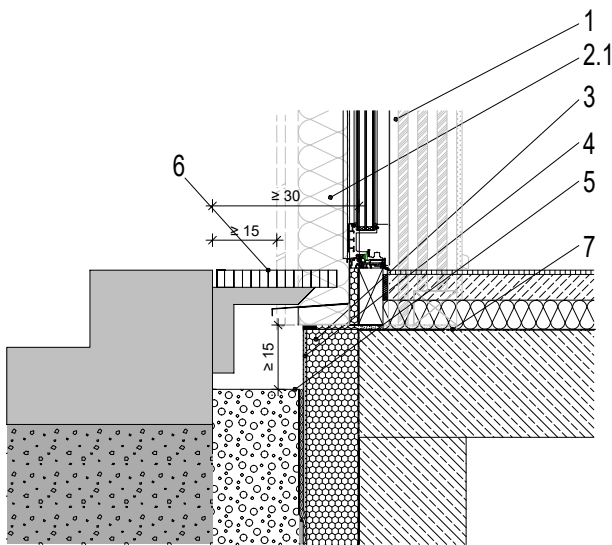
- Dbajte na dodatočné štrkové lôžko (zrinitosť min. 16/32, popr. odvodnené) ako povrch terénu s min. šírkou 30 cm.

Základná poznámka: podrobnosti slúžia len na znázornenie rôznych výšok soklov a požiadaviek. Schematicky je znázornený prechod (omietkovej fasády) z izolácie perimetra (3) na izoláciu fasády (2).

Podľa normy DIN 68800-2:2022-02 je možné dodatočnými opatreniami znížiť odstup medzi povrchom terénu a dolnou hranou MHM na 5 cm. Prednostne používajte špecifikácie od výrobcov systému VTKS (ETICS, vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému). Odporúčame odsúhlasiť každý návrh s príslušným výrobcom systému VTKS. Hydroizolačné opatrenia podľa normy DIN 18533 v oblasti stavebných prvkov v styku so zemou a všeobecne v oblasti betónu/základu a VTKS nie sú v detailoch riešené. V prípade odchýlok medzi uvedenými detailmi a referenčnými normami majú prednosť referenčné normy.

# OCHRANA SOKLA PROTI VLHKOSTI

## Podrobný návrh 3 – vchodové dvere



### Označenie stavebného materiálu:

- 1 Stena MHM
- 2 Drevené vlákno ako VTKS a omietka (bez obrázka)
- 2.1 Drevovláknitá izolácia a odvetrávaná fasáda s príp. zakončovacím profilom sokla (žľabovým profilom)
- 3 Izolácia perimetra ako VTKS s omietkou sokla
- 4 Minerálna hydroizolácia
- 5 Drenážna vrstva
- 6 Mrežový rošt
- 7 Hydroizolácia podľa DIN 18533 (všetky časti)

### Vysvetlenie:

Odstup 15 cm medzi povrchom terénu a dolnou hranou steny MHM neposkytuje dostatočnú ochranu proti striekajúcej vode a nežiadúcej zmene vlhkosti steny MHM.

### Požiadavky:

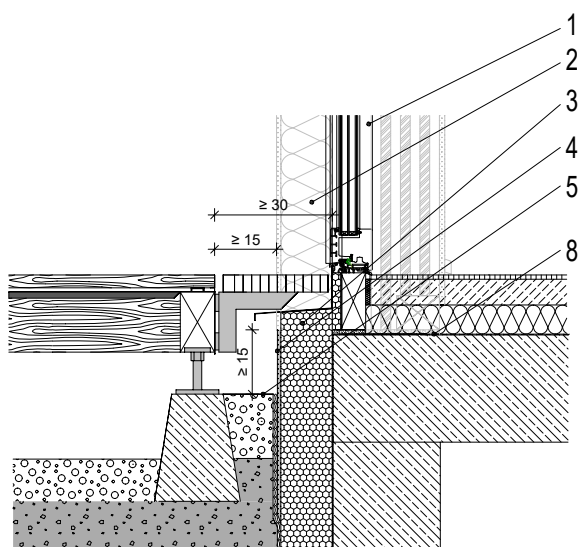
- Dbajte na dodatočné štrkové lôžko (zrinitosť min. 16/32, popr. odvodnené) ako povrch terénu s min. šírkou 30 cm.
- Úrovňové terasy/stupne musia mať znížený horizont striekajúcej vody, napr. pomocou pochôdzneho mrežového roštu.
- Olemovanie drenážnej vrstvy žliabkom sa môže vyhotoviť len v bezprostrednej blízkosti dverí. Vyhýbajte sa vytváraniu obvodového žliabku okolo budovy. Voda sa nesmie hromadiť, musí byť zabezpečené spoľahlivé odvodnenie.

