

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Dřevostavby – aktuality

Mnoho tváří Heraklithu

Větrané fasády – dvě strany stejné mince



Dřevostavby - aktuality

- Skladby – difuzně otevřené/uzavřené
- Novinky v oblasti PO
- Akustika

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Dřevostavby - aktuality

Co to je difuze?

Difuze je fyzikální jev, kdy mezi dvěma prostředími s různými parciálními tlaky vodních par oddělenými látkou (skladbou konstrukce) dojde k transportu vlhkosti.

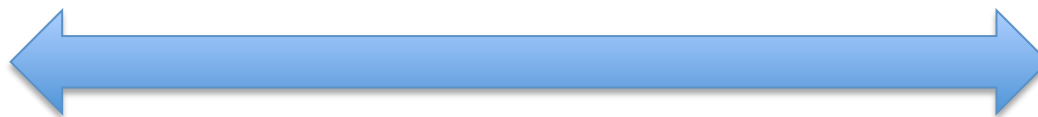
Difuzní vlastnosti jednotlivých materiálů (μ, S_d) [$S_d (m) = \mu * d$]

Hodnoty μ nejčastěji používaných materiálů v konstrukcích dřevostaveb

Vzduch	Minerální izolace	Sádrové desky	Dřevo	Pěnové plasty	OSB
1	1,5	20	5 – 150	40 – 70	150 – 200
Nekladou					Vysoce
Odpor difuzi					Difuzně těsné

