

Prof. Dr. Manfred SohnErich-Kurz Straße 7
10319 Berlín
Tel./Fax. 030/5129882

Preskúšanie kombinovaného pôsobenia tepelno izolačnej omietky a náteru ThermoShield – znázornené na príklade jednovrstvovej vonkajšej steny

Berlin, 26.11.2007



1. Úvod

Nasledujúce pozorovania sa vzťahujú na požiadavku pána Winkla z firmy SICC, GmbH.

Nasledujúce materiály boli použité:

- (1) Smernica pre prepočet koeficientu tepelnej priepustnosti stavebných častí a potreby energie budov pri použití náterového materiálu ThermoShield – návrh z decembra 2006
- (2) Leták prospektu „Stavať zdravo – samozrejme minerálne“
- (3) Informácie o produkte firmy GRABO-MIX ku tepelnej izolačnej omietke GM 50
- (4) Bezpečnostný dátový doklad EÚ (podľa 2001/58/EG)
- (5) Skúšacia správa č. 2004-2-3418-01 – vystavená MPA Drážďany v januári 2005
- (6) Skúšacia správa č. 2465/04 skúšobne stavebných produktov Wismar GmbH zo 16.12.04
- (7) Certifikát z 3.3.2005 od Eurofin Danmark A/S k GRABO-MIX tepelnej izolačnej omietke GM 50
- (8) Vyhlásenie o konformite výrobcu z 01.02.2005

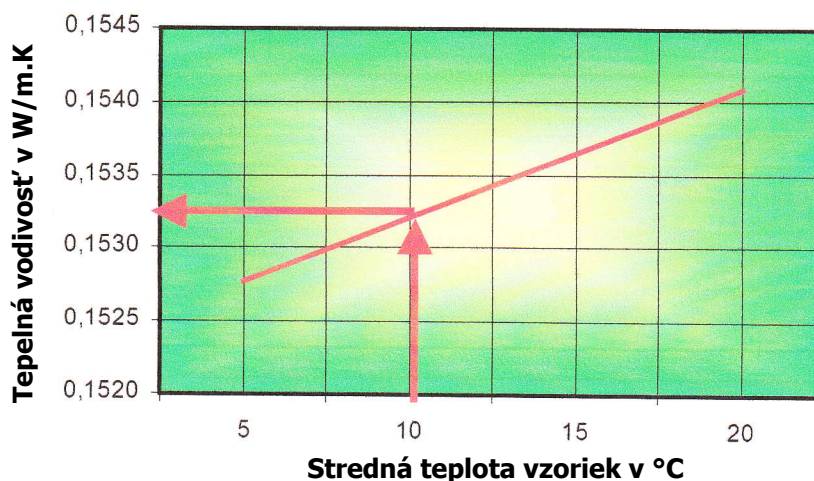
Z týchto podkladov môžu byť vybraté pre nasledujúce skúmania tieto údaje:

Tepelná vodivosť tepelnej izolačnej omietky GRABO-MIX GM 50

V skúšobnej správe MPA Drážďany GmbH je udaná schopnosť tepelnej vodivosti

$$\lambda = 0,1523 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

pre strednú teplotu vzorky 10°C. Táto hodnota platí pre suchý stav stavebného materiálu. Nezo-
hľadňuje vyvážujúcu vlhkosť v stave potreby, t.j. hodnota môže byť trochu vyššia (ca. 10%).



Objemová hmotnosť tepelnej izolačnej omietky GRABO-MIX GM 50

Podľa skúšobnej správy MPA Drážďany GmbH sú udané hodnoty pre objemovú hmotnosť v suchom stave:

Skúška 1: $\rho = 0,645 \text{ kg/dm}^3$

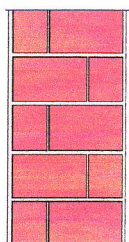
Skúška 2: $\rho = 0,639 \text{ kg/dm}^3$

Pri zohľadnení vyšších hodnôt sa môže prijať pre tepelnú izolačnú omietku GRABO-MIX GM 50 náterový faktor TS v hodnote 0,35 až 0,45.

