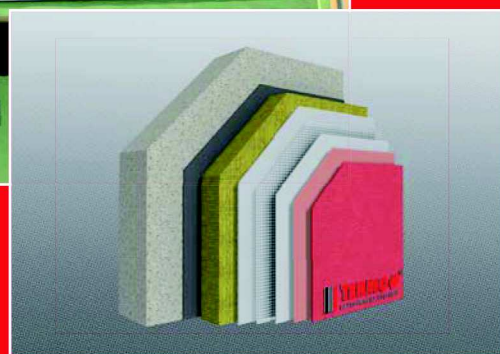


Moudré řešení pro Vaše stavby



## Technologický předpis

Termo+Styrol, Termo+Mineral

**OBSAH:**

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A. ÚVOD .....</b>                                                  | <b>4</b>  |
| <b>A.1. Obsah .....</b>                                               | <b>4</b>  |
| <b>A.2. Určení.....</b>                                               | <b>4</b>  |
| <b>A.3. Součásti .....</b>                                            | <b>4</b>  |
| <b>A.4. Platnost technologického předpisu .....</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>B. DODÁVKY OBKLADU TERMO+ .....</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>B.1. Zaškolení realizačních firem .....</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>B.2. Zaškolení pracovníků .....</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>C. TECHNICKÝ POPIS.....</b>                                        | <b>6</b>  |
| <b>C.1. Tepelně izolační systémy Termo+ .....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>C.2. Vnější kontaktní zateplovací systémy (ETICS) Termo+ .....</b> | <b>6</b>  |
| C.2.1. Termo+Styrol Exclusive .....                                   | 7         |
| C.2.2. Termo+Styrol Standard.....                                     | 9         |
| C.2.3. Termo+Styrol Basic .....                                       | 11        |
| C.2.4. Termo+Styrol Eko (s ETA) .....                                 | 13        |
| C.2.5. Termo+Mineral Standard.....                                    | 17        |
| C.2.6. Termo+Mineral Basic .....                                      | 19        |
| C.2.7. Termo+Mineral Eko (s ETA) .....                                | 21        |
| <b>D. POPIS JEDNOTLIVÝCH SOUČÁSTÍ .....</b>                           | <b>25</b> |
| <b>D.1. Materiály řady RS .....</b>                                   | <b>25</b> |
| <b>D.2. Připevňování tepelně izolačních desek .....</b>               | <b>27</b> |
| D.2.1. Materiály k připevňování izolačních desek.....                 | 28        |
| <b>D.3. Tepelná izolace .....</b>                                     | <b>28</b> |
| D.3.1. Desky z pěnového polystyrénu.....                              | 29        |
| D.3.2. Tuhé desky z minerálních vláken.....                           | 29        |
| D.3.3. Tepelně izolační desky pro sokly.....                          | 29        |
| D.3.4. Krycí zátky .....                                              | 29        |
| <b>D.4. Vnější souvrství – základní armovaná vrstva.....</b>          | <b>30</b> |
| D.4.1. Základní armovaná vrstva.....                                  | 30        |
| D.4.2. Výztužná síť.....                                              | 31        |
| <b>D.5. Vnější souvrství – konečná povrchová úprava .....</b>         | <b>32</b> |
| D.5.1. Základní nátěr.....                                            | 32        |
| D.5.2. Tenkovrstvá vrchní omítka .....                                | 33        |
| D.5.2.1. Elastické organické omítky.....                              | 33        |
| D.5.2.2. Silikonově pryskyřičné omítky.....                           | 34        |
| D.5.3. Barevný nátěr.....                                             | 34        |
| D.5.3.1. Organické fasádní (disperzní) barvy .....                    | 35        |
| D.5.3.2. Silikonové pryskyřičné fasádní barvy .....                   | 35        |
| <b>D.6. Příslušenství zateplovacího systému.....</b>                  | <b>35</b> |
| D.6.1. Řešení v oblasti soklu .....                                   | 35        |
| D.6.2. Dilatační spáry .....                                          | 36        |
| D.6.2.1. Dilatační profily TermoDil E /V.....                         | 36        |
| D.6.2.2. Těsnící pásy Sto-Dehnfugenband.....                          | 36        |

|                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| D.6.3. Napojení na výplně otvorů .....                                                                                                             | 37        |
| D.6.4. Klempířské prvky .....                                                                                                                      | 37        |
| D.6.5. Založení ETICS.....                                                                                                                         | 37        |
| <b>E. NAVRHOVÁNÍ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU .....</b>                                                                                                   | <b>38</b> |
| <b>E.1. STATIKA.....</b>                                                                                                                           | <b>38</b> |
| E.1.1. Připevnění vnějších kontaktních tepelně izolačních systémů k podkladu .....                                                                 | 38        |
| E.1.2. Výlučně lepený systém .....                                                                                                                 | 38        |
| E.1.3. Mechanicky upevněný systém s doplňkovým lepením .....                                                                                       | 39        |
| E.1.4. Návrh a posouzení spolehlivosti mechanického upevnění .....                                                                                 | 40        |
| <b>E.2. Požární ochrana .....</b>                                                                                                                  | <b>46</b> |
| E.2.1. Klasifikace ETICS <i>Termo+Styrol</i> a <i>Termo+Mineral</i> z hlediska požární odolnosti.....                                              | 46        |
| E.2.2. Provedení detailů kolem otvorů v ETICS <i>Termo+Styrol Eko</i> a <i>Termo+Styrol Basic</i> v souladu s čl. 3.1.3.3 b) ČSN 73 0810:2016..... | 46        |
| <b>E.3. Stavební tepelná technika .....</b>                                                                                                        | <b>48</b> |
| E.3.1. Součinitel prostupu tepla .....                                                                                                             | 48        |
| E.3.2. Průběh teplot v konstrukci .....                                                                                                            | 50        |
| E.3.3. Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu .....                                                                                            | 51        |
| E.3.4. Difúzní vlastnosti .....                                                                                                                    | 51        |
| E.3.5. Úspora tepla .....                                                                                                                          | 51        |
| <b>E.4. Barevné řešení.....</b>                                                                                                                    | <b>52</b> |
| <b>F. PROVÁDĚNÍ OBKLADU .....</b>                                                                                                                  | <b>53</b> |
| <b>F.1. Připravenost stavby.....</b>                                                                                                               | <b>53</b> |
| <b>F.2. Podmínky realizace .....</b>                                                                                                               | <b>53</b> |
| <b>F.3. Přeprava materiálů.....</b>                                                                                                                | <b>54</b> |
| <b>F.4. Skladování materiálů.....</b>                                                                                                              | <b>54</b> |
| <b>F.5. Přípravné práce .....</b>                                                                                                                  | <b>54</b> |
| F.5.1. Montážní technika.....                                                                                                                      | 54        |
| F.5.2. Úpravy a demontáž vybraných konstrukcí .....                                                                                                | 54        |
| F.5.3. Další práce.....                                                                                                                            | 55        |
| F.5.4. Příprava podkladu.....                                                                                                                      | 56        |
| <b>F.6. Pracovní postup.....</b>                                                                                                                   | <b>56</b> |
| F.6.1. Montáž soklové (zakládací) lišty .....                                                                                                      | 56        |
| F.6.2. Osazení tepelné izolace.....                                                                                                                | 58        |
| F.6.3. Talířové hmoždinky .....                                                                                                                    | 60        |
| F.6.3.1. Kontrola osazení talířových hmoždinek .....                                                                                               | 63        |
| F.6.4. Výztužná vrstva.....                                                                                                                        | 64        |
| F.6.4.1. Příprava před plošným armováním .....                                                                                                     | 64        |
| F.6.4.2. Plošné armování .....                                                                                                                     | 66        |
| F.6.5. Povrchová úprava .....                                                                                                                      | 67        |
| F.6.6. Řešení obkladu v oblasti soklu.....                                                                                                         | 68        |
| F.6.7. Okenní parapety.....                                                                                                                        | 70        |
| F.6.8. Montáž doplňkových prvků.....                                                                                                               | 71        |
| <b>F.7. Práce po ukončení činnosti .....</b>                                                                                                       | <b>72</b> |
| F.7.1. Práce po ukončení denní činnosti .....                                                                                                      | 72        |
| F.7.2. Práce po provedení obkladu .....                                                                                                            | 73        |
| <b>F.8. Kontrola kvality.....</b>                                                                                                                  | <b>73</b> |

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| F.8.1. Vlastní kontrola realizační firmy..... | 73        |
| F.8.2. Kontrola dodavatele materiálů .....    | 74        |
| <b>F.9. Složení pracovní čety .....</b>       | <b>74</b> |
| <b>F.10. Pracovní pomůcky .....</b>           | <b>74</b> |
| <b>F.11. Bezpečnost a ochrana zdraví.....</b> | <b>75</b> |



## A. ÚVOD

### A.1. OBSAH

Tento technologický předpis se zabývá popisem, skladbou, vlastnostmi, navrhováním, projektováním a realizací vnějších kompozitních (kontaktních) zateplovacích systémů (ETICS, dříve VKZS) *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*, dodávaných firmou TERMO + holding, a.s.

### A.2. URČENÍ

Technologický předpis tepelně izolačních systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* je určen všem zájemcům o bližší seznámení s tepelně izolačními systémy dodávanými firmou TERMO + holding, a.s., především projektantům, prováděcím firmám a investorům.

### A.3. SOUČÁSTI

Závazný technologický předpis tvoří Technologický předpis vnějších kontaktních tepelně izolačních systému *Termo+Styrol*, *Termo+Mineral* a přílohy.

Vlastní technologický předpis obsahuje tyto hlavní součásti:

- informace o výrobcí, dodavateli a realizačních firmách
- popis vnějších kontaktních tepelně izolačních obkladů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*, včetně popisu jednotlivých prvků
- konstrukční řešení a projektování tepelně izolačních obkladů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*
- provádění tepelně izolačních obkladů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*

Přílohy:

- základní detaily tepelně izolačních obkladů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*
- vybrané materiálové listy výrobků firmy TERMO + holding, a.s. související s obklady *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*

### A.4. PLATNOST TECHNOLOGICKÉHO PŘEDPISU

Tento technologický předpis tepelně izolačních systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* vychází z vlastností materiálů, poznatků a znalostí výrobce a dodavatele materiálů firmy TERMO + holding, a.s. známých k termínu zpracování technologického předpisu a je platný k měsíci vydání, tj. 04/2017. Zpracovatel technologického předpisu si vymíní provádět změny a úpravy technologického předpisu v návaznosti na aktuální změny ve výrobním programu výrobce resp. jeho doporučení.

Upravený aktualizovaný technologický předpis je vydáván podle potřeby a předchozí vydání tím pozbývá svou platnost.

## B. DODÁVKY OBKLADU TERMO+

Výhradním dodavatelem je stavebně obchodní společnost **TERMO + holding, a.s.**, Všebořická 239/9, 400 01 Ústí nad Labem. Společnost **TERMO + holding, a.s.** je obchodně stavební společnost a je nástupnickou organizací **TERMO + s.r.o.**, působící na českém trhu od roku 1993. Od vzniku je zaměřená zejména na dodávku kvalitních, v praxi ověřených kontaktních zateplovacích systémů, materiálů pro sanace betonových konstrukcí a pro povrchové úpravy.

### B.1. ZAŠKOLENÍ REALIZAČNÍCH FIREM

V souladu s obchodní strategií firmy TERMO + holding, a.s. se systémy *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* mohou dodávat pouze firmám řádně zaškoleným v aplikaci, skladování a dopravě dodávaných materiálů.

Zaškolená firma musí mít prokazatelně nejméně 5 zaškolených pracovníků:

- stavbyvedoucí
- mistr (nebo vedoucí pracovní čety)
- tři zedníci

Zaškolení pracovníků má platnost 2 roky a po této době se musí opakovat. Dokladem o zaškolení firmy je „Osvědčení o zaškolení“, jehož přílohou je jmenný seznam zaškolených osob. Součástí zaškolení je i předání aktuálního znění Technologického předpisu.

Firma TERMO + holding, a.s. provádí zaškolení pracovníků realizačních firem ve svém školicím středisku v Novosedlicích u Teplic.

### B.2. ZAŠKOLENÍ PRACOVNÍKŮ

Pracovníci firmy TERMO + holding, a.s., provádějící kontroly zaměřené na dodržování zásad pro skladování, přípravu a aplikaci materiálů na stavbách, jsou oprávněni vyžadovat od prováděcí firmy „Osvědčení o zaškolení“ pracovníků na stavbě. V případě realizace obkladu *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* nezaškolenými pracovníky si prodejce materiálů vyhrazuje právo přerušit dodávky materiálů a odstoupit od záruky na již dodané materiály.

## C. TECHNICKÝ POPIS

### C.1. TEPELNĚ IZOLAČNÍ SYSTÉMY TERMO+

Tepelně izolační systémy TERMO + holding, a.s. se člení na:

- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Styrol Exclusive*.
- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Styrol Standard*.
- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Styrol Basic*.
- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Styrol Eko*.
- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Mineral Standard*.
- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Mineral Basic*.
- Vnější kontaktní zateplovací systémy *Termo+Mineral Eko*.

### C.2. VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY (ETICS) TERMO+

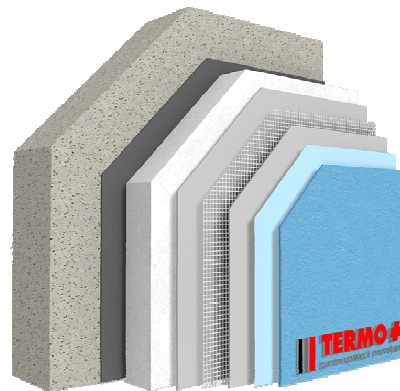
*Termo+Styrol* se dodává ve čtyřech základních provedeních: *Termo+Styrol Exclusive*, *Termo+Styrol Standard*, *Termo+Styrol Basic* a *Termo+Styrol Eko*. *Termo+Mineral* se dodává ve třech základních provedeních: *Termo+Mineral Standard*, *Termo+Mineral Basic* a *Termo+Mineral Eko*.

Skladby systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral Eko* představují vždy několik materiálových variant, které splňují všechna technická, fyzikální a chemická kritéria. Jedná se především o alternativní volbu lepicí hmoty dle druhu podkladu, o volbu omítky s příslušným penetračním nátěrem základní vrstvy (mezinátěrem) a o nanášení barevných nátěrů na omítku.

Obvyklé složení vnějších kontaktních zateplovacích systémů (ETICS) *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* je:

- lepicí tmel
- tepelná izolace dodatečně kotvená talířovými hmoždinkami
- armovací hmota vyztužená síťovinou
- vnější povrchová úprava

Venkovní fasádní systémy *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* umožňují vytvoření kompaktní bezespáré fasády s libovolnou strukturou povrchu a téměř neomezeným barevným řešením. Kontaktní technologie kromě jiného zajišťuje velmi účinnou ochranu před působením chemických vlivů obsažených v ovzduší, především CO<sub>2</sub> - ochrana před tzv. korozí betonu.



#### Oblast použití:

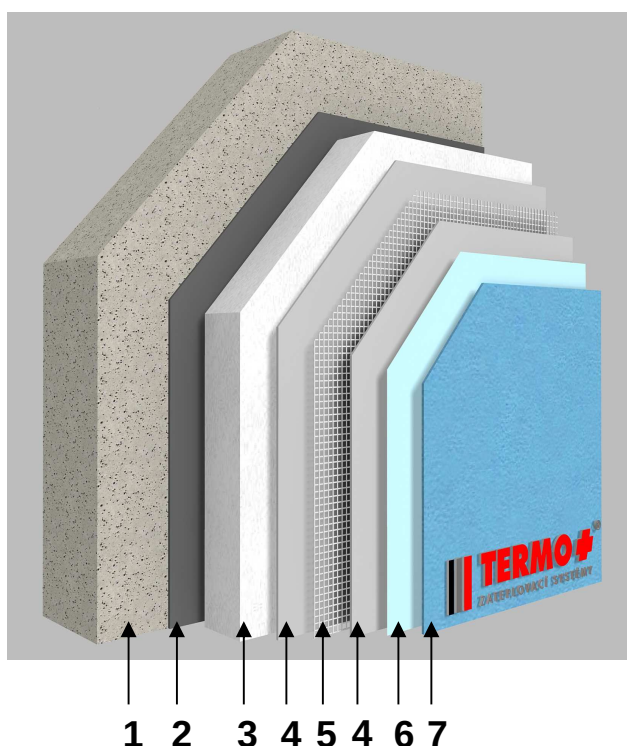
Systémy je možné používat na běžné občanské a bytové stavby, případně na průmyslové a zemědělské objekty apod. Aplikace je možná na stávající i nové stavby.

#### Vlastnosti vnějších kontaktních zateplovacích systémů (ETICS):

- + přispívají ke snížení součinitele prostupu tepla konstrukce, což vede ke snížení spotřeby energie na vytápění objektu;
- + zlepšují tepelně akumulační vlastnosti obalových konstrukcí, čímž přispívají ke zvýšení tepelné stability objektu;

- + ve většině případů zlepšují vlhkostní bilanci konstrukce, snižují nebo vylučují kondenzaci vodní páry v konstrukci;
- + díky souvislé tepelné izolaci na vnějším líci konstrukce významně pomáhají eliminovat tepelné mosty a vazby;
- + především v případě rekonstrukcí objektů budovaných panelovou technologií dochází k vytvoření nové fasády, což umožňuje provést i výrazné vylepšení vzhledu a barevného řešení objektu;
- + chrání konstrukci před účinky teplotního namáhání a před působením povětrnostních vlivů;
- + umožňují aplikaci za plného provozu, bez zásadního omezení obyvatel objektu;
- vyznačují se nižší odolností proti mechanickému poškození oproti jiným typům obvodových konstrukcí

### C.2.1. Termo+Styrol Exclusive



1. Podkladní konstrukce
2. **TermoKleber**  
alt. *TermoUni*  
*TermoEko*  
*TermoDispersionskleber*
- **Talířová hmoždinka**
3. Izolační deska z fasádního expandovaného pěnového polystyrenu EPS 70 F
4. **TermoArmat**
5. **TermoGewebe**  
doplňkově - *TermoPanzergewebe*
6. **není nutný mezinátěr**
7. **Termolit K/R**  
alt. *TermoSilcon K/R*  
*StoSuperlit*, *TermoDekorputz(DE)*

Nejrozšířenější systém pro všechny typy staveb.

Použití je omezeno požárními předpisy a požadavky, např. do výšky požárního úseku s výškovou polohou max. 22,5 m.

Vnější tepelně izolační systém *Termo+Styrol Exclusive* se skládá z desek z pěnového polystyrénu, speciální bezcementové elastické armovací hmoty se síťovinou a konečné povrchové úpravy z organických vázaných disperzních nebo silikonových pryskyřičných omítek, případně pestré barevné kamínkové omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č.1.

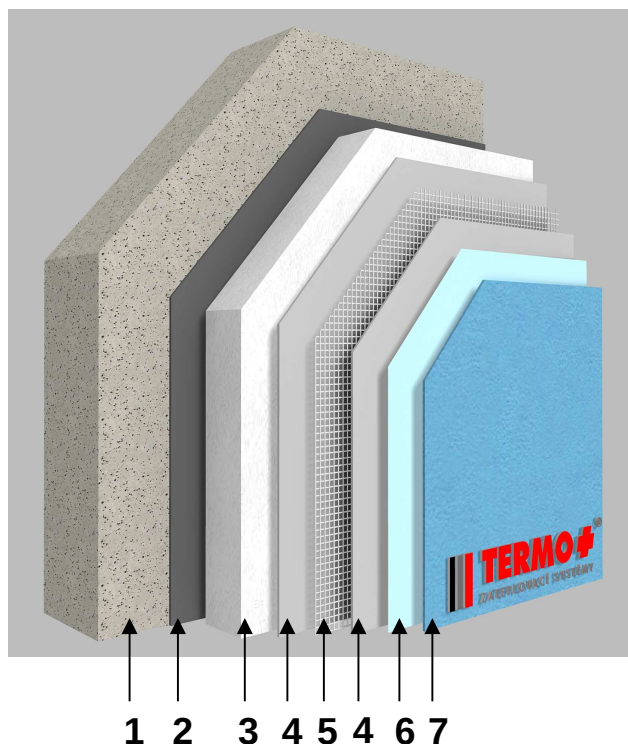
Tab. č. 1 - Skladba ETICS *Termo+Styrol Exclusive*:

| Poz. | Vrstva                   | <i>Termo+Styrol Exclusive</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | Lepení tepelné izolace   | <u>TermoKleber</u> nebo <u>TermoKleber RS</u> – hydraulicky tuhnoucí lepicí hmota<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoUni</i> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <i>TermoEko</i> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <i>TermoDispersionskleber</i> – lepicí hmota na organické bázi v pastózní podobě                                                                                                        |
| 3    | Tepelná izolace          | Desky z fasádního expandovaného pěnového polystyrénu (EPS 70 F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| -    | Kotvení tepelné izolace  | Případné dodatečné kotvení talířovými hmoždinkami (se schválením dle ETAG 014) např.:<br>♦ <i>Ejot</i><br>♦ <i>Bravoll</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4    | Armovací stěrka          | <u>TermoArmat</u> nebo <u>TermoArmat RS</u> – organicky vázaná bezcementová armovací hmota                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5    | Síťovina                 | <u>TermoGewebe</u> – jemná armovací síťovina s apretací proti zásadám<br>doplňkově:<br>♦ <i>TermoPanzergeewebe</i> – zesílená armovací síťovina s apretací proti zásadám                                                                                                                                                                                                                                                              |
| -    | Mezinátěr                | není nutný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7    | Povrchová úprava *)      | <u>Termolit K/R</u> nebo <u>Termolit RS K/R</u> – organická omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoSilcon K/R</i> nebo <i>TermoSilcon RS K/R</i> – silikonově pryskyřic. omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>♦ <i>StoSuperlit</i> , <i>TermoDekorputz (DE)</i> – pestrobarevná kamínková omítka |
| 7    | Barevný egalizační nátěr | zpravidla není nutný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

\*) V kontaktním zateplovacím systému *Termo+Styrol Exclusive* je možno aplikovat i další finální povrchové úpravy z produkce firmy Sto AG. Jedná se zejména o změnu struktury – do úvahy přichází rovněž struktura MP (modelační). Bližší informace podá přímo zástupce firmy TERMO + holding, a.s.



## C.2.2. Termo+Styrol Standard



1. Podkladní konstrukce
2. **TermoKleber**  
alt. *TermoUni*  
*TermoEko*  
*TermoDispersionskleber*
- Talířová hmoždinka
3. Izolační deska z fasádního expandovaného pěnového polystyrénu EPS 70 F
4. **TermoUni**
5. **TermoGewebe**  
doplňkově - *TermoPanzergewebe*
6. (TermoPrimer) + TermoGrund
7. **Termolit K/R**  
alt. *TermoSilcon K/R*  
*StoSuperlit*, *TermoDekorputz (DE)*

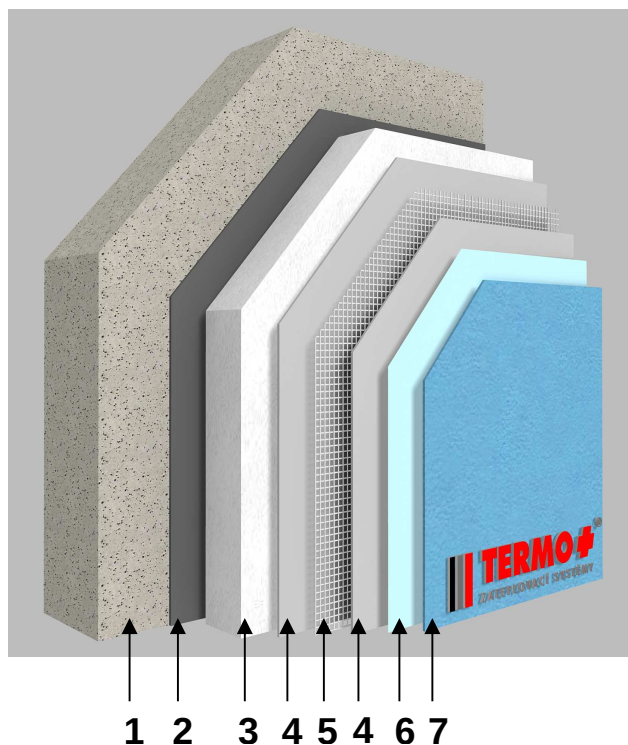
Vnější tepelně izolační systém *Termo+Styrol Standard* se skládá z desek z pěnového polystyrénu, armovací hmoty se síťovinou a konečné povrchové úpravy z organické nebo silikonové pryskyřičné omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č.2.