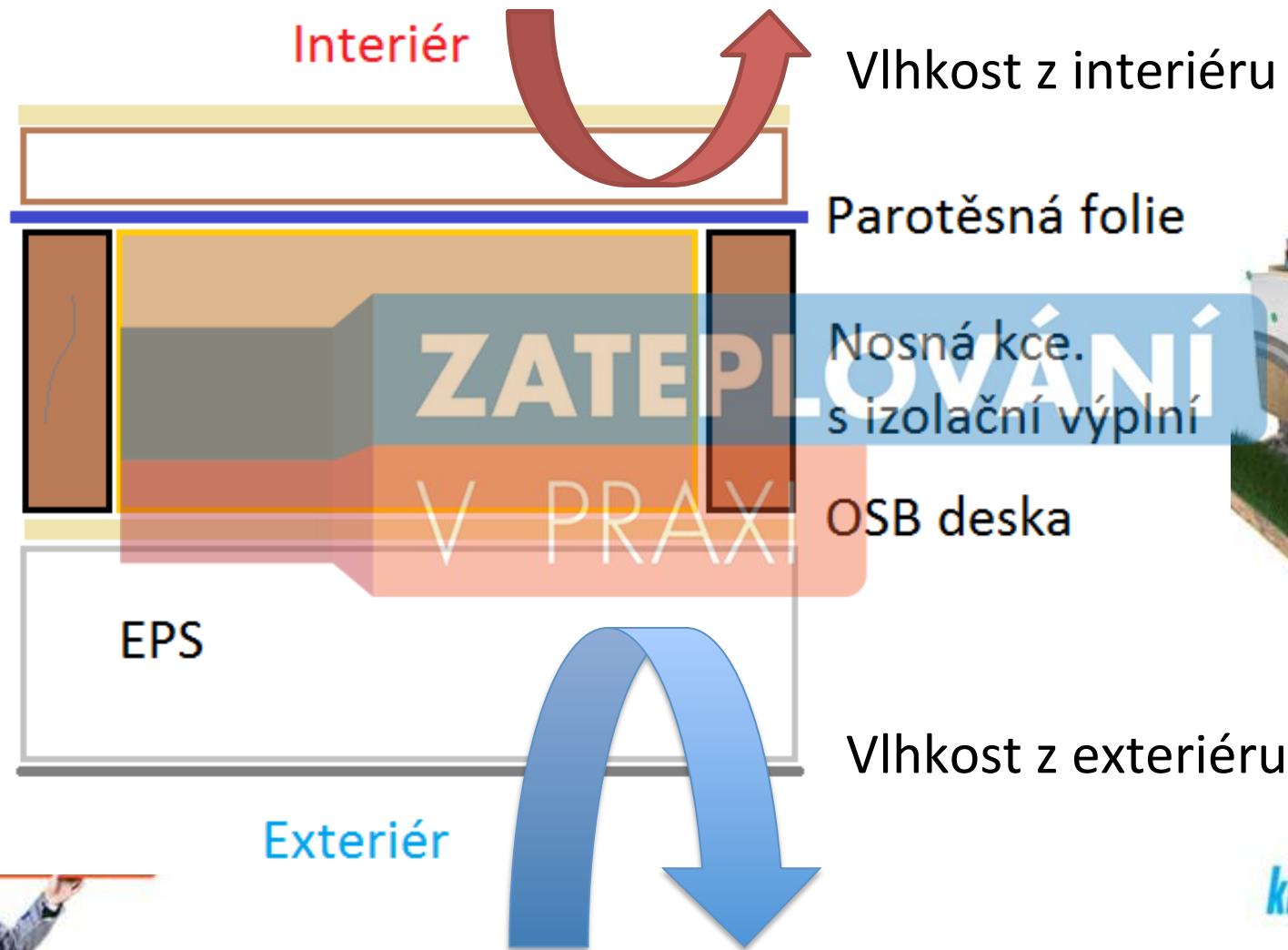


ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

Difuzně uzavřená konstrukce

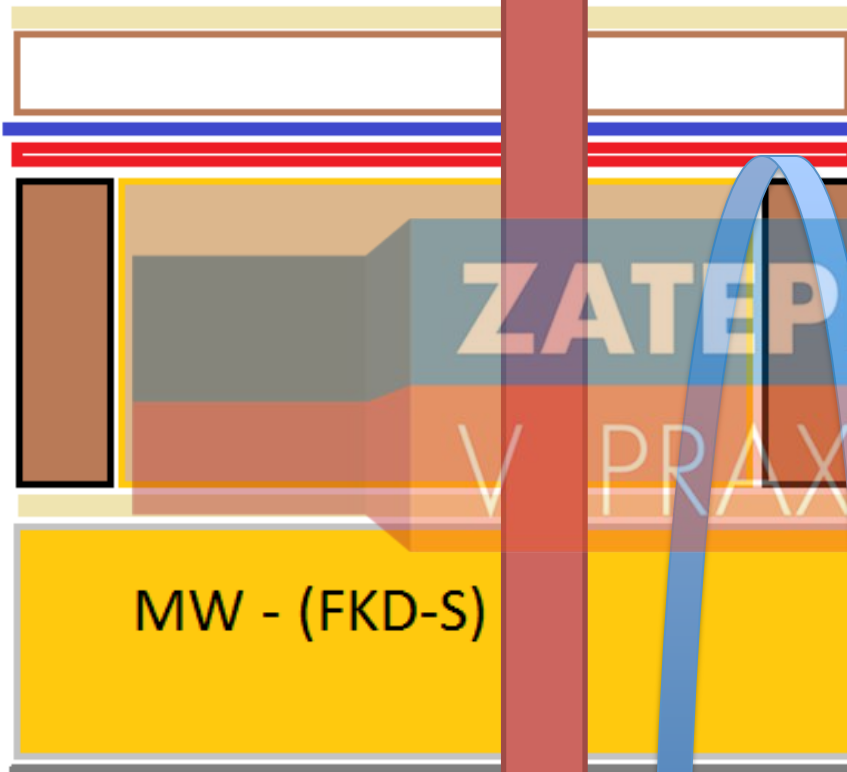


KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Difuzně otevřená konstrukce

Interiér

Vlhkost z interiéru



Parobrzdza
Statická deska

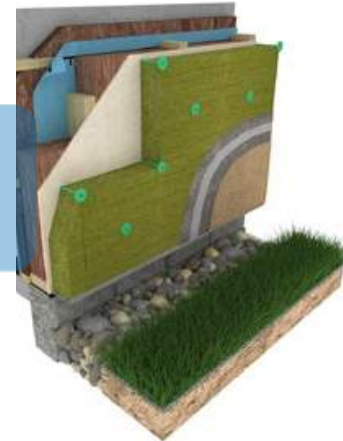
Nosná kce.
s izolační výplní

Difuzně otevřená
podkladní deska

MW - (FKD-S)