Základná poznámka: podrobnosti slúžia len na znázornenie rôznych výšok soklov a požiadaviek. Schematicky je znázornený prechod (omietkovej fasády) z izolácie perimetra (3) na izoláciu fasády (2). Prednostne používajte špecifikácie od výrobcov systému VTKS (ETICS, vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému). Odporúčame odsúhlasiť každý návrh s príslušným výrobcom systému VTKS. Hydroizolačné opatrenia podľa normy DIN 18533 v oblasti stavebných prvkov v styku so zemou a všeobecne v oblasti betónu/základu a VTKS nie sú v detailoch riešené. V prípade odchýlok medzi uvedenými detailmi a referenčnými normami majú prednosť referenčné normy.





## Podrobný návrh 3 – terasy



### Označenie stavebného materiálu:

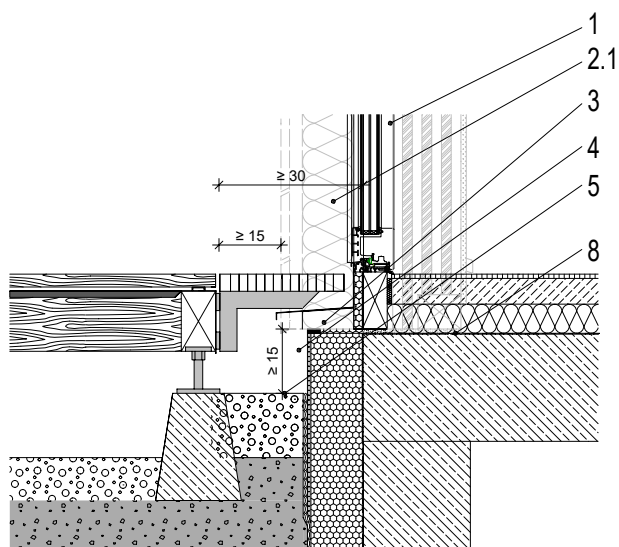
- 1 Stena MHM
- 2 Drevené vlákno ako VTKS a omietka
- 2.1 Drevovláknitá izolácia a odvetrávaná fasáda s príp. zakončovacím profilom sokla (žľabo-vým profilom)
- 3 Izolácia perimetra ako VTKS s omietkou sokla
- 4 Minerálna hydroizolácia
- 5 Drenážna vrstva
- 6 Mrežový rošt
- 7 Konštrukcia terasy
- 8 Hydroizolácia podľa DIN 18533 (všetky časti)

### Vysvetlenie:

Odstup 15 cm medzi povrchom terénu a dolnou hranou steny MHM neposkytuje dostatočnú ochranu proti striekajúcej vode a nežiadúcej zmene vlhkosti steny MHM.

### Požiadavky:

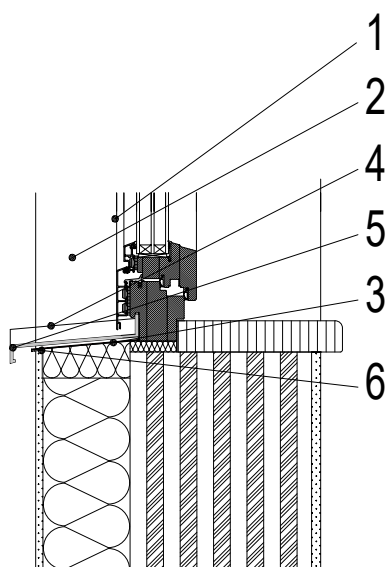
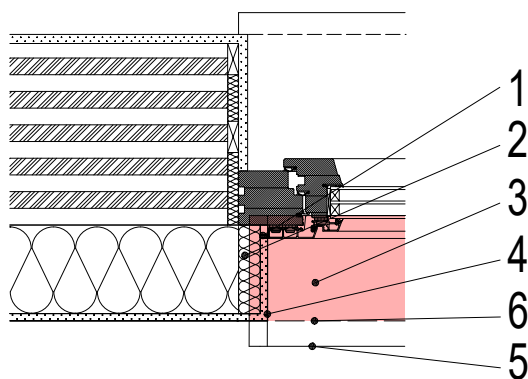
- Dbajte na dodatočné štrkové lôžko (zrinitosť min. 16/32, popr. odvodnené) ako povrch terénu s min. šírkou 30 cm.
- Úrovňové krytiny terás musia mať znížený horizont striekajúcej vody, napr. pomocou pochôdzneho mrežového roštu.
- Druhá úroveň odvodnenia v oblasti balkónových dverí (vpravo) – pozri Podrobný návrh 6 – napojenie okien



