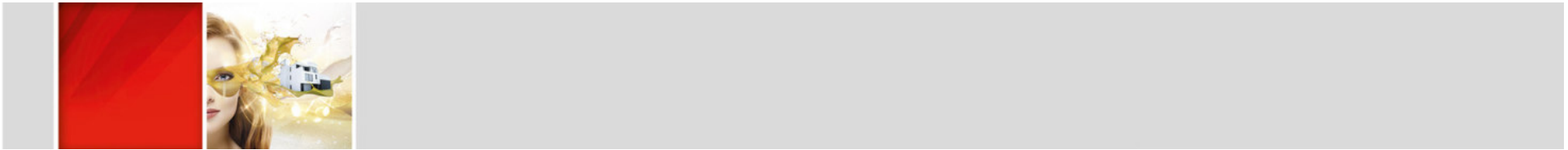


Vady při provádění zateplení fasád a požární požadavky na ETICS

Ing. Jaromír Žumár, Ph.D.



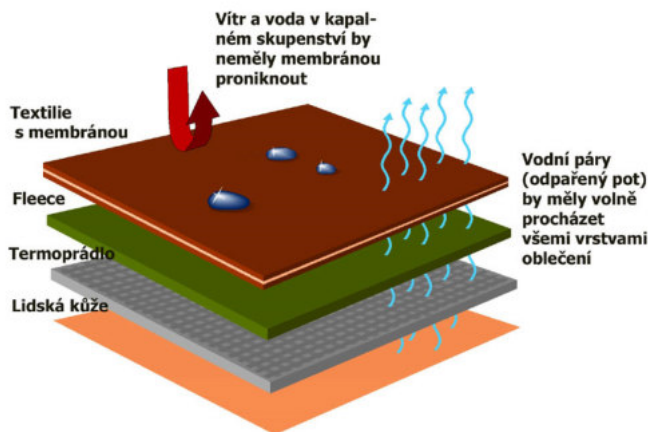
Zateplovací systém

- **ETICS**
 - vnější tepelněizolační kompozitní systém
- **Certifikovaná skladba**
 - nelze libovolně zaměňovat komponenty
- **Sestava“ (kit)**
 - musí být dodatečná jednou logistickou a účetní operací od jednoho obchodního partnera

„Systém“

■ Komponenty „spolu musí mluvit“

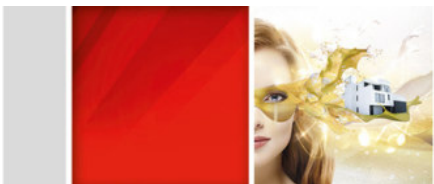
- doplňovat se
- neškodit si
- nesoupeřit



■ „Funkční prádlo“ sestavené až na stavbě







Zhotovování ETICS



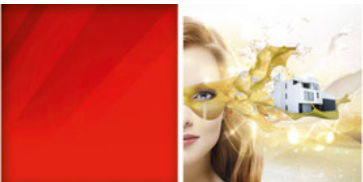
ČSN 73 2901

Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS).

ČSN 73 2902

Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) –
Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem.



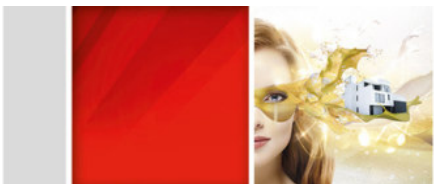


Identifikace ETICS

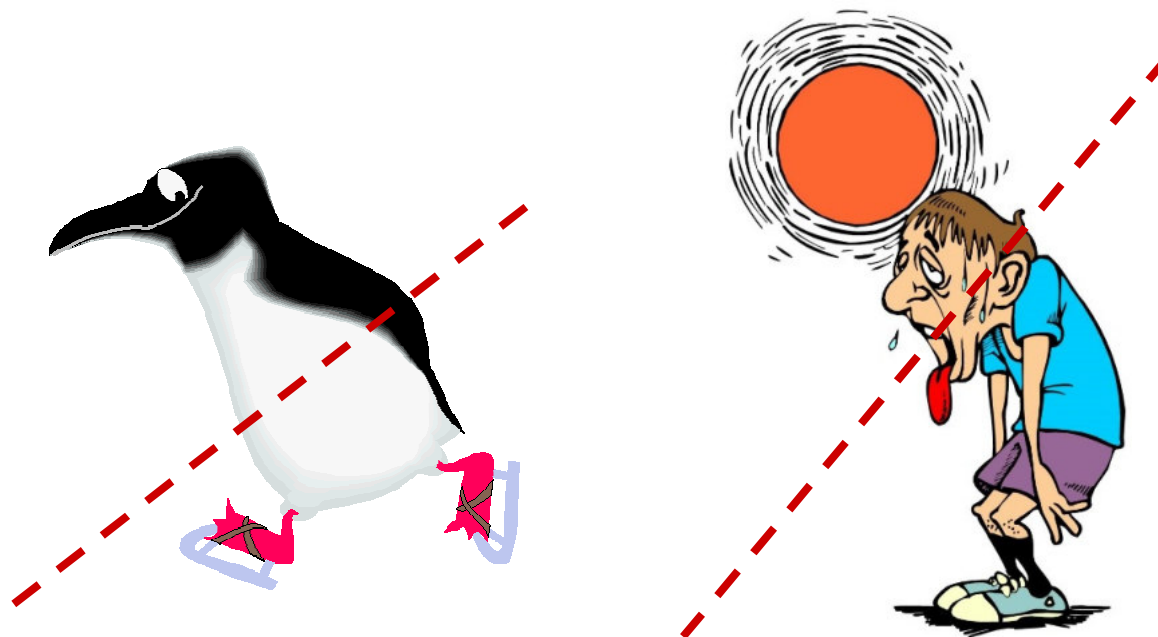
■ **Nezaměnitelnost skladby:**

*Před započítím prací
zpracovatel identifikuje skladbu ETICS
vyjmenováním všech komponentů
v zápisu ve stavebním deníku.*





Klimatické podmínky provádění ETICS



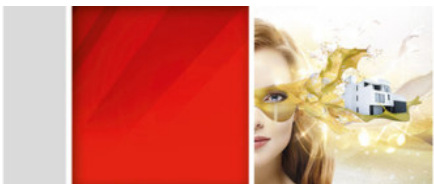
Teplota vzduchu po dobu technologických operací provádění ETICS a dále po dobu stanovenou v dokumentaci ETICS **nesmí být nižší než $+5^{\circ}\text{C}$ a vyšší než $+30^{\circ}\text{C}$** , neuvádí-li dokumentace ETICS jinak.



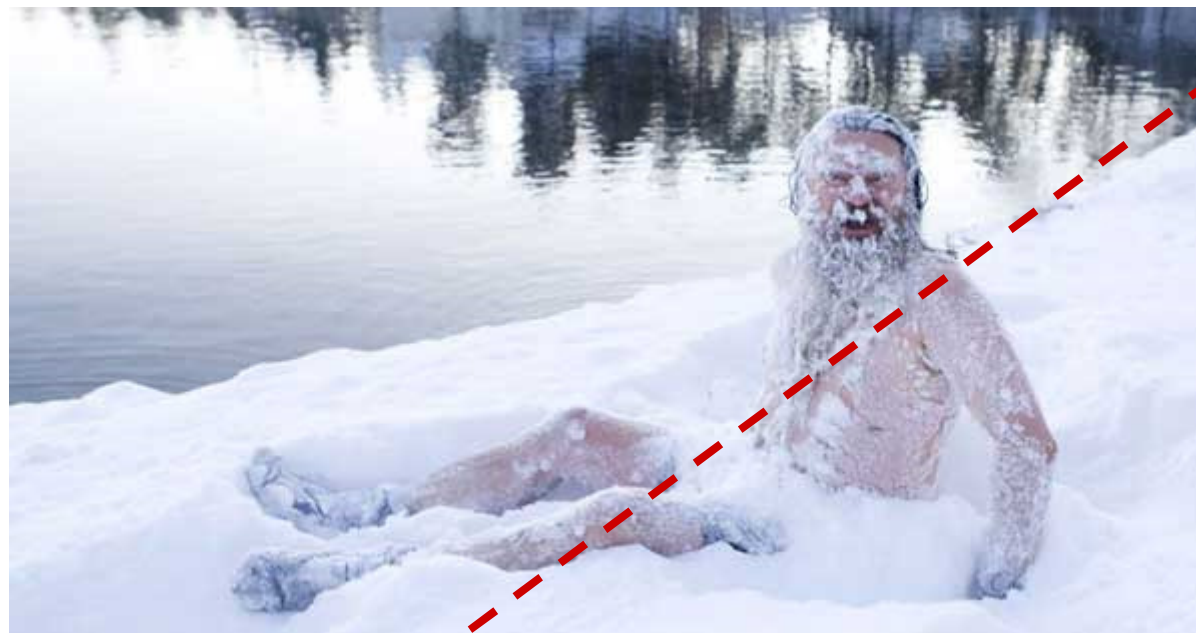
Rychlý odpar za vysoké teploty

- teplota nad 30 ° C
a intenzivní
sluneční svit
- vyschnutí silikátové
omítky
bez nutného
„prokřemenění“
přirozenou
chemickou
reakcí
- první přímý déšť
poté
vedl k vymývání
nezpevněné omítky



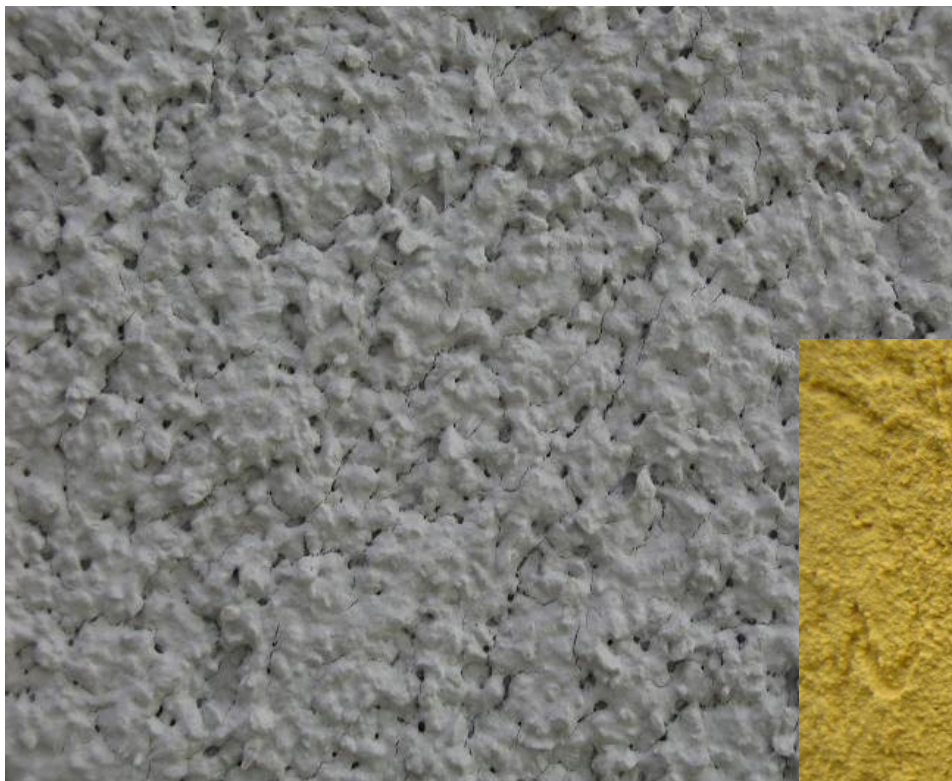


Klimatické podmínky provádění ETICS



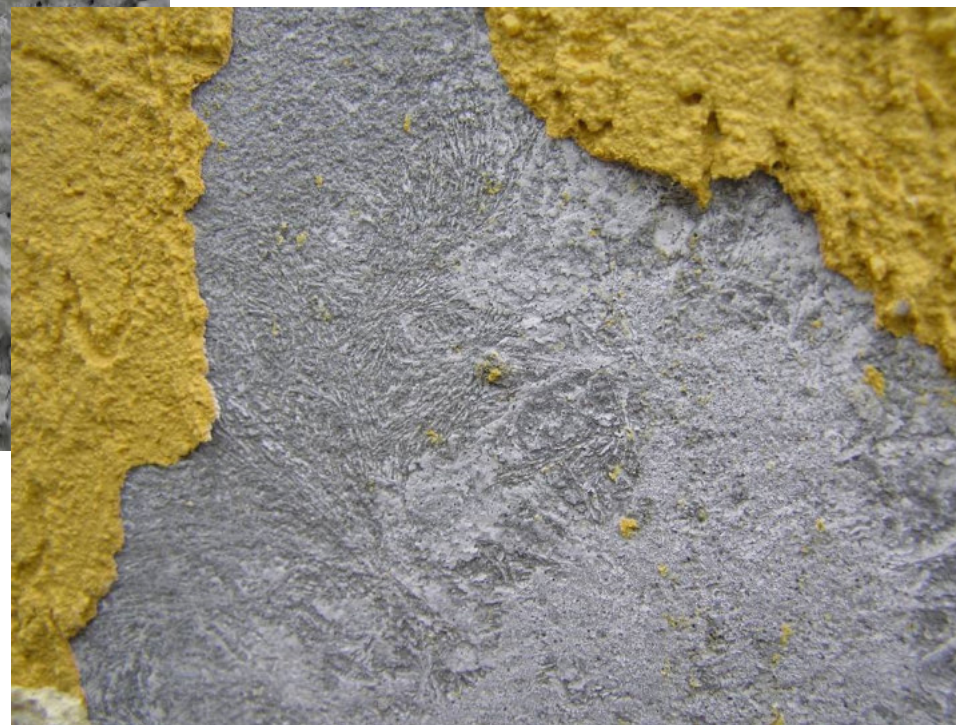
Povrchová teplota podkladu a součástí ETICS **nesmí být nižší než +5 ° C**, pokud dokumentace ETICS nestanovuje jinak.

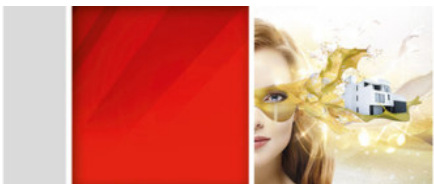
Počasí při provádění



Zmrznutí omítky

Zmrznutí stěrky



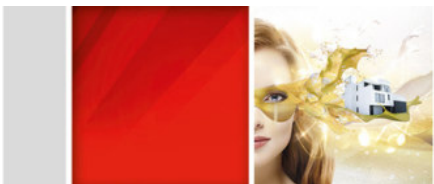


Klimatické podmínky provádění ETICS



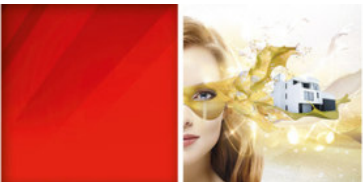
Ochrana před deštěm musí být zajištěna po dobu technologických operací provádění a po dobu zrání jeho součástí, nestanoví-li dokumentace ETICS jinak.