Exteriér

Vlhkost z exteriéru



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAAXI

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Zajištění dlouhodobé funkčnosti stavby

Difuzně uzavřené konstrukce se jednodušeji počítají a jsou ekonomicky nejdostupnější variantou konstrukce, ale nesou s sebou velké riziko poškození při montáži/užívání

ZATEPLOVÁNÍ

Difuzně otevřené konstrukce jsou náročnější na optimalizaci a výpočet, ekonomicky jsou náročnější (materiály) ale nabízí řádově větší funkční bezpečnost při montáži/užívání



KNAUFINSULATION
čas chránit energii



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Jaké jsou jejich výhody?
V čem jsou zásadní rozdíly?

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Dřevostavby – aktuality

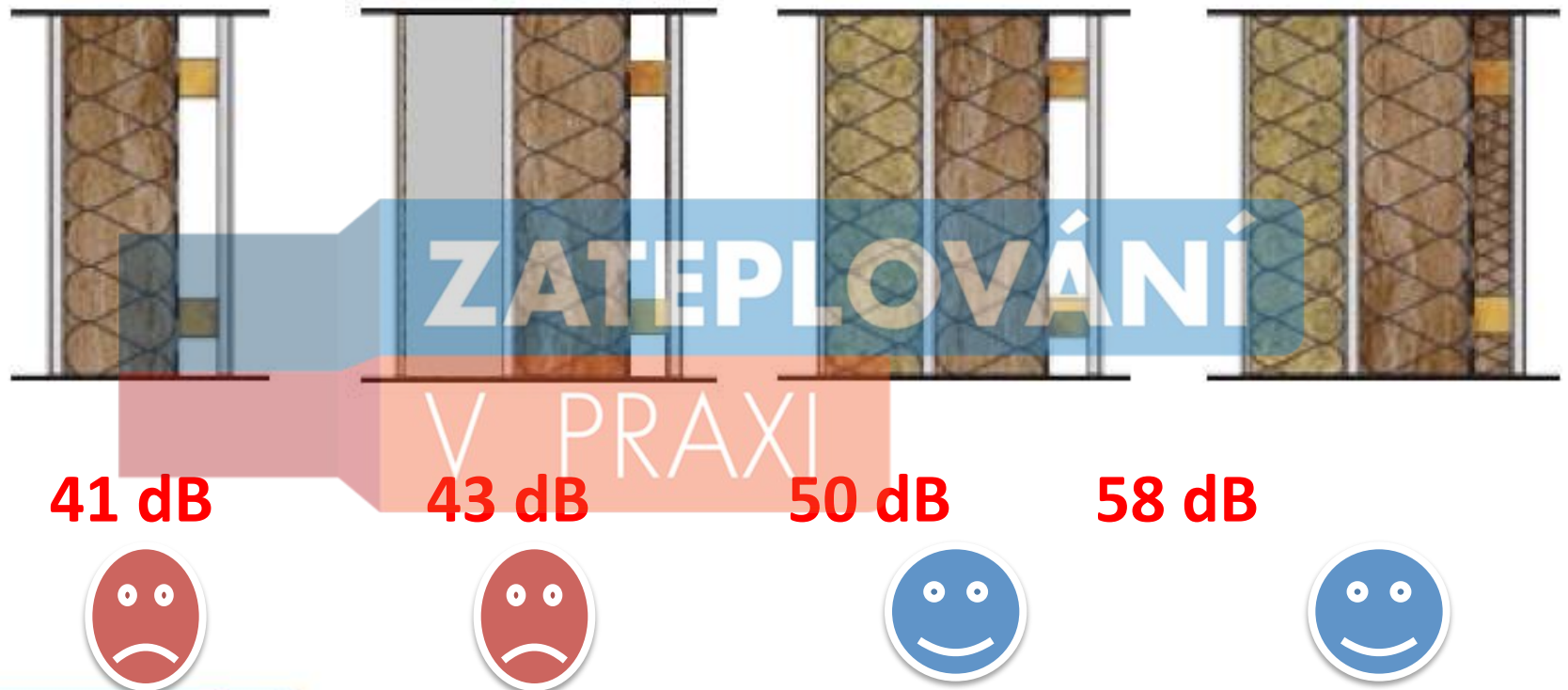
- Nová norma ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – všeobecné požadavky
- Hodnocení konstrukcí DP3 a DP2
- Hodnocení požární otevřenosti/uzavřenosti fasády
- Používání hořlavého opláštění z vnější strany