**Tab. č. 2 - Skladba ETICS Termo+Styrol Standard:**

| Poz. | Vrstva                   | Termo+Styrol Standard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | Lepení tepelné izolace   | <u>TermoKleber</u> nebo <u>TermoKleber RS</u> – hydraulicky tuhnoucí lepicí hmota<br>alternativně:<br>♦ <u>TermoUni</u> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <u>TermoEko</u> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <u>TermoDispersionskleber</u> – lepicí hmota na organické bázi v pastózní podobě                                                                                                            |
| 3    | Tepelná izolace          | Desky z fasádního expandovaného pěnového polystyrénu (EPS 70 F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| -    | Kotvení tepelné izolace  | Případné dodatečné kotvení talířovými hmoždinkami (se schválením dle ETAG 014) např.:<br>♦ <u>Ejot</u><br>♦ <u>Bravoll</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4    | Armovací stěrka          | <u>TermoUni</u> – armovací a lepicí hmota na minerální bázi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5    | Sítovina                 | <u>TermoGewebe</u> – jemná armovací síťovina s apretací proti zásadám<br>doplňkově:<br>♦ <u>TermoPanzergewebe</u> – zesílená armovací síťovina s apretací proti zásadám                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6    | Mezinátěr                | <u>TermoPrimer</u> – penetrační nátěr k redukci nasákavosti podkladu (není nutno aplikovat ve všech případech)<br><u>TermoGrund</u> nebo <u>TermoGrund RS</u> – plněný pigmentovaný anorganický mezinátěr (aplikace nutná vždy)                                                                                                                                                                                                           |
| 7    | Povrchová úprava         | <u>Termolit K/R</u> nebo <u>Termolit RS K/R</u> – organická omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>alternativně:<br>♦ <u>TermoSilcon K/R</u> nebo <u>TermoSilcon RS K/R</u> – silikonově pryskyřic. omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>♦ <u>StoSuperlit</u> , ( <u>TermoDekorputz (DE)</u> ) – pestrobarevná kamínková omítka |
| 7    | Barevný egalizační nátěr | zpravidla není nutný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

\*) V kontaktním zateplovacím systému *Termo+Styrol Standard* je možno aplikovat i další finální povrchové úpravy z produkce firmy Sto AG. Jedná se zejména o změnu struktury – do úvahy přichází rovněž struktura *MP* (modelační). Bližší informace podá přímo zástupce firmy TERMO + holding, a.s.

### C.2.3. Termo+Styrol Basic



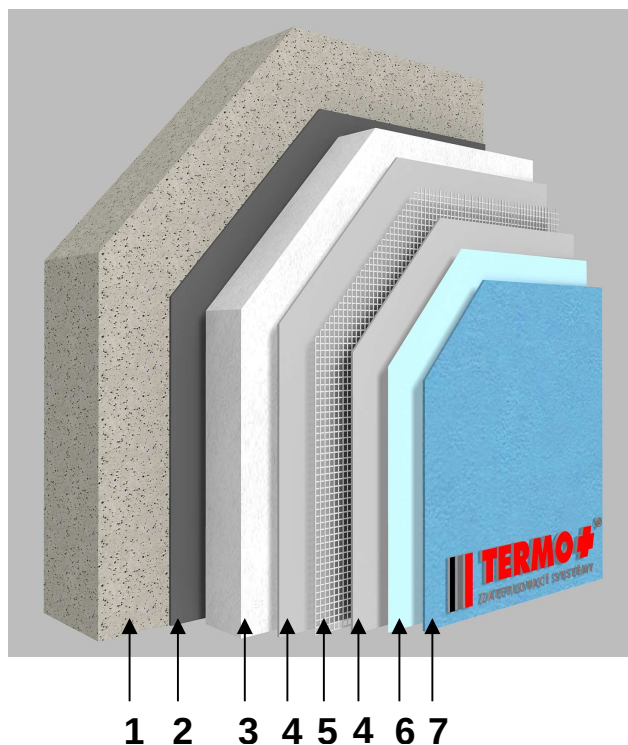
1. Podkladní konstrukce
2. **TermoDuo**  
alt. *TermoEko*  
*TermoDispersionskleber*
- Talířová hmoždinka
3. Izolační deska z fasádního expandovaného pěnového polystyrenu EPS 70 F
4. **TermoDuo**
5. **TermoGewebe**  
doplňkově - *TermoPanzergewebe*
6. **(TermoPrimer) + TermoGrund**
7. **Termolit K/R**  
alt. *TermoSilcon K/R*  
*StoSuperlit, TermoDekorputz (DE)*

Vnější tepelně izolační systém *Termo+Styrol Basic* se skládá z desek z pěnového polystyrénu, armovací hmoty na minerální bázi se síťovinou a konečné povrchové úpravy z organické nebo silikonové pryskyřičné omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č. 3.

Tab. č. 3 - Skladba Termo+Styrol Basic:

| Poz. | Vrstva                   | Termo+Styrol Basic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | Lepení tepelné izolace   | <u>TermoDuo</u> nebo <u>TermoDuo RS</u> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoEko</i> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <i>TermoDispersionskleber</i> – lepicí hmota na organické bázi v pastózní podobě                                                                                                                                                                       |
| 3    | Tepelná izolace          | Desky z fasádního expandovaného pěnového polystyrénu (EPS 70 F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| -    | Kotvení tepelné izolace  | Případné dodatečné kotvení talířovými hmoždinkami (se schválením dle ETAG 014) např.:<br>♦ <i>Ejot</i><br>♦ <i>Bravoll</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4    | Armovací stěrka          | <u>TermoDuo</u> nebo <u>TermoDuo RS</u> – armovací a lepicí hmota na minerální bázi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5    | Síťovina                 | <u>TermoGewebe</u> – jemná armovací síťovina s apretací proti zásadám<br>doplňkově:<br>♦ <i>TermoPanzergewebe</i> – zesílená armovací síťovina s apretací proti zásadám                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6    | Mezinátěr                | <i>TermoPrimer</i> – penetrační nátěr k redukci nasákavosti podkladu (není nutno aplikovat ve všech případech)<br><u>TermoGrund</u> nebo <u>TermoGrund RS</u> – plněný pigmentovaný organický mezinátěr (aplikace nutná vždy)                                                                                                                                                                                                         |
| 7    | Povrchová úprava         | <u>Termolit K/R</u> nebo <u>Termolit RS K/R</u> – organická omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoSilcon K/R</i> nebo <i>TermoSilcon RS K/R</i> – silikonově pryskyřic. omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>♦ <i>StoSuperlit</i> , <i>TermoDekorputz (DE)</i> – pestrobarevná kamínková omítka |
| 7    | Barevný egalizační nátěr | zpravidla není nutný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

\*) V kontaktním zateplovacím systému *Termo+Styrol Basic* je možno aplikovat i další finální povrchové úpravy z produkce firmy Sto AG. Jedná se zejména o změnu struktury – do úvahy přichází rovněž struktura *MP* (modelační). Bližší informace podá přímo zástupce firmy TERMO + holding, a.s.

**C.2.4. Termo+Styrol Eko (s ETA)**

1. Podkladní konstrukce
2. Lepicí hmota
  - Talířová hmoždinka
3. Izolační deska z pěnového polystyrenu
4. Základní vrstva
5. Výztužná síťovina
6. Penetrační nátěr (mezinátěr)
7. Konečná povrchová úprava

Vnější tepelně izolační systém *Termo+Styrol Eko* se skládá z desek z pěnového polystyrénu, základní vrstvy z armovací hmoty na minerální bázi s výztužnou síťovinou, mezinátěru a konečné povrchové úpravy z akrylátové, silikonové, silikátové, popř. mozaikové omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č. 4.

Tab. č. 4 - Skladba Termo+Styrol Eko (s ETA):

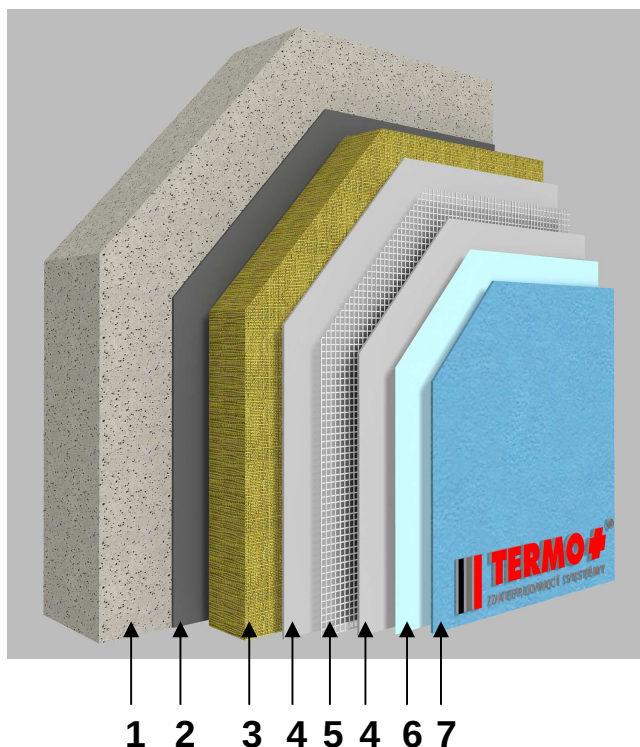
| Poz. | Vrstva                           | Součásti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                  | <u>Částečně nebo plně lepený ETICS s doplňkovým kotvením</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2    | Lepicí hmota                     | <u>TermoEko</u> – lepicí hmota na bázi cementu<br>(minimální plocha lepení 40% povrchu desky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3    | Izolační materiál                | Desky z pěnového polystyrénu (EPS) podle EN 13163, tloušťky 50 až 300 mm<br>Min. požadavky:<br>EPS-EN 13163-T1-L2-W2-S2-P5-DS(N)2-DS(70,-)1 MU20-70 TR100 SS20 GM1000<br>Nasákavost při částečném ponoření (EN 1609) < 1,0 kg/m <sup>2</sup><br>Reakce na oheň (EN 13501-1) – třída E.<br>Další podrobnosti viz ETA 15/0002.                                                                                                                                                      |
|      |                                  | <u>ETICS mechanicky připevňovaný hmoždinkami s doplňkovým lepením</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2    | Lepicí hmota                     | <u>TermoEko</u> – lepicí hmota na bázi cementu<br>(minimální plocha lepení 30% povrchu desky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3    | Izolační materiál                | Desky z pěnového polystyrénu (EPS) podle EN 13163, tloušťky 50 až 300 mm<br>Min. požadavky:<br>EPS-EN 13163-T1-L2-W2-S2-P5-DS(N)2-DS(70,-)1 MU20-70 TR100 SS20 GM1000<br>Nasákavost při částečném ponoření (EN 1609) < 1,0 kg/m <sup>2</sup><br>Reakce na oheň (EN 13501-1) – třída E.<br>Další podrobnosti viz ETA 15/0002.                                                                                                                                                      |
| -    | Hmoždinky pro mechanické kotvení | Hmoždinky se schválením dle ETAG 014:<br>ejotherm NT U<br>ejotherm NTK U<br>ejotherm STR U, STR U 2G<br>EJOT SDM-T plus<br>EJOT H1 eco<br>EJOT H3<br>BRAVOLL PTH 60/8-La, PTH-L 60/8-La<br>BRAVOLL PTH-KZ 60/8-La, PTH-KZL 60/8-La<br>BRAVOLL PTH-S 60/8-La<br>BRAVOLL PTH 60/10-La<br>BRAVOLL PTH-KZ 60/10-La<br>BRAVOLL PTH-SX<br>BRAVOLL PTH-X<br>BRAVOLL PTH-EX<br>Koelner TFIK-8M<br>Koelner KI-10<br>Koelner KI-10PA<br>Koelner KI-10M<br>Koelner KI-10N<br>Koelner KI-10NS |



| Poz. | Vrstva                           | Součásti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -    | Hmoždinky pro mechanické kotvení | <p>Koelner TFIX-8S<br/> Koelner TFIX-8ST<br/> Koelner TFIX-8P<br/> KEW TSDL-V<br/> Wkret-met LFN 8<br/> Wkret-met LFM 8<br/> Wkret-met LFN 10<br/> Wkret-met LFM 10<br/> Wkret-met LTX 10<br/> Wkret-met LMX 10<br/> Wkret-met WKTHERM 8<br/> Wkret-met FIXPLUG 8<br/> Wkret-met FIXPLUG 10<br/> Wkret-met eco-drive 8<br/> Wkret-met eco-drive 8S<br/> Wkret-met WKTHERM 8S<br/> fischer Termoz 8 U<br/> fischer Termoz 8 UZ<br/> fischer Termoz 8 N<br/> fischer Termoz 8 NZ<br/> fischer Termoz 8 SV<br/> fischer Termoz PN 8<br/> fischer Termoz CN 8<br/> fischer Termoz LO 8<br/> fischer TERMOFIX CF 8<br/> fischer Termoz SV II ecotwist<br/> Hilti XI-FV<br/> Hilti SD-FV 8<br/> Hilti SDK-FV 8<br/> Hilti D 8-FV<br/> Hilti SX-FV<br/> Hilti D-FV<br/> Hilti D-FV T<br/> TTH 10/60-La</p> <p>Kromě výše uvedených mohou být v sestavě použity další typy hmoždinek s ETA dle ETAG 014 splňující následující požadavky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- průměr talířku <math>\geq 60</math> mm</li> <li>- tuhost talířku <math>\geq 0,3</math> kN/mm pro povrchovou montáž</li> <li>- tuhost talířku <math>\geq 0,6</math> kN/mm pro zapuštěnou montáž</li> <li>- síla při porušení talířku <math>\geq 0,9</math> kN</li> </ul> |
| 4    | Základní vrstva                  | <u>TermoEko</u> – stěrková hmota na bázi cementu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5    | Výztužná síťovina                | <u>TermoGewebe</u> – alkali odolná skleněná síťovina – $160 \text{ g/m}^2$ – oka 3,5 x 3,8 mm (R 131 A 101)<br><u>117S</u> – alkali odolná skleněná síťovina – $145 \text{ g/m}^2$ – oka 4 x 5 mm<br><u>122</u> – alkali odolná skleněná síťovina – $160 \text{ g/m}^2$ – oka 4 x 4 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Poz. | Vrstva                                                       | Součásti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6    | Penetrační nátěr<br>(mezinátěr)<br><br>(aplikace nutná vždy) | <p><u>TermoGrund</u> nebo <u>TermoGrund RS</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>Termolit K, Termolit RS K, Termolit R, Termolit RS R, TermoSilcon K, TermoSilcon RS K, TermoSilcon R, TermoSilcon RS R a TermoDekorputz (DE)</p> <p><u>TermoEkocolor</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkolit K, TermoEkolit R, TermoEkosilikon K, TermoEkosilikon R</p> <p><u>TermoEkogrund</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkolit K, TermoEkolit R</p> <p><u>TermoEkocolor Silikon</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkosilikon K, TermoEkosilikon R</p> <p><u>TermoEkogrund Sil</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkosil K, TermoEkosil R</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7    | Konečná povrchová úprava                                     | <p>Akrylátové omítky:<br/><u>Termolit K</u> nebo <u>Termolit RS K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/><u>Termolit R</u> nebo <u>Termolit RS R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/><u>TermoEkolit K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm<br/><u>TermoEkolit R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm</p> <p>Silikonové omítky:<br/><u>TermoSilcon K</u> nebo <u>TermoSilcon RS K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/><u>TermoSilcon R</u> nebo <u>TermoSilcon RS R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/><u>TermoEkosilikon K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm<br/><u>TermoEkosilikon R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm</p> <p>Silikátové omítky:<br/><u>TermoEkosil K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm<br/><u>TermoEkosil R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm</p> <p>Mozaikové omítky:<br/><u>TermoDekorputz (DE)</u> – mozaiková struktura s velikostí zrna 2,0 mm</p> |

### C.2.5. Termo+Mineral Standard



1. Podkladní konstrukce
2. **TermoKleber**  
alt. *TermoUni*  
*TermoEko*  
*TermoDispersionskleber*
- Talířová hmoždinka
3. Izolační deska / lamela z minerálních vláken
4. *TermoUni*
5. *TermoGewebe*  
doplňkově - *TermoPanzergewebe*
6. (TermoPrimer) + TermoGrund
7. **Termolit K/R**  
alt. *TermoSilcon K/R*  
*StoSuperlit*, *TermoDekorputz (DE)*

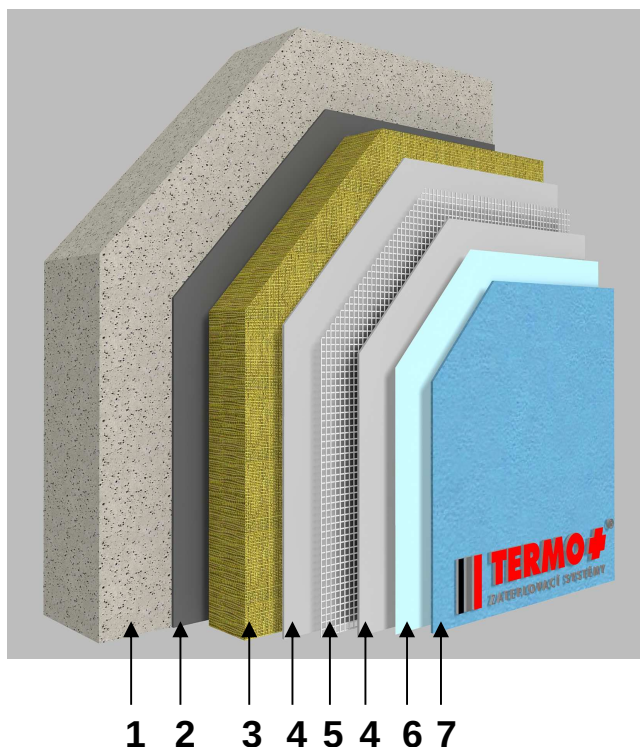
Základní varianta vnější tepelně izolačních systémů *Termo+Mineral Standard* se skládá z desek nebo lamel z minerálních vláken, armovací hmoty se síťovinou a konečné povrchové úpravy z organické nebo silikonově pryskyřičné omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č. 5.

**Tab. č. 5 - Skladba Termo+Mineral Standard:**

| Poz. | Vrstva                   | Termo+Mineral Standard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | Lepení tepelné izolace   | <u>TermoKleber</u> nebo <u>TermoKleber RS</u> – hydraulicky tuhnoucí lepicí hmota<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoUni</i> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <i>TermoEko</i> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <i>TermoDispersionskleber</i> – lepicí hmota na organické bázi v pastózní podobě                                                                                                        |
| 3    | Tepelná izolace          | Izolační deska / lamela z minerálních vláken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| -    | Kotvení tepelné izolace  | Dodatečné kotvení talířovými hmoždinkami (se schválením dle ETAG 014) např.:<br>♦ <i>Ejot</i><br>♦ <i>Bravoll</i><br>U desek z minerálních vláken je nutno kotvení provést vždy                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4    | Armovací stěrka          | <i>TermoUni</i> – armovací a lepicí hmota na minerální bázi<br>alternativně:<br><i>TermoArmat</i> nebo <i>TermoArmat RS</i> – organicky vázaná bezcementová armovací hmota                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5    | Sítovina                 | <u>TermoGewebe</u> – jemná armovací síťovina s apretací proti zásadám<br>doplňkově:<br>♦ <i>TermoPanzergewebe</i> – zesílená armovací síťovina s apretací proti zásadám                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6    | Mezinátěr                | <i>TermoPrimer</i> – penetrační nátěr k redukci nasákavosti podkladu (není nutno aplikovat ve všech případech)<br><u>TermoGrund</u> nebo <u>TermoGrund RS</u> – plněný pigmentovaný organický mezinátěr (aplikace nutná vždy)<br>V případě použití alternativní varianty armovací stěrky ( <i>TermoArmat</i> nebo <i>TermoArmat RS</i> ) se základní nátěr neprovádí                                                                  |
| 7    | Povrchová úprava         | <u>Termolit K/R</u> nebo <u>Termolit RS K/R</u> – organická omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoSilcon K/R</i> nebo <i>TermoSilcon RS K/R</i> – silikonově pryskyřic. omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>♦ <i>StoSuperlit</i> , <i>TermoDekorputz (DE)</i> – pestrobarevná kamínková omítka |
| 7    | Barevný egalizační nátěr | zpravidla není nutný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

\*) V kontaktním zateplovacím systému *Termo+Mineral Standard* je možno aplikovat i další finální povrchové úpravy z produkce firmy Sto AG. Jedná se zejména o změnu struktury – do úvahy přichází rovněž struktura *MP* (modelační). Bližší informace podá přímo zástupce firmy TERMO + holding, a.s.

### C.2.6. Termo+Mineral Basic



1. Podkladní konstrukce
2. **TermoDuo**  
alt. *TermoEko*  
*TermoDispersionskleber*
- Talířová hmoždinka
3. Izolační deska / lamela z minerálních vláken
4. **TermoDuo**
5. **TermoGewebe**  
doplňkově - *TermoPanzergewebe*
6. **(TermoPrimer) + TermoGrund**
7. **Termolit K/R**  
alt. *TermoSilcon K/R*  
*StoSuperlit, TermoDekorputz (DE)*

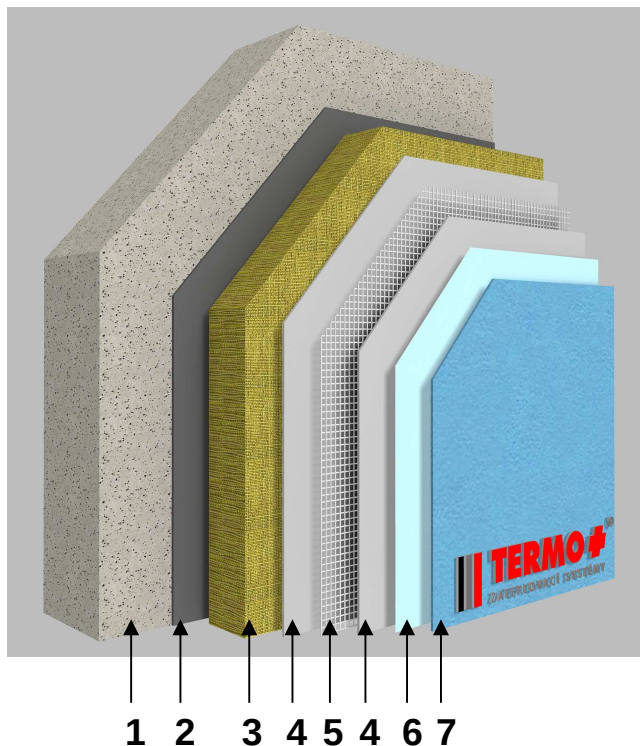
Základní varianta vnější tepelně izolačních systémů *Termo+Mineral Basic* se skládá z desek nebo lamel z minerálních vláken, armovací hmoty se síťovinou a konečné povrchové úpravy z organické nebo silikonově pryskyřičné omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č. 6.

Tab. č. 6 - Skladba *Termo+Mineral Basic*:

| Poz. | Vrstva                   | <i>Termo+Mineral Basic</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | Lepení tepelné izolace   | <u>TermoDuo</u> nebo <u>TermoDuo RS</u> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>Alternativně:<br>♦ <i>TermoEko</i> – lepicí (a armovací) hmota na minerální bázi<br>♦ <i>TermoDispersionskleber</i> – lepicí hmota na organické bázi v pastózní podobě                                                                                                                                                                       |
| 3    | Tepelná izolace          | Izolační deska / lamela z minerálních vláken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| -    | Kotvení tepelné izolace  | Dodatečné kotvení talířovými hmoždinkami (se schválením dle ETAG 014) např.:<br>♦ <i>Ejot</i><br>♦ <i>Bravoll</i><br>U desek z minerálních vláken je nutno kotvení provést vždy                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4    | Armovací stěrka          | <u>TermoDuo</u> nebo <u>TermoDuo RS</u> – armovací a lepicí hmota na minerální bázi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5    | Síťovina                 | <u>TermoGewebe</u> – jemná armovací síťovina s apretací proti zásadám<br>doplňkově:<br>♦ <i>TermoPanzergewebe</i> – zesílená armovací síťovina s apretací proti zásadám                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6    | Mezinátěr                | <i>TermoPrimer</i> – penetrační nátěr k redukcí nasákavosti podkladu (není nutno aplikovat ve všech případech)<br><u>TermoGrund</u> nebo <u>TermoGrund RS</u> – plněný pigmentovaný organický mezinátěr (aplikace nutná vždy)                                                                                                                                                                                                         |
| 7    | Povrchová úprava         | <u>Termolit K/R</u> nebo <u>Termolit RS K/R</u> – organická omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>alternativně:<br>♦ <i>TermoSilcon K/R</i> nebo <i>TermoSilcon RS K/R</i> – silikonově pryskyřic. omítka se zrnitou (K) nebo rýhovanou (R) strukturou s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br>♦ <i>StoSuperlit</i> , <i>TermoDekorputz (DE)</i> – pestrobarevná kamínková omítka |
| 7    | Barevný egalizační nátěr | zpravidla není nutný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

\*) V kontaktním zateplovacím systému *Termo+Mineral Basic* je možno aplikovat i další finální povrchové úpravy z produkce firmy Sto AG. Jedná se zejména o změnu struktury – do úvahy přichází rovněž struktura MP (modelační). Bližší informace podá přímo zástupce firmy TERMO + holding, a.s.



**C.2.7. Termo+Mineral Eko (s ETA)**

1. Podkladní konstrukce
2. Lepicí hmota
  - Talířová hmoždinka
3. Izolační deska / lamela z minerálních vláken
4. Základní vrstva
5. Výztužná síťovina
6. Penetrační nátěr (mezinátěr)
7. Konečná povrchová úprava

Vnější tepelně izolační systém *Termo+Mineral Eko* se skládá z desek nebo lamel z podélných, popř. kolmých minerálních vláken, základní vrstvy z armovací hmoty na minerální bázi s výztužnou síťovinou, mezinátěru a konečné povrchové úpravy z akrylátové, silikonové, silikátové, popř. mozaikové omítky. Skladba systému je uvedena v tabulce č. 7.