Před přímým slunečním zářením musí být chráněna základní vrstva, penetrační nátěr, omítka, popř. její nátěr po dobu stanovenou v dokumentaci ETICS.



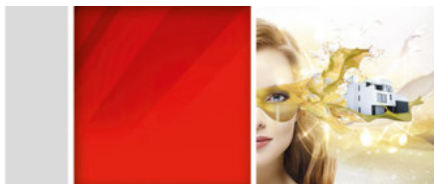
Ochrana před povětrnostními vlivy ...?



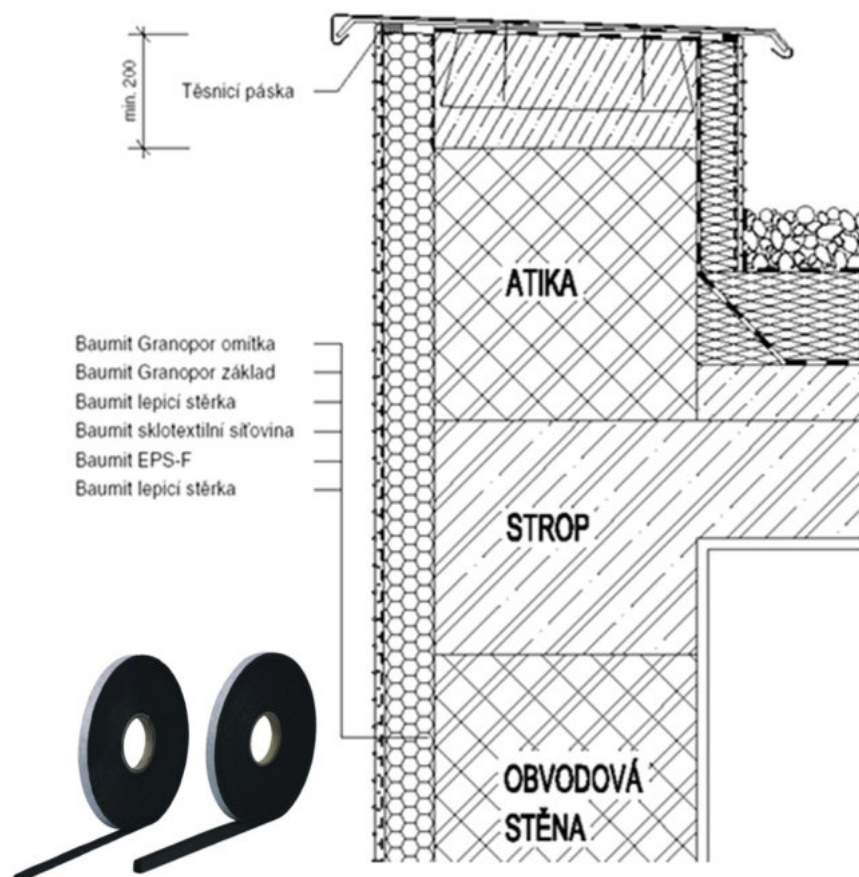


Ochrana před povětrnostními vlivy ...OK





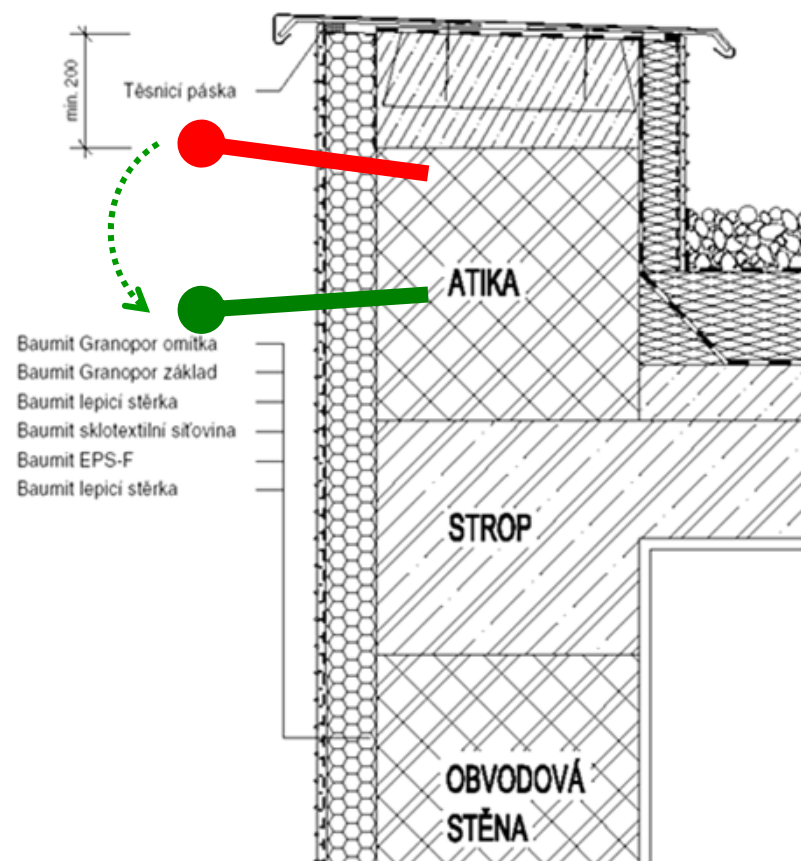
Důležité podmínky provádění ETICS



Veškerá napojení ETICS na přilehlé konstrukce nebo prostupující prvky musí být v jednotlivých operacích provedena tak, aby nedocházelo ke vzniku škodlivých trhlin a/nebo k pronikání vody do systému.

Uvedený požadavek se zajišťuje použitím těsnicích pásek, ukončovacích lišt, dilatačních lišt a tmelů.

Další podmínky provádění ETICS



Prvky prostupující ETICS musí být skloněny směrem dolů k vnějšímu povrchu ETICS.



Podklad pro ETICS



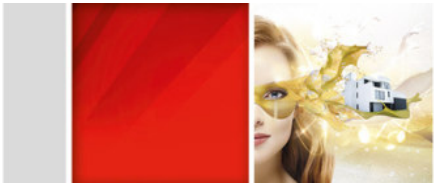
Musí být vyzrálý,
bez prachu,
mastnot, zbytků
odbedňovacích
a odformovacích
prostředků,
výkvětů, puchýřů
a odlupujících se
míst, biotického
napadení a
aktivních trhlin v
ploše.

Podklad pro ETICS



Doporučuje se průměrná soudržnost podkladu
nejméně 200 kPa

s tím, že nejmenší jednotlivá přípustná hodnota
musí být alespoň 80 kPa.



Podklad pro ETICS

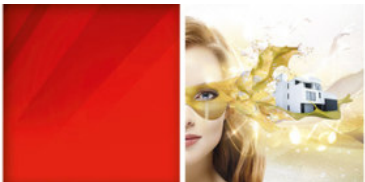


Pro ETICS spojovaný s podkladem pouze pomocí lepicí hmoty nesmí mít podklad povrchovou úpravu vytvořenou omítkou nebo nátěrovými hmotami (nátěry, nástřiky).

Přípustné je místní vyrovnaní nebo reprofilace podkladu s prokazatelně zaručenou soudržností nejméně 250 kPa.

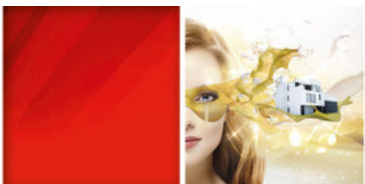
Přídržnost lepidla k podkladu

- min. 250 kPa (za sucha)
- min. 80 kPa (48 h máčení + 2 h sucho)
- min. 250 kPa (48 h máčení + 7 d sucho)



Požadavky na rovinnost podkladu

Způsob spojení ETICS s podkladem	Max. hodnota odchylky rovinnosti
pouze pomocí lepicí hmoty	10 mm/m
pomocí lepicí hmoty a hmoždinek	20 mm/m



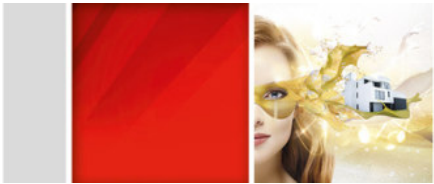
Vlhkost podkladu

Beton, železobeton	1,5 %
Omítka vápenocementová	1,3 %
Omítka perlitová	4-6 %
Dřevo	13 %

Podklad pro ETICS nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost, ani nesmí být trvale zvlhčován.

Zvýšená vlhkost podkladu musí být před provedením ETICS snížena vhodnými sanačními opatřeními tak, aby se příčina výskytu zvýšené vlhkosti odstranila nebo dostatečně omezila.

Ustálené hmotnostní vlhkosti materiálů a výrobků udává např. ČSN 73 0540-3.



Posouzení a ověření podkladu

Provádí se obvykle před zpracováním projektové dokumentace.
Sledují se:

- trhliny, nerovnosti a odlupující se místa, zjevně vlhká místa apod.
- soudržnost podkladu poklepem
- míra degradace podkladu vrypem
- přilnavost povrchových úprav (lepicí páskou)
- otěr
- přídržnost nátěrů (mřížkovou zkouškou podle ČSN ISO 2409)
- vlhkost
- stav dilatačních spar
- odolnost hmoždinky proti vytržení (podle EAD 330196-00-0604, dříve ETAG 014)

O zjištěních se vedou záznamy.

Podklad

Akrylátové omítky

Kalos

Pořídte si nový vůz Chevrolet Kalos od 241 500 Kč a Chevrolet Lacetti od 333 333 Kč a dostanete klimatizaci zdarma!*

* Nabídka platná do 31.8.2005
Chevrolet. Velké plus.
Infolinka: 800 150 140

www.chevrolet.cz

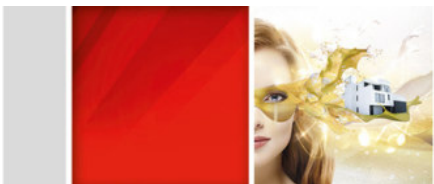


KOVDOVORSKÁ
LHOTKA - PRAHA 4



Hydrolýza omítky některými cementovými lepidly

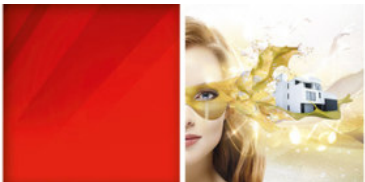
Lepidlo s nedostatečným obsahem disperze



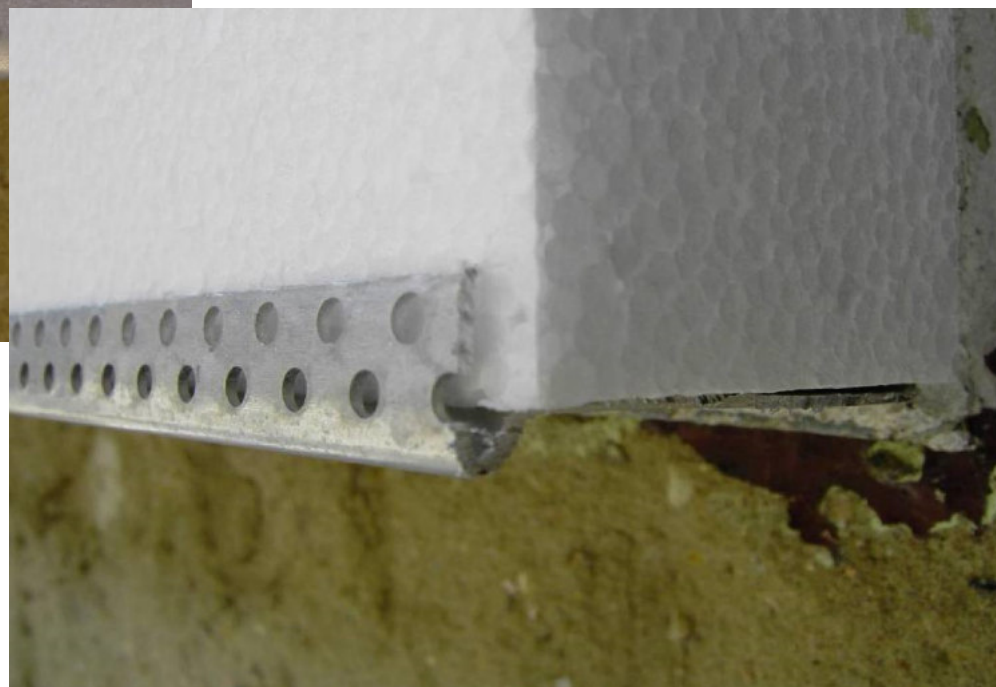
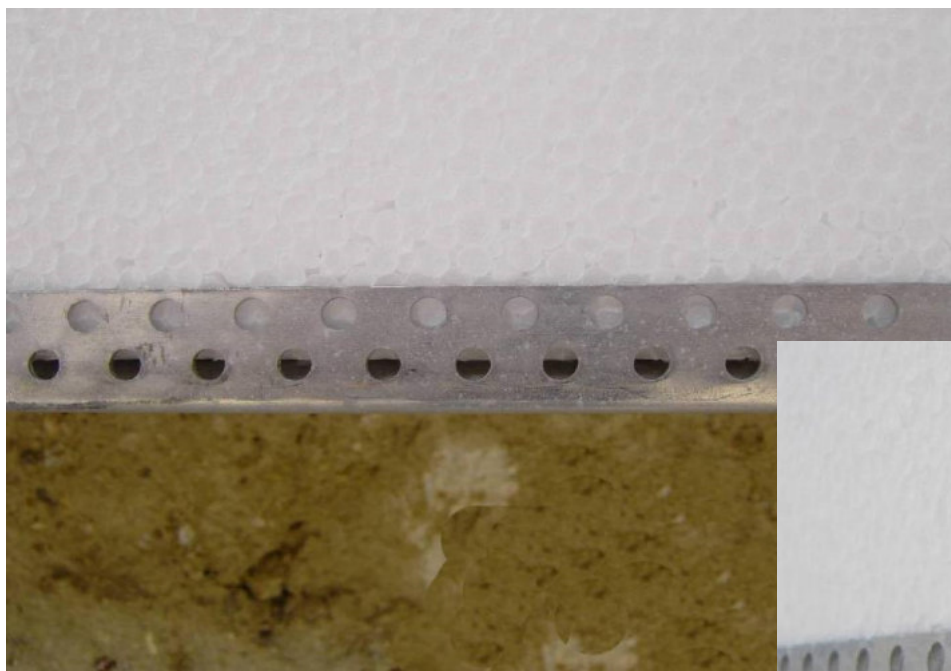
Zkouška zmýdelnatění původní omítky (barvy)