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Akustika dřevostaveb

- Základní akustické parametry svislých konstrukcí:



Zaměřeno na detaily

Doporučené detaily v napojování – příčky na příčku

Napojení příčky k obvodové stěně

Vzájemné napojení jednotlivých konstrukcí musí být řešeno tak aby se minimalizoval přenos hluku bočními cestami.



RwL = 62 dB


Při napojení příčky pouze k opláštění předstěny je hodnota pouze **50 dB.**



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Akustika dřevostaveb

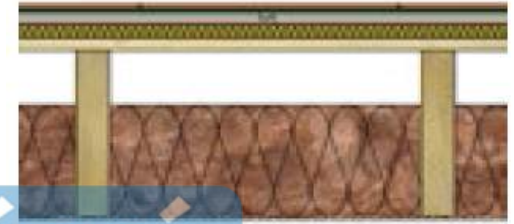
- Akustika dřevěných stropních konstrukcí:



$R_w = 50\text{dB}$
 $L_w = 69\text{ dB}$




$R_w = 51\text{dB}$
 $L_w = 62\text{ dB}$



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



$R_w = 61\text{dB}$
 $L_w = 53\text{ dB}$



$R_w = 62\text{dB}$
 $L_w = 50\text{ dB}$



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Mnoho tváří Heraklithu

Heraklith®

V PRAXI



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Heraklith – produkty/aplikace

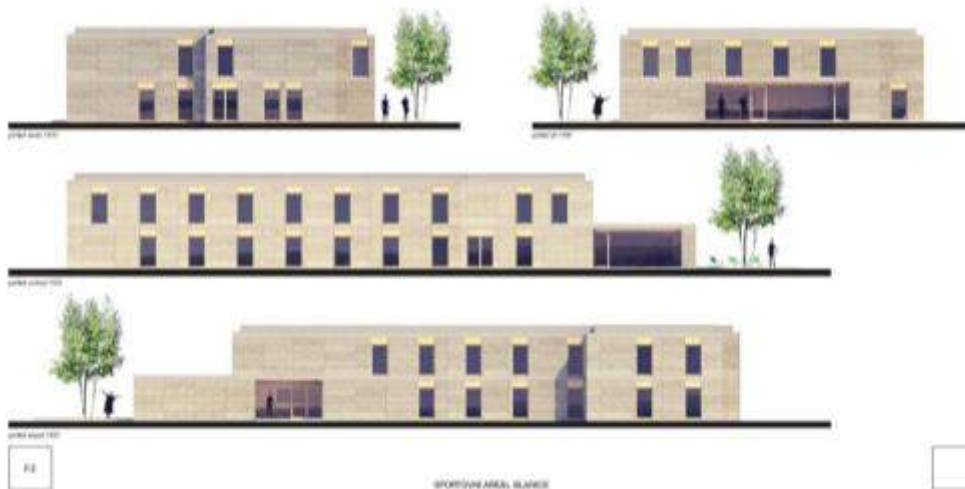
- Heraklith C (dříve CF) – nejobecnější použití
 - fasádní obklad
 - akustický obklad
 - estetická vrstva/design
 - mechanicky odolná vrstva
- Tektalan A2 – dodatečná montáž/ETICS/garáže



Heraklith – počáteční úvaha - 2003



Heraklith – počáteční úvaha - 2014



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Blanice Vodňany



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
EAS chraňit energii

Vila- 2015



KNAUFINSULATION
čas chraňit energii

Wikov - 2015



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Akustický plot okolo staveniště