Základná poznámka: podrobnosti slúžia len na znázornenie rôznych výšok soklov a požiadaviek. Schematicky je znázornený prechod (omietkovej fasády) z izolácie perimetra (3) na izoláciu fasády (2). Prednostne používajte špecifikácie od výrobcov systému VTKS (ETICS, vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému). Odporúčame odsúhlasiť každý návrh s príslušným výrobcom systému VTKS. Drevená konštrukcia terasy je znázornená len schematicky. Musí mať dostatočnú ochranu proti striekajúcej vode alebo musí byť vyhotovená z vhodných odolných a trvanlivých druhov dreva. Hydroizolačné opatrenia podľa normy DIN 18533 v oblasti stavebných prvkov v styku so zemou a všeobecne v oblasti betónu/základu a VTKS nie sú v detailoch riešené. V prípade odchýlok medzi uvedenými detailmi a referenčnými normami majú prednosť referenčné normy.

# OCHRANA OKNA PROTI VLHKOSTI

## Podrobný návrh 4 – napojenie okien a okenných ostení



### Označenie stavebného materiálu:

- 1 Škára s omietacou lištou odolná voči náporovému dažďu
- 2 Vhodná doska ostenia s prípadnou úpravou pre rohový profil okenného parapetu
- 3 Druhá vodonosná úroveň pod okenným parapetom (označená červenou)
- 4 Okrajový dielec okenného parapetu s klzným uložením
- 5 Okenný parapet s príslušným presahom
- 6 Zakončovací profil omietky a napojenie druhej vodonosnej úrovne

### Vysvetlenie:

Okenné parapety, napr. hliníkové, často nie sú vo svojich bočných napojeniach vodotesné, čo sa musí zohľadniť pri projektovaní a realizácii. Ak nie je zabezpečená vodotesnosť okenného parapetu, musí byť pod parapetom umiestnená druhá vodonosná úroveň, napr. ako fóliová zástera.

Tá musí byť tesne spojená ako s oknom, tak aj z boku s okenným ostentím (izoláciou). Okrem toho musíte dbať na to, aby bolo zabezpečené napojenie omietkového systému alebo drevenej fasády na bočné okrajové dielce okenného parapetu odolné voči náporovému dažďu. Pôsobenie síl, a tým aj vzniku trhlin alebo odlupovaniu vplyvom teplotných výkyvov v mieste napojenia omietky zabraňujú okenné parapety s pružne napojenými bočnými okrajovými dielcami, ktoré je možné zaobstaráť u výrobcov VTKS ako systémové príslušenstvo. Existujú aj hotové systémy pre druhú vodonosnú úroveň od výrobcov VTKS alebo od výrobcov okien a tieniacej techniky.



# PRÍLOHA

## Charakteristické parametre materiálov použité pri výpočte tepelných mostov

V tabuľkách 5 a 6 sú uvedené charakteristické parametre materiálov a hraničné podmienky použité pri výpočte koeficientov tepelných mostov. Pre všetky detaily tepelných mostov bola stanovená hodnota fRsi a skontrolovaná jej prípustnosť (fRsi > 0,7).