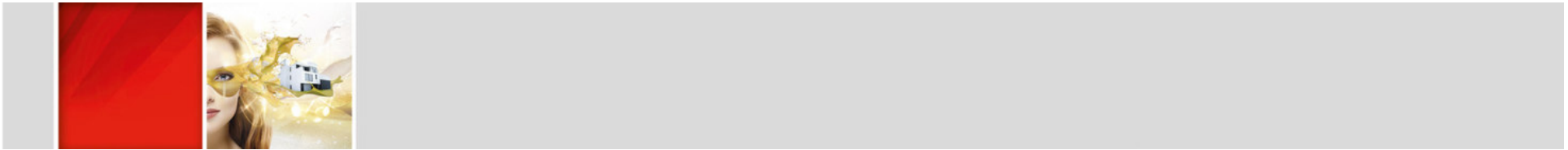


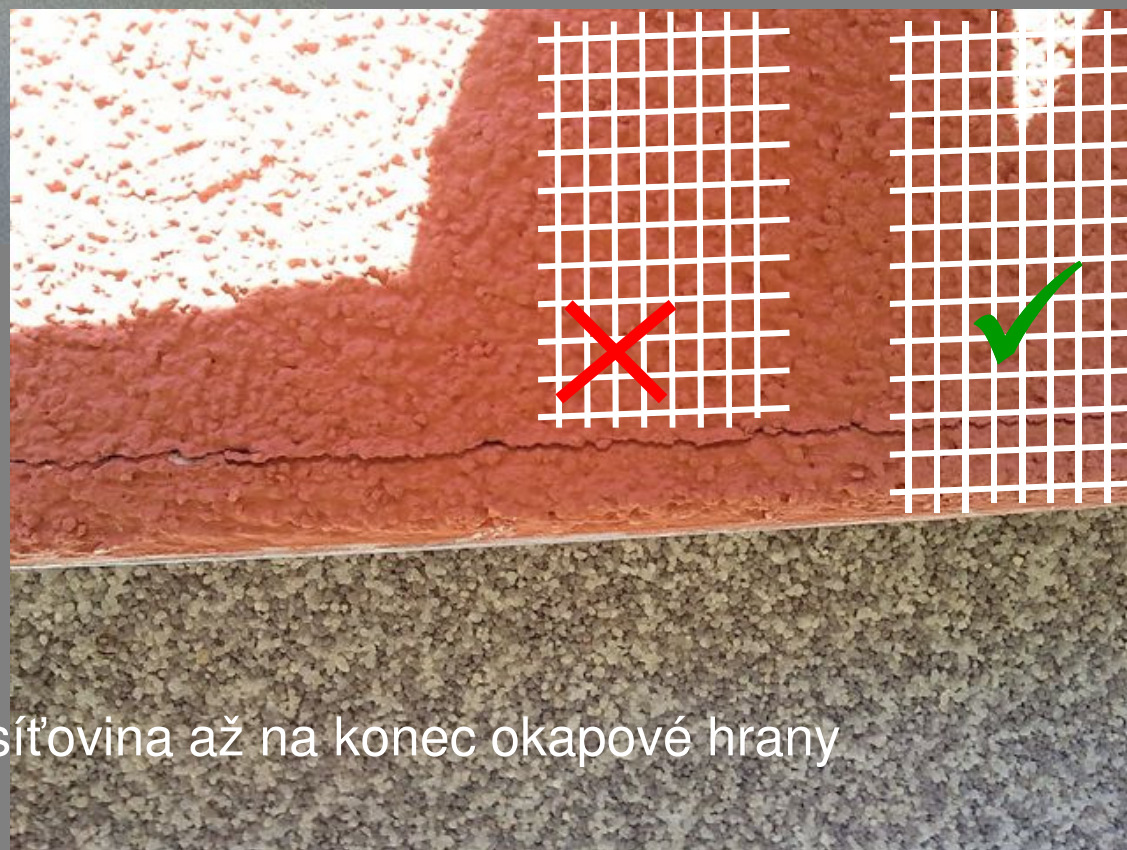
- Na plochu cca 50cm x 50cm nést lepidlo v tloušťce cca 5 mm.
- Vtlačit do něj sklotextilní síťovinu s přesahle cca 10 cm na 1 nebo 2 strany
- Přikrýt deskou EPS
- Za 7 dní odstranit desku EPS
- Silným tahem za volný konec vytrhnout síťovinu
- Posoudit, zda k oddělení došlo ve vrstvě lepidla (OK) nebo až od podkladu (špatné)



Zakládací soklový profil



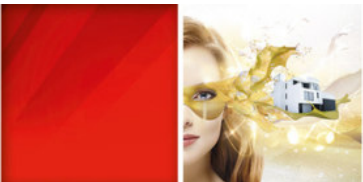




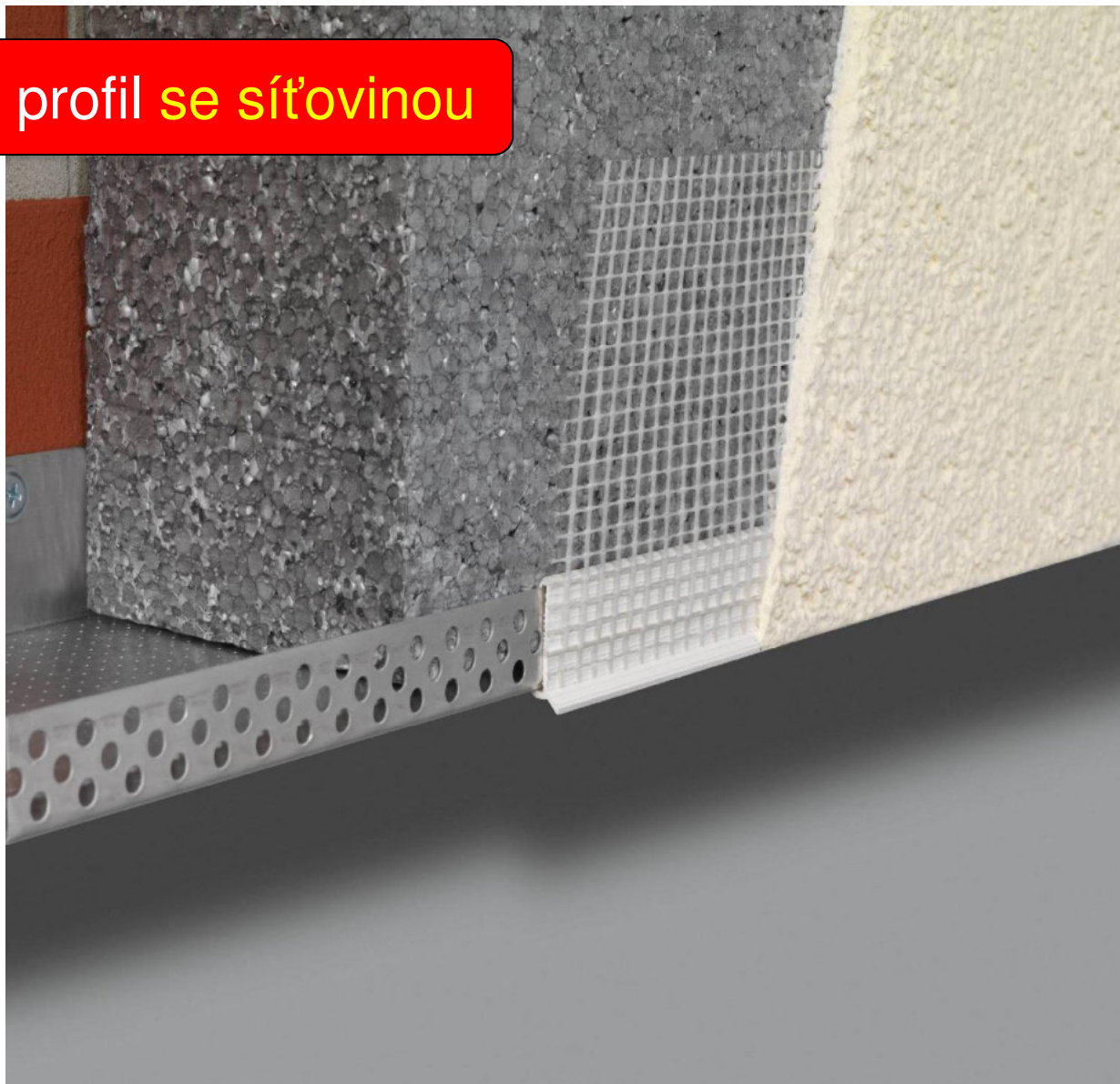
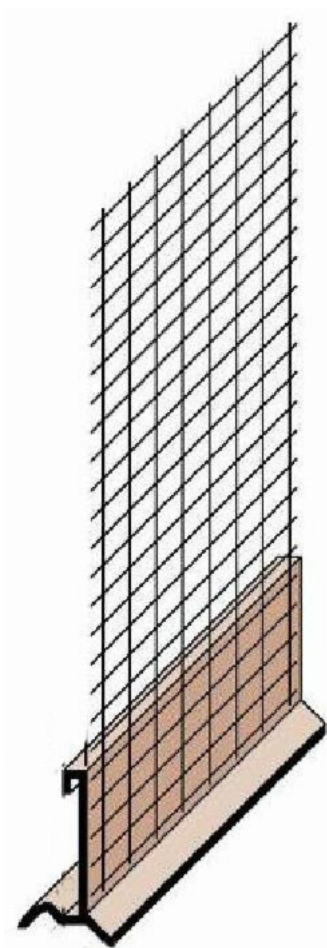
Zakládací profil bez síťoviny

Hrozí riziko trhlin.

Zejména pokud se nedotáhne síťovina až na konec okapové hrany



Zakládací soklový profil se síťovinou



Vybrat správný druh lepidla

disperzní



cementové s disperzí



cementové

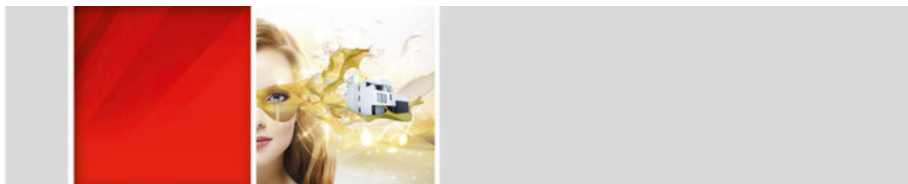


■ Podklad se před lepením ničím nepenetruje !



Skladování





Lepení

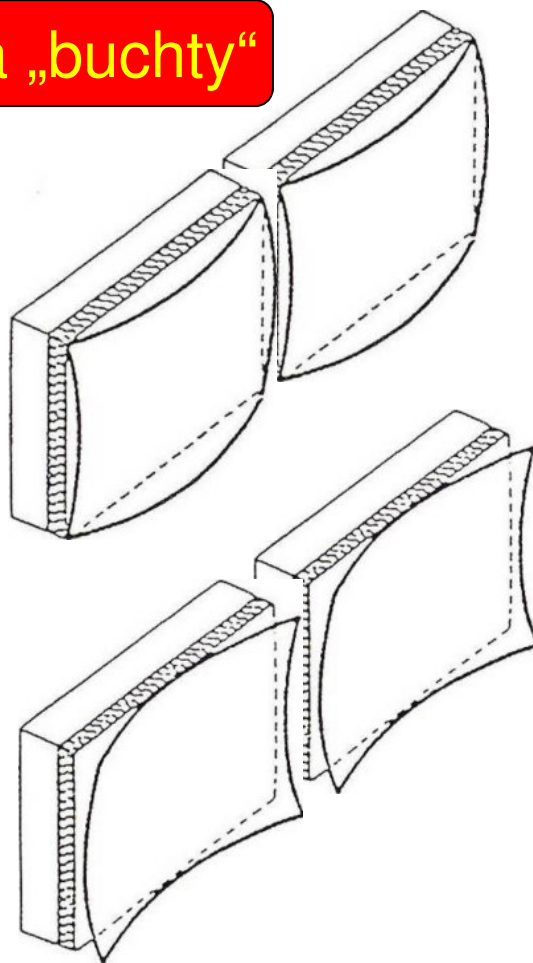
Pouze na „buchty“





Lepení

Pouze na „bucht“

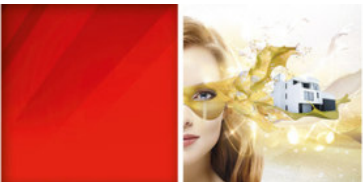


Polštářový efekt

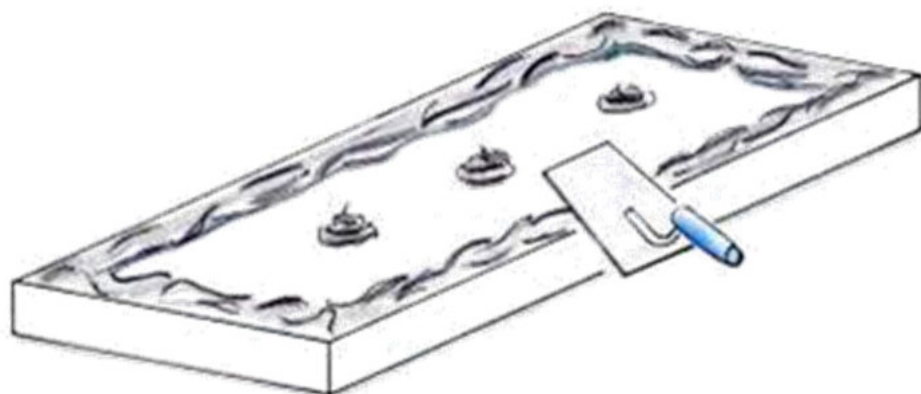
Následek



V dutině způsobené nevhodným přilepením vzniká komínový efekt.

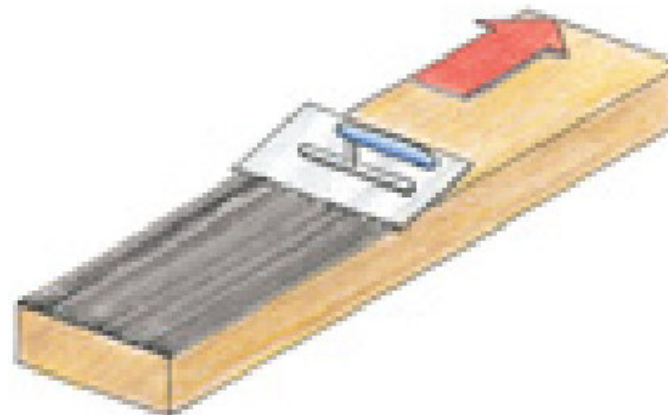


Nanášení lepidla na desky



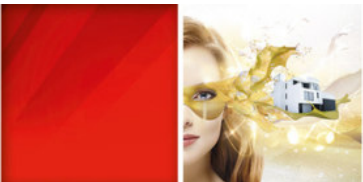
EPS, MW s podélnými vlákny

- Nejméně 40 % plochy desky
- Obvodový rámeček + terče („buchty“)
- Terče vždy v místě hmoždinek



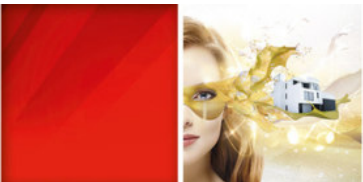
MWL (s kolmými vlákny)

- 100 % celoplošně



40% plochy desky...?