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

ENERGY
EAS chodit energii

Akustika/estetika –hala/kanceláře



Akustika/estetika – hala



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Akustika/estetika – hala



Akustika/estetika – hala

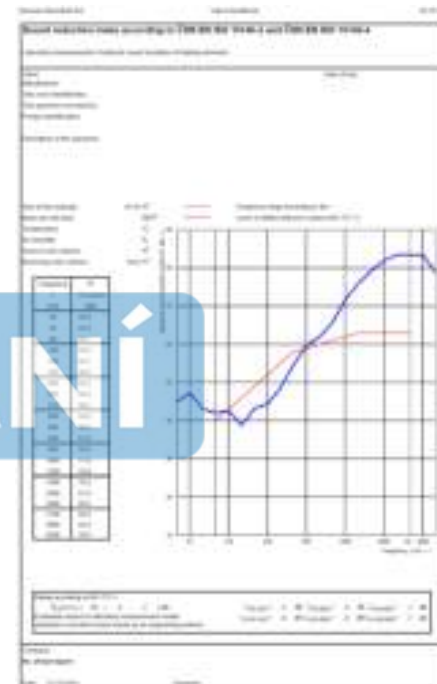


ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Zlepšování akustiky stávajících stěn



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

Akustika: Škola Hovorčovice



Třída 1.A

Akustika: Škola Hovorčovice



4. a 5. třída

Akustika - Music bar U košile 2014



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Akustika - Music club: La fabrika



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Akustika - Music club: Free Kraslice



Akustika - Music klub: Free Kraslice



Kde dál lze Heraklith použít?

- Tělocvičny – odolnost proti vrženému míči
- Střelnice – široké spektrum akustických zkoušek
- Bazény – zkoušky na teplotní i vlhkostní stabilitu
- Sportoviště/stadiony/tribuny – venkovní podhledy

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Tělocvičny



Tělocvičny



Bazény



Bazény



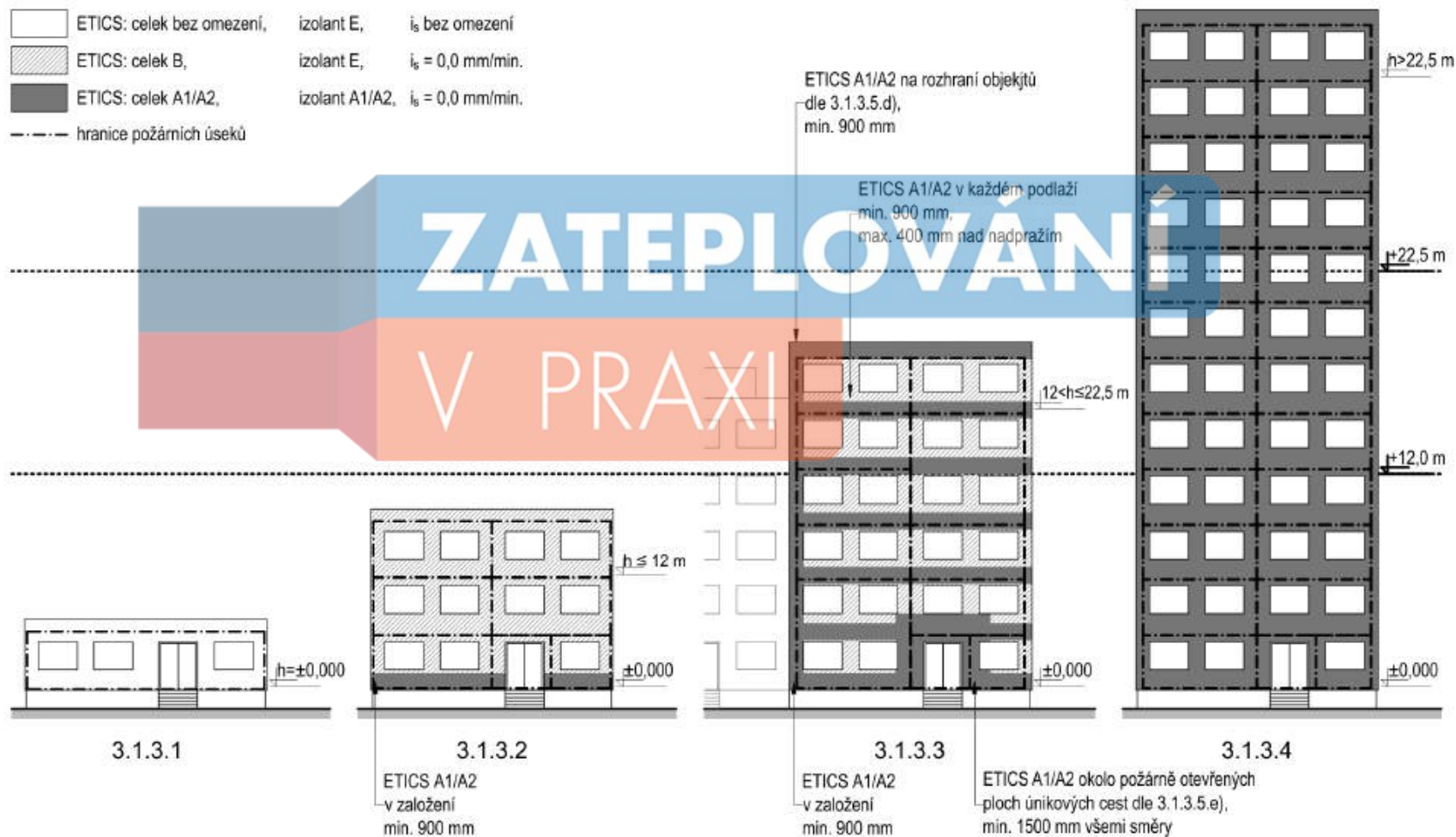
ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Kontaktní fasády - novinky