Tab. č. 7 - Skladba Termo+Mineral Eko (s ETA):

| Poz. | Vrstva                           | Součásti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                  | <u>Plně lepený ETICS s doplňkovým kotvením</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2    | Lepicí hmota                     | <u>TermoEko</u> – lepicí hmota na bázi cementu (plnoplošné lepení)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3    | Izolační materiál                | MW lamela s pevností v tahu kolmo k rovině desky 80 kPa (TR80) podle EN 13162, tloušťky 50 až 300 mm<br>Min. požadavky:<br>MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-DS(70,-)-WS-WL(P)-MU1-TR80-SS20<br>Délka, šířka, pravoúhlost, rovinnost dle EN 13162<br>Pevnost v tahu kolmo na líc za vlhka $\geq 50$ kPa<br>Modul pružnosti ve smyku $\geq 1,0$ MPa<br>Reakce na oheň (EN 13501-1) – třída A1.<br>Další podrobnosti viz ETA 15/0001.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|      |                                  | <u>ETICS mechanicky připevňovaný hmoždinkami s doplňkovým lepením</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2    | Lepicí hmota                     | <u>TermoEko</u> – lepicí hmota na bázi cementu (minimální plocha lepení 30% povrchu desky)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3    | Izolační materiál                | MW deska s pevností v tahu kolmo k rovině desky 15 kPa (TR15) podle EN 13162, tloušťky 50 až 300 mm<br>Min. požadavky:<br>MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-DS(70,-)-WS-WL(P)-MU1-TR15<br>Délka, šířka, pravoúhlost, rovinnost dle EN 13162<br>Pevnost v tahu kolmo na líc za vlhka $\geq 6$ kPa<br>Reakce na oheň (EN 13501-1) – třída A1.<br>Další podrobnosti viz ETA 15/0001.<br><br>MW deska <i>Frontröck MAX E</i> , <i>Nobasil FKD S</i> , <i>Isover TF PROFI</i> s pevností v tahu kolmo k rovině desky 10 kPa (TR10) podle EN 13162, tloušťky 50 až 300 mm<br>Min. požadavky:<br>MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-DS(70,-)-WS-WL(P)-MU1-TR10<br>Délka, šířka, pravoúhlost, rovinnost dle EN 13162<br>Pevnost v tahu kolmo na líc za vlhka $\geq 5$ kPa<br>Reakce na oheň (EN 13501-1) – třída A1.<br>Další podrobnosti viz ETA 15/0001. |
| -    | Hmoždinky pro mechanické kotvení | Hmoždinky se schválením dle ETAG 014:<br>ejotherm NT U<br>ejotherm STR U, STR U 2G, alternativně s přídavným talířem EJOT VT 90, popř. ejotherm VT 2G<br>EJOT SDM-T plus<br>EJOT H1 eco<br>BRAVOLL PTH-KZ 60/8-La, PTH-KZL 60/8-La<br>BRAVOLL PTH-S 60/8-La, alternativně s přídavným talířem IT PTH 100, IT PTH 140, ZT100, nebo zápusťným přípravkem ZP<br>BRAVOLL PTH-KZ 60/10-La                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Poz. | Vrstva                                                    | Součásti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -    | Hmoždinky pro mechanické kotvení                          | <p>Koelner TFIX-8M<br/> Koelner KI-10M<br/> Koelner KI-10N<br/> Koelner KI-10NS<br/> Koelner TFIX-8S<br/> Koelner TFIX-8ST<br/> KEW TSD-V<br/> KEW TSDL-V<br/> KEW TSD 8<br/> KEW TSBD 8<br/> Wkret-met LFM 8<br/> Wkret-met LFM 10<br/> Wkret-met LMX 8<br/> Wkret-met LMX 10<br/> Wkret-met WKTHERM 8<br/> Wkret-met eco-drive 8<br/> Wkret-met eco-drive 8S<br/> Wkret-met WKTHERM 8S<br/> fischer Termoz 8 U<br/> fischer Termoz 8 N<br/> fischer Termoz 8 NZ<br/> fischer Termoz 8 SV<br/> fischer Termoz CN 8, alternativně s přídavným talířem DT 110<br/> fischer TERMOFIX CF 8<br/> fischer Termoz SV II ecotwist<br/> Hilti XI-FV<br/> Hilti SX-FV<br/> Hilti D 8-FV<br/> Hilti D-FV<br/> Hilti D-FV T</p> <p>Kromě výše uvedených mohou být v sestavě použity další typy hmoždinek s ETA dle ETAG 014 splňující následující požadavky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- průměr talířku <math>\geq 60</math> mm</li> <li>- tuhost talířku <math>\geq 0,2</math> kN/mm pro povrchovou montáž</li> <li>- tuhost talířku <math>\geq 0,6</math> kN/mm pro zapuštěnou montáž</li> <li>- síla při porušení talířku <math>\geq 0,9</math> kN</li> </ul> |
| 4    | Základní vrstva                                           | <u>TermoEko</u> – stěrková hmota na bázi cementu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5    | Výztužná síťovina                                         | <u>TermoGewebe</u> – alkali odolná skleněná síťovina – $160 \text{ g/m}^2$ – oka 3,5 x 3,8 mm (R 131 A 101)<br><u>117S</u> – alkali odolná skleněná síťovina – $145 \text{ g/m}^2$ – oka 4 x 5 mm<br><u>122</u> – alkali odolná skleněná síťovina – $160 \text{ g/m}^2$ – oka 4 x 4 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6    | Penetrační nátěr (mezinátěr)<br><br>(aplikace nutná vždy) | <u>TermoGrund</u> nebo <u>TermoGrund RS</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br>Termolit K, Termolit RS K, Termolit R, Termolit RS R, TermoSilcon K, TermoSilcon RS K, TermoSilcon R, TermoSilcon RS R a TermoDekorputz (DE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Poz. | Vrstva                                                       | Součásti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6    | Penetrační nátěr<br>(mezinátěr)<br><br>(aplikace nutná vždy) | <p><u>TermoEkocolor</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkolit K, TermoEkolit R, TermoEkosilikon K, TermoEkosilikon R</p> <p><u>TermoEkogrund</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkolit K, TermoEkolit R</p> <p><u>TermoEkocolor Silikon</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkosilikon K, TermoEkosilikon R</p> <p><u>TermoEkogrund Sil</u> – penetrační nátěr základní vrstvy určený pro tyto konečné povrchové úpravy:<br/>TermoEkosil K, TermoEkosil R</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7    | Konečná povrchová úprava                                     | <p>Akrylátové omítky:<br/> <u>Termolit K</u> nebo <u>Termolit RS K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/> <u>Termolit R</u> nebo <u>Termolit RS R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/> <u>TermoEkolit K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm<br/> <u>TermoEkolit R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm</p> <p>Silikonové omítky:<br/> <u>TermoSilcon K</u> nebo <u>TermoSilcon RS K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/> <u>TermoSilcon R</u> nebo <u>TermoSilcon RS R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 3,0 mm<br/> <u>TermoEkosilikon K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm<br/> <u>TermoEkosilikon R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm</p> <p>Silikátové omítky:<br/> <u>TermoEkosil K</u> – zrnitá struktura s velikostí zrna 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm<br/> <u>TermoEkosil R</u> – rýhovaná struktura s velikostí zrna 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 mm</p> <p>Mozaikové omítky:<br/> <u>TermoDekorputz (DE)</u> – mozaiková struktura s velikostí zrna 2,0 mm</p> |

## D. POPIS JEDNOTLIVÝCH SOUČÁSTÍ

Základní součásti vnějších kontaktních zateplovacích systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* zahrnují:

- připevňování tepelně izolačních desek
- tepelnou izolaci
- armovanou vrstvu
- povrchovou úpravu.

### D.1. MATERIÁLY ŘADY RS

Výrobky s označením RS představují speciální řadu vodou ředitelných materiálů na bázi akrylátových disperzí pro použití za vlhkého chladného počasí, které je typické pro období přechodu podzim-zima a zima-jaro. Protože obsahují vodu, nejedná se v žádném případě o zimní materiály.



K jejich hlavním přednostem patří:

- možnost aplikace od teploty +1 °C (ovzduší a podklad) a do relativní vlhkosti max. 95 %;
- oproti standardnímu provedení materiálů poskytují zvýšenou bezpečnost proti poškození deštěm malé až střední intenzity;
- v porovnání se standardním provedením rychleji vysychají a to umožňuje zkrátit technologické přestávky mezi pracovními operacemi.

Níže jsou uvedena základní doporučení pro jejich aplikaci:

- **Optimální teplota zpracování se pohybuje v rozmezí +1 °C a + 10 °C. Relativní vlhkost nesmí přesáhnout 95 %.**
- **Maximální teplota při zpracování nesmí překročit + 15 °C. Neplatí pro vrchní tenkovrstvé omítky – max. 10°C !**
- **Podklad musí být rovnoměrně vyschlý, na povrchu bez kondenzátu (rosy), námrazy a jinovatky.**



- Cementem pojené podklady nebo přímý dopad slunečních paprsků mohou ve fázi vysychání vést ke vzniku barevných skvrn nebo povrchových vad. Proto by podklad měl být pečlivě připraven (homogenní) a během první fázi schnutí vyžaduje materiál ochranu proti přímému dopadu slunečního záření (např. dostatečně mocné síť na lešení).
- Nikdy nemíste dohromady standardní a RS-provedení materiálu, ani nikdy neaplikujte standardní a RS-provedení v jedné ucelené barevné ploše (neboť stejný barevný odstín je nepatrně odlišný v jednom nebo druhém provedení!!!).
- Tupým předmětem (šroubovákem) prověřte, zda je RS-materiál schopen další operace. Při malém tlaku zkušební předmětu na podklad nesmí proniknout do materiálu, viz obr.
- Při vyšších tloušťkách materiálu (> 3 mm) se prodlužuje doba schnutí
- Do pastózních RS-produktů nepřidávejte žádnou nebo pouze minimum záměsové vody.
- Ani RS-provedení nezabrání poškození vodou ředitelných materiálů prudkým deštěm nebo mrazem. Proto sledujte předpověď počasí a přijměte vhodná zabezpečovací opatření (zaplachtování rizikových oblastí lešení)



Podklad nevhodný pro další pracovní operaci



Další operace je možná

### Schnutí, tuhnutí a technologické přestávky

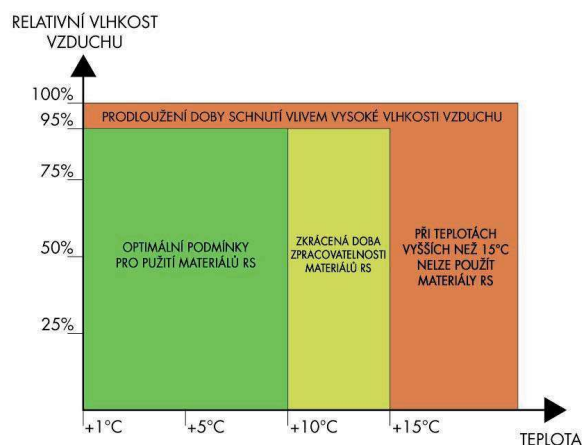
RS-materiály si na rozdíl od standardního provedení na povrchu vytvářejí ochrannou vrstvu, a tím rychle získají odolnost proti dešti.

Nevyzrálé alkalické podklady, např. cementem pojené armovací hmoty, prodlužují dobu schnutí a zabraňují nebo zpomalují získávání odolnosti proti dešti a mohou být příčinou tvorby skvrn nebo bílých výkvětů uhlíkatanu vápenatého.

Schnutí vodou ředitelných omítek, armovacích hmot a barev probíhá převážně na fyzikálním principu, tj. odpařováním vody, a tím silně závisí na teplotě, pohybu vzduchu a vlhkosti vzduchu. Protože tyto faktory nejsou na fásádě předem kalkulatelné, nelze přesně stanovit čas do vyschnutí materiálu.

RS-materiály vysychají při mírném pohybu vzduchu až do 95 % relativní vlhkosti vzduchu. Při vyšších hodnotách relativní vlhkosti již schnutí neprobíhá.

Za příznivých podmínek (teplotě + 15 °C vzduchu a podkladu, 75 % rel. vlhkosti) je další pracovní operace možná nejdříve po 24 hodinách od aplikace lepicích a armovacích tmelů. U tenkovrstvých omítek pro povrchovou úpravu je další případná operace (přepracování, egalizační nátěr) za příznivých podmínek (10°C ovzduší a podklad, 75% r.v.) možná nejdříve po 48 hod. Za nepříznivých klimatických podmínek se může technologická přestávka prodloužit až na několikanásobek výše uvedených lhůt.



### Homogennost barevného odstínu konečné povrchové úpravy:

1. Vzhledem k chemickým a/nebo fyzikálním procesům při tuhnutí materiálu může docházet ke vzniku barevných nehomogenit (tj. skvrn) a to zejména v důsledku :
  - a. nerovnoměrné nasákavosti podkladu;
  - b. rozdílné vlhkosti podkladu (lokálně proměnlivé v ploše);



- c. lokálně proměnlivé alkality podkladu;
- d. přímého dopadu slunečních paprsků v kombinaci s ostře ohraničeným stínem v ploše s čerstvě aplikovanou povrchovou úpravou.

Z těchto důvodů nelze zaručit homogenní barevné provedení omítky, tj. bez skvrn.

2. Vymývání emulgátorů:

Vlivem nepříznivých klimatických podmínek (rosa, mlha, ostřík dešťovou vodou nebo déšť) výrazně zpomalujících proces schnutí mohou u nedostatečně proschlého povlaku tenkovrstvé omítky nastat povrchové jevy (stopy po stékání) jako důsledek vyplavení vodou rozpustných přísad (emulgátorů) na povrch. Výraznost tohoto efektu závisí i na intenzitě barevného odstínu. Tento jev nemá negativní vliv na kvalitu omítky a zpravidla časem vymizí.

3. Barevná stabilita:

Klimatické účinky, vlhkost, UV-záření, usazeniny na povrchu vrchní barevné úpravy mohou časem vést ke změnám její barevnosti. Jedná se o dynamický proces různě ovlivněný klimatickými účinky a délkou expozice.

Vzhledem k výše uvedeným okolnostem se v kritických případech doporučuje zakalkulovat dodatečný egalizační nátěr (*TermoColor*, *StoColor Maxicryl* nebo *TermoColor Silicon*).

Nabídka materiálů RS pro ETICS zahrnuje:

- *TermoKleber RS* (aplikace od +1 °C do + 15 °C, max. 95 % r.v.)
- *TermoDuo RS* (aplikace od +1 °C do + 15 °C, max. 95 % r.v.)
- *TermoArmat RS* (aplikace od +1 °C do + 15 °C, max. 95 % r.v.)
- *Termolit RS K/R* (aplikace od +1 °C do + 10 °C, max. 95 % r.v.)
- *TermoSilcon RS K/R* (aplikace od +1 °C do + 10 °C, max. 95 % r.v.)
- *TermoGrund RS* (aplikace od +1 °C do + 15 °C, max. 95 % r.v.)

Aplikace RS-materiálů:

Doba zpracovatelnosti výrobků RS po jejich nanesení na podklad, zejména pak strukturování omítek, je kratší než u standardního provedení. Tomu je třeba přizpůsobit jak techniku zpracování, tak i organizaci práce. Pracovní záběr je nutno zmenšit na 1/3 – 1/2 záběru se standardním provedením, tj. ca 1,0 m<sup>2</sup> nebo méně. Současně je nutno zabezpečit průběžné napojování ve svislém i vodorovném směru. Na každém lešenovém patře musí optimálně pracovat 2 pracovníci.

**Poznámka:** Stejná pravidla jsou platná i pro originální produkty Sto s označením QS.

## D.2. PŘIPEVNĚOVÁNÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍCH DESEK

Kotvení resp. připevňování vnějších tepelně izolačních systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* se provádí dvěma způsoby, přičemž rozhoduje stav podkladu, výška objektu a plošná hmotnost systému (podrobnosti viz kapitoly E.1.1 – E.1.3):

- **výlučným lepením** – tepelná izolace z EPS nebo lamel z kolmých minerálních vláken na zaručeně únosném podkladu, který není opatřen povrchovou úpravou (omítkou či nátěrem); odchylky od rovinnosti podkladu nesmí být větší 10 mm/m.
- **mechanickým kotvením s doplňkovým lepením** – odchylky od rovinnosti podkladu nesmí být větší 20 mm/m.
- (Poznámka: Desky s podélně orientovanými minerálními vlákny se musí vždy připevňovat kombinací lepení a kotvením talířovými hmoždinkami).

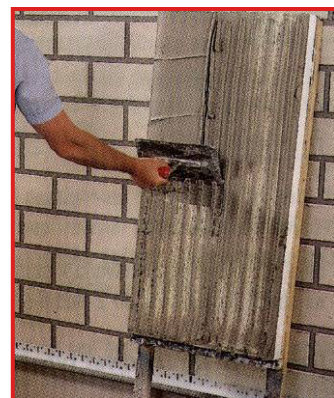
## D.2.1. Materiály k připevňování izolačních desek

K lepení tepelně izolačních desek se používají následující speciální malty (stavební lepidla) určené pro lepení tepelných izolací:

- *TermoKleber* (na cementové bázi, pro minerální podklady)
- *TermoKleber RS* (na cementové bázi, pro minerální podklady, rychle tuhnoucí pro nepříznivé klimatické podmínky)
- *TermoUni* (na cementové bázi, pro všechny minerální a většinu organických podkladů)
- *TermoDuo* (na cementové bázi, pro všechny minerální podklady)
- *TermoDuo RS* (na cementové bázi, pro všechny minerální podklady, rychle tuhnoucí pro nepříznivé klimatické podmínky)
- *TermoArmat* (bezcementová armovací a lepicí hmota, s výhodou se používá při strojní aplikaci lepidla).
- *TermoEko* (na cementové bázi, pro všechny minerální podklady)
- *TermoDispersionskleber* (na umělopryskyřičné bázi, pro slabě nasáklé podklady)
- *TermoDicht* (organicky pojená hmota, pro lepení desek v oblasti soklu, užívá se výlučně ve směsi s portlandským cementem v hmotnostním poměru 1:1)

Lepicí hmota se nanáší:

- na celou plochu desek tepelné izolace - **lepení celoplošné** - v případě rovných podkladů a vždy u lamel z minerálních vláken.
- bodově a po obvodu desky v případě nerovností povrchu podkladu - **lepení bodově okrajové**. Na izolační desku naneseme lepicí hmotu ve formě 3 terčů a obvodového rámečku – viz obrázek. Současně musí být dodržena podmínka, že lepicí hmota pokrývá minimálně 40% plochy přilepené tepelně izolační desky.



Nanesení stavebního lepidla pro plnoplošné lepení.

Při nanášení lepidla bodově a po obvodě jednotlivých desek tepelné izolace je nutné dbát na to, aby mezi izolační deskou a podkladem nevznikla mezera větší než 30 mm, protože při nedodržení této zásady vzniká nebezpečí kondenzace vodních pár.

Funkcí obvodového rámečku lepicí hmoty je, aby nevznikla na fasádě pod tepelnou izolací průběžná vzduchová mezera a tím nedocházelo k nežádoucímu proudění vzduchu resp. kondenzaci vodní páry a byly splněny požární požadavky. Další význam rámečku tkví jednak ve fixaci obvodu izolační desky, čímž se zabrání výrazným teplotním dilatacím izolačních desek a riziku vzniku trhlin ve vrchním souvrství, jednak se omezí deformace desek při dodatečném přikotvení hmoždinkami.

Lepicí hmota z obvodového rámečku nesmí vniknout do stykových spár mezi sousedními deskami, aby nevzniknul tepelný most. Zároveň je nutno dbát na to, aby mezi jednotlivými deskami nevznikly mezery. V případech, kdy se vzhledem k nerovnosti podkladu nedá zajistit dokonalý styk desek po obvodu, se vyplní mezery polyuretanovou výplňovou pěnou nebo proužky izolačního materiálu, ale nikoliv lepicí nebo armovací hmotou!!!



Nanesení stavebního lepidla bodově a po okrajích.

## D.3. TEPELNÁ IZOLACE

Tepelná izolace je hmota, která zajišťuje tepelně izolační vlastnosti vnějších tepelně izolačních systémů. V systémech *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* je obvykle dvojího druhu:

- desky z pěnového samozhášivého polystyrénu (*Termo+Styrol Exclusive*, *Termo+Styrol Standard*, *Termo+Styrol Basic* a *Termo+Styrol Eko*)

- minerálně vláknité tuhé desky s podélnými vlákny nebo lamely s kolmými vlákny (*Termo+Mineral Standard*, *Termo+Mineral Basic* a *Termo+Mineral Eko*)

Méně obvyklé je použití speciálních soklových desek nebo desek z extrudovaného polystyrénu (např. pro oblasti soklu a částí staveb pod úrovní terénu)

### **D.3.1. Desky z pěnového polystyrénu**

Ve vnějších tepelně izolačních systémech *Termo+Styrol Exclusive*, *Termo+Styrol Standard*, *Termo+Styrol Basic* a *Termo+Styrol Eko* se používají fasádní stabilizované samozhášivé desky z pěnového polystyrénu:

- EPS 70 F

### **D.3.2. Tuhé desky z minerálních vláken**

Tuhé desky z minerálních vláken se obvykle používají jako tepelná izolace tam, kde není možné použít desky z pěnového polystyrénu z požárních důvodů, a tam, kde jsou zvýšené nároky na propustnost vodních par. Ve vnějších tepelně izolačních systémech *Termo+Mineral Standard*, *Termo+Mineral Basic* a *Termo+Mineral Eko* se používají desky z minerálních vláken např.:

- *Rockwool Fasrock* (deska s podélným vláknem)
- *Rocwool Fasrock L* (lamelová deska s kolmým vláknem)
- *Isover TF* (deska s podélným vláknem)
- *Isover TF PROFI* (deska s podélným vláknem)
- *Isover NF 333* (lamelová deska s kolmým vláknem)
- *Nobasil FKD* (deska s podélným vláknem)
- *Nobasil FKD S* (deska s podélným vláknem)
- *Nobasil FKL* (lamelová deska s kolmým vláknem)

### **D.3.3. Tepelně izolační desky pro sokly**

Pro tepelné izolace v oblasti soklu a suterénu se používá buď extrudovaný polystyrén, nebo speciální provedení expandovaného pěnového polystyrénu (perimetru).

- extrudovaný polystyrén
- perimetr

Předností desek z extrudovaného polystyrénu je velmi malá nasákavost, lepší tepelná izolace a větší pevnost v tlaku.

### **D.3.4. Krycí zátky**

Přestože jsou talířové hmoždinky z plastů, které jsou obecně považovány za špatné vodiče tepla a tedy dobré izolanty, jsou jejich tepelně izolační vlastnosti výrazně horší než materiál používaný k výrobě fasádních izolačních desek, tj. expandovaný pěnový polystyrén nebo minerální plst.

Výše uvedená skutečnost se pak v praxi projevuje tak, že v místě plastové talířové hmoždinky použité k dodatečnému přikotvení izolačních desek se v zateplovacím systému vytváří malý tepelný most. V případě hmoždinek s kovovým trnem je tepelný most výraznější. Vedle snížení tepelně izolační funkce kontaktně zateplovacího systému se mohou tyto tepelné mosty projevovat na vnějších površích zejména esteticky. V místě hlav kotevních prvků je vyšší teplota vnějšího povrchu, což se může projevovat dvěma způsoby.

V první řadě omezuje vyšší povrchová teplota kondenzaci či výskyt námrazy způsobenou prochlazováním vnějšího povrchu zejména během jasných nocí. To se následně projevuje změnami barevného odstínu

mezi konstrukcí v ploše a v místě hlavy hmoždinky. Je však nutno uvést, že tento jev bývá patrný převážně během ranních a dopoledních hodin na neosluněných fasádách a ve většině případů nemá vliv na funkčnost systému.

V druhé řadě dochází na teplejších površích k vyššímu usazování částeczek prachu a dalších nečistot, což může následně vést k růstu mikroorganismů – např. řas a plísní.

Oba výše uvedené a popsané jevy odstraní použití krycích zátek vyrobených ze stejného materiálu jako izolační desky.

- Poznámka: Aplikace krycích zátek je přípustná od tloušťky izolantu větší než 100 mm, při menší tloušťce izolantu se kotvení provádí standardním způsobem.



Obr.: Výřez fasády (štítu) objektu zatepleného ETICS s námrazou s viditelnými místy, kde jsou talíře plastových hmoždinek



Obr.: Část štítu zatepleného objektu se silným znečištěním fasády nad talíři plastových hmoždinek

## D.4. VNĚJŠÍ SOUVRSTVÍ – ZÁKLADNÍ ARMOVANÁ VRSTVA

### D.4.1. Základní armovaná vrstva

Používají se jak minerální hydrofobní stěrkoací tmely s dobrou propustností vodních par a nízkým součinitelem smršťování, tak disperzní bezcementové nealkalické tmely na bázi umělých pryskyřic vyztužené mikrovláknem.

- *TermoArmat* (bezcementová, elastická, na disperzní bázi, pro systém *Termo+Styrol Exclusive*) ... nanáší se v tloušťce 2,0 – 3,0 mm
- *TermoArmat RS* (bezcementová, elastická, na disperzní bázi, pro systém *Termo+Styrol Exclusive*, rychleschnoucí pro teploty + 1°C až + 15°C) ... nanáší se v tloušťce 2,0 – 3,0 mm
- *TermoUni* (minerální, na cementové bázi, pro systémy *Termo+Styrol Standard* a *Termo+Mineral Standard*) ... nanáší se v tloušťce 3,0 – 5,0 mm
- *TermoDuo* (minerální, na cementové bázi, pro systémy *Termo+Styrol Basic* a *Termo+Mineral Basic*) ... nanáší se v tloušťce 3,0 – 5,0 mm
- *TermoDuo RS* (minerální, na cementové bázi, pro systémy *Termo+Styrol Basic* a *Termo+Mineral Basic*, rychleschnoucí pro teploty + 1°C až + 15°C) ... nanáší se v tloušťce 3,0 – 5,0 mm
- *TermoEko* (minerální, na cementové bázi, pro systémy *Termo+Styrol Eko* a *Termo+Mineral Eko*) ... nanáší se v tloušťce 3,0 – 5,0 mm



## D.4.2. Výztužná síť

Jedná se o skelné síťoviny s vysokou pevností v tahu, které jsou vytvořeny speciální technikou tkaní.