Tabuľka 5: Materiály

	Materiál	Hustota $\rho$	Tepelná vodivosť $\lambda$	Merná akumulačná kapacita tepla $c$	Odolnosť voči difúzii vodnej pary $\mu$	Zdroj
		kg/m <sup>3</sup>	W/mK	kJ/kg	-	
<b>Drevené stavebné materiály</b>	MHM	480	0,11	1600	20 .. 50	ETA-15/0760
	PHE	450	0,13	1600	20 .. 50	ETA-13/0801
	Úžitkové drevo	500	0,13	1600	20 .. 50	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Parkety	800	0,2	1600	100 .. 250	DIN 4108-4, EN ISO 10456
<b>Minerálne stavebné materiály</b>	Železobetón	2300	2,3	1000	80 .. 130	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Sadrokartónové dosky	800	0,25	1000	4 .. 10	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Cementová malta	2000	1,6	1000	15 .. 35	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Vápennocementová omietka	1800	1	1000	15 .. 35	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Cementový poter	2000	1,4	1000	15 .. 35	DIN 4108-4, EN ISO 10456
<b>Izolačné materiály</b>	Mäkké drevené vlákno 040	160	0,04	2000	5 .. 10	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	EPS 040	20	0,04	1450	20 .. 100	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Minerálna vlna 035	150	0,035	1030	1	DIN 4108-4, EN ISO 10456
	Minerálna vlna 040	150	0,04	1030	1	DIN 4108-4, EN ISO 10456
<b>Okno</b>	Izolačný panel	-	0,13	-	-	EN ISO 10077

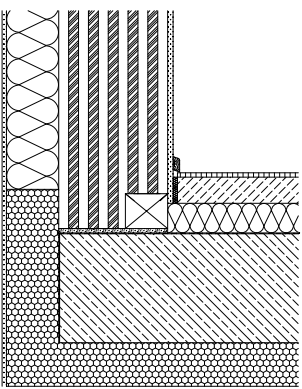
Tabuľka 6: Hraničné podmienky

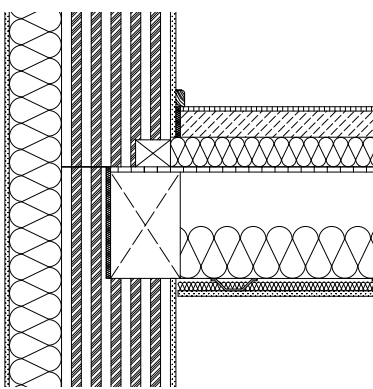
	Časť stavby	Teplota	Odolnosť voči prenosu tepla
		°C	W/m <sup>2</sup> K
<b>Vnútri</b>	Stena	20	0,13
	Podlaha	20	0,17
	Strop, nad vykurovaným priestorom	20	0,13
	Strecha/strop najvyššieho podlažia, nad nevykurovaným priestorom	20	0,1
<b>Vonku</b>	Vonkajší vzduch	-5	0,04
	Podkrovie	-5	0,1
	Zemina	5	0

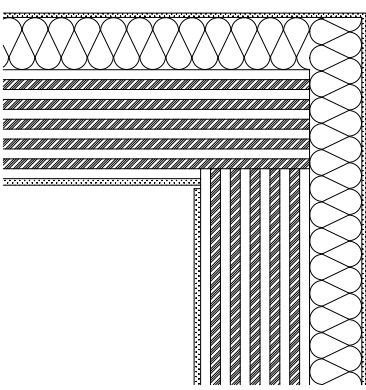
# PRÍLOHA

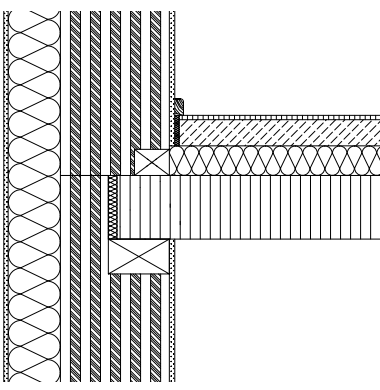
## Koeficienty tepelných mostov (hodnoty Psi)

Nasledujúce detaily ukazujú geometrické tepelné mosty s koeficientmi tepelných mostov  $\psi$  (hodnoty Psi) pre rôzne hrúbky stien a izolácií.

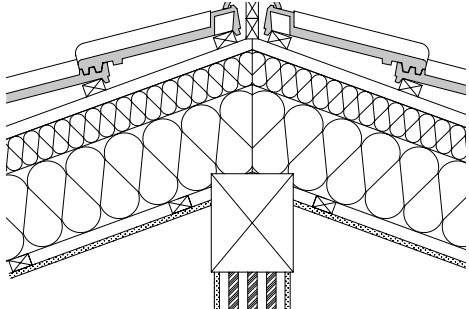
<b>Sokel</b>			
			
$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
Izolácia	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	-0,11
8 cm	-0,11	-	-0,10
10 cm	-0,11	-0,11	-0,10
12 cm	-	-0,10	-0,10
14 cm	-	-0,10	-0,10