- Nová norma ČSN 73 0810 – pravidla pro kontaktní zateplení
- Novinky v izolacích – FKD-S, FKL – oblasti použití



Kontaktní fasády - novinky

- FKD – S / FKL



- Rychlejší montáž
- Jistota vzájemné přídržnosti
- Úspora lepicího a armovacího tmelu
- Nižší prašnost
- Stejnorodý povrch



Větrané/lehké fasádní pláště



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Rychlý úvod – pole zájmu

Montované obvodové pláště



Atletická hala Vítkovice



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

Rychlý úvod – pole zájmu

Montované obvodové pláště



Šatny Wikov Hronov – arch. Hradečný



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Rychlý úvod – pole zájmu

Montované obvodové pláště



Skladový areál Brno Slatina



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Co je potřeba?

Sendvičové/Kazetové/Větrané/Nevětrané skládané pláště

Nosný rošt – přenáší všechna zatížení do nosné konstrukce objektu (vlastní váhu systému a zatížení větrem)

Minerální izolace – zajišťuje požadované zlepšení akustických a tepelně-technických vlastností obálky budovy (podle druhu ve spolupráci s dodatečnou větotěsnou vrstvou)

Vzduchová mezera – chladí obkladový materiál, odvádí vlhkost z obou povrchů dutiny

Obkladový materiál – celistvá/spárově otevřená vrstva, která chrání spodní vrstvy (minerální izolaci a nosnou konstrukci) před působením vnějšího prostředí (déšť, sníh, sluneční záření...)