40% plochy desky...?



Nanášení lepidla na desky



Před nanášením lepicí hmoty se doporučuje tence a tlakem přestěrkovat desky MW lepicí hmotou v místě jejího budoucího nanášení.

Lepení TI desek



Lepicí hmota nesmí při jejím nanášení zůstat na bočních plochách desek TI, ani na ně být při jejich osazování vytlačena.



Spáry mezi deskami



Příliš velké a/nebo vyplněné lepidlem

Následek



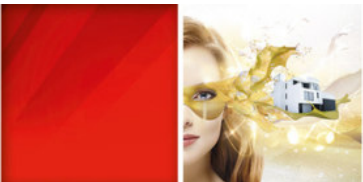
Lepení TI desek



Desky TI se lepí přitlačením na podklad ve směru zdola nahoru, na vazbu, bez křížových spojů, vždy těsně na sraz.

Spáry mezi deskami větší než 2 mm, se musí vyplnit používaným TI materiálem.

Spáry mezi deskami EPS do 4 mm je možné vyplnit pěnovou hmotou, určenou dokumentací ETICS.



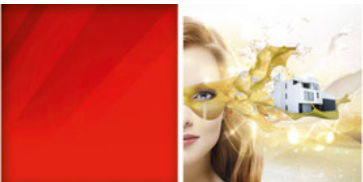
Lepení TI desek



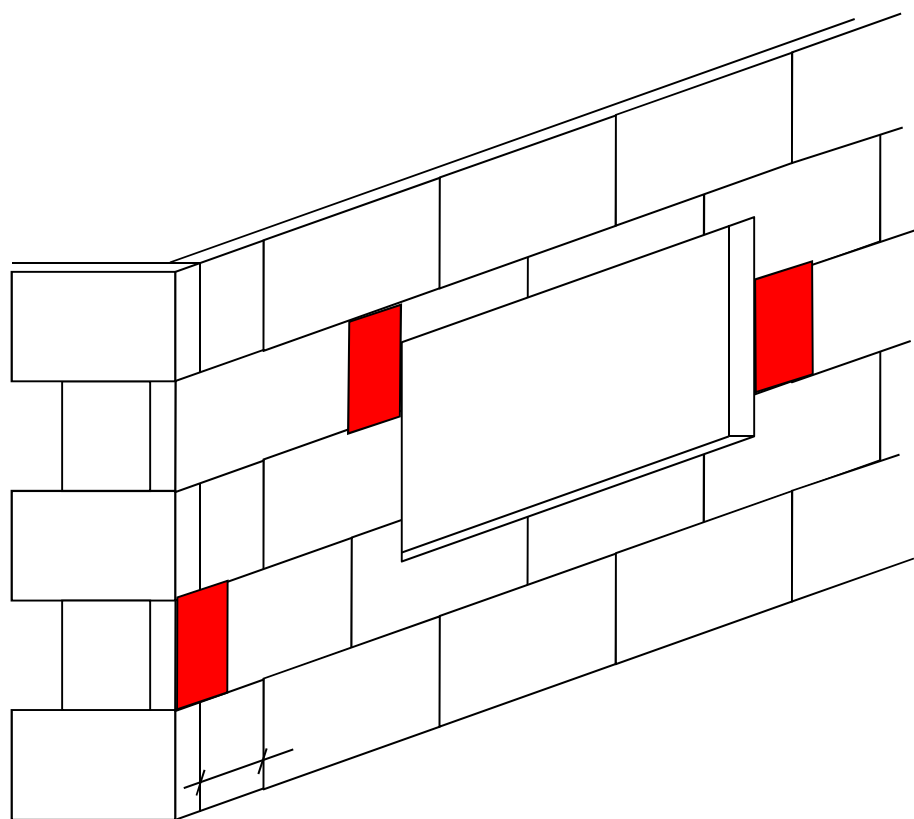
Lepení TI desek



Použití zbytků desek je možné jen v případě, že jejich šířka je nejméně 150 mm.

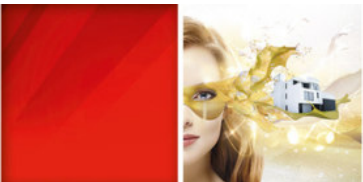


Lepení TI desek



Takové zbytky se neosazují na nárožích, v koutech, v ukončení ETICS na stěně ... a v místech navazujících na ostění výplní otvorů.

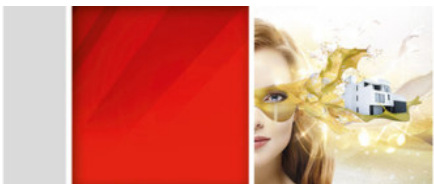
Rozmístí se jednotlivě v ploše ETICS.



Lepení TI desek



Svislý rozměr desky nelze zajišťovat skládáním zbytků desek na sebe.



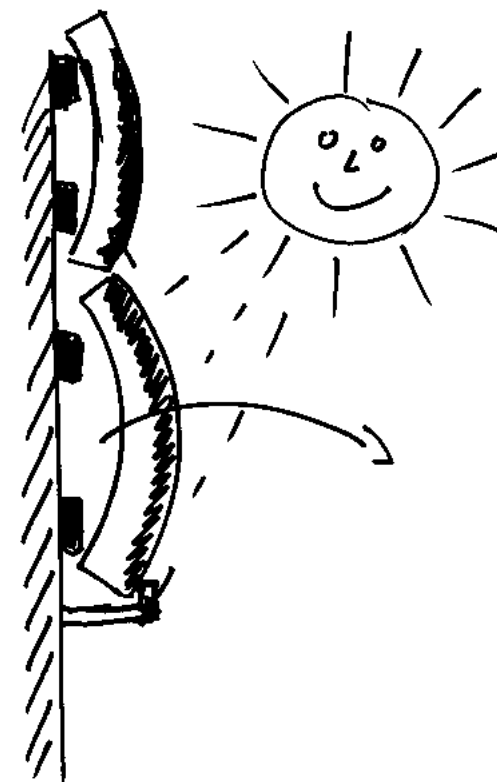
Pozor na degradaci EPS vlivem UV záření



Lepeno na jaře

Lepeno na podzim

Pozor u „šedých“ EPS



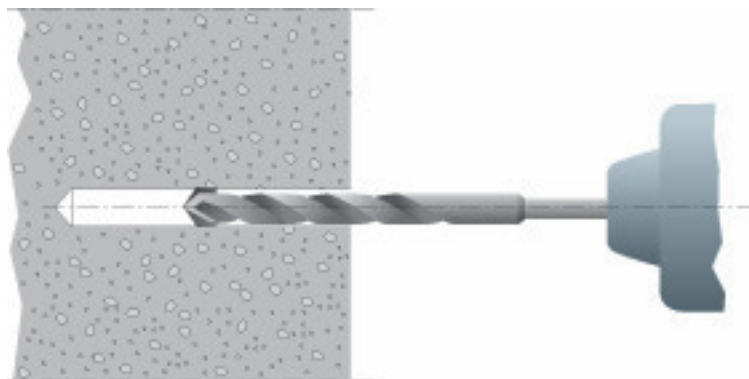
Kotvení hmoždinkami



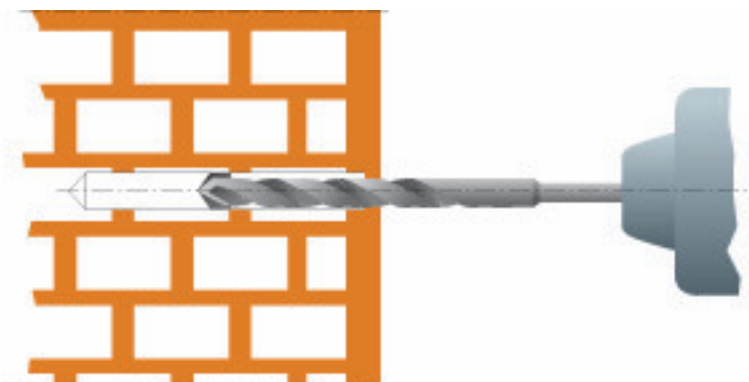
Hmoždinky se osazují obvykle 1 až 3 dny po lepení desek TI a před provedením základní vrstvy, neurčuje-li stavební dokumentace jinak.

Nesmí být překročena maximální možná doba vystavení UV záření, tj. doba po kterou nebudou hmoždinky kryty dalšími vrstvami systému.

Vrtání pro hmoždinky :



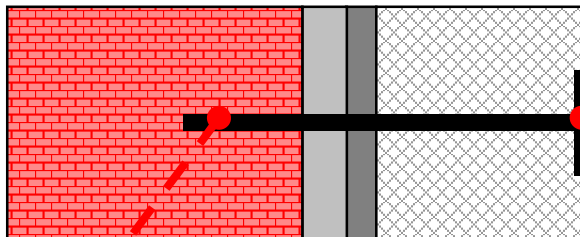
■ do betonu s příklepem



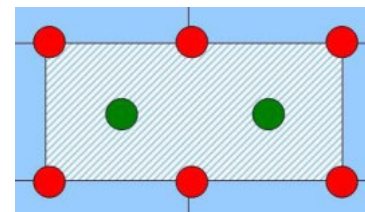
■ do dutých cihel
bez příklepu

Každá hmoždinka má dva konce...

Únosnost
v podkladu
(ETAG 014)



Odolnost proti
protažení izolačním
(ETAG 004)



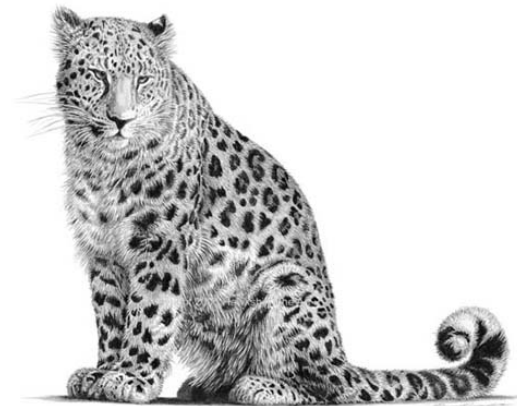
R_{panel}
 R_{joint}

Pro různé polohy
vůči izolačnímu
je různá





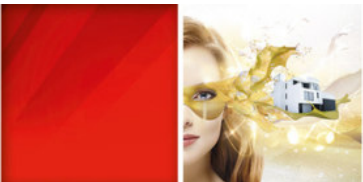
Problém:



Příčiny:



- Zapouštění hmoždinek a zatírání jejich hlav



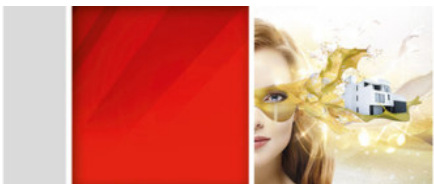
První pomoc:

Hmoždinky s termohlavicí



Hmoždinky
s termozátkou





Zapouštění hmoždinek pod povrch izolantu



Zapouštění hmoždinek pod povrch izolantu

- Legální je zapouštění pouze těch hmoždinek, které to mají v příslušném ETA výslovně uvedeno.

Např.:

- *Baumit S*
- *Bravoll PTH-SX*
- *Ejotharm STR U 2G*
- *Fischer Termoz 8 SV*
- *Hilti Helix D6-FV*



- a to za použití výhradně příslušných systémových montážních pomůcek, přípravků a doplňků.
- Prohlubeň pro zapuštění hmoždinky se u MW nesmí vytvářet odfrézováním materiálu.

Zvláštnosti „měkkých“ MW desek TR10



Talíř hmoždinky se při zatloukání neopře o povrch MW, ale hmoždinka jako celek klouže vyvrtaným otvorem a nerozevře (nevzpříčí) se ve své kotevní části.

Neaktivuje se.

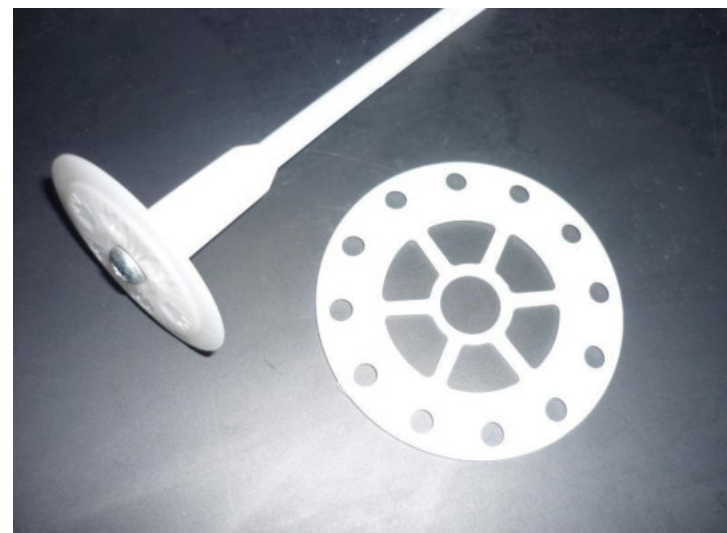
Kotvení „měkkých“ MW desek „TR 10“

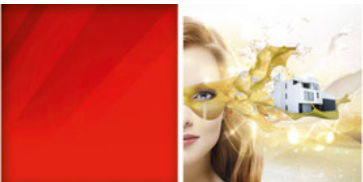
Povrchová montáž hmoždinek:

- Doporučujeme s talířkem VT90

Zapuštěná montáž hmoždinek:

- Mělo by být s talířkem VT 2G





Zvláštnosti nových „měkkých“ MW desek TR10



Laická pomůcka
pro aktivaci nosné funkce
hmoždinek v podkladu

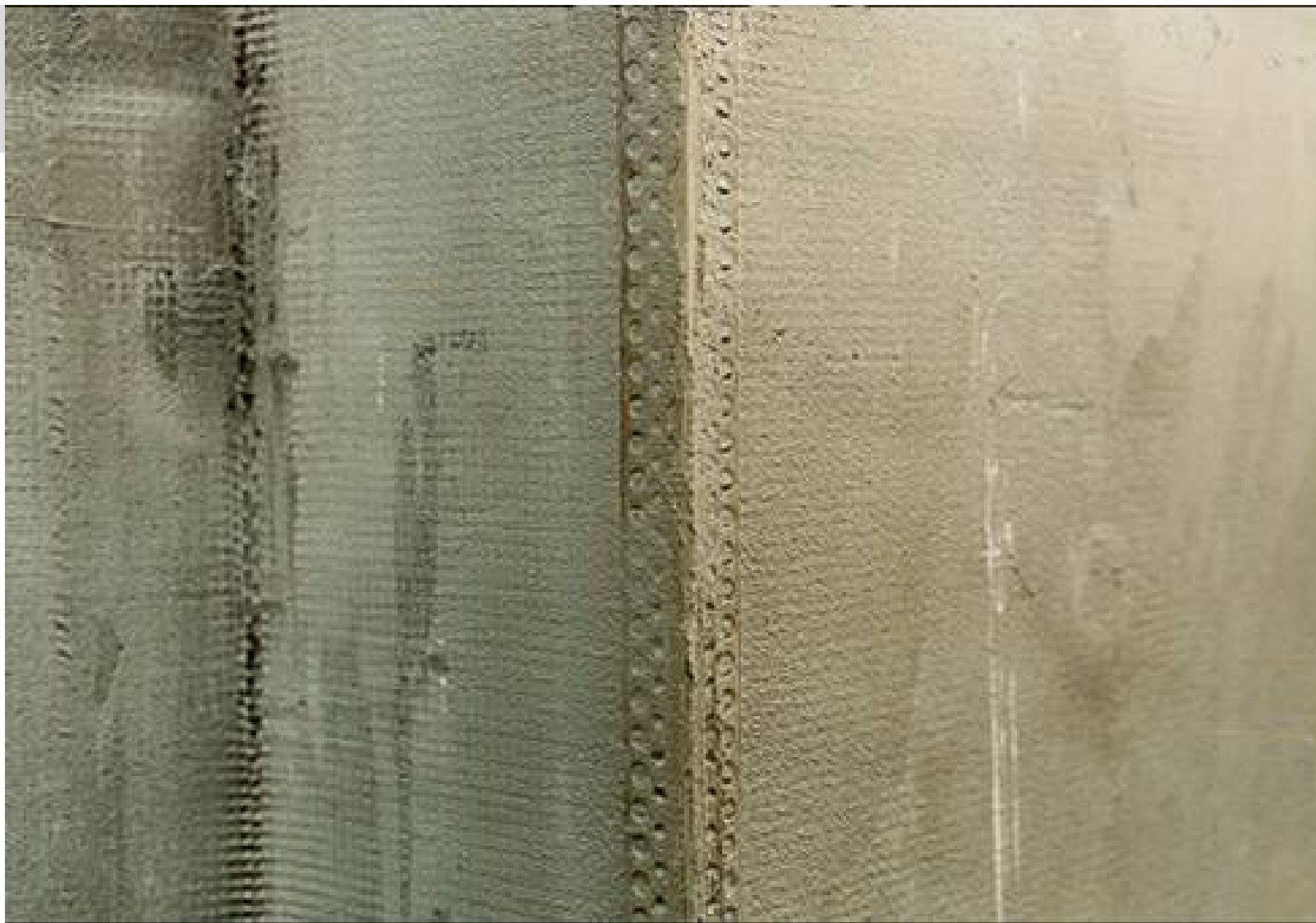
Profily

Nároží bez rohového profilu





Rohové profily navazovány bez přesahu síťoviny



Odlupování tenkovrstvé omítky

Profil osazen až po provedení armovací vrstvy

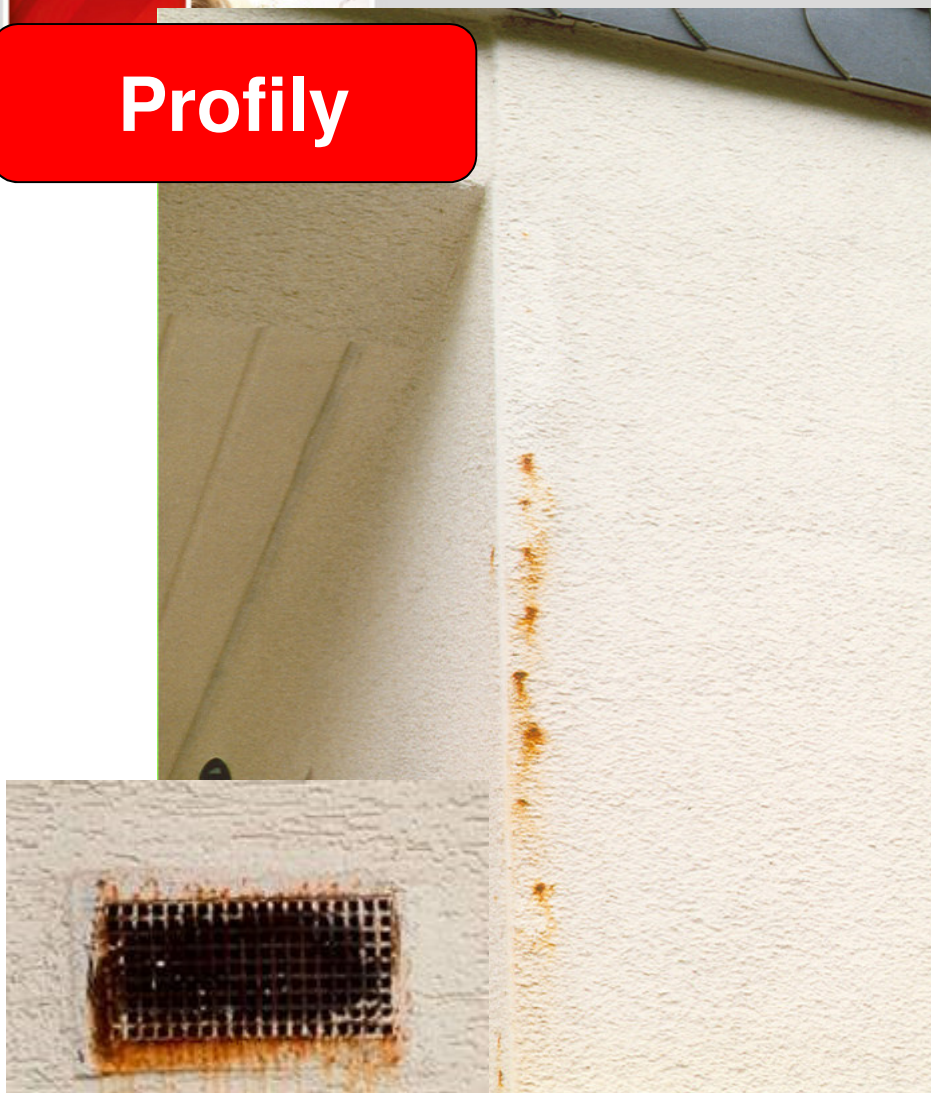
Profily ?



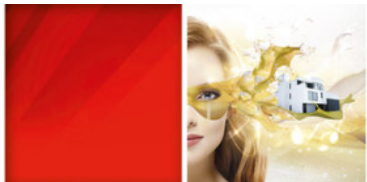
Profily !



Profily



Ocelové /pozinkované/ profily ve stěrkové vrstvě ETICS



Stěrková vrstva



Stěrková vrstva



Nedostatečné krytí síťoviny

Nedostatečně velká tloušťka stěrky

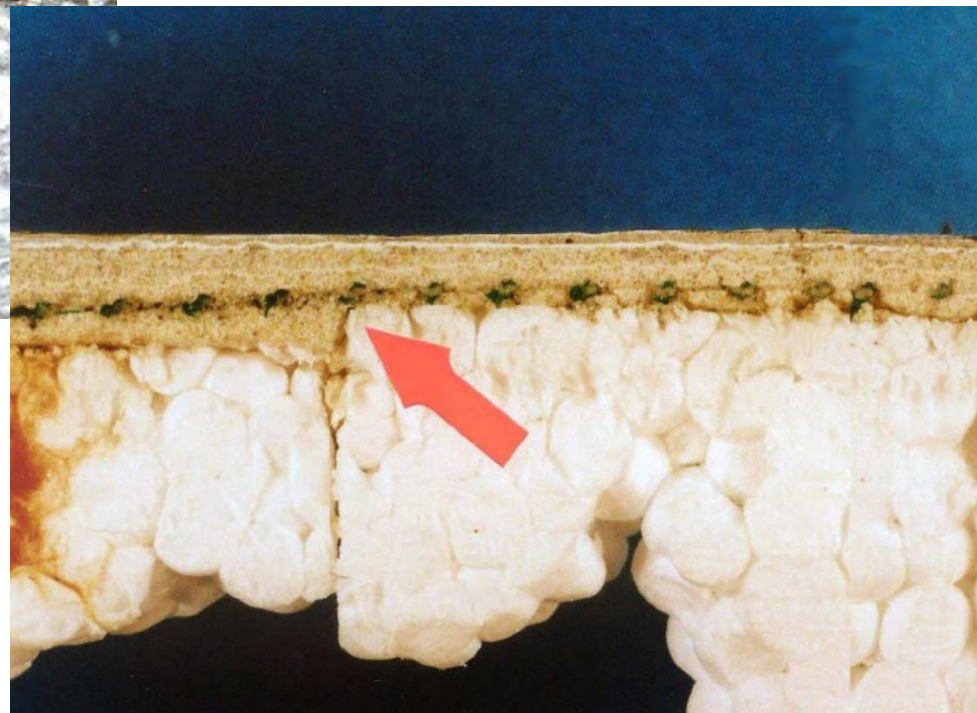
Stěrková vrstva



Nerovné osazení desek



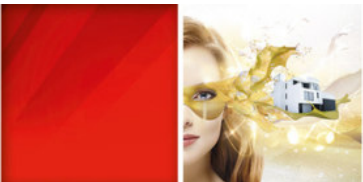
Plynulé strukturování omítky...?



Je třeba

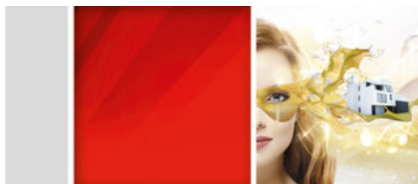
- **Vyrovnat nerovnosti v podkladu.**
- **Zbrousit hrany desek.**

Náhlé změny tloušťky základní vrstvy jsou nepřipustné.



Následky stěrkování „přes síťovinu“





Přání





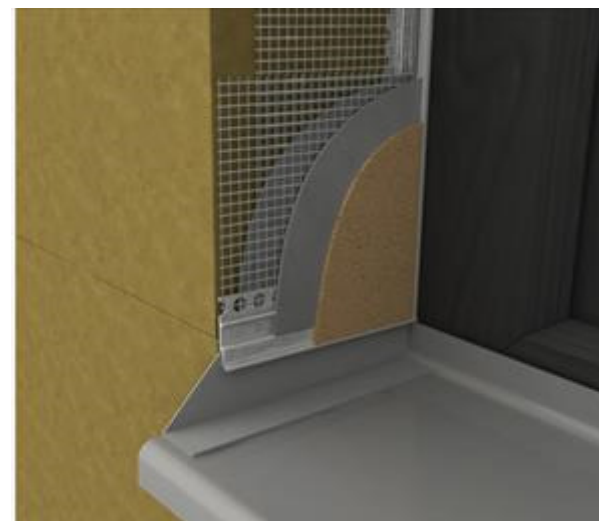
Skutečnost



Parapetní plech

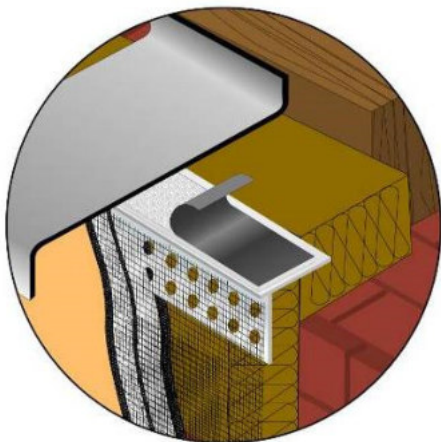


Napojení parapetního oplechování na ostění má být už svým tvarem odolné proti zatékání.



Tip: Těsnění pomocí expanzní PUR pásky a PUR tmelu.

Parapetní připojovací profil



- Zabraňuje zatékání a zafoukávání studeného vzduchu do ETICS.
- Přidrží plech.

Sokl

Namáhaný ze všech stran...







hladké



XPS

- Zdrsňený
nebo
- se strukturovaným povrchem : XPS TOP **P**, XPS **P**



Sokl

...a ukončení ETICS



Sokl

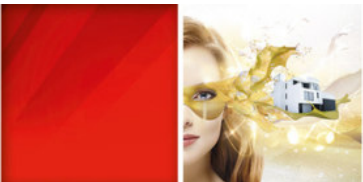
**Nekrytý balkón nebo pavlač
je taky sokl.**





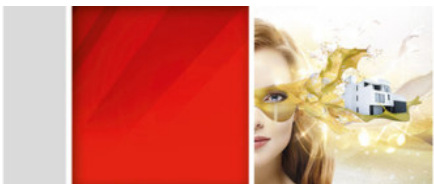
**Nekrytý balkón nebo pavlač
je taky sokl.**





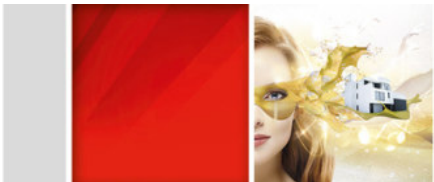
Proč penetrace: (Příklad: různě starý / různě savý podklad)