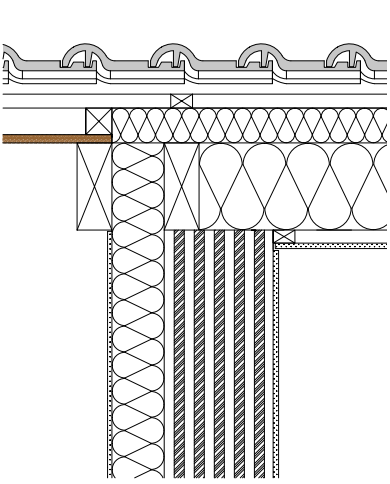
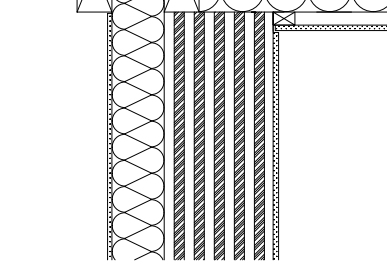
<b>Trámový strop</b>			
			
$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
Izolácia	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	-0,02
8 cm	-0,02	-	-0,01
10 cm	-0,02	-0,02	-0,01
12 cm	-	-0,01	-0,01
14 cm	-	-0,01	-0,01

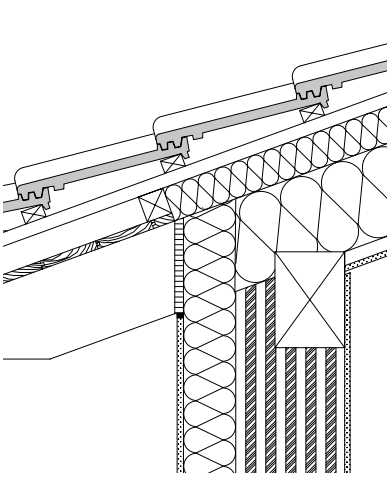
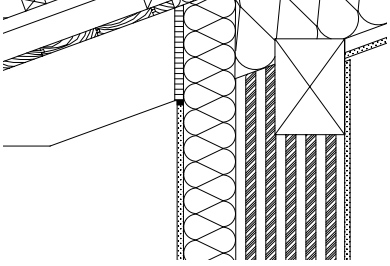
<b>Vonkajší roh</b>			
			
$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
Izolácia	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	-0,11
8 cm	-0,09	-	-0,10
10 cm	-0,08	-0,09	-0,09
12 cm	-	-0,08	-0,09
14 cm	-	-0,08	-0,09

<b>Strop PHE</b>			
			
$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
Izolácia	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	-0,01
8 cm	-0,01	-	0,00
10 cm	-0,01	0,00	0,00
12 cm	-	0,00	0,00
14 cm	-	0,00	0,00

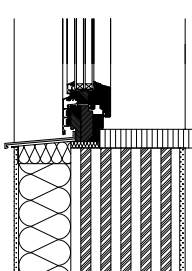


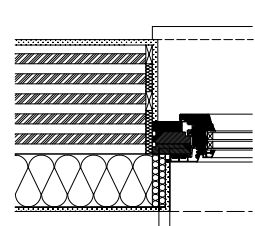
Hrebeň		Pľne izolovaná vrstva krokiev	Izolácia strechy	$\psi$ (W/mK)
		20 cm	8 cm	-0,08
		22 cm	10 cm	-0,07

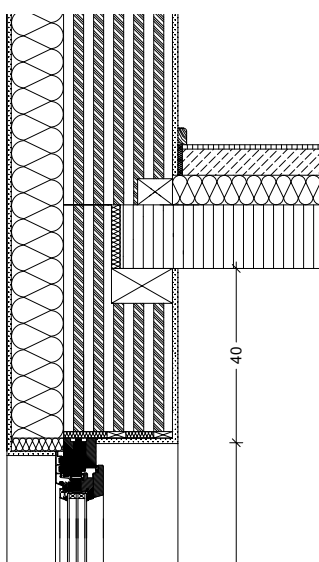
Štítová hrana		Pľne izolovaná vrstva krokiev 20 cm a 8 cm izolácia na streche	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
			Hrúbka izolácie MHM	16 cm	20 cm	25 cm
			6 cm	-	-	-0,10
			8 cm	-0,10	-	-0,10
			10 cm	-0,09	-0,10	-0,09
			12 cm	-	-0,08	-0,09
			14 cm	-	-0,08	-0,09
		Pľne izolovaná vrstva krokiev 22 cm a 10 cm izolácia na streche	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
			Hrúbka izolácie MHM	16 cm	20 cm	25 cm
			6 cm	-	-	-0,10
			8 cm	-0,10	-	-0,10
			10 cm	-0,10	-0,10	-0,09
			12 cm	-	-0,08	-0,09
			14 cm	-	-0,08	-0,08