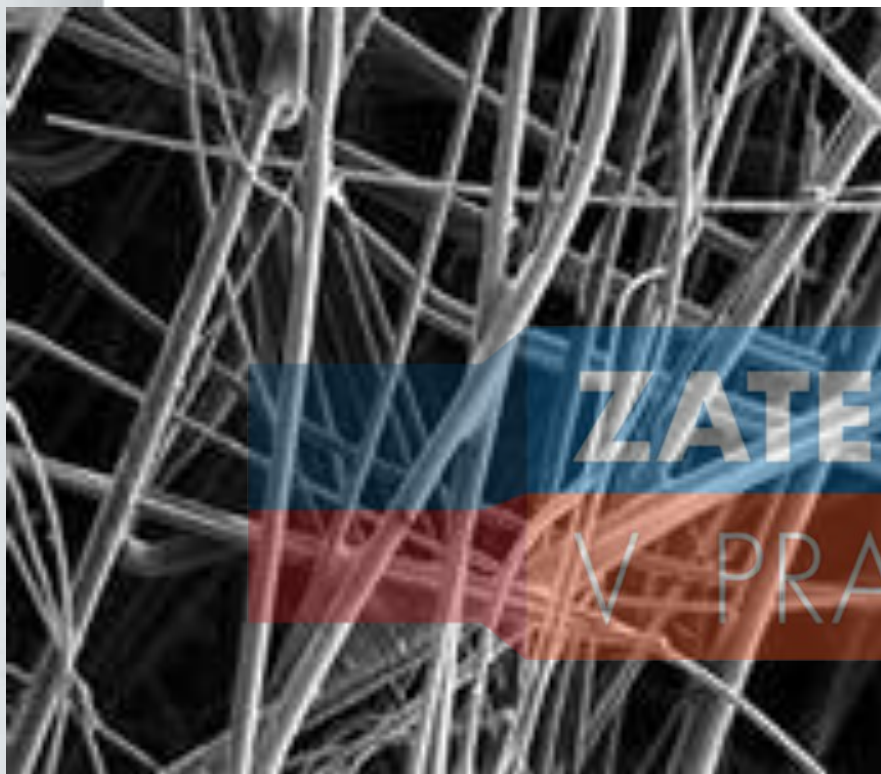
Doplňkové materiály – větotěsná vrstva, doplňkové kotvení, těsnící komponenty, termostop podložky, kotevní hmoždinky atd.



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

KNAUF INSULATION
čas chránit energii

Čím zateplujeme na stavbě montované fasádní pláště?



Pružné minerální vlákno

Pojivo

Vzduch v dutinách

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Čím zateplujeme a co od zateplení chceme?

Co od zateplení chceme?

-Dosáhnout požadovaných hodnot U – (reálná úspora, psychologická úspora, dotace...)

Co od zateplení očekáváme?

- Snížení nákladů na vytápění
- Lepší stabilitu v letním období
- Požární bezpečnost a lepší akustiku

Čeho vybraným způsobem zateplení můžeme dosáhnout?

- všeho...ale v jaké míře?



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Obecné požadavky na MW

- Součinitel tepelné vodivosti
- Elasticnost – utěsnitelnost /schopnost vyplňovat prostupy/zpracovatelské kvality
- Odolnost proti vlhkosti
- Součinitel zvukové pohltivosti
- Objemová hmotnost
- Rozměrová stabilita
- Schopnost přenášet zatížení (tah kolmo k rovině)

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Skutečně potřebné vlastnosti MW

- **Součinitel tepelné vodivosti**
- **Elastičnost** – utěsnitelnost /schopnost vyplňovat prostupy/ zpracovatelské kvality
- **Rozměrová stabilita**
- **Odpor proti proudění vzduchu v příčném směru - neprůvzdušnost**
- **Objemová hmotnost**
- **Schopnost přenášet zatížení** (tah kolmo k rovině)
- **Součinitel zvukové pohltivosti**



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Skutečně potřebné vlastnosti MW

Součinitel tepelné vodivosti - λ - vyjadřuje schopnost vést teplo (W/mK) a je hlavním ukazatelem „zateplení“ - DEKLAROVANÝ PARAMETR

Elastičnost – je vlastnost izolantu daná strukturou a základním prvkem látky, která předurčuje jeho další vlastnosti – mezi nimi i objemovou hmotnost a součinitel tepelné vodivosti. Materiály z jemnějších vláken mají nižší objemovou hmotnost při stejném součiniteli tepelné vodivosti, ale vykazují řádově lepší elastické vlastnosti, což má za následek daleko méně systematických tepelných mostů způsobených instalací/zpracováním.

Rozměrová stabilita – sesedavost – vláknité tepelně-izolační výrobky jsou obecně používány do konstrukcí v nichž nejsou (neměly by být) během montáže, ani ve finálním zabudování, vystaveny trvalému působení vody či vlhkosti. Vzhledem k tomu, že v naprosté většině izolačních hmot izoluje vzduch, tak jeho náhrada vodou v mikroskopické struktuře materiálu znamená výrazné snížení izolačních schopností daného materiálu vedoucí až k naprosté nefunkčnosti skladby, což se mimo jiné projeví i zvýšením vlastní váhy a následným nárůstem deformací použité izolační hmoty.