- *TermoGewebe* (jemná armovací síťovina pro *Termo+Styrol Exclusive*, *Termo+Styrol Standard*, *Termo+Styrol Basic*, *Termo+Styrol Eko*, *Termo+Mineral Standard*, *Termo+Mineral Basic* a *Termo+Mineral Eko*) s plastovým povlakem zaručujícím odolnost tkaniny před alkalickými účinky, s plošnou hmotností  $>160 \text{ g/m}^2$  a s oky  $3,5 \times 3,8 \text{ mm}$
- *TermoPanzergebebe* (zesílená skelná síťovina pro zvýšené mechanické namáhání např. v oblasti soklu, pro systémy *Termo+Styrol Exclusive*, *Termo+Styrol Standard*, *Termo+Styrol Basic*, *Termo+Styrol Eko*, *Termo+Mineral Standard*, *Termo+Mineral Basic* a *Termo+Mineral Eko*, plošná hmotnost  $>525 \text{ g/m}^2$ , oka  $5 \times 5 \text{ mm}$ )

Pásky tkaniny se kladou zpravidla ve svislém směru se vzájemným přesahem na sebe navazujících pásů 100 mm. Tkanina se uloží do stěrkovacího tmelu tak, aby byla dokonale obalena, a aby se nacházela v 1/3 tloušťky armované vrstvy pod jejím povrchem.



Obr.: Kontrola izolačních desek: Před armováním se vyplní otevřené spáry, izolační desky se zabrousí do roviny



Obr.: Vložení síťoviny: Síť se zatlačí do čerstvé armovací hmoty, sousední pruhy se překryjí o 100 mm



Obr.: Stěrkování: armovací hmota protlačená sítí se odstraní z povrchu



Obr.: Armování rohů pomocí tvarovaného prvku pro armování rohů. V tomto případě není potřebné vkládat diagonální výztuž.

Rohy otvorů (oken, dveří apod.) a jiná místa, kde dochází ke koncentracím tahových napětí, je nutné vyztužovat navíc diagonálními proužky tkaniny  $200 \times 400 \text{ mm}$ , které se do stěrky zatlačují před běžným vyztužením. Pro vyztužení rohů lze využít prostorové výztužné prvky *Sto-Sturzeckwinkel*.



Obr.: Diagonální výztuha rozměru 200/400 mm v rozích otvorů.

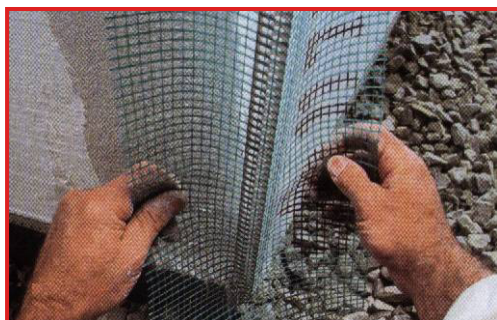


Obr.: Jako ochrana rohů se používá Sto-TermoPanzerwinkel nebo TermoWinkel

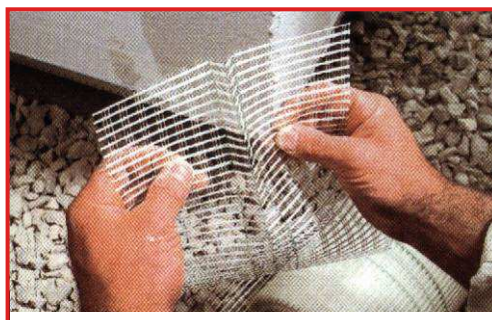
V případě rizika zvýšeného mechanického namáhání systému *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* je možné provádět dvouvrstvé vyztužení skelnou tkaninou nebo v soklové oblasti použít tzv. pancéřovou tkaninu (*TermoPanzergewebe*) s vysokou pevností v tahu.

Pásy *TermoPanzergewebe* se nepřekládají přes sebe, ale pokládají se na styk, a nutně musí následovat ještě vrstva síťoviny *TermoGewebe*.

Nároží objektu a ostění oken je vhodné řešit pancéřovou výztužnou mřížkou *TermoPanzerwinkel*, event. *TermoWinkel*, které se vkládají do stěrkovacího tmele před plošným vyztužováním.



Obr.: Ochrana rohů „TermoWinkel“  
Rohový plastový profil (s integrovanou sítí)



Obr.: Ochrana rohů „TermoPanzerwinkel“  
Pruh zesílené síťoviny (dodávané ve svítku) k ochraně rohů budov a otvorů. Na označeném místě lze ohnout.

## D.5. VNĚJŠÍ SOUVRSTVÍ – KONEČNÁ POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Konečná povrchová úprava může být vytvořena z jedné nebo více vrstev.

### D.5.1. Základní nátěr

Funkcí základního nátěru je:

- upravit (redukovat) nasákavost podkladu
- zajistit optimální přilnutí vrchní omítky k podkladu
- zamezit alkalickému působení minerálního podkladu na organickou vrchní omítku, zejména tvorbě bělavých výkvětů uhličitane vápenatého jako produktu reakce nezhydratovaného cementu z povrchu minerálního podkladu a atmosférického kyslíčnicku uhličitého
- aplikací probarveného provedení základního nátěru zabránit u tenkovrstvých vrchních omítek s rýhovanou strukturou prosvítání podkladu



Armovací stěrky neobsahující cement jako např. *TermoArmat* nevyžadují aplikaci základního nátěru, protože je možno je dodat v požadovaném barevném odstínu přímo z výroby, nevykazují žádné alkalické účinky a přilnutí organických omítek je zaručené.

Obecně je základní nátěr nutný v případě použití omítky na jiné chemické bázi, než je armovací tmel. Ten potom působí jako spojovací můstek a současně jako ochrana organické vrchní omítky před alkalickým účinkem podkladu (minerální armovací hmoty).

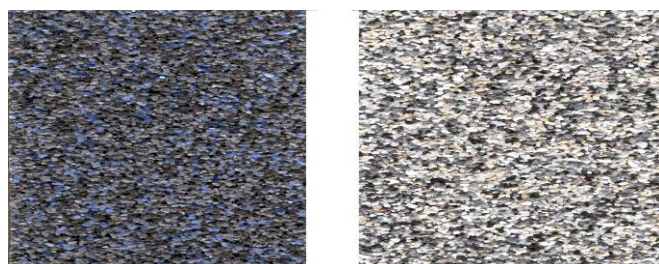
- *TermoPrimer* - podkladní nátěr k omezení nasákavosti podkladu
- *TermoGrund* - mezinátěr na disperzní bázi, adhezivní můstek a ochranný film pod omítky na bázi umělopryskyřičných, event. silikonpryskyřičných pojiv

## D.5.2. Tenkovrstvá vrchní omítka



*Organicky vázaná omítka Termolit a Stolit se dodává ve třech druzích struktury: zrnitá (1), rýhovaná (2) a modelační (3).*

*V oblastech s vysokým znečištěním vzduchu se doporučuje přetřít omítku barvou StoSilco Color (4)*



*StoSuperlit, Termodekorputz (DE). Pestré kamínkové omítky v mnoha variantách z přírodních písků.*

### D.5.2.1. Elastické organické omítky

Organické omítky na bázi akrylátových disperzních pryskyřic se vyznačují velkou mechanickou odolností, silným vodoodpudivým účinkem, velkou pružností a možností provádět jejich tónování ze široké palety nabídky barevných odstínů barevného vzorkovníku *TermoColor System*.

- *Termolit K* (zrnitá struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)
- *Termolit RS K* (rychleschnoucí pro teploty 1-10°C, zrnitá struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)
- *Termolit R* (rýhovaná struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)
- *Termolit RS R* (rychleschnoucí pro teploty 1-10°C, rýhovaná struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)

V systémech lze použít i další typy organických omítek z produkce firmy Sto AG. Jedná se o:

- *StoSuperlit*, (speciální omítka s barevnými kamínky) na disperzní bázi, mechanicky velmi odolná.
- *Stolit K* (zrnitá struktura v odlišných zrnitostech)
- *Stolit K QS* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, zrnitá struktura)
- *Stolit R* (rýhovaná struktura)
- *Stolit R QS* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, rýhovaná struktura)
- *Stolit MP* (pro jemnozrnné modelované struktury)
- *Stolit MP QS* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, pro jemnozrnné modelované struktury)
- *StoMarlit K* (zrnitá struktura)
- *StoMarlit R* (rýhovaná struktura)

#### **D.5.2.2. Silikonově pryskyřičné omítky**

Svým maximálním vodoodpudivým účinkem poskytují nejlepší ochranu povrchu fasády při nejmenším sklonu ke znečištění a současně představují povrchovou úpravu fasády s velmi dobrou paropropustností srovnatelnou se silikátovými omítkami. Barevný odstín lze navrhnout z nabídky vzorkovníku barev *TermoColor System* označených symbolem „O“ pro silikátové a silikonově pryskyřičné výrobky.

- *TermoSilcon K* (zrnitá struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)
- *TermoSilcon RS K* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, zrnitá struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)
- *TermoSilcon K* (rýhovaná struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)
- *TermoSilcon RS K* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, rýhovaná struktura, zrnitost 1,5 - 2,0 - 3,0 mm)

Dalšími silikonově pryskyřičnými omítkami z produkce firmy Sto AG použitelnými v systémech *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*

- *StoSilco K* (zrnitá struktura v odlišných zrnitostech)
- *StoSilco QS K* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, zrnitá struktura)
- *StoSilco R* (rýhovaná struktura)
- *StoSilco QS R* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, rýhovaná struktura)
- *StoSilco MP* (pro jemnozrnné modelované struktury)
- *StoSilco QS MP* (rychleschnoucí pro teploty 1 - 10°C, pro jemnozrnné modelované struktury)

#### **D.5.3. Barevný nátěr**

Pastózní organické nebo silikonově pryskyřičné tenkovrstvé omítky aplikovatelné v rámci systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* nevyžadují zpravidla finální úpravu nátěrem. Předpokládá se však, že zateplovací systémy s konečnou povrchovou úpravou tenkovrstvou omítkou budou v rámci „údržby“ v časových cyklech 8 – 10 let opatřeny novým nátěrem fasádní barvou.

Platí pravidlo, že:

- disperzní akrylátové omítky lze přetřít organickou (disperzní) fasádní barvou (*TermoColor*, *StoColor Jumbosil*, *StoColor Maxicryl*), případně silikonově pryskyřičnou fasádní barvou (*TermoColor Silicon*, *StoSilco Fill*).

- silikonově pryskyřičné omítky lze přetřít silikonově pryskyřičnou fasádní barvou (*TermoColor Silicon*, *StoSilco Fill* event. *Lotusan*), případně organickou (disperzní) barvou, která se však vyznačuje výrazně nižší paropropustností

#### **D.5.3.1. Organické fasádní (disperzní) barvy**

- *TermoColor* - universální disperzní barva pro minerální i organické podklady, vysoce vodoodpudivá a současně paropropustná, odolná proti alkalickým účinkům, na přání se dodává v antifungicidním provedení
- *StoColor Maxicryl* - čistě akrylátová fasádní barva s vysokou krycí schopností
- *StoColor Jumbosil* - fasádní barva s dobrou propustností vodních par pro organické i anorganické podklady s velmi vysokou krycí schopností

Všechny organické barvy se dodávají v široké paletě odstínů barevného vzorkovníku *TermoColor System*.

#### **D.5.3.2. Silikonové pryskyřičné fasádní barvy**

- *TermoColor Silicon* - speciální barva k sanaci fasád s přísadami proti tvorbě plísní a řas na fasádách, omezená nabídka barevných odstínů.
- *StoSilco Fill* - plněná silikonově pryskyřičná fasádní barva pro organické i anorganické podklady, dobrá plnicí schopnost (např. kaverny), vodoodpudivý účinek, velmi dobrá propustnost vodních par, samočisticí efekt, na přání se dodává v antifungicidním provedení a dodatečně hydrofobizována, omezená nabídka barevných odstínů
- *Lotusan* – silikonová fasádní barva s lotusovým efektem vyznačující se extrémní vodoodpudivostí, zvýšenou odolností proti tvorbě řas a plísní a výraznou samočisticí schopností. Matná, pouze v omezeném počtu barev dle vzorkovníku *TermoColor System*.

Barevný odstín lze navrhnout z nabídky vzorkovníku barev *TermoColor System* označených symbolem „Δ“ pro silikonově pryskyřičné nátěry.

### **D.6. PŘÍSLUŠENSTVÍ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU**

#### **D.6.1. Řešení v oblasti soklu**

Pokud tepelná izolace sahá až k úrovni terénu nebo pod terén, používají se k tepelné izolaci v oblasti soklu resp. pod terénem tepelně izolační desky z extrudovaného polystyrénu, které se vyznačují nepatrnou nasákavostí vody a výrazně vyšší pevností v tlaku, případně desky ze speciálního tvrzeného pěnového polystyrénu tzv. *Perimetr*.

Soklové desky se pokládají od spodu do výšky min. 300 mm nad úroveň terénu, kde na ně navazují normální tepelně izolační desky bez jakéhokoliv přerušení.

K hydroizolaci a lepení tepelně izolačních desek případně i k armování se používá hmota tvořená směsí disperze *TermoDicht* a portlandského cementu v hmotnostním poměru 1:1. Používá-li se jako penetrační nátěr podkladu nebo hydroizolační nátěr armované vrstvy, pak je nutno směs naředit 10 % vody.

Výztužná vrstva a omítka se provádí do hloubky cca 300 mm pod předpokládanou úroveň terénu.

V oblasti terénu a odstřikující vody do výšky min. 300 mm nad budoucí úroveň terénu se provede dodatečná ochrana armované vrstvy na minerální bázi (*TermoUni*, *TermoDuo*, *TermoArmat*, *TermoEko*) proti vlhkosti nátěrem směsí *TermoDicht* a portlandského cementu v hmotnostním poměru 1:1 zředěnou 10% vody. Plochy natírané *TermoDicht* se musí opatřit před nanášením omítky základním nátěrem *TermoGrund*.

Omítka se nanáší od stejné úrovně jako výztužná vrstva, doporučuje se použití omítky s minimálním přijímáním vody.



Tepelně izolační desky se v zemině chrání před mechanickým poškozením např. drenážními deskami. Napojení systému na terén by mělo být vždy vytvořeno 200 – 300 mm širokým zásypem říčního štěrku (oblázky).

## D.6.2. Dilatační spáry

Dilatační spáry v budově se musí vytvořit i ve vnějším tepelně izolačním systému. Dilatační spáry vnějších tepelně izolačních systémů je možné řešit dvěma způsoby:

- dilatačními profily *TermoDil E / V*
- těsnícími páskami *Sto-Dehnfugenband*

### D.6.2.1. Dilatační profily *TermoDil E / V*

Dilatační profily se skládají z ohebné manžety doplněné po obou stranách plastovým úhelníkem (profil E) a napojovacími pruhy síťoviny nebo pouze po jedné straně úhelníkem (profil V) a dvěma napojovacími pruhy síťoviny. Dodávají se ve dvou provedeních:

- *TermoDil E* (dilatační profil pro rovné plochy)
- *TermoDil V* (dilatační profil pro kout)

Dilatačním profilem lze vytvořit spáru v rozmezí standardně 20 – 30 mm v zateplovacím systému nad původní spárou nezateplené fasády.



**Dilatační profil:** *TermoDil E* pro dilatační spáru v ploše, *TermoDil V* pro dilataci v koutě.



**Montáž:** Integrovanými pruhy síťoviny se profil napojí na okolní výztužnou vrstvu. Sousední profily se překládají shora dolů s přesahem 20 mm. Mezi plastovými částmi je nutné dodržet dilatační mezeru cca 3 mm.



**Povrchová úprava:** Před nanesením omítky do profilu vložíme proužek polystyrénu, aby nedošlo ke znečištění manžety.

### **nfugenband**

Těsnící pásky *Sto-Dehnfugenband* z impregnované měkké pěnové hmoty se dodávají v barvě antracit a světle šedá ve dvou provedeních:

- *Sto-Dehnfugenband* typ 2 (šířka spáry 20 mm, pro pohyby spáry do 10 mm, maximální šířka po roztažení 30 mm)
- *Sto-Dehnfugenband* typ 3 (minimální šířka spáry 30 mm, pro pohyby spáry do 15 mm, maximální šířka roztažení 45 mm)



*Do zaarmované dilatační spáry se vtlačí zkomprimovaná těsnicí páska, a před aplikací konečné úpravy se těsnicí páska oblepí ochrannou páskou.*

### **D.6.3. Napojení na výplně otvorů**

Tloušťka tepelné izolace ostění, nadpraží a parapetů otvorů by měla odpovídat nejméně polovině tloušťky tepelné izolace v ploše okolní stěny. Tepelně technickým výpočtem obvykle vychází minimální tloušťka 30 mm.

Návaznost obkladu na rám výplně otvoru se řeší pomocí napojovacího profilu *TermoApu Dynamik* případně *TermoApu Eko* nebo těsnicí pásky *TermoKompriband 15 / 3-7 (15 / 7-12)*.

### **D.6.4. Klempířské prvky**

Součástí prací při realizaci vnějších tepelně izolačních systému *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* je obvykle výměna oplechování. Materiál na nové oplechování není součástí dodávky materiálů Termo+. Oplechování parapetů doporučuje dodavatel zateplovacího systému provést pomocí parapetního systému *SKALA* (výrobce *SKALA SYSTEM, s.r.o.*)

Pod novým oplechováním by měla být vložena tepelná izolace. Tloušťka tepelné izolace musí zajistit splnění tepelně technických požadavků z hlediska nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu (nejnižší vnitřní povrchové teploty) tak, aby bylo vyloučeno riziko vzniku plísní a povrchové kondenzace. Tloušťka tepelné izolace by měla být ověřena výpočtem vícerozměrného teplotního pole, dlouhodobé zkušenosti ukazují, že nemá být menší než 30 mm.

Poznámka: V případě ponechání původních okenních výplní je nutné, aby vždy projektant posoudil jejich stav a navrhl způsob napojení ETICS dle technických a konstrukčních možností.

### **D.6.5. Založení ETICS**

Založení ETICS se provádí pomocí speciálního hliníkového zakládacího profilu Soklová lišta LO nebo *Sto-Sockelleiste Universal* tzv. soklové lišty, dodávaného v délce 2,0 m, jenž se připevní k podkladu pomocí 3 ks/bm zatloukacích hmoždinek *Sto-Schlagdübel* (alternativně odpovídající zatloukací hmoždinka nespécifikovaného výrobce). Případné nerovnosti podkladu se vyrovnávají plastovými podložkami. Spojení sousedních profilů se provádí plastovými spojkami.



## E. NAVRHOVÁNÍ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU

### E.1. STATIKA

#### E.1.1. Připevnění vnějších kontaktních tepelně izolačních systémů k podkladu

ETICS *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* se připevňuje k podkladu jako výlučně lepený systém nebo jako mechanicky upevňovaný systém s doplňkovou lepicí hmotou.

Způsob připevnění ETICS k podkladu závisí na druhu podkladu, na únosnosti podkladu (jak přídržnosti lepicí hmoty k povrchu podkladu, tak únosnosti kotevních hmoždinek), na rovinnosti podkladu, na druhu izolační hmoty, na tíze povrchových vrstev ETICS, na výšce objektu a na zatížení větrem dle ČSN EN 1994-1-4.

#### E.1.2. Výlučně lepený systém

##### Požadavky na podklad

Podklad pro výlučné lepení ETICS musí být vyzrálý, bez prachu, mastnoty, zbytků odformovacích a odbedňovacích prostředků, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst, biotického napadení a aktivních trhlin v ploše.

Podklad nesmí mít povrchovou úpravu tvořenou stávající omítkou nebo nátěrovou hmotou (nátěrem, nástřikem).

Podklad nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost, ani nesmí být trvale zvlhčován (například transportem vlhkosti ze spodní stavby v soklové oblasti, popřípadě zatékáním ve vrchní stavbě).

Průměrná hodnota přídržnosti lepicí hmoty k podkladu musí být nejméně 200 kPa s tím, že žádný výsledek zkoušky nesmí být menší než 80 kPa. Ověření se provádí zkouškou dle ČSN EN 1542.

Maximální odchylka rovinnosti podkladu je 10 mm/m. Nerovnosti menší než 10 mm/m se vyrovnají lepicí hmotou. Případné lokální vyrovnání větších nerovností či reprofilace podkladu **musí** být provedeno hmotou s prokazatelně zaručenou soudržností nejméně 250 kPa, případně plošné vyrovnání vápenocementovou omítkou zajišťující soudržnost viz předchozí odstavce.

Pro odstranění vad podkladu se využijí doporučení uvedená v kapitole F.5.4.

##### Další požadavky na výlučně lepený systém

Výlučně lepený systém je možno použít do výšky objektu nad terénem max. 25 m. Při výšce objektu nad 10 m se doporučuje provést doplňkové mechanické kotvení talířovými hmoždinkami, minimálně v oblastech s největším sáním větru (na nárožích apod.).

Jako tepelně izolační materiál se smí použít pěnový polystyrén (EPS) se zaručenou pevností v tahu kolmo k rovině desky min. 100 kPa nebo desky (či lamely) z minerálních vláken (MW) se zaručenou pevností v tahu kolmo k rovině desky min. 80 kPa. To splňují výhradně MW desky či lamely s orientací vláken kolmo k rovině desky.

Na EPS desky může být lepicí hmota nanесena celoplošně nebo lokálně, přičemž musí být spojeno s podkladem min. 40 % povrchu EPS desky. MW desky či lamely musejí být přilepeny vždy celoplošně.

### E.1.3. Mechanicky upevněný systém s doplňkovým lepením

#### Požadavky na podklad

Podklad pro připevnění ETICS musí být vyztužený, bez prachu, mastnoty, zbytků odformovacích a odbedňovacích prostředků, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst, biotického napadení a aktivních trhlin v ploše.

Podklad nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost, ani nesmí být trvale zvlhčován (například transportem vlhkosti ze spodní stavby v soklové oblasti, popřípadě zatékáním ve vrchní stavbě).

Průměrná hodnota přídržnosti lepicí hmoty k podkladu **je doporučena** nejméně 200 kPa s tím, že žádný výsledek zkoušky **nesmí** být menší než 80 kPa. Ověření se provádí zkouškou dle ČSN EN 1542.

Maximální odchylka rovinnosti podkladu je 20 mm/m. Nerovnosti menší než 20 mm/m se vyrovnají lepicí hmotou. Případné lokální vyrovnání či reprofilace podkladu je doporučeno provádět hmotou s prokazatelně zaručenou soudržností nejméně 250 kPa, případně plošné vyrovnání vápenocementovou omítkou zajišťující soudržnost viz předchozí odstavec.

Velké nerovnosti podkladu (zapuštěné části stěn, velké geometrické nepřesnosti rovinnosti stěn), které není technicky možné vyrovnat reprofilací či omítkou (např. i z důvodu nepřipustného přetížení vnějších vrstev sendvičových obvodových dílců panelových budov) lze vyrovnat lepením izolačních desek různé tloušťky nebo nalepením izolačních desek ve dvou vrstvách. Způsob lepení izolantu ve dvou vrstvách viz kapitola F.6.2.

Pro odstranění vad podkladu se využijí doporučení uvedená v kapitole F.5.4.

#### Další požadavky na mechanicky upevněný systém s doplňkovým lepením

Mechanicky upevněný systém je možno použít do výšky objektu bez omezení, pokud je posouzena spolehlivost mechanického kotvení (hmoždinek) dle ČSN 73 2902 na účinky zatížení větrem dle ČSN EN 1994-1-1 v plné výši.

Jako tepelně izolační materiál lze použít EPS desky nebo MW desky s orientací vláken rovnoběžně s rovinou desky.

Na EPS i MW desky může být lepicí hmota nanášena celoplošně nebo lokálně, přičemž musí být spojeno s podkladem min. 30 % povrchu desky. (Při případném použití MW desek s kolmým vláknem je nutno lepit desky vždy celoplošně a odchylka rovinnosti podkladu musí být maximálně 10 mm/m.)

Hmoždinky pro mechanické kotvení musejí být zkoušeny a schváleny dle ETAG 014, musejí mít deklarované hodnoty únosnosti dle ETAG 014 a současně hodnoty odolnosti v ETICS dle ETAG 004.

Lze použít například hmoždinky firmy ITW Construction Products CZ s.r.o. – BRAVOLL PTH-X 60/8, PTH-EX 60/8, PTH-KZ 60/8, PTH-SX 60/8, PTH-S 60/8 nebo hmoždinky firmy EJOT – ejotherm STR U 2G, EJOT H1 eco, EJOT H4 eco, EJOT H3.

Pro mechanické kotvení se dále dají použít libovolné hmoždinky se schválením pro použití v ETICS dle ETAG 014, splňující následující parametry:

Při povrchové montáži hmoždinek:

- průměr talíře  $\geq 60$  mm
- tuhost talíře  $\geq 0,30$  kN/mm
- únosnost talíře  $\geq 0,9$  kN.