2. Porovnávacie výpočty

S cieľom preskúšania kombinovaného pôsobenia tepelnej izolačnej omietky a náteru ThermoShield sa prijali nasledujúce rámcové výhrady:

a) Ako stavebná časť bola prijatá vonkajšia stena v starej budove, vyrobená z pálenej tehly ako na náčrte



Stavba vrstiev

Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m^3

Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m^3

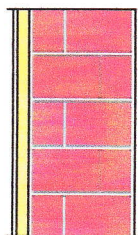
Vonkajšia omietka, vápennocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m^3

Pre túto vrstvovú stavbu sa získava koeficient tepelnej vodivosti

$$U = 1,34 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

b) vychádza sa z toho, že vonkajšia omietka obsahuje dostatočné podmienky príľnavosti pe tepelnú izolačnú omietku. Týmto vzniká nasledujúca vrstvová stavby pre obnovenú vonkajšiu stenu s tepelnou izolačnou omietkou:

Stavba vrstiev



Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m^3

Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m^3

Vonkajšia omietka, vápennocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m^3

Tepelná izolačná omietka GRABO-MIX GM 50, 20, cm, $6,0 \text{ cm}$

Vrstva krycej omietky KZ, 1800 kg/m^3 , 2,0 cm

Prepočty U-hodnoty:

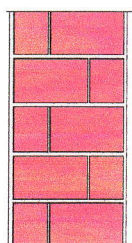
Tepelná izolačná omietka 2,0 cm hrubá

$$U = 1,11 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Tepelná izolačná omietka 6,0 cm hrubá

$$U = 0,86 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

c) Teplená izolačná omietka obnovenej stavebnej časti vonkajšej steny bola natretá v tejto variante náterom ThermoShield exterior



Stavba vrstiev

Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m³
 Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m³
 Vonkajšia omietka, vápennocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m³
 Tepelná izolačná omietka GRABO-MIX GM 50, 20, cm, 6,0 cm
 Vrstva krycej omietky KZ, 1800 kg/m³, 2,0 cm
 ThermoShield exterior

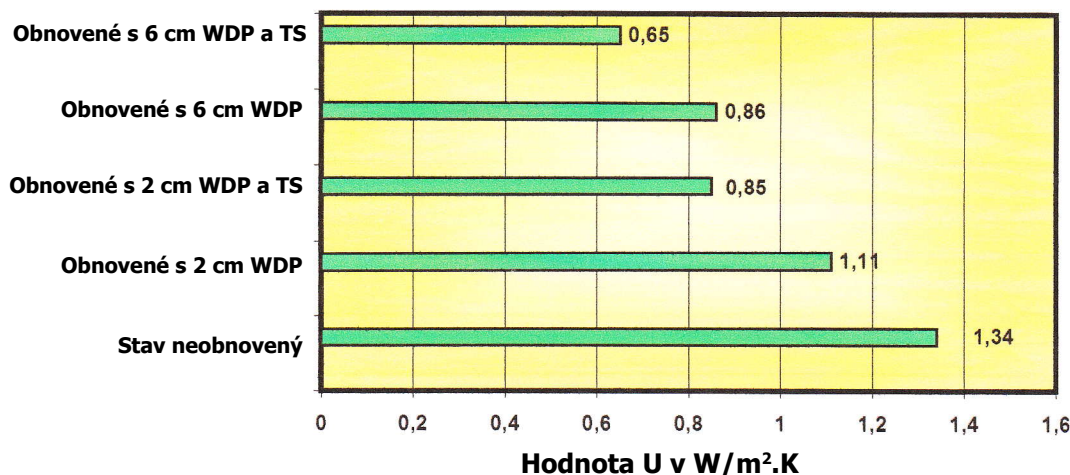
Prepočty U-hodnoty:

Tepelná izolačná omietka 2,0 cm hrubá **U = 0,85 W/m².K**
 Tepelná izolačná omietka 6,0 cm hrubá **U = 0,65 W/m².K**

Prepočty sú priložené v prílohe.

3. Posúdenie výsledkov výpočtov

Pôsobenie oboch materiálov – tepelná izolačná omietka a ThermoShield exterior je zreteľné z grafu.