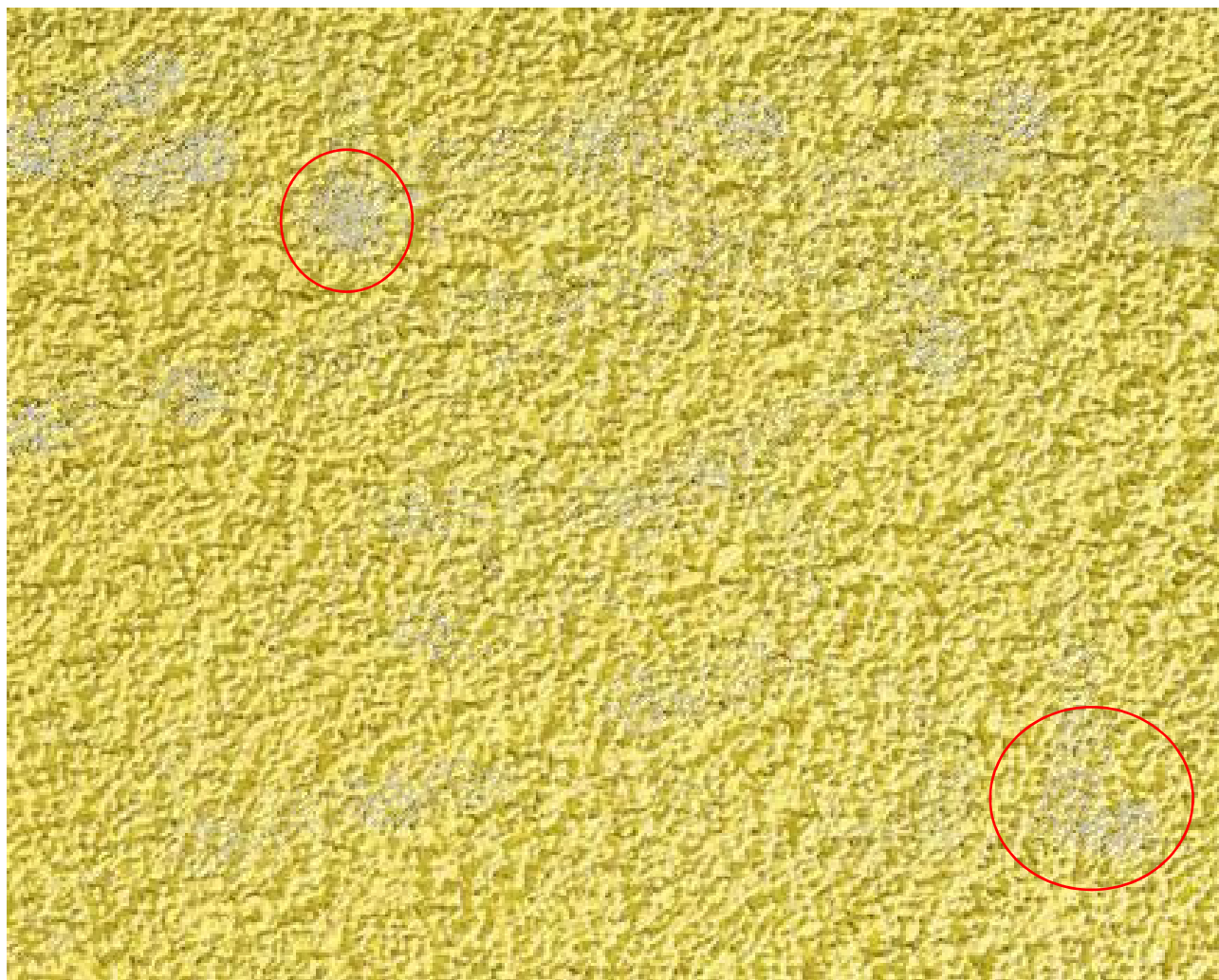


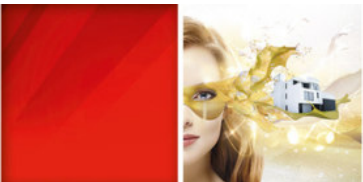
Chybějící penetrace: Rozdílná barevnost omítky





Příliš čerstvý podklad: Výkvěty

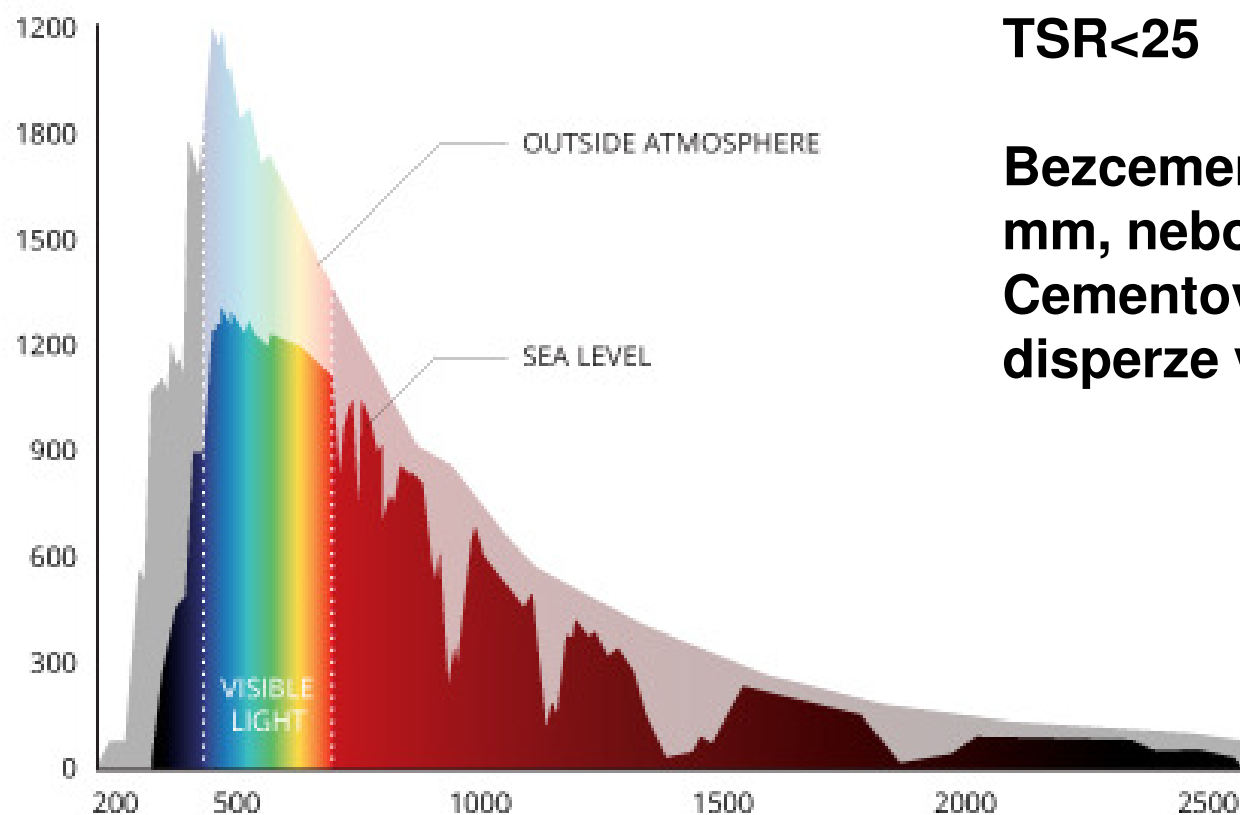




Světelná odrazivost omítky

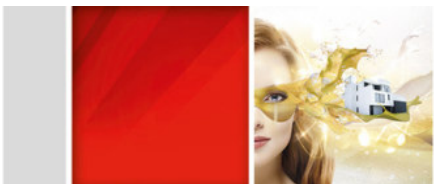


Koeficient TSR



TSR<25

**Bezcementová stěrka v tl. 3–4 mm, nebo
Cementová s velkým obsahem
disperze v tl. min. 5 mm**

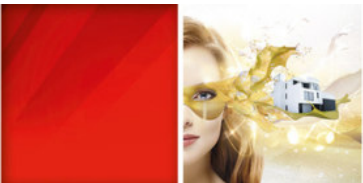


Barevnost ETICS



Pozor na
zahřívání
sytých a tmavých
odstínů!

33°	38°	40°	46°	47°
Teplota fasády při teplotě vzduchu 26°C.				
47°	50°	54°	56°	64°



Požární bezpečnost staveb





Nová požární norma

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 13.220.50; 91.080.01

Červenec 2016

Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení ČSN 73 0810

Fire protection of buildings – General requirements

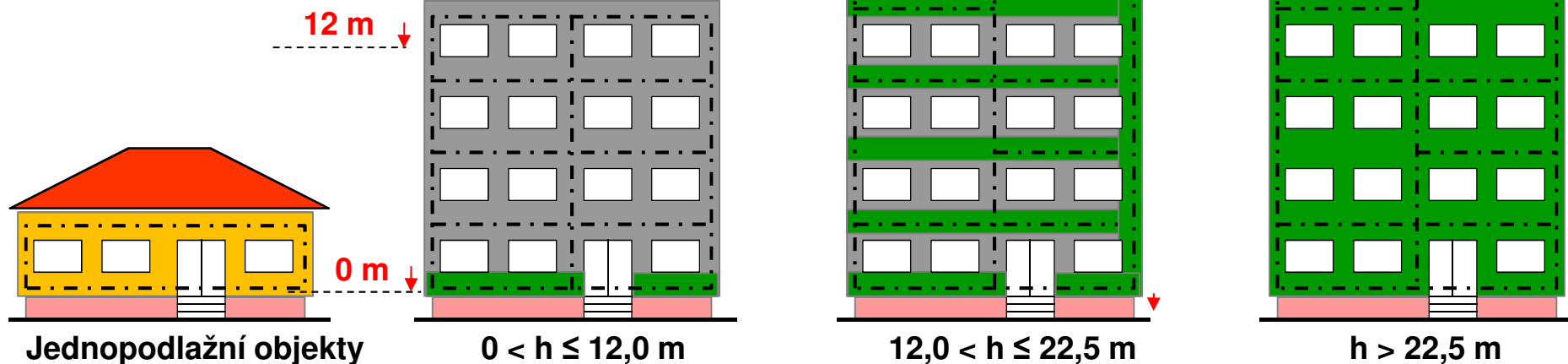
Nahrazení předchozích norem

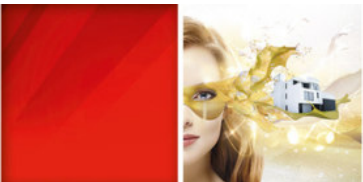
Touto normou se nahrazuje ČSN 73 0810 z dubna 2009.

Zavádí 4 požární výškové kategorie budov

ETICS jako celek		izolant	omítka	
		bez omezení	E	bez omezení
		B	E	is = 0 mm/min
		A1/A2	A1/A2	is = 0 mm/min

----- hranice požárních úseků



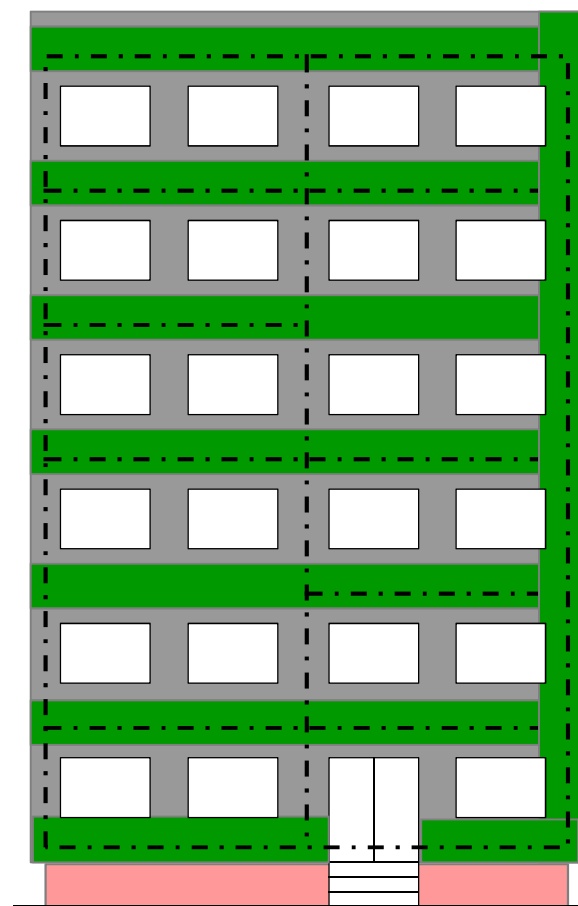


Sjednocuje* šířku protipožárních pásů

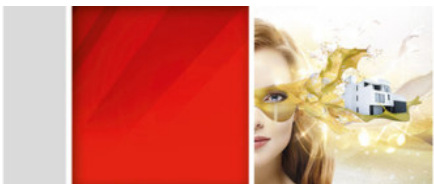
* **Zvětšuje**

* **Svislých i vodorovných**

900 mm

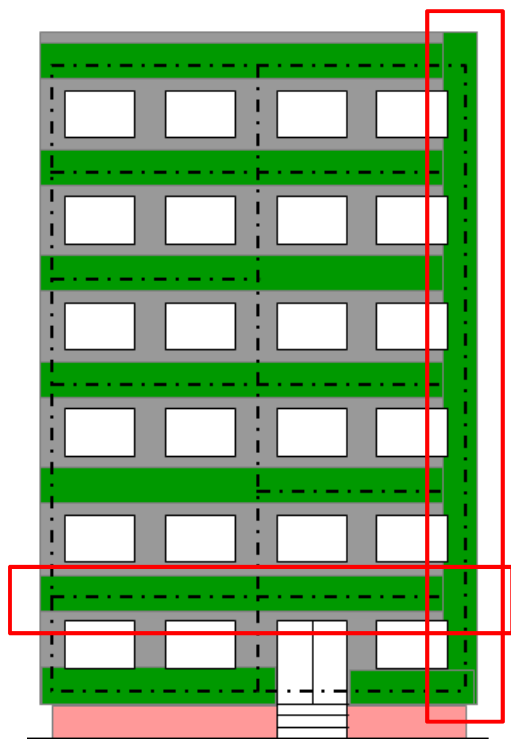


$12,0 < h \leq 22,5 \text{ m}$

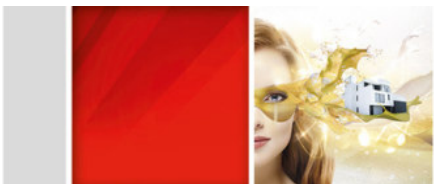


Objekty s požární výškou $12\text{ m} < h \leq 22,5\text{ m}$

+ Průběžný pruh ucelené sestavy třídy reakce na oheň A1 nebo A2 šířky min. 900 mm :

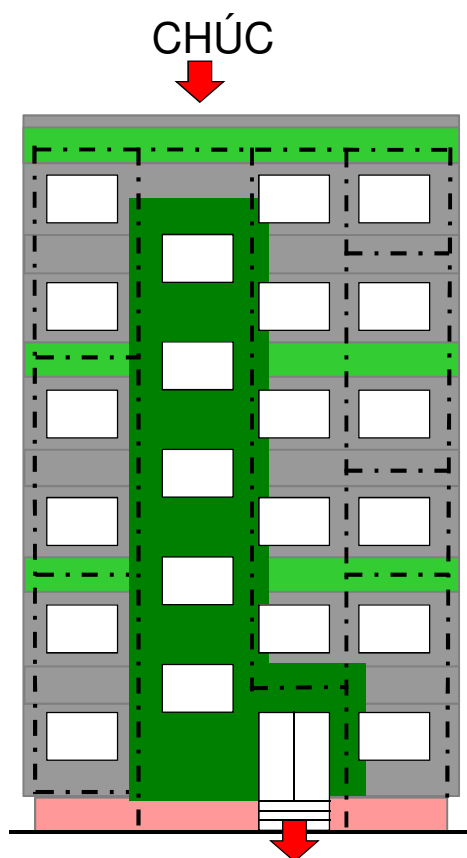


- nad otvory jednotlivých podlaží (vč. sklepních a i nad otvory posledního podlaží)
- ve výši max. 400 mm nad tvorem
- okolo celého objektu
- nebo s oddělením fasády bez oken pomocí svislého pruhu 900 mm A1/A2;
(v případě etapizace lze tento pruh provést až ve 2. etapě)