Při zapuštěné montáži hmoždinek:

- průměr talíře  $\geq 60$  mm
- tuhost talíře  $\geq 0,60$  kN/mm
- únosnost talíře  $\geq 0,9$  kN.

Pro připevnění ETICS do dřeva, do materiálů na bázi dřeva, do jiných deskových materiálů a do kovového podkladu je možno použít například hmoždinky ejotherm STR H nebo jiné s platným národním certifikátem.

Standardní hmoždinky dle ETAG 014 mají talíř průměru 60 mm, použití podkladních talířů o větším průměru (90 mm, 100 mm, 140 mm) se uplatní v souvislosti s využitím vyšších deklarovaných hodnot odolnosti hmoždinek v ETICS v různých druzích tepelně izolačních desek.

Pokud deklarované hodnoty únosností hmoždinky proti vytržení ze základních materiálů podle ETAG 014 nelze aplikovat na konkrétní materiál podkladu ETICS, respektive parametry podkladu se liší od parametrů základních materiálů dle ETAG 014, je třeba únosnost hmoždinky ověřit na stavbě postupem dle ETAG 014, přílohy D nebo postupem dle ČSN 73 2902, přílohy A. To je nutné zejména u podkladů ze zdiva ze všech druhů děrovaných a dutinových tvarovek, z lehkých betonů a z pórobetonu a u podkladů malé tloušťky. To samé platí i při pochybnosti o kvalitě materiálu podkladu.

Pro ETICS s hmotností povrchového souvrství nad tepelnou izolací více než 10 kg/m<sup>2</sup> a pro kotvení ETICS s tepelnou izolací z minerálních vláken se musejí používat hmoždinky s kovovým trnem.

Minimální tloušťka tepelné izolace z EPS desek i z MW desek je 60 mm při povrchovém osazení hmoždinek. Při osazení hmoždinek s talíři zapuštěnými do izolace o max. 20 mm je minimální přípustná tloušťka EPS i MW izolace 100 mm.

Druh hmoždinek, počet hmoždinek, poloha vůči výztuži, rozmístění hmoždinek v ploše desek tepelné izolace a ve stycích mezi deskami, a to při zohlednění různých druhů materiálů podkladu, tloušťky a druhu povrchových úprav na podkladu, s rozdělením pro pásma na obvodových stěnách s různou velikostí zatížení větrem, musejí být určeny ve stavební (projektové) dokumentaci ETICS. Návrh a posouzení mechanického kotvení ETICS se provede podle pravidel uvedených v následující kapitole.

#### **E.1.4. Návrh a posouzení spolehlivosti mechanického upevnění**

Návrh mechanického upevnění se provádí dle ČSN 732902. Hmoždinky se navrhují pouze na tahové zatížení větrem v plné výši v konkrétním místě obvodového pláště, stanovené dle ČSN EN 1994-1-4. Nepřispívají k přenášení ostatních účinků (vlastní tíha, objemové změny).

Návrh mechanického upevnění se provádí podrobným postupem dle článku 5.4.1 ČSN 73 2902. Při splnění daných podmínek lze provést návrh mechanického upevnění zjednodušeným postupem dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902. Zjednodušený postup obvykle vede k vyšším počtům hmoždinek na m<sup>2</sup>.

Dále je uveden postup podrobného návrhu mechanického upevnění dle článku 5.4.1 ČSN 73 2902.

Počet hmoždinek na m<sup>2</sup> plochy obvodové stěny se stanoví z podmínky:

$$R_d \geq S_d \quad [1]$$

kde

$S_d$  je návrhová hodnota účinků sání větru pro trvalou návrhovou situaci v mezním stavu únosnosti, stanovená podle ČSN EN 1991-1-4 a ČSN EN 1990, kde  $S_d = Q_k \cdot \gamma_Q$ ,  $\gamma_Q = 1,5$

$R_d$  je návrhová odolnost systému ETICS vůči účinkům sání větru  
Hodnoty  $S_d$ ,  $R_d$  se obvykle vyjadřují v kN/m<sup>2</sup>, popř. N/m<sup>2</sup>.

Hodnota  $R_d$  se stanoví jako menší hodnota ze vztahů:

$$R_d = (R_{\text{panel}} \cdot n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \cdot n_{\text{joint}}) \cdot k_k / \gamma_{Mb} \quad [2]$$

a

$$R_d = N_{Rk} \cdot (n_{\text{panel}} + n_{\text{joint}}) / \gamma_{Mc} \quad [3]$$

kde

$R_{\text{panel}}$  je průměrná odolnost hmoždinky umístěné v ploše izolační desky proti protažení skrz ETICS

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R_{joint}$   | je průměrná odolnost hmoždinky umístěné ve spáře mezi izolačními deskami proti protažení skrz ETICS.<br>Hodnoty $R_{panel}$ a $R_{joint}$ jsou stanovovány postupem dle ETAG 004 a jejich hodnoty jsou deklarovány pro každý typ hmoždinky a druh a tloušťku izolačního materiálu výrobcem ETICS. Hodnoty pro užívané typy hmoždinek a vybrané izolační materiály jsou uvedeny v tabulce č.9 až č.12. Hodnoty pro jiné typy hmoždinek a další materiály jsou uvedeny v ETA systémů a v národních certifikátech. |
| $n_{panel}$   | je počet hmoždinek na 1 m <sup>2</sup> umístěných v ploše desek (lamel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| $n_{joint}$   | je počet hmoždinek na 1 m <sup>2</sup> umístěných ve spárách mezi deskami (lamelami)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| $\gamma_{Mb}$ | je součinitel bezpečnosti, který je<br>pro izolační materiál z EPS třídy nejméně TR 100 v hodnotě $\gamma_{Mb} = 1,2$<br>pro izolační materiál z MW třídy nejméně TR 10 v hodnotě $\gamma_{Mb} = 1,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| $N_{Rk}$      | je charakteristická hodnota odporu (únosnosti) konkrétního typu hmoždinky proti vytržení z konkrétního materiálu podkladu, stanovená dle ETAG 014 a deklarovaná pro základní typy materiálů výrobcem hmoždinek nebo stanovená, popř. ověřená, na stavbě postupem dle ETAG 014, příloha D, popř. dle ČSN 73 2902, příloha A.<br>Hodnoty pro užívané typy hmoždinek jsou uvedeny v tabulce č.13. Rozměry a detaily osazení pro užívané typy hmoždinek jsou v tabulce č.14.                                        |
| $k_k$         | je součinitel pro stanovení charakteristické hodnoty odolnosti proti protažení skrz ETICS; uvažuje se hodnotou 0,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| $\gamma_{Mc}$ | je součinitel bezpečnosti dle tabulky 3 ČSN 73 2902, uvedený v následující tabulce č. 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Návrhové počty hmoždinek se určí pro všechna pásma na obvodovém plášti s různým součinitelem tlaku (sání) větru dle ČSN EN 1994-1-4, poloha a velikosti pásem a navržené počty hmoždinek se uvedou ve stavební (projektové) dokumentaci.

Konkrétní rozmístění hmoždinek do spár mezi izolačními deskami a do plochy desek (počet i schéma) se stanoví v souladu s posouzením dle rovnice [2] a uvedou se ve stavební (projektové) dokumentaci. Vzorová rozmístění hmoždinek jsou uvedena na obrázku níže.

Navržený počet hmoždinek nemá být nižší než 6 kusů na m<sup>2</sup> a nemá být vyšší než 16 kusů na m<sup>2</sup>.

Vzhledem ke skutečnosti, že odolnost  $R_{joint}$  je vždy menší než odolnost  $R_{panel}$ , je vhodné, aby do spár mezi deskami byl použit minimální potřebný počet hmoždinek pro zajištění rovinnosti systému, tj. 4 ks/m<sup>2</sup>, a zbytek hmoždinek do navrženého počtu byl umístěn do plochy izolačních desek.

**Tab. č.8**  
**Hodnoty součinitele bezpečnosti  $\gamma_{Mc}$**

| Druh materiálu nosné vrstvy podkladu                                               | Způsob montáže |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
|                                                                                    | zašroubováním  | zatlučením |
| Obyčejný beton prostý nebo vyztužený třídy nejméně C 12/15 tloušťky nejméně 100 mm | 1,5            | 2,1        |
| Pohledová betonová vrstva sendvičových stěnových panelů tloušťky nejméně 50 mm     | 1,6            | 2,3        |
| Zdivo z plných cihel nebo kamene                                                   | 2,1            | 2,9        |
| Zdivo nebo dílce z dutinových prvků                                                | 1,8            | 2,5        |
| Zdivo nebo dílce z lehkého betonu z pórovitého kameniva                            | 2,4            | 3,2        |
| Zdivo nebo dílce z autoklávovaného pórobetonu                                      | 1,8            | 2,5        |
| Deskové materiály                                                                  | 1,8            | 2,5        |
| Jiný druh materiálu nosné vrstvy podkladu                                          | 2,4            | 3,2        |

**Tab. č.9**  
**Hodnoty odolnosti proti protažení skrz ETICS - pro izolační desky z pěnového polystyrénu (EPS)**  
**Pro povrchovou montáž**

|                                                                        |                                           |       |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|
| Charakteristiky izolačních desek pro které platí hodnoty při protažení | Tloušťka desky [mm]                       | ≥ 60  |
|                                                                        | Pevnost v tahu kolmo k rovině desky [kPa] | ≥ 100 |
| Průměr talíře hmoždinky [mm]                                           |                                           | ≥ 60  |

|                                  |                                  |                    |                                                |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|
| Maximální síla při protažení [N] | Hmoždinky umístěné v ploše desky | $R_{\text{panel}}$ | Minimální hodnota: 510<br>Střední hodnota: 520 |
|                                  | Hmoždinky umístěné ve spáře      | $R_{\text{joint}}$ | Minimální hodnota: 400<br>Střední hodnota: 430 |

**Tab. č.10**
**Hodnoty odolnosti proti protažení skrz ETICS - pro izolační desky z pěnového polystyrénu (EPS)**  
**Pro zapuštěnou montáž**

|                                                                        |                                  |                                           |                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Charakteristiky izolačních desek pro které platí hodnoty při protažení |                                  | Tloušťka desky [mm]                       | $\geq 100$                                     |
|                                                                        |                                  | Pevnost v tahu kolmo k rovině desky [kPa] | $\geq 100$                                     |
| Průměr talíře hmoždinky [mm]                                           |                                  |                                           | $\geq 60$                                      |
| Maximální síla při protažení [N]                                       | Hmoždinky umístěné v ploše desky | $R_{\text{panel}}$                        | Minimální hodnota: 470<br>Střední hodnota: 480 |
|                                                                        | Hmoždinky umístěné ve spáře      | $R_{\text{joint}}$                        | Minimální hodnota: 360<br>Střední hodnota: 390 |

**Tab. č.11**
**Hodnoty odolnosti proti protažení skrz ETICS - pro izolační desky z minerální vlny (MW) typu Isover TF PROFI**  
**Pro povrchovou montáž**

|                                                                        |                                  |                                           |                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Charakteristiky izolačních desek pro které platí hodnoty při protažení |                                  | Tloušťka desky [mm]                       | $\geq 50$                                      |
|                                                                        |                                  | Pevnost v tahu kolmo k rovině desky [kPa] | $\geq 10$                                      |
| Průměr talíře hmoždinky [mm]                                           |                                  |                                           | $\geq 60$                                      |
| Maximální síla při protažení za sucha [N]                              | Hmoždinky umístěné v ploše desky | $R_{\text{panel}}$                        | Minimální hodnota: 480<br>Střední hodnota: 550 |
|                                                                        | Hmoždinky umístěné ve spáře      | $R_{\text{joint}}$                        | Minimální hodnota: 390<br>Střední hodnota: 430 |

**Tab. č.12**
**Hodnoty odolnosti proti protažení skrz ETICS - pro izolační desky z minerální vlny (MW) typu Isover TF PROFI**  
**Pro zapuštěnou montáž**

|                                                                        |                                  |                                           |                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Charakteristiky izolačních desek pro které platí hodnoty při protažení |                                  | Tloušťka desky [mm]                       | $\geq 100$                                     |
|                                                                        |                                  | Pevnost v tahu kolmo k rovině desky [kPa] | $\geq 10$                                      |
| Průměr talíře hmoždinky [mm]                                           |                                  |                                           | $\geq 60$                                      |
| Maximální síla při protažení za sucha [N]                              | Hmoždinky umístěné v ploše desky | $R_{\text{panel}}$                        | Minimální hodnota: 390<br>Střední hodnota: 420 |
|                                                                        | Hmoždinky umístěné ve spáře      | $R_{\text{joint}}$                        | Minimální hodnota: 330<br>Střední hodnota: 370 |

**Tab. č.13**
**Hodnoty odporu hmoždinky proti vytržení z podkladu  $N_{Rk}$  [kN]**

|                   |                 |        |        |    |            |             |            |             |
|-------------------|-----------------|--------|--------|----|------------|-------------|------------|-------------|
|                   | ejotherm®, EJOT |        |        |    | BRAVOLL®   |             |            |             |
| Základní materiál | STR U 2G        | H1 eco | H4 eco | H3 | PTH-X 60/8 | PTH-KZ 60/8 | PTH-S 60/8 | PTH-SX 60/8 |



|                                                  |      |     |      |     |      |     |      |     |
|--------------------------------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| Beton C12/15                                     | 1,5  | 0,9 | 0,5  | 0,6 | 0,6  | 0,7 | 1,5  | 1,2 |
| Beton C16/20-C50/60                              | 1,5  | 0,9 | 0,75 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1,5  | 1,2 |
| Plné pálené cihly                                | 1,5  | 0,9 | 0,75 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1,5  | 1,2 |
| Plné vápenopískové cihly                         | 1,5  | 0,9 | 0,75 | 0,6 | 0,75 | 0,9 | 1,2  | 1,2 |
| Plné tvárnice z lehčeného betonu                 | 0,6  |     |      |     | 0,5  | 0,9 | 1,0  | 0,9 |
| Děrované pálené cihly                            | 1,2  | 0,6 | 0,5  | 0,5 | 0,5  | 0,3 | 0,75 | 0,6 |
| Děrované vápenopískové cihly                     | 1,5  | 0,9 | 0,75 | 0,5 |      |     |      |     |
| Dutinové tvárnice z lehčeného betonu             | 0,6  |     |      |     | 0,6  | 0,9 | 1,0  | 0,9 |
| Lehčený beton s pórovitým kamenivem              | 0,9  |     |      |     | 0,5  | 0,9 | 1,0  | 0,9 |
| Příčně děrovaná pálená tvárnice dle ÖNORM B 6124 | 0,75 |     |      |     | 0,4  | 0,5 | 0,6  | 0,9 |
| Pórobeton P2-400                                 | 0,75 |     |      |     |      |     | 0,6  | 0,5 |

#### Poznámka:

Hodnoty odporu proti vytržení hmoždinek uvedené v tabulce je nutno brát pouze jako orientační z důvodu, že základní materiály, do nichž byly hmoždinky zkoušeny, se liší v jednotlivých ETA konkrétních hmoždinek co do výrokové normy, objemové hmotnosti i minimální pevnosti v tlaku.

Přesné hodnoty odporu pro dimenzování je nutno brát z konkrétních ETA hmoždinek či jejich technických listů, popřípadě je upřesnit na stavbě zkouškami postupem dle ETAG 014, příloha D, popř. ČSN 73 2902, příloha A. To platí i při použití jiných schválených typů hmoždinek, než jsou uvedeny v tabulce č. 13.

|                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------|
| Minimální vzdálenost hmoždinky od okraje podkladu   | 100 mm               |
| Minimální osová rozteč hmoždinek                    | 100 mm               |
| Minimální tloušťka podkladu kategorie A,B,C,D       | 100 mm <sup>a)</sup> |
| Minimální tloušťka podkladu kategorie E (pórobeton) | 120 mm <sup>a)</sup> |

<sup>a)</sup> - Je-li tloušťka podkladu menší, je nutno výtažné síly upřesnit na stavbě zkouškami postupem dle ETAG 014, příloha D, popř. ČSN 73 2902, příloha A.

**Tab č.14 - Hmoždinky, kategorie použití, rozměry, vrtání**

|  | Kategorie použití | Výrobní délky [mm] | Jmenovitý průměr vrtáku $d_0$ [mm] | Řezný průměr vrtáku $d_{cut,max}$ [mm] | Minimální účinná kotevní délka $h_{ef}$ [mm] | Minimální hloubka vrtání $h_1$ [mm] | ETA |
|--|-------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|-----|
|--|-------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|-----|

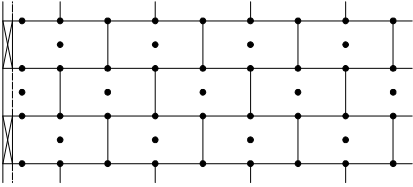
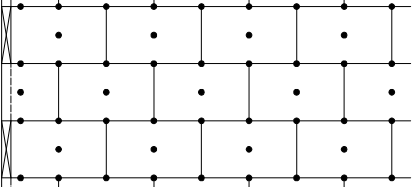
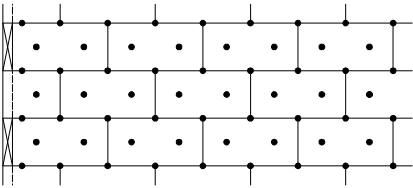
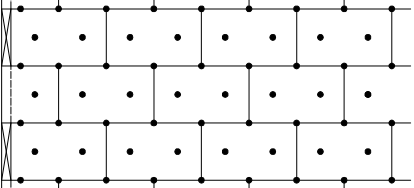
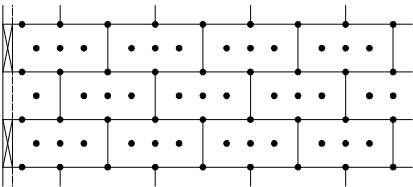
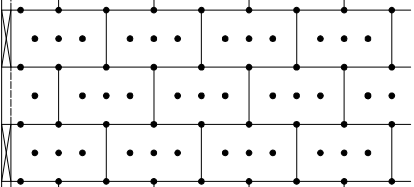
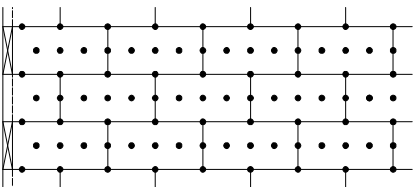
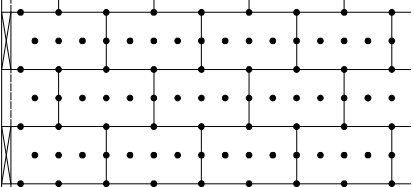
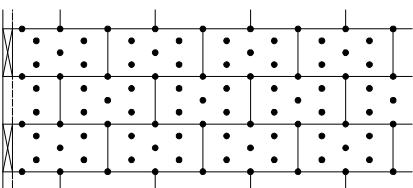
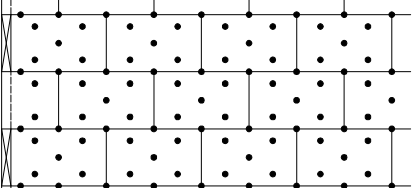
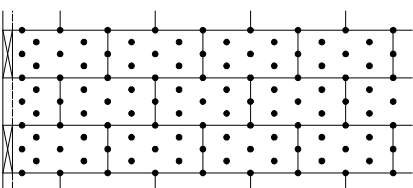
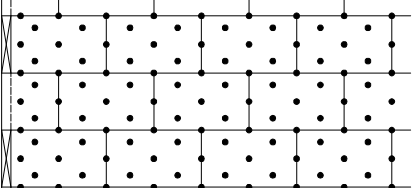
|                                        |         |         |   |      |    |                     |         |
|----------------------------------------|---------|---------|---|------|----|---------------------|---------|
| ejotherr <sup>®</sup><br>STR U 2G      | A,B,C,D | 115-455 | 8 | 8,45 | 25 | 35/50 <sup>1)</sup> | 04/0023 |
| ejotherr <sup>®</sup><br>STR U 2 G     | E       | 115-455 | 8 | 8,45 | 65 | 75/90 <sup>1)</sup> | 04/0023 |
| EJOT<br>H1 eco                         | A,B,C   | 95-295  | 8 | 8,45 | 25 | 35                  | 11/0192 |
| EJOT<br>H4 eco                         | A,B,C   | 155-295 | 8 | 8,45 | 25 | 35                  | 11/0192 |
| EJOT H3                                | A,B,C   | 75-235  | 8 | 8,45 | 25 | 35                  | 14/0130 |
| BRAVOLL <sup>®</sup><br>PTH-X<br>60/8  | A,B,C,D | 135-235 | 8 | 8,45 | 35 | 45                  | 13/0951 |
| BRAVOLL <sup>®</sup><br>PTH-KZ<br>60/8 | A,B,C,D | 75-315  | 8 | 8,45 | 25 | 35                  | 05/0055 |
| BRAVOLL <sup>®</sup><br>PTH-S<br>60/8  | A,B,C,D | 95-475  | 8 | 8,45 | 25 | 35                  | 08/0267 |
| BRAVOLL <sup>®</sup><br>PTH-S<br>60/8  | E       | 95-475  | 8 | 8,45 | 65 | 75                  | 08/0267 |
| BRAVOLL <sup>®</sup><br>PTH-SX<br>60/8 | A,B,C,D | 135-255 | 8 | 8,45 | 35 | 45                  | 10/0028 |
| BRAVOLL <sup>®</sup><br>PTH-SX<br>60/8 | E       | 135-255 | 8 | 8,45 | 55 | 65                  | 10/0028 |

Poznámky:

<sup>1)</sup> – větší hloubka vrtání platí pro STR zapuštěnou montáž

Pro jiné schválené hmoždinky je nutno výše uvedené hodnoty převzít z konkrétních ETA hmoždinek či jejich technických listů.

# DOPORUČENÁ SCHEMATA ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

| EPS, MW desky 1000 x 500 mm                                                         | EPS, MW desky 1000 x 600 mm                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                        | 5 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                         |
|    |    |
| 8 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                        | 6,67 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                      |
|    |    |
| 10 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                       | 8,33 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                      |
|   |   |
| 12 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                       | 10 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                        |
|  |  |
| 14 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                       | 11,67 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                     |
|  |  |
| 16 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                       | 13,33 hmoždinek / m <sup>2</sup>                                                     |
|  |  |

## E.2. POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na požárně technické vlastnosti dodatečného kontaktního zateplení obvodových stěn z vnější strany a požadavky na navrhování a provádění ETICS z hlediska požární ochrany jsou uvedeny především v ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty, ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení a ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb.

Pro specifické druhy objektů je třeba zohlednit i požadavky dalších norem požární bezpečnosti staveb (např. ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory, ČSN 73 0835 Požární bezpečnost staveb - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče, ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb – Sklady apod.).

### E.2.1. Klasifikace ETICS *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* z hlediska požární odolnosti

Všechny ETICS *Termo+Styrol* s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu (*Termo+Styrol Exclusive*, *Termo+Styrol Standard*, *Termo+Styrol Basic*, *Termo+Styrol Eko*) jsou dle ČSN EN 13501-1 klasifikovány v třídě reakce na oheň **B - s1, d0**.

Tepelná izolace z desek z pěnového polystyrénu v ETICS *Termo+Styrol* je třídy reakce na oheň E.

Všechny ETICS *Termo+Mineral* s tepelnou izolací z desek či lamel z minerální vlny (*Termo+Mineral Standard*, *Termo+Mineral Basic*, *Termo+Mineral Eko*) jsou dle ČSN EN 13501-1 klasifikovány v třídě reakce na oheň **A2 - s1, d0**.

Tepelná izolace z desek z či lamel z minerální vlny v ETICS *Termo+Mineral* je třídy reakce na oheň A1.

Výše uvedené klasifikace platí pro podklady třídy reakce na oheň A1 a A2 – s1, d0.

Index šíření plamene po povrchu dle ČSN 73 0863 je  $i_s = 0$  mm/min pro všechny druhy ETICS *Termo+Styrol* i *Termo+Mineral* se všemi ve skladbách uvedenými druhy konečných povrchových úprav.

### E.2.2. Provedení detailů kolem otvorů v ETICS *Termo+Styrol Eko* a *Termo+Styrol Basic* v souladu s čl. 3.1.3.3 b) ČSN 73 0810:2016

V ETICS *Termo+Styrol Eko* a *Termo+Styrol Basic* s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu lze u objektů s požární výškou  $12,0\text{ m} < h \leq 22,5\text{ m}$  pro zabránění šíření požáru kolem otvorů (oken, dveří, vzduchotechnických otvorů apod.) provést specifickou úpravu nadpraží a ostění dle čl. 3.1.3.3 bod b) ČSN 73 0810:2016, která nahrazuje řešení dle čl. 3.1.3.3 bod a2) ČSN 73 0810:2016 (požární pásy z MW).

Specifická řešení nadpraží a ostění otvorů jsou ověřena zkouškami podle ČSN ISO 13785-1, aby nedošlo k šíření plamene po vnějším povrchu či v tepelné izolaci přes úroveň 0,5 m po dobu 30 minut při tepelné zátěži 100 kW.