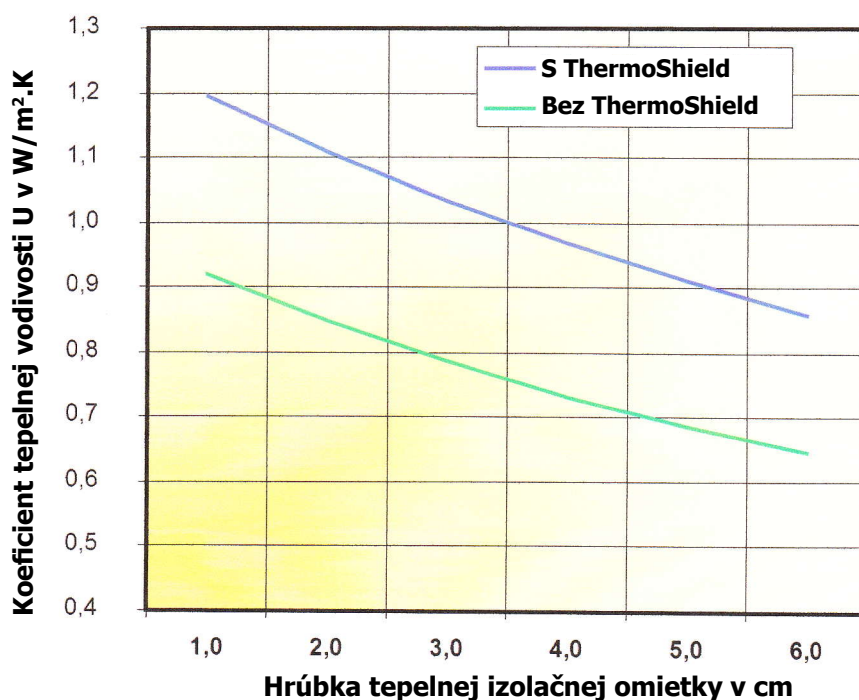
Výhradné použitie tepelnej izolačnej omietky GRABO-MIX GM 50 2,0 cm vedie k poklesu koeficientu tepelnej vodivosti o 17,2%. V kombinácii s ThermoShield exterior môže byť dosiahnuté až 36,6%.

V prípade hrúbky vrstvy tepelnej izolačnej omietky môže byť dosiahnutý koeficient tepelnej vodivosti až 35,8%. Pri kombinácii s ThermoShield exterior sa zvýši redukcia na 551,5%.

Podľa hrúbky nanesej vrstvy tepelnej izolačnej omietky môže dosiahnuť náter ThermoShield pôsobenie zodpovedajúce ekvivalentu hrúbky omietkovej vrstvy 4,0 až 6,0 cm.

Táto kombinácia by bola najodpúčajnejšia.

Rozdiely hodnôt U s alebo bez náteru Thermo-Shield v závislosti od hrúbky tepelnej izolačnej omietky je viditeľné na grafe.



PRÍLOHA

Príklad prepočítania 1:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe – stará budova bez izolácie

Príklad prepočítania 2:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 2,0 cm

Príklad prepočítania 3:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 2,0 cm a náterom ThermoShield exterieur

Príklad prepočítania 4:

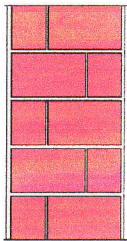
Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 6,0 cm

Príklad prepočítania 5:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 6,0 cm a náterom ThermoShield exterieur

Príklad prepočítania 1:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe – stará budova bez izolácie

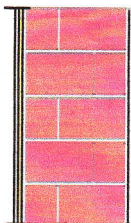
Náčrt stavebnej časti	Stavba vrstiev z vnútra smerom von
	Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m ³ Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m ³ Vonkajšia omietka, vápenocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m ³

Prepočítanie hodnoty U

Vrstva stav. materiálu	Objem. hrúbka kg/m ³	Hrúbka vrstvy m	Tepelná vodivosť W/m ² .K	TS Faktor F _{TS}	Odpor tepel. vodivosti m ² .K/W
Vonkajšia omietka	1.800	0,015	0,87	-	0,017
Murivo	1.600	0,365	0,68	-	0,537
Vonkajšia omietka	1.800	0,020	0,87	-	0,023
Odpor prepusteného tepla R _λ					0,577
Odpor priechodného tepla R _{si}					0,130
Odpor priechodného tepla R _{se}					0,040
Koeficient tepelnej priepustnosti U v W/m².K					1,339

Príklad prepočítania 2:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 2,0 cm

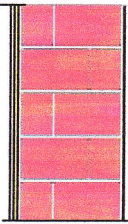
Náčrt stavebnej časti	Stavba vrstiev z vnútra smerom von
	Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m ³ Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m ³ Vonkajšia omietka, vápenocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m ³ Tepelná izolačná omietka GRABO-MIX GM 50, 2,0 cm Vrstva krycej omietky KZ, 1800 kg/m ³ , 2,0 cm

Prepočítanie hodnoty U

Vrstva stav. materiálu	Objem. hrúbka kg/m ³	Hrúbka vrstvy m	Tepelná vodivosť W/m ² .K	TS Faktor F _{TS}	Odpor tepel. vodivosti m ² .K/W
Vonkajšia omietka	1.800	0,015	0,870	-	0,017
Murivo	1.600	0,365	0,680	-	0,537
Vonkajšia omietka	1.800	0,020	0,870	-	0,023
GM 50	650	0,020	0,152	-	0,132
Krycia omietka	1.800	0,020	0,870	-	0,023
Odpor prepusteného tepla R _λ					0,732
Odpor priechodného tepla R _{si}					0,130
Odpor priechodného tepla R _{se}					0,040
Koeficient tepelnej priepustnosti U v W/m².K					1,109