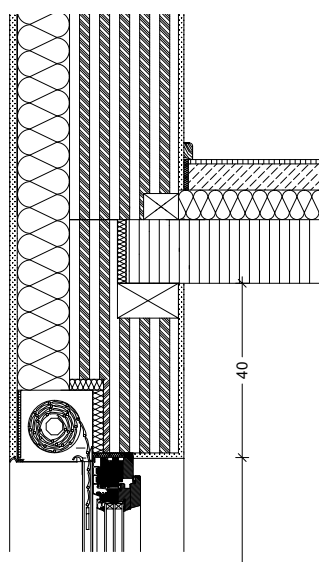
Traufe		Pľne izolovaná vrstva krokiev 20 cm a 8 cm izolácia na streche	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
			Hrúbka izolácie MHM	16 cm	20 cm	25 cm
			6 cm	-	-	-0,09
			8 cm	-0,08	-	-0,08
			10 cm	-0,08	-0,08	-0,08
			12 cm	-	-0,07	-0,08
			14 cm	-	-0,07	-0,08
		Pľne izolovaná vrstva krokiev 22 cm a 10 cm izolácia na streche	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM		
			Hrúbka izolácie MHM	16 cm	20 cm	25 cm
			6 cm	-	-	-0,09
			8 cm	-0,09	-	-0,08
			10 cm	-0,08	-0,08	-0,08
			12 cm	-	-0,08	-0,08
			14 cm	-	-0,07	-0,07

# PRÍLOHA

<b>Okenný parapet</b>			
	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM	
<b>Izolácia</b>	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	0,01
8 cm	0,01	-	0,01
10 cm	0,01	0,01	0,01
12 cm	-	0,01	0,01
14 cm	-	0,02	0,02

<b>Okenné ostenie</b>			
	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM	
<b>Izolácia</b>	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	0,00
8 cm	-0,01	-	0,00
10 cm	0,00	0,00	0,00
12 cm	-	0,00	0,00
14 cm	-	0,00	0,00

<b>Okenný preklad</b>			
	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM	
<b>Izolácia</b>	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	-0,01
8 cm	-0,02	-	-0,01
10 cm	-0,02	-0,01	-0,01
12 cm	-	-0,01	-0,01
14 cm	-	-0,01	-0,01

<b>Nadokenná roletová schránka</b>			
	$\psi$ (W/mK)	Hrúbka steny MHM	
<b>Izolácia</b>	16 cm	20 cm	25 cm
6 cm	-	-	0,06
8 cm	0,11	-	0,07
10 cm	0,10	0,08	0,07
12 cm	-	0,07	0,07
14 cm	-	0,07	0,07



# TIRÁŽ

## Poznámky o ochrane autorských práv

© Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH, Hawangen, 2020. Všetky práva vyhradené.

Toto dielo vrátane všetkých obsiahnutých vyobrazení je chránené autorským právom. Použitie treťou stranou nie je povolené. Konanie v rozpore s týmto ustanovením zaväzuje k náhrade škody.

Reprodukcia, preklad, elektronická a fotografická archivácia a úpravy len s písomným súhlasom spoločnosti Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH.

## Vylúčenie zodpovednosti

Nepreberáme žiadnu zodpovednosť za prípadné tlačové chyby, technické údaje a preklady. Všetky vyobrazenia sú len ilustračné. Uvedené konštrukcie musí skontrolovať zodpovedný projektant. Omyl vyhradený.

Vydanie zo dňa 1.8.2021

### Kontaktné osoby

V prípade technických otázok sa obráťte na príslušný výrobný závod MHM:

### Vydavateľ:

Massiv-Holz-Mauer  
Entwicklungs GmbH  
Auf der Geigerhalde 41  
D-87459 Pfronten-Weißbach  
info@massivholzmauer.de  
www.massivholzmauer.de