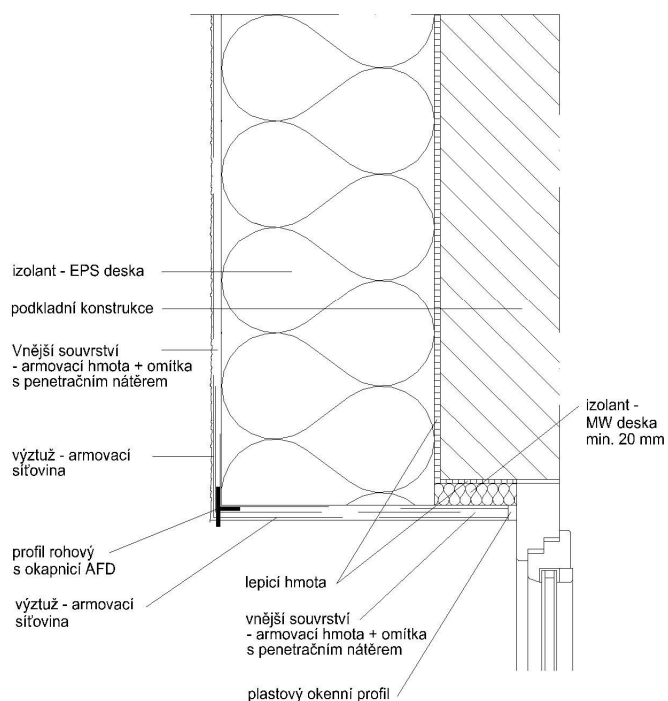
Na specifická řešení nadpraží a ostění otvorů jsou vydána požárně klasifikační osvědčení PKO-16-060 (*Termo+Styrol Eko*) a PKO-16-064 (*Termo+Styrol Basic*).

Specifická řešení dle PKO platí pro tepelnou izolaci z pěnového polystyrénu třídy reakce na oheň E, tloušťky 50 až 340 mm.

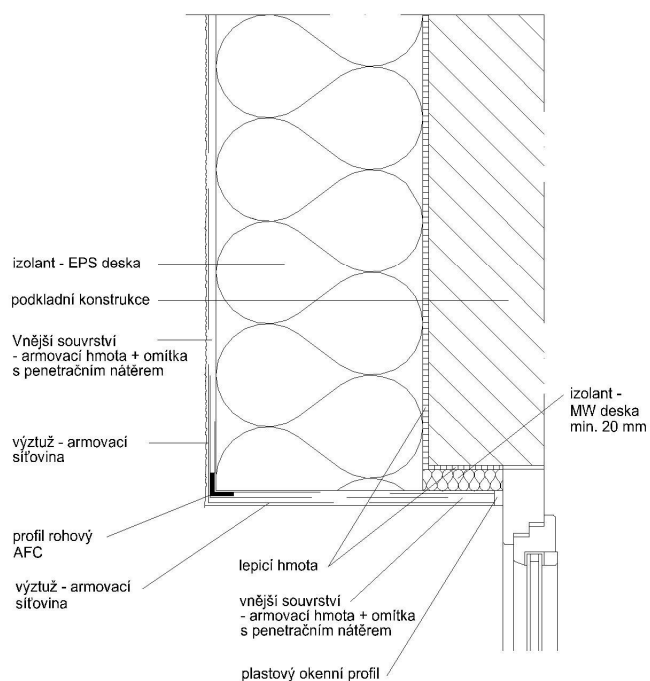
Na šířku konstrukce nadpraží a ostění je nalepena MW deska tloušťky min. 20 mm.

Na hraně nadpraží je osazen protipožární rohový profil s okapnicí AFD, na hraně ostění je osazen protipožární rohový profil AFC.

Tloušťka základní vrstvy včetně konečné povrchové úpravy je na nadpraží i ostění min. 6,9 mm.



## Úprava nadpraží dle PKO



## Úprava ostění dle PKO



## E.3. STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA

Tepelně technické požadavky na obvodové konstrukce a objekty jsou definovány v ČSN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov. Funkční požadavky. Tyto požadavky jsou vyhláškami č. 268/2009 Sb. a č. 148/2007 Sb. ustanoveny jako závazné a je nutné je dodržet.

Pro obvodové konstrukce jsou definovány následující požadavky:

- Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu (dříve užívaná nejvyšší vnitřní povrchová teplota)
- Součinitel prostupu tepla konstrukce
- Šíření vlhkosti konstrukcí
- Průvzdušnost obálky budovy

Na celou budovu jsou dány požadavky z hlediska:

- Tepelné stability místnosti v zimním a letním období
- Průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

### E.3.1. Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla konstrukce je její zásadní tepelně technickou vlastností. Vyjadřuje schopnost konstrukce bránit únikům tepla z teplejšího prostoru do chladnějšího. Čím nižší součinitel prostupu tepla je, tím méně tepla z konstrukce uniká. Pro obvodové stěny budov obytných a občanských jsou normové hodnoty uvedeny v následující tabulce.

**Tab. č. 15 – Požadavky na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540**

| Popis konstrukce | Typ konstrukce | hodnota                                                   |                                                               |
|------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                  |                | Požadovaná $U_N$<br>[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] | Doporučená $U_{dop}$<br>[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Stěna venkovní   | těžká          | 0,30                                                      | 0,25                                                          |
|                  | lehká          | 0,30                                                      | 0,20                                                          |

Výpočet součinitele prostupu tepla konstrukce  $U$  [W/(m<sup>2</sup>.K)] se provádí v souladu s ČSN EN ISO 6946 dle následujícího vzorce:

$$U = U_c + \chi_p \cdot n \quad [4]$$

kde

$U_c$  součinitel prostupu tepla konstrukce bez vlivu tepelných mostů od hmoždinek stanovený podle následujícího vzorce:

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + R_{podkl} + R_{ETICS} + R_{se}} \quad [5]$$

$R_{si}$  tepelný odpor při přestupu na vnitřním líci konstrukce [m<sup>2</sup>.K/W] (standardně 0,13 m<sup>2</sup>.K/W)

$R_{se}$  tepelný odpor při přestupu na vnějším líci konstrukce [m<sup>2</sup>.K/W] (standardně 0,04 m<sup>2</sup>.K/W)

$R_{podkl}$  tepelný odpor podkladní části konstrukce včetně zahrnutí vlivu systematických tepelných mostů [m<sup>2</sup>.K/W] (zdivo, sendvičový panel apod.)

$R_{ETICS}$  tepelný odpor zateplovacího systému [m<sup>2</sup>.K/W] (lze zanedbat tepelný odpor lepicí vrstvy a povrchového souvrství)

$$R_{ETICS} = \sum \frac{d_j}{\lambda_{u,j}} \quad [6]$$

$d_j$  tloušťka j-té vrstvy konstrukce [m]

- $\lambda_{u,j}$  návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti j-té vrstvy [W/(m.K)]
- $\chi_p$  bodový činitel prostupu tepla hmoždinkou [W/K]  
pro hmoždinky s plastovým trnem  $\chi_p = 0,000$  W/K  
pro hmoždinky s kovovým trnem (při povrchové montáži)  $\chi_p = 0,004$  W/K  
pro hmoždinky s kovovým trnem (krytí tepelně izolační zátkou)  $\chi_p = 0,002$  W/K
- n počet hmoždinek na 1 m<sup>2</sup> [-]

**Poznámka:** Vliv tepelných mostů od hmoždinek se uvažuje v případě, že součin  $\chi_p \cdot n$  je větší než 0,04 W/(m<sup>2</sup>.K).

**Tab. č. 16 – Návrhové hodnoty tepelné vodivosti  $\lambda_u$  používaných tepelných izolantů**

| Typ tepelné izolace               |                              | Součinitel tepelné vodivosti [W/(m.K)] |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| Tepelné izolace z pěnových plastů | EPS 70 F                     | 0,039                                  |
|                                   | EPS Perimeter                | 0,034                                  |
|                                   | Extrudovaný polystyrén (XPS) | 0,034                                  |
| Desky z minerálních vláken        | Rockwool Fasrock             | 0,045                                  |
|                                   | Nobasil FKD                  | 0,043                                  |
|                                   | Nobasil FKD S                | 0,040                                  |
|                                   | Isover TF                    | 0,042                                  |
|                                   | Isover TF PROFI              | 0,040                                  |
| Lamely z minerálních vláken       | Rockwool Fasrock L           | 0,047                                  |
|                                   | Nobasil FKL                  | 0,044                                  |
|                                   | Isover NF 333                | 0,045                                  |

Příklady výsledného součinitele prostupu tepla obvodové stěny při použití tepelné izolace z EPS 70 F a desek z minerálních vláken (Rockwool Fasrock) jsou uvedeny v tabulkách 17 a 18.

**Tab. č. 17 – Výsledný součinitel prostupu tepla obvodové stěny při aplikaci zateplovacího systému s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu EPS 70 F v závislosti na tepelném odporu podkladní konstrukce**

|                                                          |     | Tloušťka tepelného izolantu                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                          |     | 30                                                                    | 40   | 60   | 80   | 100  | 120  | 140  | 160  | 180  | 200  |
|                                                          |     | Výsledný součinitel prostupu tepla konstrukce [W/(m <sup>2</sup> .K)] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tepelný odpor podkladní konstrukce [m <sup>2</sup> .K/W] | 0,1 | 0,96                                                                  | 0,77 | 0,55 | 0,43 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,19 |
|                                                          | 0,3 | 0,81                                                                  | 0,67 | 0,50 | 0,40 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 |
|                                                          | 0,5 | 0,69                                                                  | 0,59 | 0,45 | 0,37 | 0,31 | 0,27 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,17 |
|                                                          | 0,7 | 0,61                                                                  | 0,53 | 0,42 | 0,34 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,17 |
|                                                          | 0,9 | 0,54                                                                  | 0,48 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,16 |
|                                                          | 1,1 | 0,49                                                                  | 0,44 | 0,36 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 |
|                                                          | 1,3 | 0,45                                                                  | 0,40 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,16 | 0,15 |
|                                                          | 1,5 | 0,41                                                                  | 0,37 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | 0,15 |
|                                                          | 1,7 | 0,38                                                                  | 0,35 | 0,29 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,14 |
|                                                          | 1,9 | 0,35                                                                  | 0,32 | 0,28 | 0,24 | 0,22 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,15 | 0,14 |
|                                                          | 2,1 | 0,33                                                                  | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 |
|                                                          | 2,3 | 0,31                                                                  | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,14 | 0,13 |
|                                                          | 2,5 | 0,29                                                                  | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,13 |

**Tab. č. 18 – Výsledný součinitel prostupu tepla obvodové stěny při aplikaci zateplovacího systému s tepelnou izolací z desek z minerálních vláken (Rockwool Fasrock) v závislosti na tepelném odporu podkladní konstrukce**

|                                                             |     | Tloušťka tepelného izolantu                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                             |     | 30                                                                       | 40   | 60   | 80   | 100  | 120  | 140  | 160  | 180  | 200  |
|                                                             |     | Výsledný součinitel prostupu tepla konstrukce<br>[W/(m <sup>2</sup> .K)] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tepelný odpor podkladní konstrukce<br>[m <sup>2</sup> .K/W] | 0,1 | 1,07                                                                     | 0,86 | 0,62 | 0,49 | 0,40 | 0,34 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 |
|                                                             | 0,3 | 0,88                                                                     | 0,74 | 0,55 | 0,44 | 0,37 | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 |
|                                                             | 0,5 | 0,75                                                                     | 0,64 | 0,50 | 0,41 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,24 | 0,21 | 0,20 |
|                                                             | 0,7 | 0,65                                                                     | 0,57 | 0,45 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,21 | 0,19 |
|                                                             | 0,9 | 0,58                                                                     | 0,51 | 0,42 | 0,35 | 0,30 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 0,20 | 0,18 |
|                                                             | 1,1 | 0,52                                                                     | 0,46 | 0,38 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,17 |
|                                                             | 1,3 | 0,47                                                                     | 0,42 | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,17 |
|                                                             | 1,5 | 0,43                                                                     | 0,39 | 0,33 | 0,29 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,16 |
|                                                             | 1,7 | 0,39                                                                     | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,16 |
|                                                             | 1,9 | 0,37                                                                     | 0,34 | 0,29 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,15 |
|                                                             | 2,1 | 0,34                                                                     | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | 0,15 |
|                                                             | 2,3 | 0,32                                                                     | 0,30 | 0,26 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,14 |
|                                                             | 2,5 | 0,30                                                                     | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 |

Poznámka k barevnému zvýraznění



Označuje hodnoty nesplňující požadovanou úroveň součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540



Označuje hodnoty splňující požadovanou úroveň součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540

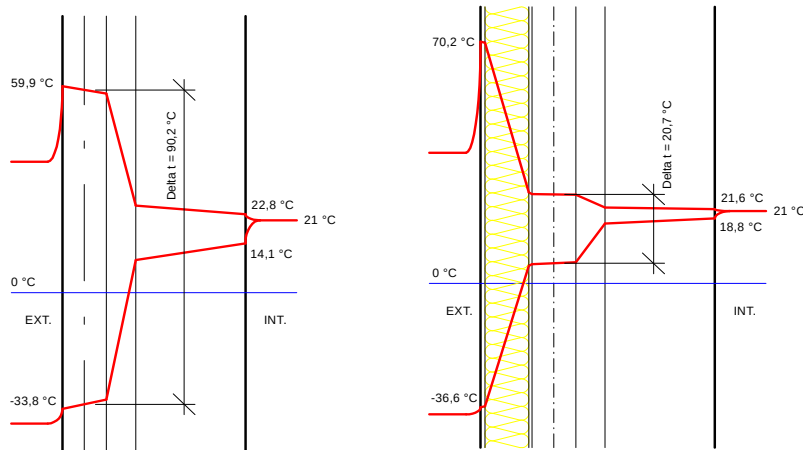


Označuje hodnoty splňující doporučenou úroveň součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540

### E.3.2. Průběh teplot v konstrukci

Zateplením konstrukcí z vnější strany dojde k výraznému snížení teplotního namáhání obvodových stěn, zabránění vzniku a omezení rozvoje již vzniklých trhlin, zvýšení tepelně akumulčních schopností konstrukce a výraznému vzrůstu vnitřních povrchových teplot konstrukce v zimním období.

Na příkladu zateplení vrstveného železobetonového panelu s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu je patrné výrazné snížení teplotního namáhání vnější železobetonové vrstvy a s ním souvisejících napětí. Zároveň je patrný vzrůst teplot v původním panelu a na jeho povrchu v zimním období a jejich pokles v letním období, který znamená výrazné zvýšení tepelné stability zatepleného objektu. Uvedený příklad vychází z výpočtu nestacionárního vedení tepla za použití extrémních teplot a slunečního záření v letním i zimním období.



### E.3.3. Nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu

Splnění požadavku na nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu (dříve užívaná nejnižší vnitřní povrchová teplota) na každém místě vnitřního povrchu konstrukce zajišťuje vyloučení rizika vzniku tepelně technických a hygienických poruch. V případě neprůsvitných stavebních konstrukcí se jedná o výskyt plísní.

Vnější tepelně izolační systémy překrývají tepelné mosty v obvodových konstrukcích a obvykle zajišťují zvýšení vnitřních povrchových teplot ve všech detailech nad požadovanou úroveň. Přes tuto skutečnost by jednotlivé detaily měly být posouzeny pomocí výpočtu vícerozměrného vedení tepla.

### E.3.4. Difúzní vlastnosti

Difúzní vlastnosti tepelně izolačního systému výrazně ovlivňují průběh vlhkosti v konstrukci, případnou kondenzaci vodní páry v konstrukci a celoroční bilanci zkondenzované a vypařené vodní páry.

Podle ČSN 73 0540 může ke kondenzaci vodní páry v konstrukci docházet pouze za předpokladu, že zkondenzovaná vlhkost neohrozí její požadovanou funkci. V případě přípustné kondenzace vodní páry v konstrukci musí být množství zkondenzované vodní páry během jednoho roku nižší než množství vodní páry, které se může během stejného období vypařit (aktivní bilance). Zároveň množství zkondenzované vodní páry v konstrukci s ETICS nesmí překročit  $0,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$ .

Tepelně izolační systémy *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* zajišťují zlepšení bilance kondenzace a vypařování vodních par oproti konstrukci nezateplené. Velmi dobrou propustností pro vodní páru se vyznačují zejména systémy *Termo+Mineral* při aplikaci tenkovrstvé omítky na silikonpryskyřičné bázi *TermoSilcon*.

### E.3.5. Úspora tepla

Velikost úspor energie na vytápění objektu po zateplení obvodových stěn je závislá na podílu tepelných ztrát prostupem obvodovými stěnami na celkových tepelných ztrátách. Čím větší část tepla uniká obvodovými stěnami, tím více tepla je možné ušetřit. Podíly tepelných ztrát na jednotlivé konstrukce jsou ovlivněny geometrickým řešením objektu, počtem podlaží, vlastnostmi jednotlivých konstrukcí apod.

K dosažení úspor tepla po provedení zateplení je nutné provést regulaci topné soustavy tak, aby do jednotlivých místností bylo dodáváno pouze potřebné množství tepla a nedocházelo k přetápění místnosti.

Součinitel prostupu tepla konstrukce je její zásadní tepelně technickou vlastností. Vyjadřuje schopnost konstrukce bránit únikům tepla z teplejšího prostoru do chladnějšího. Čím nižší součinitel prostupu tepla je, tím méně tepla z konstrukce uniká. Pro obvodové stěny budov obytných a občanských jsou normové hodnoty uvedeny v následující tabulce.

**Tab. č. 19 – Požadavky na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540**

| Popis konstrukce | Typ konstrukce | hodnota                                                   |                                                               |
|------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                  |                | Požadovaná $U_N$<br>[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] | Doporučená $U_{dop}$<br>[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Stěna venkovní   | těžká          | 0,30                                                      | 0,25                                                          |
|                  | lehká          | 0,30                                                      | 0,20                                                          |

Na příkladu stěny z plných pálených cihel je možné dokumentovat snižování součinitele prostupu tepla a úspor energie při zvyšování tloušťky tepelné izolace z pěnového polystyrénu. Součinitele prostupu tepla a úspory energie původní a zateplené stěny jsou zobrazeny v následující tabulce.

**Tab. č. 20- Tepelný odpor stěny**

| Vlastnost                                                         | Původní stěna | Tloušťka tepelné izolace [mm] |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                   |               | 20                            | 40    | 60    | 80    | 100   | 120   |
| Součinitel prostupu tepla U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] | 1,398         | 0,846                         | 0,611 | 0,478 | 0,393 | 0,333 | 0,289 |
| Spotřeba energie [%]                                              | 100           | 60,5                          | 43,7  | 34,2  | 28,1  | 23,8  | 20,7  |
| Úspory energie [%]                                                | 0             | 39,5                          | 56,3  | 65,8  | 71,9  | 76,2  | 79,3  |

## E.4. BAREVNÉ ŘEŠENÍ

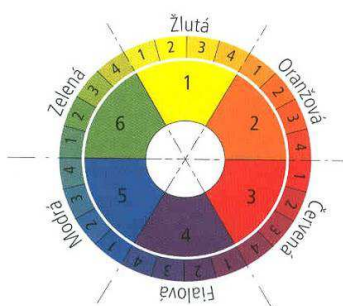
Vzhledem k tomu, že povrchová úprava kontaktní tepelně izolační technologie je dokonale tepelně oddělená od podkladu, a je zabráněno sdílení tepla, podléhá vysokým výkyvům teplot. Tepelný izolant neumožňuje, aby byly vrchní vrstvy ochlazovány masivnějším a teplotně stabilnějším podkladem. Nebezpečím z toho plynoucím jsou i tzv. šoková zatížení například při prudkém ochlazení deštěm.

Z výše uvedeného důvodu nadměrného zahřívání se proto smí používat na vnější povrch zateplovacích systémů omítky / nátěry se stupněm odrazivosti světla (HBW) – viz barevný vzorkovník *TermoColor System*):

- $\geq 20$  % pro systémy s bezcementovou výztužnou vrstvou (*TermoArmat*), hodnoty  $< 20$  % jsou možné po schválení dodavatele a aplikaci dalších opatření jako např. zrnitosti omítky nejméně 2,0 mm a dodatečného nátěru organickou fasádní barvou;
- $\geq 25$  % pro systémy s cementovou výztužnou vrstvou (*TermoUni*, *TermoDuo*, *TermoDuo RS*, *TermoEko*);
- $\geq 30$  % pro obnovující nátěry stávajících zateplovacích systémů.

V případě obnovujících nátěrů stávajících zateplovacích systémů je třeba věnovat výraznou pozornost jejich stavu. Na degradovaný povrch (porušený vlasovými trhlinami apod.) nelze obnovující nátěr provádět a je nutno volit jiný způsob úpravy! Obecně nedoporučujeme na stávající povrch aplikovat nátěry s nižším HBW než byl na fasádě proveden.

V případě požadavku na stupeň odrazivosti světla nižší než výše uvedené hodnoty kontaktujte zástupce společnosti TERMO + holding, a.s.



Primárně člověk rozlišuje barvy: žlutou, oranžovou, červenou, fialovou, modrou a zelenou. Toto schéma vidění je výchozím bodem TermoColor Systému.



## F. PROVÁDĚNÍ OBKLADU

### F.1. PŘIPRAVENOST STAVBY

- Na objektu musí být před zahájením prací dokončeny všechny předcházející stavební práce související s fasádami – osazení nebo výměna oken a dveří, rozvody elektrické energie na fasádě, sanace betonových částí apod.
- Vlastní staveniště musí být zajištěno proti vstupu nepovolaných osob. Musí být provedena opatření k zajištění ochrany osob v objektu a na veřejném prostranství (ochranné stříšky nad vstupy a nad přilehlou komunikací, zasíťování lešení apod.).
- Vzhledem k tomu, že realizace zateplení obvykle probíhá za plného provozu, je nutné upozornit obyvatele objektu na probíhající práce, bezpečnostní opatření, hluchnost a případně potřebu spolupráce (odstranění sušáků na prádlo, televizních a satelitních antén apod.).
- Před započatím prací na obkladu je nutno:
  - a) provést montáž lešení (dodržet dostatečnou vzdálenost od budovy, vhodné ukotvení) nebo závěsné lávky,
  - b) zajistit přípoj elektrické energie  $3 \times 380 \text{ V}$  s jištěním 25 A,
  - c) zajistit přívod čisté vody
  - d) zajistit krytý uzamykatelný sklad (materiál nesmí být vystaven vlivům vlhkosti, vysokých teplot, mrazu, přímému slunečnímu záření, skelná tkanina nesmí být skladována ve vrstvách nad sebou).
- Před započatím prací na obkladu, převezme pověřený pracovník dodavatele pracoviště od objednavatele zápisem do stavebního deníku.

### F.2. PODMÍNKY REALIZACE

#### Shrnutí základních kritérií:

- Minimální teplota při provádění obkladu a vytvrzování lepicí hmoty, vyrovnávacího tmelu a omítky nesmí být nižší než  $+5^\circ\text{C}$  vyjma materiálů s označením RS.
- Poznámka: materiály RS se zpracovávají se při teplotě min.  $+1^\circ\text{C}$ , maximálně  $+10^\circ\text{C}$  v případě omítek a maximálně  $+15^\circ\text{C}$  v případě ostatních materiálů
- Upozornění: Aby nebylo viditelné napojování, nanese se omítka na plochu maximálně  $1,0 \text{ m}^2$  a ihned se zahájí její strukturování!
- Konečnou povrchovou úpravu tenkovrstvou omítkou nelze provádět za silného větru, deště, za přímého slunce a při teplotách vyšších než  $+30^\circ\text{C}$ .
- K zabezpečení čerstvě aplikovaných materiálů na fasádě je nutno tyto vhodným způsobem ochránit:
  - o před rizikem náhlého deště (např. zakrytím plachtou v oblasti atiky)
  - o proti přímému dopadu slunečních paprsků (např. instalací sítě na lešení)
- Mechanické kotvení se provádí při teplotě nad  $0^\circ\text{C}$ , provádění za nižších teplot může docházet k destrukci hmoždinky vlivem mrazu.
- Podklad nesmí vykazovat větší nerovnost než  $10 \text{ mm/m}$  v případě lepených systémů (celoplošně či částečně); u systémů připevněných mechanicky s doplňkovým lepením nesmí být nerovnost větší než  $20 \text{ mm/m}$ .
- Podklad musí být mechanicky pevný s přídržností lepicí hmoty k podkladu min.  $0,08 \text{ Mpa}$ , průměrně pak  $0,2 \text{ Mpa}$  viz kapitola E.1.1. Musí umožňovat kvalitní mechanické přikotvení zateplovacího systému. Před připevněním obkladu je nutné podklad zbavit mechanických a

případných chemických nečistot, tuku, oleje, nečistot organického původu (řasy, lišejníky, apod.) a výkvětů. Čištění od chemických nečistot a tuků či oleje je nutné provést „tlakovou vodou“ nebo párou s případným přidáním čisticího prostředku viz tabulka č. 21.

- V případě železobetonového podkladu (panelových domů) je nutné nejdříve reprofilovat poškozený beton a případně ošetřit korodující výztuž.
- Nevhodná je aplikace kontaktních systémů na podklad se zvýšenou vlhkostí (např. zemní vlhkost). V takových případech je nutné nejdříve provést sanaci zdiva z hlediska vlhkosti. Stěny by měly mít svou přirozenou ustálenou vlhkost.
- Zateplení objektu včetně všech detailů je nutno provádět podle technologického předpisu výrobce zateplovacího systému, technických listů jednotlivých materiálů a zpracované projektové dokumentace. K realizaci je možné používat výhradně systémové výrobky dodávané firmou TERMO + holding, a.s., do kterých se nesmí přimíchávat žádné přísady. Výjimku představují ty komponenty, u nichž je to v rámci tohoto předpisu výslovně dovoleno.

### F.3. PŘEPRAVA MATERIÁLŮ

- Při teplotách vzduchu nižších než +5°C je možno provádět přepravu kapalných a pastózních materiálů pouze ve speciálních automobilech s tzv. thermoboxy.
- Před intenzivním slunečním zářením je nutné při přepravě materiály chránit plachtou.