Príklad prepočítania 3:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanosenou tepelnou izolačnou omietkou 2,0 cm a náterom ThermoShield exteriéur

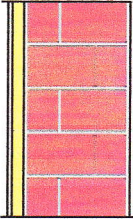
Náčrt stavebnej časti	Stavba vrstiev z vnútra smerom von
	Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m ³ Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m ³ Vonkajšia omietka, vápenocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m ³ Tepelná izolačná omietka GRABO-MIX GM 50, 2,0 cm Vrstva krycej omietky KZ, 1800 kg/m ³ , 2,0 cm Náter ThermoShield

Prepočítanie hodnoty U

Vrstva stav. materiálu	Objem. hrúbka kg/m ³	Hrúbka vrstvy m	Tepelná vodivosť W/m ² .K	TS Faktor F _{TS}	Odpor tepel. vodivosti m ² .K/W
Vonkajšia omietka	1.800	0,015	0,870	0,600	0,028
Murivo	1.600	0,365	0,680	0,350	0,725
Vonkajšia omietka	1.800	0,020	0,870	0,600	0,037
GM 50	650	0,020	0,152	0,400	0,184
Krycia omietka	1.800	0,020	0,870	0,600	0,037
Odpor prepusteného tepla R _λ					1,010
Odpor priechodného tepla R _{si}					0,130
Odpor priechodného tepla R _{se}					0,040
Koeficient tepelnej priepustnosti U v W/m².K					0,847

Príklad prepočítania 4:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 6,0 cm

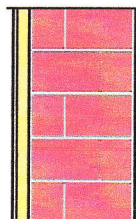
Náčrt stavebnej časti	Stavba vrstiev z vnútra smerom von
	Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m ³ Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m ³ Vonkajšia omietka, vápennocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m ³ Tepelná izolačná omietka GRABO-MIX GM 50, 6,0 cm Vrstva krycej omietky KZ, 1800 kg/m ³ , 2,0 cm

Prepočítanie hodnoty U

Vrstva stav. materiálu	Objem. hrúbka kg/m ³	Hrúbka vrstvy m	Tepelná vodivosť W/m ² .K	TS Faktor F _{TS}	Odpor tepel. vodivosti m ² .K/W
Vonkajšia omietka	1.800	0,015	0,870	-	0,017
Murivo	1.600	0,365	0,680	-	0,537
Vonkajšia omietka	1.800	0,020	0,870	-	0,023
GM 50	650	0,060	0,152	-	0,395
Krycia omietka	1.800	0,020	0,870	-	0,023
Odpor prepusteného tepla R _λ					0,995
Odpor priechodného tepla R _{si}					0,130
Odpor priechodného tepla R _{se}					0,040
Koeficient tepelnej priepustnosti U v W/m².K					0,859

Príklad prepočítania 5:

Jednovrstvá vonkajšia stena v masívnej stavbe s nanesenou tepelnou izolačnou omietkou 6,0 cm a náterom ThermoShield exterieur

Náčrt stavebnej časti	Stavba vrstiev z vnútra smerom von
	Vnútoraná omietka, vápenná omietka 1,5 cm, 1800 kg/m ³ Murivo, pálená tehla Viz podľa DIN 105, 36,5 cm, 1600 kg/m ³ Vonkajšia omietka, vápennocementová omietka 2,0 cm, 1800 kg/m ³ Tepelná izolačná omietka GRABO-MIX GM 50, 6,0 cm Vrstva krycej omietky KZ, 1800 kg/m ³ , 2,0 cm

Prepočítanie hodnoty U

Vrstva stav. materiálu	Objem. hrúbka kg/m ³	Hrúbka vrstvy m	Tepelná vodivosť W/m ² .K	TS Faktor F _{TS}	Odpor tepel. vodivosti m ² .K/W
Vonkajšia omietka	1.800	0,015	0,870	0,600	0,028
Murivo	1.600	0,365	0,680	0,350	0,725
Vonkajšia omietka	1.800	0,020	0,870	0,600	0,037
GM 50	650	0,060	0,152	0,400	0,553
Krycia omietka	1.800	0,020	0,870	0,600	0,037
Odpor prepusteného tepla R _λ					1,378
Odpor priechodného tepla R _{si}					0,130
Odpor priechodného tepla R _{se}					0,040
Koeficient tepelnej priepustnosti U v W/m².K					0,646