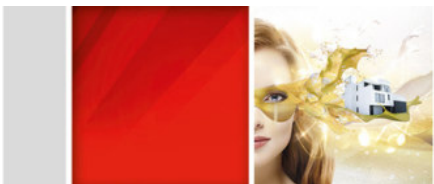
Objekty s požární výškou $12\text{ m} < h \leq 22,5\text{ m}$

+ Ucelená sestava vnějšího zateplení třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v místech:



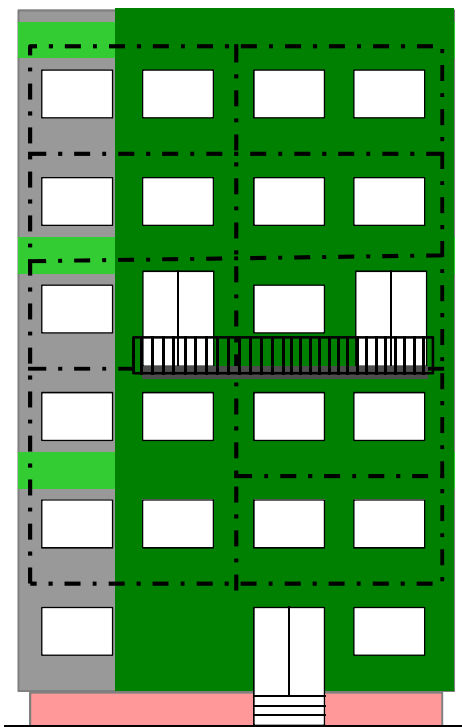
- **Okolo otvorů**
(oken a dveří, vzduchotechnických výústek apod.) **vnitřních schodišť'**
(vertikální únikové cesty)

a to do vzdálenosti 1,5 m všemi směry
- Takovéto vnější zateplení musí být i horizontálně **pod těmito otvory v celé výšce objektu**



Objekty s požární výškou $12\text{ m} < h \leq 22,5\text{ m}$

+ Ucelená sestava vnějšího zateplení třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v místech:

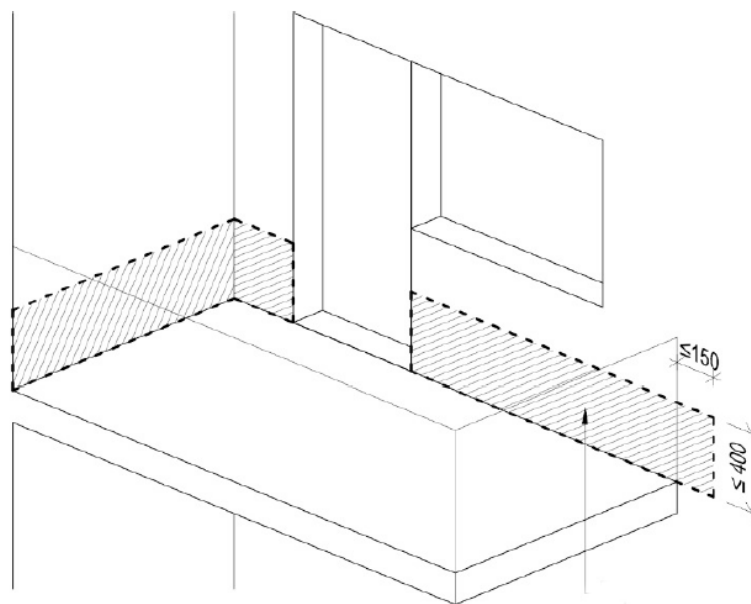
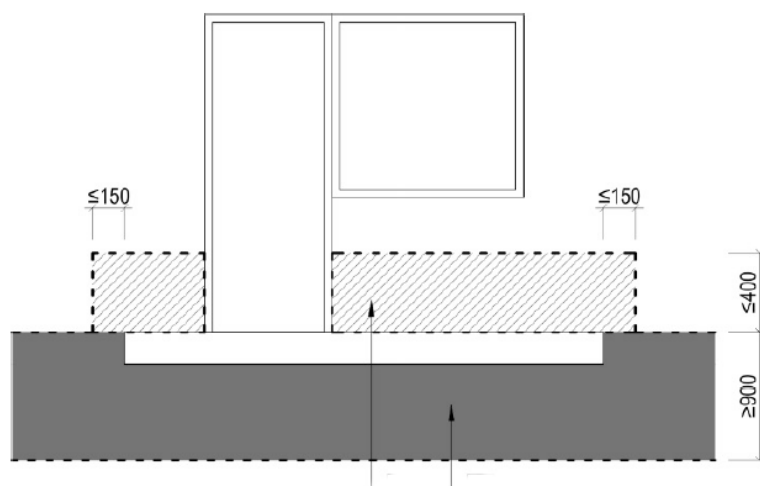


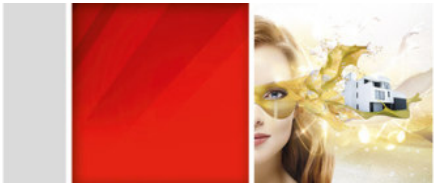
- Vnější schodiště a pavlače sloužící jako únikové cesty, a to
 - do vzdálenosti 1,5 m vodorovně
 - vertikálně na celou výšku objektu (pod i nad únikovou cestou)

„Úleva“ u balkonů, lodžii a teras

Na přiléhající stěny lze použít ETICS tř. „B“ s izolantem tř. „E“

- až do výše 0,4 m nad úroveň čisté podlahy
- a s vodorovným přesahem $\leq 0,15$ m za hranu dané konstrukce.





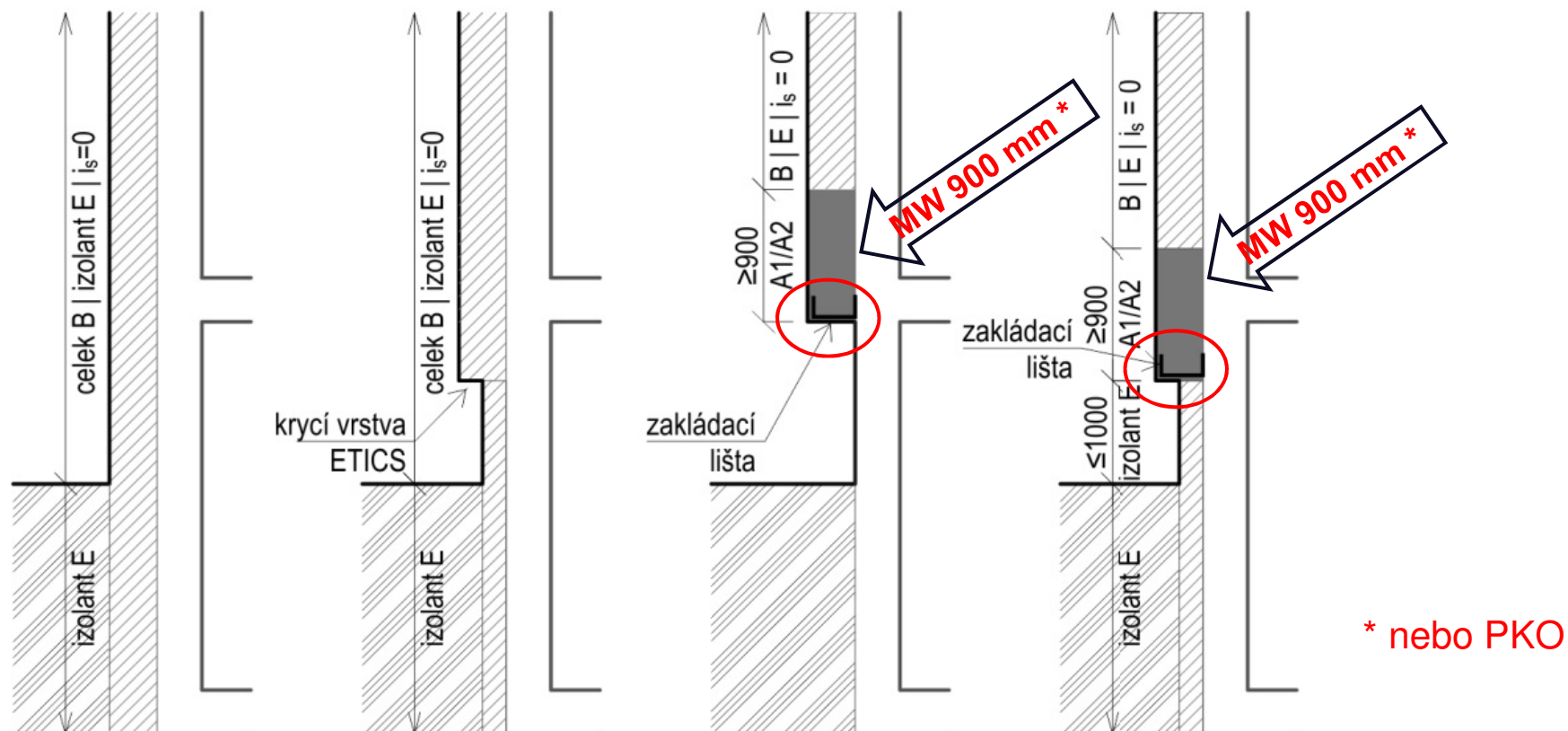
Objekty s požární výškou $12\text{ m} < h \leq 22,5\text{ m}$

- + Ucelená sestava vnějšího zateplení třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v místech:
 - Podhledy horizontálních konstrukcí (ze spodní strany)
 - pokud jsou zateplovány (např. balkony, lodžie, podloubí apod.)



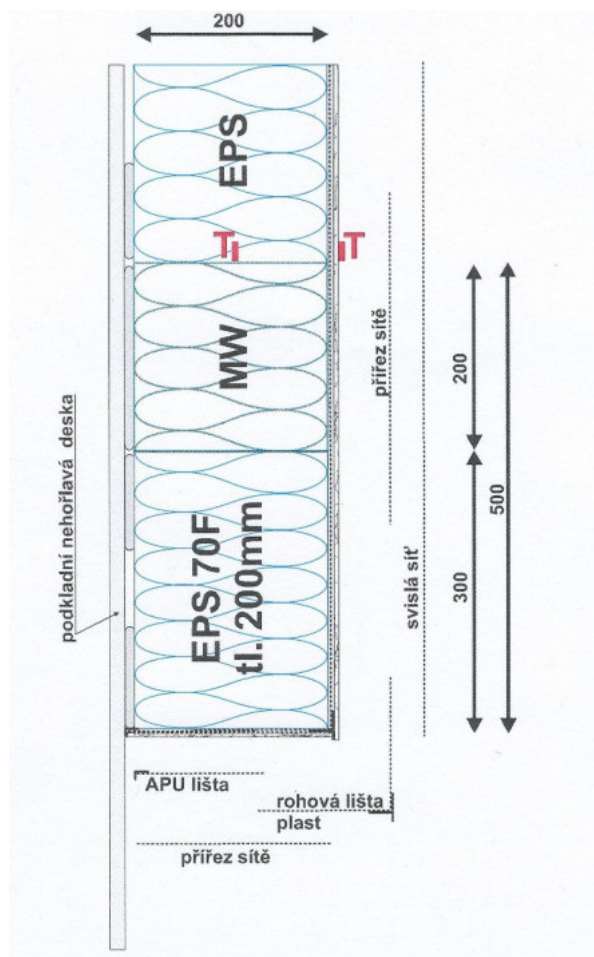
Možnosti založení soklu ETICS

Obrázek E.3



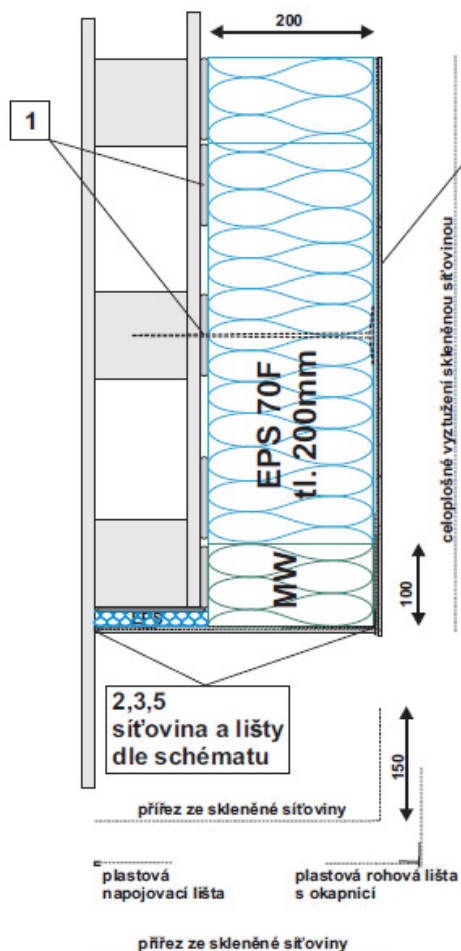
Soklová lišta = „požární netěsnost“ = pás A1/A2

V čem mají výrobci úlevy?

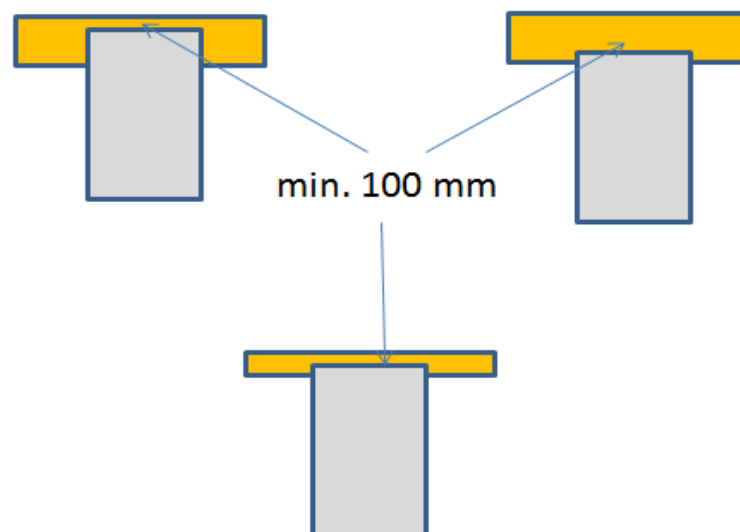


- Nadpraží s MW šíře pouze 200 mm (místo 900 mm)

Není 200 mm MW zbytečně mnoho?