### F.4. SKLADOVÁNÍ MATERIÁLŮ

- Podmínky skladování závisí na druhu materiálu dodávaných firmou TERMO + holding, a.s., veškeré hmoty v tekutém stavu s obsahem vody musí být skladovány při teplotách vyšších než +5°C. Ani ostatní materiály nesmí být vystaveny mrazu.
- Ani při skladování nesmí být hmoty vystavovány dlouhodobě přímému slunečnímu záření.
- Speciální těsnící pásy musí být skladovány v temnu a v chladu, aby nedošlo k jejich nežádoucí sublimaci ještě před upotřebením.

### F.5. PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Před zahájením vlastního tepelně izolačního obkladu je nutné věnovat pozornost kvalitě podkladu a provést přípravu fasády pro provádění zateplovacích prací.

#### F.5.1. Montážní technika

Vnější tepelně izolační systémy *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* se provádí:

- standardně z lešení

Provádění dodatečného zateplení ze závěsných lávek nedoporučujeme.

#### F.5.2. Úpravy a demontáž vybraných konstrukcí

- Demontovat všechno oplechování parapetů a atik, pokud není projektovou dokumentací stanoveno jinak. Nové oplechování oken a atik bude opětovně osazováno v návaznosti na postup souvisejících prací v souladu s ČSN 73 3610. Provádění nového oplechování parapetů oken je nutné technologicky včlenit do provádění ETICS.
- Postupně podle potřeby demontovat všechny zemní svody bleskosvodů a dešťové svody na fasádě a vyměnit nebo prodloužit jejich úchytky resp. zděře. Po provedení zateplení bude provedena zpětná montáž zemních a dešťových svodů a nová revize bleskosvodů.

- Demontáž všech prvků elektrických rozvodů na fasádě (vypínače, zásuvky, osvětlení apod.) připravit nové osazení, podle potřeby osadit nové krabice a po ukončení zateplení namontovat všechny rozvody zpět.
- Demontáž všech prvků na fasádách instalovaných obyvateli objektu (sušáků prádla, televizních a satelitních antén, zimních zahrad apod.). V případě zájmu o jejich zpětnou montáž poučit majitele o vhodném způsobu kotvení do zateplené fasády, případně provést kotvení vhodným způsobem podle požadavků obyvatel tak, aby nebyl porušen zateplovací systém a aby nemohlo docházet k zatekání do zateplené stěny.
- Demontáž všech označení a štítků z fasády a po dokončení prací na zateplení je odborně namontovat zpět.

### **F.5.3. Další práce**

- V případě požadavků v projektu a při kotvení obkladu pouze lepením přezkoušet pevnost povrchu v odtržení
- Podle potřeby patřičně zkrátit zábradlí na balkónech, lodžiích nebo vnějších schodištích tak, aby končily přibližně 50 mm (minimálně však 20 mm) od zateplené fasády. Zábradlí, která budou probíhat zateplením, se musí odborně utěsnit těsníci páskami nebo trvale pružným tmelem.
- Všechny výplně otvorů na zateplované fasádě (okna, dveře apod.) by měly být před zahájením zateplovacích prací chráněny vhodným způsobem před znečištěním, např. zakrytím ochrannou fólií. Rovněž musí být zajištěna ochrana zeleně a případných konstrukcí kolem objektu.

### F.5.4. Příprava podkladu

Příprava podkladu se provádí v souladu s projektovou, popř. stavební dokumentací a na základě odborného průzkumu objektu, případně na základě provedených sond a zkoušek. V tabulce níže jsou popsány základní typy nedostatků podkladních konstrukcí a jejich doporučená následná úprava:

Tab. č. 21 – Příprava podkladu – doporučená opatření

| PODKLAD                               | ÚPRAVA                                                                                |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Provlhnutý                            | Odstranit příčinu, nechat vyschnout                                                   |
| Špinavý, zaprášený                    | Mechanicky očistit, omést, omýt tlakovou vodou se zajištěním následného vyschnutí     |
| Porušený podklad, poškozená omítka    | Nesoudržné části odstranit, vyspravit, v případě betonu reprofilovat danou konstrukci |
| Mastný                                | Omýt proudem páry nebo vody s případným dodáním čisticího prostředku                  |
| Zbytky odbedňovacích prostředků       | Omýt proudem páry nebo vody s případným dodáním čisticího prostředku                  |
| Výkvěty                               | Mechanicky odstranit – Okartáčovat, omést                                             |
| Mechy, lišejníky, houby               | Vyčistit a ošetřit <i>StoPrim Fungal</i>                                              |
| Hladké                                | Zdrsnit                                                                               |
| Odlupující se nátěry                  | Mechanicky odstranit, popř. odstranit pomocí tlakové vody                             |
| Nesoudržný podklad                    | Mechanicky odstranit                                                                  |
| Disperzní nátěry, umělořivinné omítky | Očistit, napenetrovat <i>TermoPrimer</i>                                              |
| Málo savé                             | Očistit, napenetrovat <i>TermoPrimer</i>                                              |
| Velmi savé                            | Očistit, napenetrovat <i>TermoPrimer</i>                                              |
| Zvětralý povrch (pískovitý)           | Očistit, napenetrovat <i>StoPrim Grundex</i>                                          |
| Nové zdivo bez omítek                 | Očistit, odstranit zbytky malt, zaplnit otevřené spáry maltou                         |
| Aktivní trhliny v podkladu            | Analýza příčin, dle výsledku buď odstranění příčin nebo řešení dilatačními spárami    |
| Průvzdušné neaktivní spáry a trhliny  | Utěsnit                                                                               |

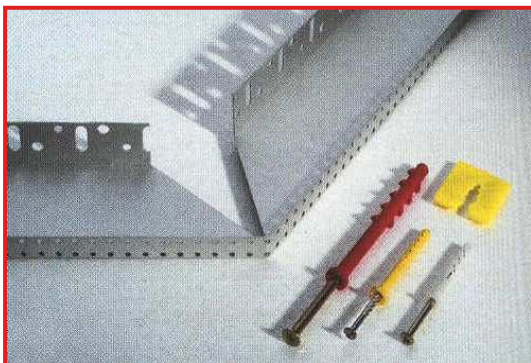
Vyrovnaní nerovností podkladu se provádí v souladu s požadavky na podklad uvedenými v kapitolách E.1.2 a E.1.3 např. vápenocementovou maltou, sanačními materiály Termo+, popř. nalepením izolačních desek různé tloušťky. V případě mechanicky upevněného systému s doplňkovým lepením lze provést vyrovnaní nalepením izolačních desek ve dvou vrstvách. Způsob lepení izolantu ve dvou vrstvách viz kapitola F.6.2.

## F.6. PRACOVNÍ POSTUP

Vlastní obklad vnějšími tepelně izolačními systémy *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* se provádí po ukončení přípravných prací. V pracovním postupu jsou popsány všechny úkony, které se mohou vyskytovat, u konkrétního objektu se provádí pouze práce požadované v projektové dokumentaci.

### F.6.1. Montáž soklové (zakládací) lišty

- Určí se výška soklu a vyznačí se na fasádě.
- Vodorovně se připevní soklové ukončovací lišty šířky odpovídající tloušťce tepelné izolace. Připevnění se provede pomocí zatlučáků hmoždinek v počtu 3 ks/bm a vždy se přikotví konce profilu.
- V případě nerovností podkladu se lišta v místě hmoždinek podloží plastovými podložkami tak, aby byla v rovině.

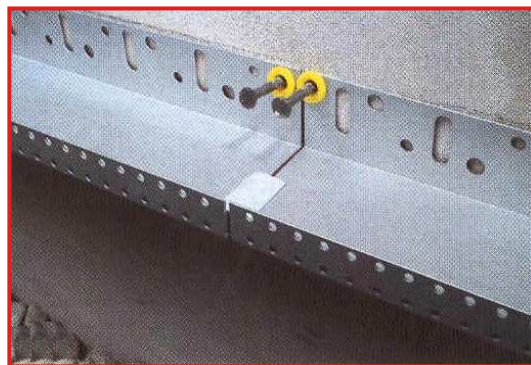


*Zakládací lišta, zatloukácí hmoždinky, vyrovnávací podložky; úprava lišty pro nároží.*



*V liště se vyřízne rovnoramenný trojúhelník s vrcholem směřujícím k okapové hraně. Takto upravená lišta se ohne a připevní k nároží.*

- Pro použití na rozích budovy se soklová ukončovací lišta vyřízne a vytvaruje – viz obrázky.
- Sousední soklové lišty se vzájemně propojí plastovými spojkami.

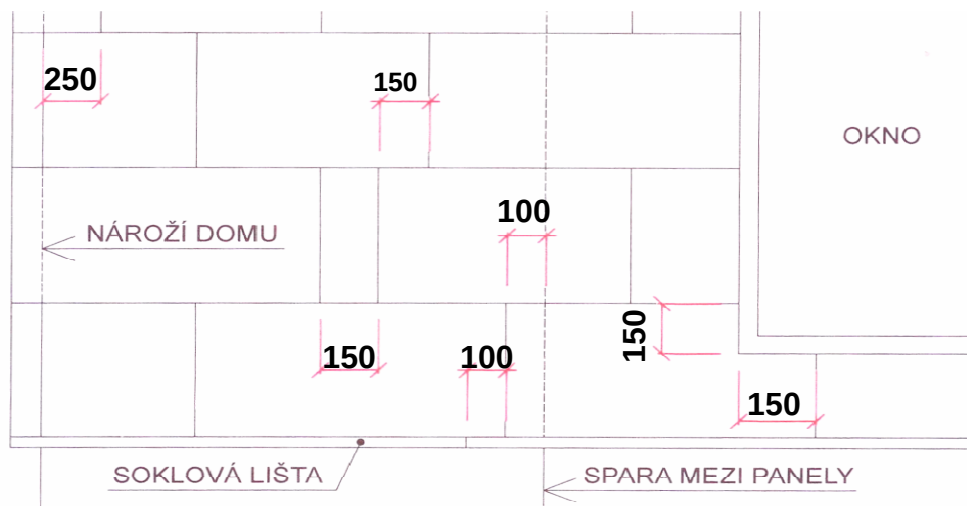


*Zakládací lišta se připevní 3 ks/bm zatloukácích hmoždinek a vždy se přikotví konce profilů. Sousední lišty se spojí plastovou spojkou zabezpečující dilatační spáru.*



## F.6.2. Osazení tepelné izolace

- Lepení tepelně izolačních desek na fasádu se provádí pomocí speciálních lepicích tmelů dle následujícího schématu:



Poznámka: Uvedené hodnoty jsou minimální

- Lepicí tmely se na desky z pěnového polystyrénu a z minerálních vláken nanášejí po odvodu desky a v několika terčích na plochu desky tak, aby bylo pokryto nejméně 40% plochy desky. Tento způsob nanášení lepicích tmelů umožní vyrovnat menší nerovnosti podkladu (do 20 mm/m). Při lepení však nesmí vzniknout mezi obkladem a podkladem mezera větší než 30 mm, aby se vyloučilo riziko kondenzace vodních par.
- U dostatečně rovných podkladů lze lepicí tmel nanášet pomocí zubové stěrky na celou plochu desek.
- Při použití dvou vrstev izolačních desek pro vyrovnání podkladu se lepí druhá vrstva izolantu na spodní zásadně celoplošně. Druhá vrstva izolace se lepí na první vrstvu na vazbu, s přesazením desek ve vodorovné i svislém směru. Mechanické kotvení hmoždinkami se poté provádí přes obě vrstvy izolantu.
- U systému s lamelami z minerálních vláken se lepicí tmely musí vždy nanášet celoplošně zubovou stěrkou a vtlačit do povrchu lamel.
- Při nanášení lepicího tmelu je nutné dbát na to, aby nedošlo k jeho nanesení na hrany desek, kde by způsobil tepelný most.
- Zpracování lepicích tmelů se řídí pokyny uvedenými v příslušných technických listech.
- Tepelně izolační desky se osazují od spodu do soklové lišty. V dalších řadách se ukládají na vazbu s minimálním přesahem 150 mm. Optimální přesah představuje polovinu délky izolační desky.
- Přesahy desek tepelné izolace přes spáry mezi panely obvodového pláště, při uskočení podkladu apod. musí být nejméně 100 mm.
- Jednotlivé desky se kladou těsně vedle sebe, nesmí mezi nimi zůstat žádné mezery. Veškeré spáry je nutno vyplnit tepelně izolačním materiálem. Spáry do 4 mm lze vyplnit polyuretanovou



Vytvoření okrajového rámečku...



... nanesení terčů.



Otevřené spáry ve styku desek se pečlivě vyplní PUR pěnou.

pěnou (PUR). Spáry širší než 4 mm se vyplňují přířezy použitého tepelně izolačního materiálu.

- Rovinnost a vodorovné ukládání desek se při zhotovování tepelně izolační vrstvy pravidelně kontroluje vodováhou a dvoumetrovou latí. Nerovnosti tepelně izolační vrstvy mohou být maximálně 5 mm měřeno dvoumetrovou latí.



*Aby se dosáhlo požadované rovinnosti povrchu izolačních desek, je nutno provádět pravidelnou kontrolu pomocí dvoumetrové kalibrované latě a speciálního klínu.*

- Dilatační spáry objektu musí zůstat zachovány i v tepelně izolačním obkladu, ve kterém se řeší pomocí dilatačních profilů.
- Při izolování ostění a nadpraží dřevěných a okenních otvorů je nutné přizpůsobit tloušťku použité tepelné izolace viditelné šířce okenního, resp. dveřního rámu. Tepelná izolace se osazuje tak, aby po obvodě otvoru zůstaly viditelné stejné šířky rámu a hrany ostění nad sebou ležících oken byly ve svislici. Tepelná izolace ostění se provádí tak, že desky v ploše fasády budou probíhat a izolace ostění a nadpraží bude vsazena mezi rám okna opatřený napojovacím profilem a izolaci v ploše.



*Pomocí lepicí hmoty přilepíme ...*



*... připravené pruhy izolační desek k ostění a nadpraží*

- V případě, že je při vnějším povrchu zateplované stěny elektrické nebo jiné vedení, je nutné při nalepování desek označit jeho polohu, aby při osazování talířových hmoždinek nedošlo k jeho poškození.
- Po osazení talířových hmoždinek (před zhotovením armovací vrstvy) se provede celoplošné přebroušení tepelné izolace do roviny pomocí brusného hladítka. Polystyrénový obrus z polystyrénových případně minerálně vláknitých izolačních desek je nutné z povrchu pečlivě odstranit
- Pro zhotovení nároží se přilepí jedna izolační deska přes roh a druhou k ní přisadí. Přesazení desek se v



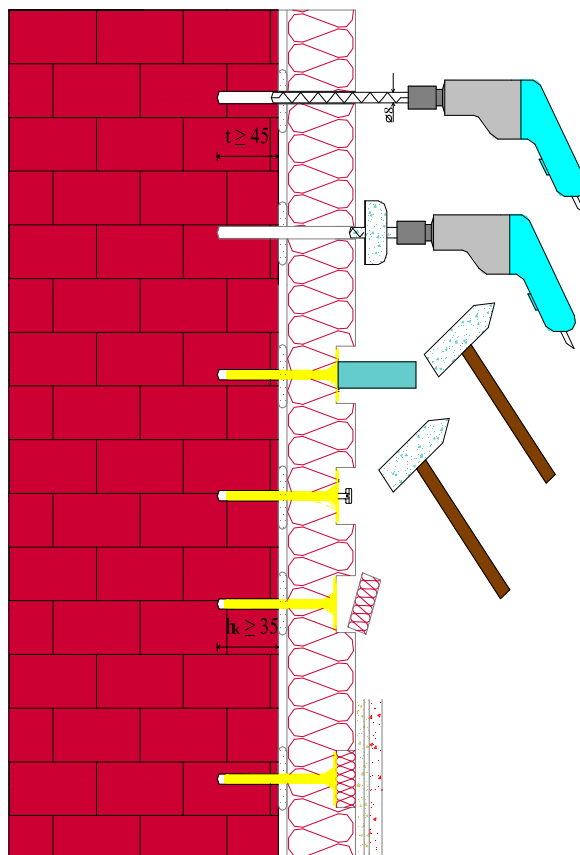
*Krouživým pohybem brusného hladítka se zabrousí přesahy izolačních desek ve styčích.*

každé další vrstvě prostřídá tak, aby byly desky osazeny na vazbu.

- V rozích otvorů na fasádě nesmí být styky desek. Proto je nutné upravit desky tak, aby styky byly vzdálené nejméně 150 mm od rohů.

### F.6.3. Talířové hmoždinky

- Talířové hmoždinky se osazují po zatvrdnutí lepicího tmele, kterým byly přilepeny izolační desky, nejdříve po dvou až třech dnech.
- Typ, počet a délka hmoždinek musí být stanoveny statickým výpočtem v projektové dokumentaci. Schéma rozmístění předepsaného počtu.
- Hmoždinky musí být zakotveny až do vrstvy únosné pro zateplovací systém.
- Otvory pro kotvení se vyvrtají vrtačkou s vrtákem o průměru odpovídajícímu průměru dřívku použitých talířových hmoždinek (obvyklý průměr dřívku hmoždinek je 8 nebo 10 mm) do hloubky v nosné vrstvě podle typu hmoždinek a materiálu nosné vrstvy (45 - 100 mm). Způsob osazení stanovuje výrobce pro daný typ hmoždinek.
- Po vyvrtání otvoru se do něj hmoždinka zasune a upevní rozpěrným trnem. V případě, že některá hmoždinka nebude v podkladu držet, musí se vytáhnout a místo ní osadit vedle jiná.
- Talířové hmoždinky se osazují do styků mezi jednotlivými deskami a doplňují se hmoždinkami v ploše desek na předepsaný počet.
- V případě, že se neužívá krycích zátek, musí být talíře hmoždinek zapuštěny do izolačních desek tak, aby jejich horní povrchy byly v úrovni s povrchem izolačních desek.
- V případě montáže s krycími zátkami, kterou je možno použít od tloušťky tepelného izolantu větší než 100 mm, se před osazením hmoždinky vyfrézuje v izolační desce sedlo hluboké 20 mm pomocí speciální frézy, které umožní zapuštění talíře hmoždinky pod povrch desky. Montáž hmoždinky, tj. zasunutí dřívku do vývrtu a talíře až na doraz do připraveného sedla včetně následné fixace hmoždinky pomocí rozpěrného plastového nebo ocelového trnu, se provede analogicky jako u standardní montáže. Na závěr se talíř přiklopí, dle použité izolace, polystyrénovou nebo minerální zátkou, která se zabrousí do roviny s povrchem izolační desky.



Postup montáže talířových hmoždinek Bravoll za použití krycích zátek.



Zapuštěná montáž s použitím krycích zátek:



Otvory pro osazení hmoždinek se vyvrtají v obvyklých místech dle schématu pro rozmístění hmoždinek...



...speciální frézou se zhotoví sedlo, které umožní zapuštění talíře hmoždinek cca 20 mm pod povrch desky...



...lehkým úderem kladiva se nejprve hmoždinka „aktivuje“ ...



...poté se pomocí aplikačního nástavce zařazuje do tepelného izolantu ...



... a úderem kladiva se zařazuje...



...zapuštěný talíř hmoždinky se přiklopí krycí zátkou z materiálu odpovídajícího materiálu izolační desky (polystyrén nebo minerální plst).

# Povrchová montáž:



*Povrchový způsob montáže **bez krycích zátek**: Talířové hmoždinky se vloží do vyvrtaných otvorů a upevní rozpěrným trnem. Talíř hmoždinky musí být zapuštěn tak, aby její povrch byl v úrovni s povrchem izolačních desek, jak ukazuje výřez vpravo.*



### F.6.3.1. Kontrola osazení talířových hmoždinek

Vzhledem k důležitosti funkce aplikovaných hmoždinek musí po jejich osazení následovat důkladná kontrola, při níž je nutné sledovat kvalitu montáže. Pokud byly hmoždinky aplikovány dle pokynů uvedených výše, neměla by následná kontrola prokázat žádné nedostatky větší než je přípustné.

Vždy se může vyskytnout určité procento hmoždinek, které nebudou správně osazené nebo se poruší vlivem nesprávné montáže. V určitých případech může dojít k nedostatečnému upevnění kotevního prvku, zlomení trnu, deformaci vlivem úderu atd. Takto osazenou hmoždinku považujeme za nepřipustnou, tyto musí být odvrtnuty a nahrazeny jinými, viz níže.

#### Správně osazená hmoždinka:

Za takovou se považuje hmoždinka, která je v mírném předpětí vůči izolantu, tudíž je talířek hmoždinky mírně zatlačen do izolantu. Správně osazená hmoždinka nevykazuje žádný pohyb ani v ose ani příčně. V případě větších tloušťek izolace lze pozorovat u hmoždinek s plastovým trnem malý příčný pohyb i u dobře utažených hmoždinek. Jakýkoli osový pohyb je ale nepřipustný.

#### Nepřipustná hmoždinka:

Za takovou považujeme hmoždinku, která:

- má mezeru mezi talířkem a izolantem větší než 1 mm
- je volná, nedrží pevně v podkladu - má osový pohyb nebo ji lze zcela vytáhnout
- má zlomený dřík či trn
- má deformovaný či jinak poškozený dřík nebo talíř
- u povrchové montáže není zatlačena do povrchu izolantu - povrch talíře není zalícován s povrchem izolantu

V určitých případech nedokonalé aplikace hmoždinky ji můžeme v předem stanoveném množství tolerovat. Jedná se o hmoždinky, které vykazují mírné kvalitativní odlišnosti od správně osazené. Tyto hmoždinky označujeme jako přípustné, tolerované. Počet takto aplikovaných hmoždinek nesmí přesáhnout procentuální mez 20% z celkového počtu v případě, že jsou rozmístěny rovnoměrně v ploše. V okamžiku koncentrace většího množství takto aplikovaných hmoždinek na relativně malé ploše v poměru s celkovou plochou je nutné sjednat nápravu.

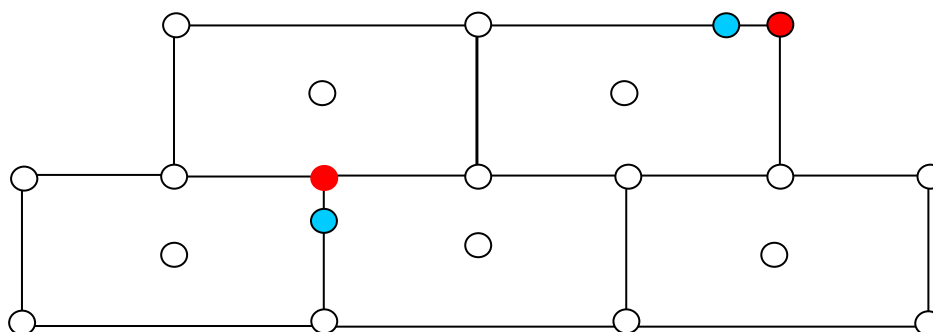
#### Přípustná, tolerovaná hmoždinka:

Za přípustné a tudíž ve 20 % tolerované hmoždinky považujeme takové, jenž vykazují mírné známky bočního výkyvu a mezera mezi izolantem a talířkem hmoždinky je menší než 1 mm u zapuštěné montáže, u povrchové montáže musí být hmoždinka vtačena do povrchu izolantu. Taková hmoždinka není předepnuta proti izolantu, ale jinak pevně drží v podkladu.

#### Odstranění vad vzniklých chybným osazením hmoždinek:

V případě, že dojde k aplikaci hmoždinky, která svými vlastnostmi nesplňuje označení jakožto správně osazená nebo přípustná, je nezbytně nutné tuto odstranit a v její blízkosti nahradit jednou novou hmoždinkou. Otvor po staré hmoždince je nutno vyplnit PUR pěnou. Upozorňuji, že není nutné aplikovat kolem této nevyhovující hmoždinky více kusů jiných a zvyšovat riziko a počet tepelných mostů na objektu. Z hlediska únosnosti je dostačující náprava zvýrazněná v obrázku níže. V případě překotvení neupevněné hmoždinky je nutné si uvědomit důvod jejího neupevnění. V praxi to znamená, že jestliže se hmoždinka nachází v úrovni svislé či vodorovné spáry, musím nahradit hmoždinku v takovém místě, aby nebyla osazena opět do spáry. Nová kotva by měla být umístěna opět mezi spáry dvou desek (pokud to podmínky umožňují).

Na příkladu znázorněném níže jsou modře zvýrazněny hmoždinky nové namísto původních nevyhovujících, které jsou znázorněny červeně.



## F.6.4. Výztužná vrstva

### F.6.4.1. Příprava před plošným armováním

Příprava před plošným armováním zahrnuje:

- Vytmelení plastových talířů pomocí armovací hmoty minimálně 24 hodin před plošným armováním (neprovádí se v případě použití krycích zátek)



*Příprava před armováním. S dostatečným časovým předstihem min. 24 hodin se talíře hmoždinek lokálně vystěrkují příslušnou armovací hmotou (neprovádí se v případě použití krycích zátek).*

- Doporučeným řešením vytvoření přechodu zateplovacího systému na okenní rám je použití speciálního profilu *TermoApu Dynamik* nebo *TermoApu Eko*.



*Obr.: TermoApu Dynamik se k okennímu rámu se přilepí po zateplení ostění a nadpraží.*

- V rozích otvorů se přilepí diagonální výztužný pruh síťoviny 200/400 mm tak, aby se dotýkal přesně koutu otvoru.

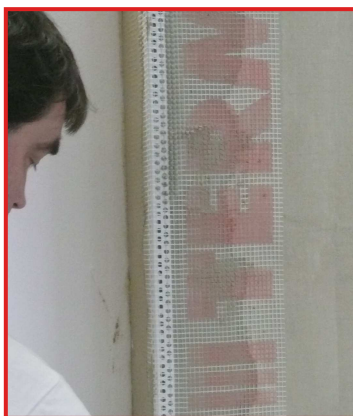


*Obr.: Diagonální výztužný pruh 200/400 mm se dotýká rohu otvoru.*

- K rohu ostění a nadpraží se přilepí buď *TermoPanzerwinkel* nebo *TermoWinkel*.



Ochrana rohu ostění pomocí  
a) *TermoPanzerwinkel*.



Ochrana rohu ostění pomocí  
b) *TermoWinkel*.



Nakonec se provede  
napojení integrovaného  
pásu sítě *TermoApu  
Dynamik* s ochranou  
rohu

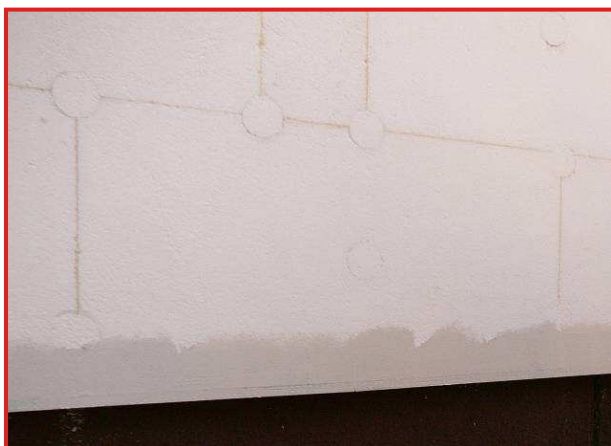
- Ochrana rohů na nároží se provádí analogicky k ochraně ostění či nadpraží pomocí profilů *TermoPanzerwinkel* nebo *TermoWinkel*.



Obr.: Ochrana nároží objektu pomocí *TermoPanzerwinkel*.

Zamezení tvorby trhlin v souvrství v místě styků základací lišty zajistíme přesazením styku dvou desek oproti styku dvou základacích lišt o minimálně 150 mm a následně dvěma způsoby:

- nanesením pruhu armovací hmoty v šířce ca 150 mm v oblasti hliníkového čela základací lišty. Zaměříme se na spáru mezi sousedními základacími lištami a přechod z čela základací lišty na povrch izolační desky





- montáži speciálního profilu na základací lištu (nasazení a zaarmování integrovaného pruhu síťoviny armovací hmotou). Doporučené minimální přesazení styku profilu oproti styku desek



Speciálního Sto-profil se nejdříve zespodu nasadí na čelo základací lišty a poté se integrovaný pruh síťoviny uloží do armovací hmoty.

resp. styku základacích lišt je 100 mm.

#### F.6.4.2. Plošné armování

Plošné armování provádíme nejdříve druhý den po ukončení přípravy.

K dosažení co nejlepší kvality armování, provádíme plošné armování ve dvou etapách.

1. etapa:

Na povrch tepelně izolačních desek se nanese stěrková hmoty v min. tloušťce 2 mm. Shora se přes ní rozvine předem nastříhaná výztužná síťovina, srovná se do svislé polohy, odstraní se z ní všechny záhyby a případná přeložení a zatlačí („vmasíruje“) se do měkké stěrkové hmoty, mřížkou tkaniny protlačená armovací hmoty se hladítkem odstraní z povrchu síťoviny.

Jednotlivé pruhy výztužné sítě se připevňují s přesahy nejméně 100 mm. V červeném okrajovém pásu sítě nutno stáhnout veškerou armovací hmotu z povrchu sítě, aby v místě nevznikla nerovnost.



Celoplošné armování. Na povrch izolačních desek se nejdříve nanese vrstva armovací hmoty v tloušťce 2 – 3 mm (1). Následně se vloží síťovina a armovací hmoty protlačená sítí se odstraní (2). Po utáhnutí (následující den) se provede finální úprava povrchu armované vrstvy do roviny tak, aby nebyly viditelné nápisy na síti ani červené pruhy (3).

2. etapa:

Krycí vrstvu sítě vytvoříme po ztuhnutí první vrstvy zpravidla následující den po dokončení 1. etapy. Finální povrch armované vrstvy musí splnit dále uvedené podmínky

Všechny pracovní úkony na výztužné vrstvě musí být provedeny před jejím vytvrdnutím.

Výsledná tloušťka výztužné vrstvy se pohybuje v rozmezí 2 – 3 mm u bezcementové armovací hmoty (*TermoArmat*) a 3 – 5 mm u minerální armovací hmoty (*TermoUni*, *TermoDuo* nebo *TermoEko*).

Výztužná síťovina musí zůstat v hloubce cca 40 % tloušťky od horního povrchu výztužné vrstvy a musí být dokonale obalena armovací hmotou.

Talířové hmoždinky ani výztužná síť nesmí být ve výztužné vrstvě patrné.

V oblastech s rizikem zvýšeného mechanického namáhání lze odolnost výztužné vrstvy výrazně zvýšit použitím speciální zesílené síťoviny *TermoPanzergebebe*. „Pancéřová“ síťovina se ukládá pod běžnou síťovinu (*TermoGewebe*), jednotlivé pruhy se kladou na sraz bez přesahů. V tomto případě je výztužná vrstva úměrně silnější.

### F.6.5. Povrchová úprava

Tenkovrstvé vrchní omítky - se nanášejí na vytvrdlou výztužnou vrstvu podle potřeby opatřenou mezinátěrem.

Mezinátěr zabraňuje prosvítání podkladu např. u rýhovaných omítek, zajišťuje přilnavost a chrání organické omítky před alkalickými účinky.

U bezcementových armovacích hmot (např. *TermoArmat*) není tato úprava nutná.

Vybraná omítka se nanese nerezovým hladítkem na stěnu, rozprostře se a přebytečný materiál se odstraní tak, aby podklad byl pokryt souvislou vrstvou v tloušťce zrna. Ihned po nanesení se zahájí strukturování plastovým hladítkem. V případě zrnité struktury nejdříve krouživými pohyby a na závěr hladítko opisuje tvar ležaté osmičky resp. tvar symbolu nekonečna ( $\infty$ )□.

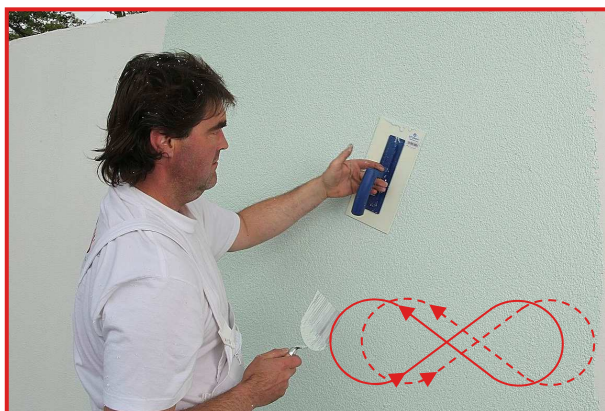


Nanesení omítky v tloušťce zrna. Důležité je, aby se přebytečné množství vždy odstranilo.



Strukturování: plastovým hladítkem se omítka nejdříve předtočí.





Dokončení struktury se docílí pohybem sledující tvar  $\infty$  za častého odstraňování pojiva z hladítka

Během strukturování je nutné z hladítka stále odstraňovat pojivo.

Styk dvou barevných odstínů v omítkách nebo ukončení omítky se provádí pomocí lepicí pásky.

Napojení omítky se musí provádět vždy „mokrě“ do „mokrě“. Pro barevné pole fasády je nutno použít vždy materiál téže šarže.

Dokončený zateplovací systém musí být vzhledově a barevně jednotný, bez lokálních změn struktury.

Omítky *Termolit K/R* a *Termolit RS K/R* resp. *TermoSilcon K/R* a *TermoSilcon RS K/R* se nesmí kombinovat v jednom barevném poli fasády z důvodu jisté nestejnobarevnosti.

Dodatečné zásahy po demontáži kotev lešení do již provedených povrchových úprav nutno provádět vždy se zvýšenou pečlivostí.

Pro oblast soklu je vhodnou alternativou mechanicky velmi odolná kamínková omítka *StoSuperlit*, popř. *TermoDekorputz (DE)*.

### F.6.6. Řešení obkladu v oblasti soklu

K tepelné izolaci vedené až k zemi případně pod úroveň terénu se používají desky z extrudovaného polystyrénu, případně speciální tepelně izolační soklové desky perimetr nebo *Sto-Sockelplatte PS 30 SE*.

Před lepením desek tepelné izolace se provádí podnatěr směsí *TermoDicht* a portlandského cementu (poměr 1:1) zředěné 10% vody.

Po proschnutí podnatěru se nanese lepidlo tvořené směsí *TermoDicht* a portlandského cementu (poměr 1:1) v tloušťce nejméně 4 mm pro přilepení tepelně izolačních desek. Vrstva lepidla plní současně funkci hydroizolace.



Lepení: na zaschlý nátěr se nanese nezředěná směs *TermoDicht* a portlandský cement (1 : 1) jako lepidlo a povrch se upraví „cupováním“ ...



... izolační desky se celoplošně přilepí k podkladu.

Soklové desky se pokládají zdola min. do výšky min. 300 mm nad úroveň terénu, kde na ně navazují normální tepelně izolační desky bez jakéhokoliv přerušení.

Na soklové tepelně izolační desky se tvoří normální výztužná vrstva do hloubky cca 200 až 300 mm pod předpokládanou úroveň terénu.

V oblasti terénu a odstříkující vody do výšky min. 300 mm nad budoucí úroveň terénu a cca 200 až 300 mm pod terénem se provede v případě, že byla použita minerální armovací hmota, dodatečná ochrana proti vlhkosti nátěrem směsí *TermoDicht* a portlandského cementu (poměr 1:1) zředěné 10% vody.



Armování: izolační desky se zaarmují *TermoArmat*, *TermoUni*) do hloubky 100 – 200 mm pod terén.



Vodotěsný nátěr: V oblasti pod úrovní terénu a soklu (min 300 mm nad terén) se provede dodatečná ochrana armované vrstvy proti vlhkosti nátěrem směsí *TermoDicht* a portlandský cement (1:1) zředěný 10 %

Plochy natřené *TermoDichtem* se musí opatřit před nanesením vrchní omítky mezinátěrem *TermoGrund*

Omítka se nanáší od stejné úrovně jako výztužná vrstva.

Tepelně izolační desky se v zemině chrání před mechanickým poškozením např. drenážními deskami nebo nopovanými fóliemi.

Napojení systému na terén by mělo být vždy vytvořeno 200 – 300 mm širokým zásypem říčního štěrku nebo okapovým chodníčkem.



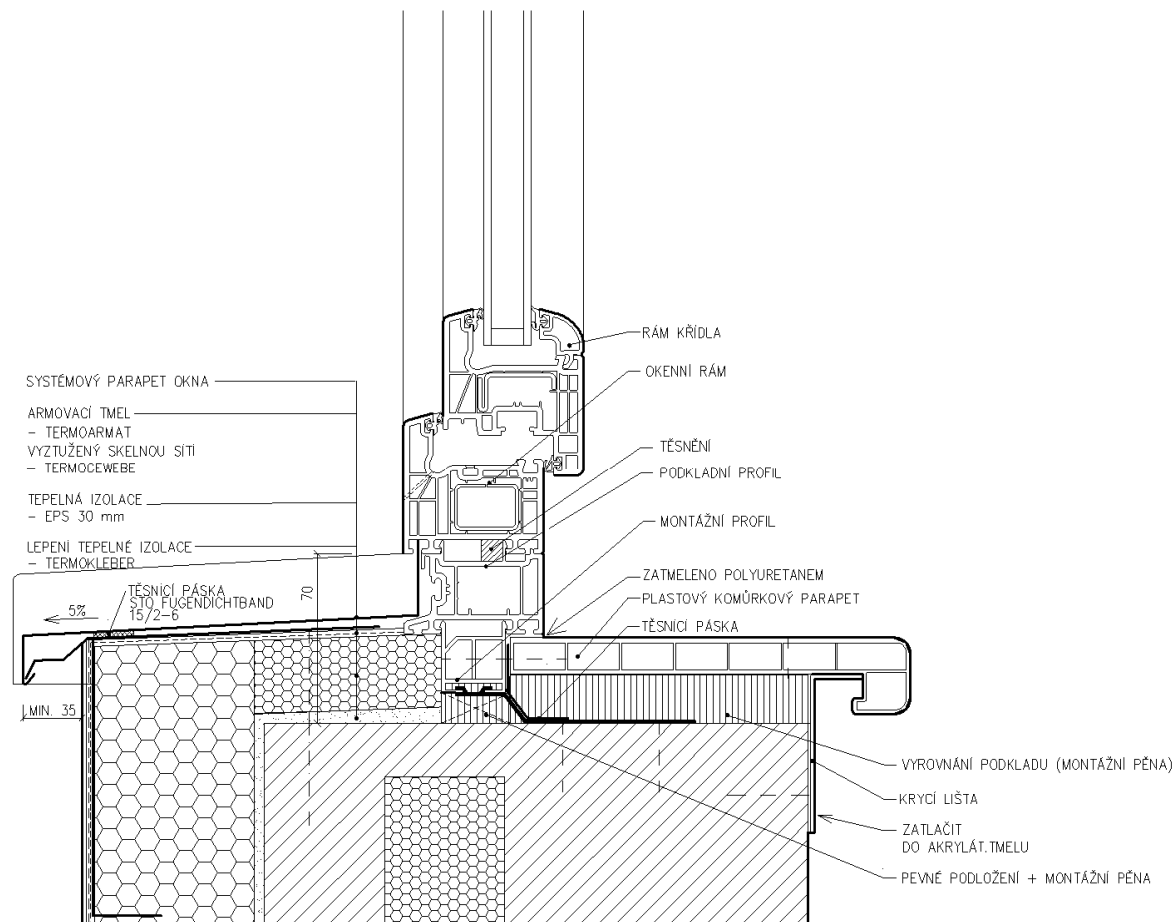
Plochy natřené vodotěsným nátěrem se musí před nanesením organicky pojené omítky (*Termolit*, *TermoSilcon*, *StoSuperlit*, *TermoDekorputz* (DE)) ještě opatřit základním nátěrem *TermoGrund*.



Vhodná ochrana proti ostříkující dešťové vodě je zásyp z kamenné drti nebo oblázků.

### F.6.7. Okenní parapety

Okenní parapety slouží k ochraně stavby před pronikání atmosférických srážek do konstrukcí zateplovacího systému. Proto je nutné věnovat osazení parapetu a utěsnění ve styku s ETICS zvýšenou pozornost. Jedno z možných řešení je na následujícím obrázku:

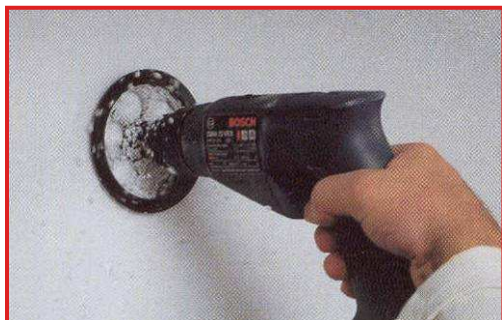




## F.6.8. Montáž doplňkových prvků

K montáži doplňkových prvků na fasádě se (jakými jsou například popisná čísla, orientační tabule, osvětlení, venkovní čidla, reklamy, držáky květinových truhlíků, sušáků na prádlo apod.) slouží níže uvedené elementy:

Plastový kotouč pro montáž – upevnění malých zátěží



*Frézování sedla se provádí speciální frézou*



*Plastový kotouč se vlepí do připraveného sedla pomocí tak, aby jeho povrch tvořil rovinu se zateplenou fasádou*

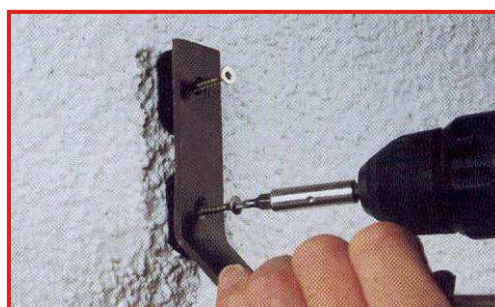


*K plastovému kotouči se připevní např. venkovní osvětlení*

Speciální hmoždinka pro přímou aplikaci do ETICS bez předvrtání vhodná pro upevnění lehkých dílů (např. zvonek, malé tabulky, květinové truhlíky apod.)



*Spirálovou hmoždinku lze zašroubovat do zateplovacího systému přímo bez vrtání.*



*Aby do systému nevnikala vlhkost, připevní se na hmoždinku samolepicí těsnící kroužky a následně se přišroubuje držák.*

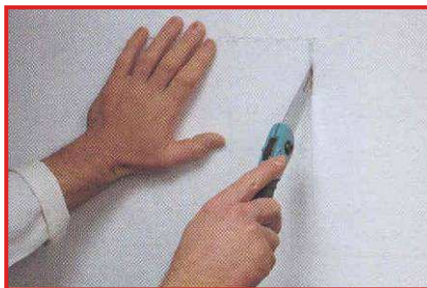


*Pomocí spirálových hmoždinek lze bezpečně připevnit k zateplené fasádě lehké prvky, např. květinové truhlíky, tabulky s označením čísla popisného ...*

Hranol z tvrzené polyuretanové pěny k připevnění těžších prvků (zábradlí, markýzy, stříšky). Dodává se v různých velikostech (mini, midi, maxi). Nutno aplikovat již během lepení izolačních desek.



*V místě umístění se tužkou vyznačí obrys hranolu...*



*... se vyřízne v izolační desce kapsa...*



*... na hranol se nanese lepidlo...*



*... a vloží se do vyříznuté kapsy, řádně se přitiskne k podkladu a obvodová spára se vyplní PUR pěnou...*



*... před aplikací konečné povrchové úpravy se vyznačí poloha kvádry...*



*...k takto připraveným kotevním místům lze běžným způsobem upevnit konstrukci.*

## F.7. PRÁCE PO UKONČENÍ ČINNOSTI

### F.7.1. Práce po ukončení denní činnosti

V průběhu provádění je nutné každý den provést:

- očištění pracovního nářadí a nástrojů,
- úklid pracoviště,
- v případě prací z montážních lávek zabezpečit tyto proti cizí manipulaci a krádeži.



## **F.7.2. Práce po provedení obkladu**

Po dokončení tepelně izolačního obkladu a dostatečném zatvrdnutí vrchní tenkovrstvé omítky se provede opětovné osazení konstrukcí, které byly odstraněny před prováděním obkladu jako zemnicí svody (bleskosvod), dešťové svody, satelitní antény případně dalších konstrukcí, jejichž montáž vyžaduje dokončení obkladu apod.

Po dokončení tepelně izolačního obkladu se:

- podle domluvy s investorem provede osazení držáků satelitních a dalších antén a sušáků na prádlo, případně se domluví podmínky montáže těchto zařízení nájemníky;
- demontuje a odveze lešení nebo závěsné lávky;
- odstraní ohraničení staveniště, odvezou se ocelové sklady;
- provede důkladný úklid okolí objektu;
- Výsledný obklad předá objednavateli formou předávacího protokolu.

## **F.8. KONTROLA KVALITY**

### **F.8.1. Vlastní kontrola realizační firmy**

Kontrola kvality a provádění prací je v průběhu a po dokončení realizace zaměřena zejména na :

- Dodržování technologického postupu a všech konstrukčních detailů vnějších tepelně izolačních systému *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*
- Realizaci vnějších tepelně izolačních systémů při teplotách vzduchu a zateplovaných konstrukcí nad +5 °C resp. nad +1 °C při použití materiálů řady RS
- Dodržování dostatečných přesahů klempířských prvků, oplechování apod. Dostatečné prodloužení úchytek zemnicích svodů bleskosvodů, dešťových svodů apod.
- Kontrola kvality a přídržnost podkladu, dokonalé očištění, odstranění neúnosných a nepřídržných vrstev a případné vyrovnaní větších nerovností.
- Způsob lepení tepelně izolačních desek, lepení desek na sraz bez mezer a nerovností. Průběžná kontrola rovinnosti nalepovaných izolačních desek.
- Vyplňování spár mezi deskami polyuretanovou pěnou.
- Osazování hmoždinek
- Dodržování vazby tepelně izolačních desek v ploše, na nároží a okolo výplň otvorů.
- Dodržování přesahů výztužné sítě. Dokonalé zakrytí výztužné sítě a talířových hmoždinek výztužnou vrstvou.
- Kvalitní provedení omítky zateplovacího systému bez viditelných nerovností, napojení a barevných rozdílů, vytvoření pravidelné struktury povrchu.
- Kontrolu rovinnosti dvoumetrovou latí (nerovnost nesmí přesahovat 5 mm).
- Vyplnění otvorů po kotvení lešení tepelnou izolací a vytvoření povrchové úpravy.
- Zakrytí výplň otvorů a oplechování při provádění prací a jejich případné očištění.
- Odstranění všech pozůstatků po ukončení stavby (pytle a kbelíky od maltových směsí, zbytky tepelné izolace), uvedení staveniště do původního stavu.

## F.8.2. Kontrola dodavatele materiálů

Zástupce dodavatele materiálu při svých namátkových kontrolách sleduje:

- Používání projektem stanovených materiálů Termo+.
- Správnost zpracování materiálů Termo+.
- Podmínky skladování materiálů Termo+.
- Dodržování předepsaných teplot pro provádění vnějších tepelně izolačních systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*.
- Provádění vnějších tepelně izolačních systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral* vyškolenými pracovníky.
- Dodržování technologického předpisu.

V případě zjištění vážných nedostatků v používání a skladování materiálů Termo+ a v dodržování technologického předpisu má dodavatel materiálů a technologií Termo+ právo uplatnit sankce podle smlouvy o prodeji výrobků Termo+.

## F.9. SLOŽENÍ PRACOVNÍ ČETY

Práci provádí pracovní četa ve složení: vedoucí čety +2 a více pracovníků. Požadovaná kvalifikace: vyučený nebo zaučený zedník, zaškolený v provádění obkladu od firmy TERMO + holding, a.s.

Přípravné práce na stavbě provádějí vyučení, resp. vyškolení pracovníci v oborech lešenář, klempíř a podle potřeby zedník.

Vlastní realizaci provádí pracovní četa ve složení podle velikosti objektu a způsobu realizace, nejméně však vedoucí čety a dva pracovníci. Pracovní četa musí být vyškolená pro realizaci vnějších tepelně izolačních systémů *Termo+Styrol* a *Termo+Mineral*.

## F.10. PRACOVNÍ POMŮCKY

Pracovní četa musí být vybavena pracovními prostředky a nářadím:

- Lešení nebo závěsné lávky.
- Čisticí prostředky na fasádu.
- Zednické nářadí z nerezové oceli nebo z plastických hmot.
- Elektrické ruční míchadlo.
- Elektrická ruční vrtačka s příklepem, vrtáky a prodlužovacím kabelem.
- Nůž na řezání tepelné izolace.
- Nůžky na výztužnou síť.
- Hladítko s brusným papírem.
- Hladítka z nerezové oceli, z umělé hmoty a pěnového polystyrénu.
- Rohové hladítko z nerezové oceli.
- Zubové stěrky a špachtle.
- Kalibrovaná kontrolní lať délky 2 m a klínek.
- Vodováha, skládací metr.
- Teploměr umožňující měření teplot vzduchu a teplot povrchu.
- Kladivo nebo palička na hmoždinky.

- Osobní ochranné prostředky, pracovní oděv, ochranná kombinéza pro broušení minerálně vláknitých desek, bezpečnostní boty.

Podle potřeby a rozsahu zateplení je možné vybavit pracovní četu dále:

- vhodnou míchačkou,
- strojní omítačkou a čerpadlem příslušného typu.

## **F.11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

- Všichni pracovníci musí být proškoleni z hlediska bezpečnosti práce dle platné příslušné legislativy.
- Pracovníci obsluhující a pracující na závěsných lávkách musí být zdravotně způsobilí a proškoleni z hlediska platné příslušné legislativy.
- U všech závěsných lávek musí být pravidelně prováděna údržba, opravy a revize.
- Instalaci lávek, jejich údržbu, opravy a revize smí provádět pouze specializovaná organizace, mající k této činnosti oprávnění.
- Při práci s penetrací, tmelem, stěrkovou hmotou, omítkovinami a případně dalšími podobnými hmotami, je nutné chránit ruce rukavicemi nebo ochranným krémem, pracovní oděv udržovat v čistotě. Při míchání, nanášení a stříkání je vždy nutné chránit oči brýlemi nebo štítem a nosit pokrývku hlavy.
- Po práci a před jídlem je nutné si řádně umýt ruce vodou a mýdlem, resp. mycí pastou a ošetřit regeneračním krémem.

### **Zásady první pomoci:**

- Při potřísnění pokožky zdraví škodlivou látkou je nutné si ihned umýt ruce vodou a mýdlem a ošetřit je regeneračním krémem.
- Při zasažení oka je nutné jej nejméně 15 min. vyplachovat proudem čisté vody a ihned vyhledat lékaře.
- Při náhodném požití je nutné vypít litr vody, vyvolat zvracení a ihned vyhledat lékařskou pomoc.
- Další pokyny z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví jsou uvedeny v bezpečnostních listech materiálů.