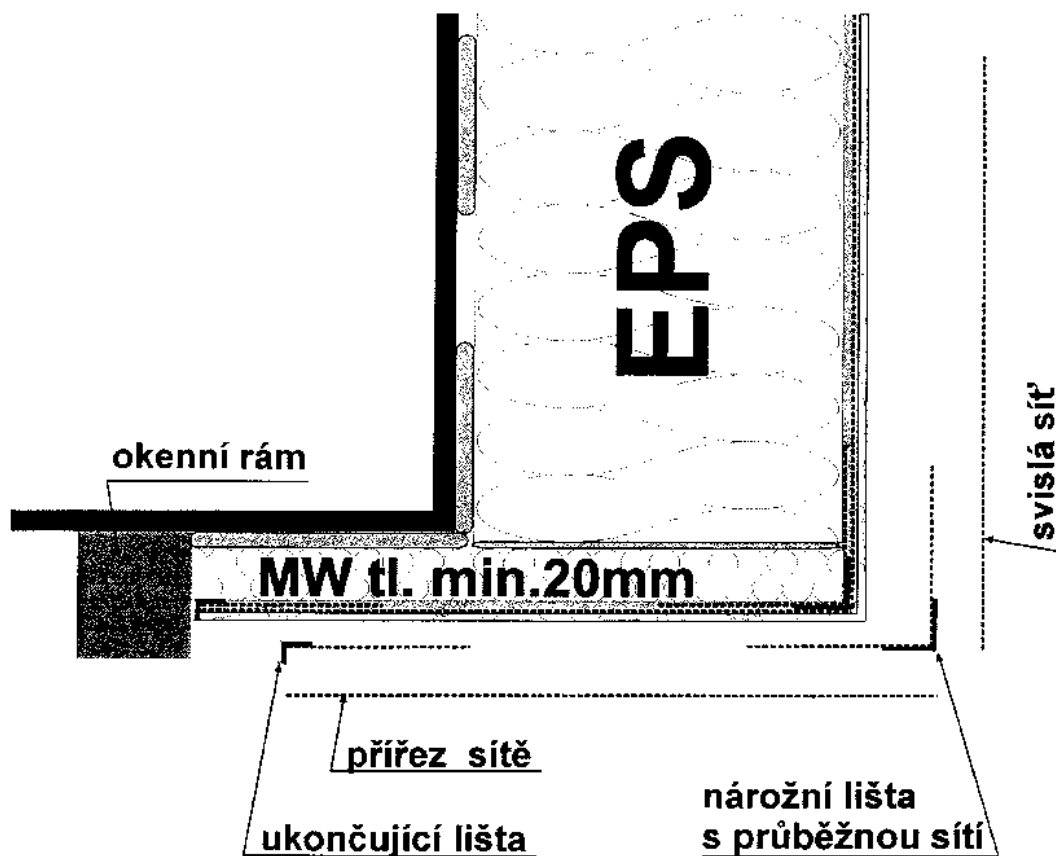


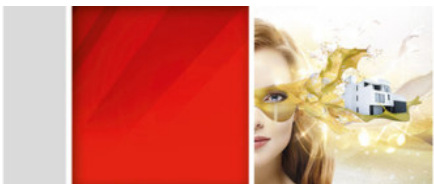
- Založení u soklu pásem MW širokým v nejužším místě **pouze 100 mm**



V čem má Baunit úlevy ?

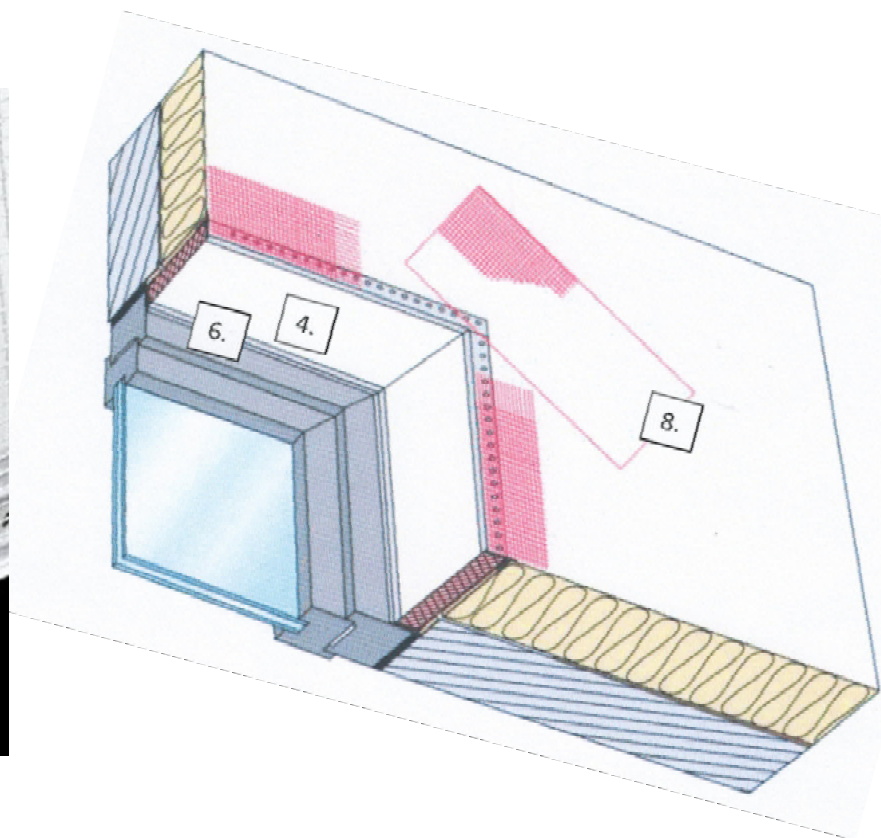
- Nadpraží a ostění s MW šíře pouze 20 mm (místo 900 mm)



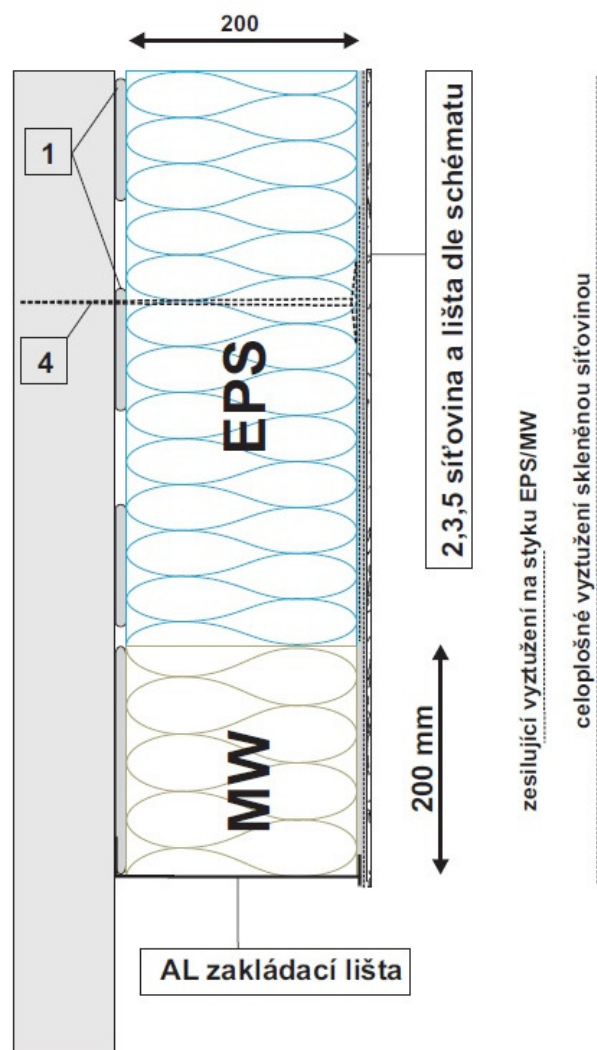


Nadpraží a ostění s komponenty (fenolická pěna)

- Prefabrikované protipožární nadpraží a ostění - RESOL

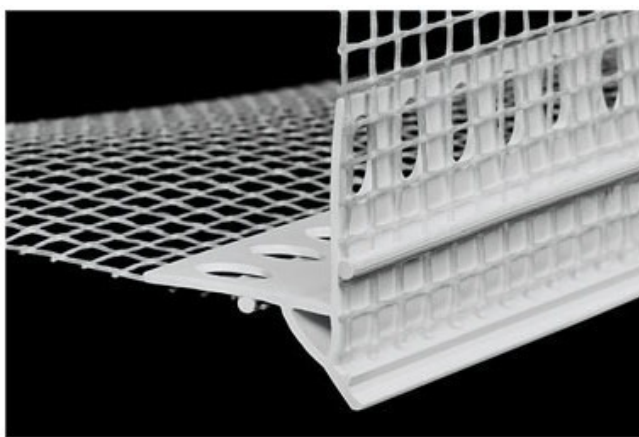


Úlevy v místě založení ETICS

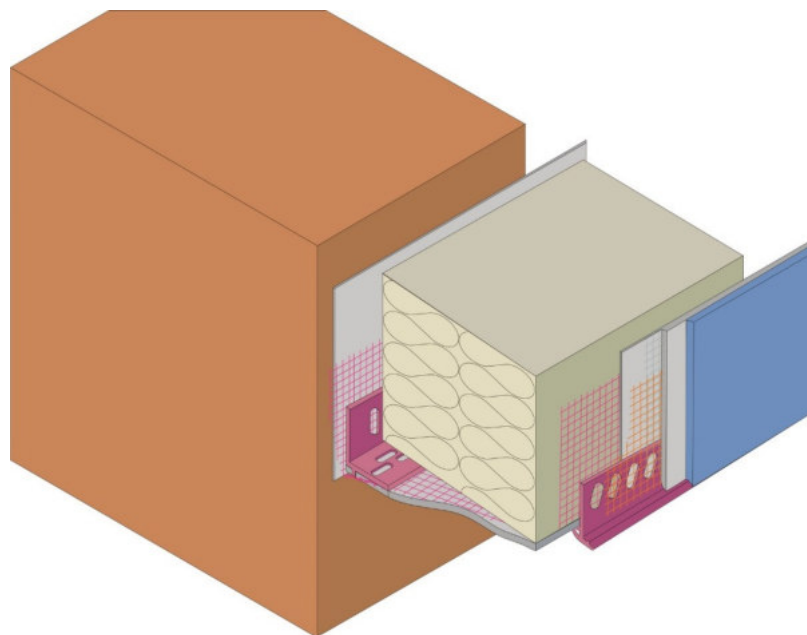


- Založení u soklu pásem MW pouze 200 mm (místo 900 mm)

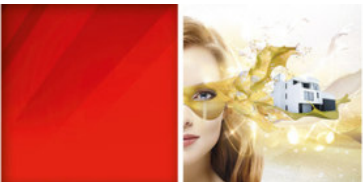
Jiné možné řešení



- Založení u soklu speciálními lištami zcela bez nutnosti pásu MW.

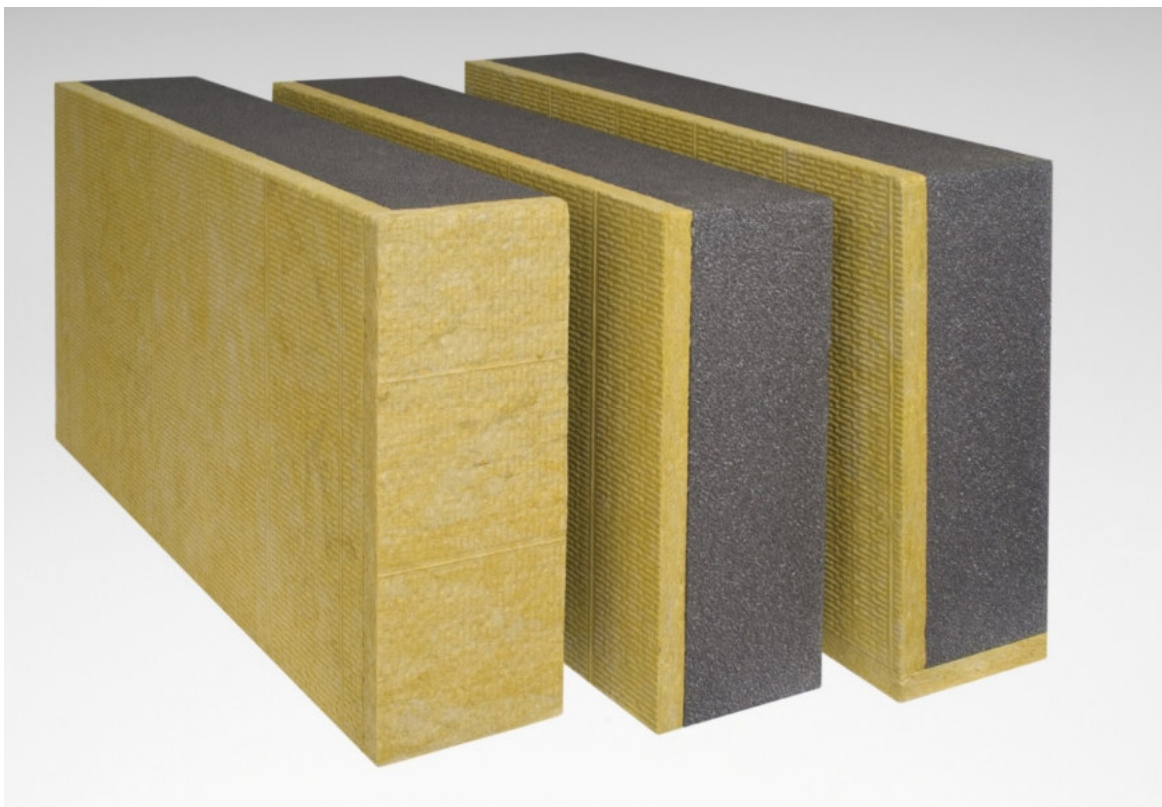


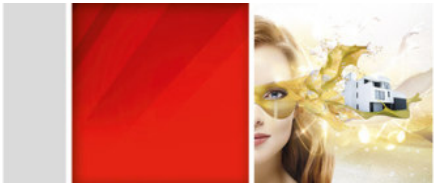
Zakládací úhelníkový profil + zakončovací profil s okapničkou



Sendvičové desky TWINNER

- Použití:
 - celoplošně jen pro budovy do celkové požární výšky **max. 22,5 m**





Sendvičové desky Twinner

▪ Přehled výhod systému Twinner:

- místo normového pásu MW šíře 900 mm u soklu
- místo normového pásu MW šíře 900 mm u nadpraží
- místo svislého dělicího pásu MW šíře 900 mm na rozhraní budov, popř. fasádních ploch
- místo MW v průchodech a průjezdech
- místo MW okolo otvorů vnitřních schodišť
- místo MW na vnějších schodištích a pavlačích sloužících jako únikové cesty
- místo MW v oblasti bleskosvodu
- při zdvojování zateplovacích systémů