Je vysoce doporučeno používat správný izolant do správného

řešení.



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

KNAUF INSULATION
čas chránit energii

(Ne)potřebné vlastnosti MW

Objemová hmotnost – ρ – kg/m^3 – je ukazatelem vlastní hmotnosti na měrnou objemovou jednotu (hustoty), přičemž vyjadřuje hlavně statické zatížení konstrukce a podle ní se musí dimenzovat nosný rošt a případné další upevňovací prvky.

Objemová hmotnost není nutně ukazatelem kvalitativních parametrů (součinitele tepelné vodivosti) minerální izolace a sama o sobě nezaručuje ani zpracovatelské kvality – rozměrovou stálost, hydrofobicitu... **zkuste si sami**

Zatížitelnost – schopnost přenášet zatížení - každý pevný materiál je schopen přenášet vlastní váhu a případná dodatečná zatížení. Při zvětšování zatížení dochází k nárustu deformací, které jsou opticky jasně pozorovatelné a dodatečně způsobují další problémy – zvětšují se volné spáry mezi izolantem, zvyšuje se plocha tepelných mostů a klesá celková účinnost zateplení spolu s negativními projevy (snížení povrchové teploty v interiéru, vznik orošených/mokrých fleků na vnitřních površích konstrukcí atd.)

Součinitel pohltivosti – α – vyjadřuje jak se posuzovaný materiál chová ve vztahu k dopadající zvukové vlně. Materiály s vyšším indexem (max. 1,0) zvukovou energii pohlcují, materiály s nižším indexem (min. 0,0) zvukovou energii – vlnu – odrážejí.



KNAUF INSULATION
čas chránit energii

Teoretická úvaha

Jak se provádí výpočet?

$U = (1/R_p)$ – kde $R_p = R_{se} + R + R_{si}$ – je dáno ČSN 73 0540

$R = d/\lambda$

d = co je potřeba – se počítá

λ = charakteristická hodnota

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

A co tepelné mosty od nosné konstrukce?

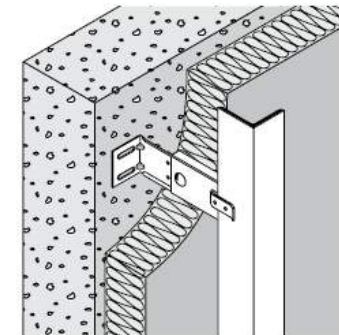
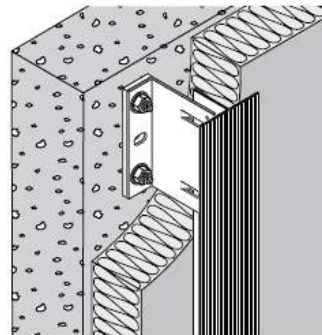
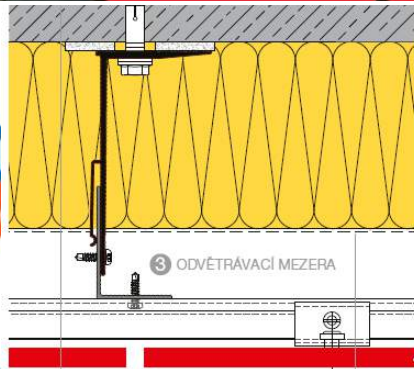
Co takhle vzít reálnou hodnotu (výpočtovou hodnotu) tepelné vodivosti materiálu?



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Teoretická úvaha

Jaká je při teoreticky správném výpočtu teoretická aplikace?



FINSULATION
čas chránit energii

Praktické provedení



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Praktické provedení

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Praktické provedení



INSULATION
čas chránit energii

Praktické provedení



Jak je daleko teorie od praxe

Jak se provádí výpočet?

- 1.) Započítáme nosnou konstrukci
- 2.) Použijeme výpočtové hodnoty materiálů
- 3.) Teoreticky těsné provedení izolantu okolo prostupů

Podklad – betonová nosná stěna – tl. 20 cm

Izolant - $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$

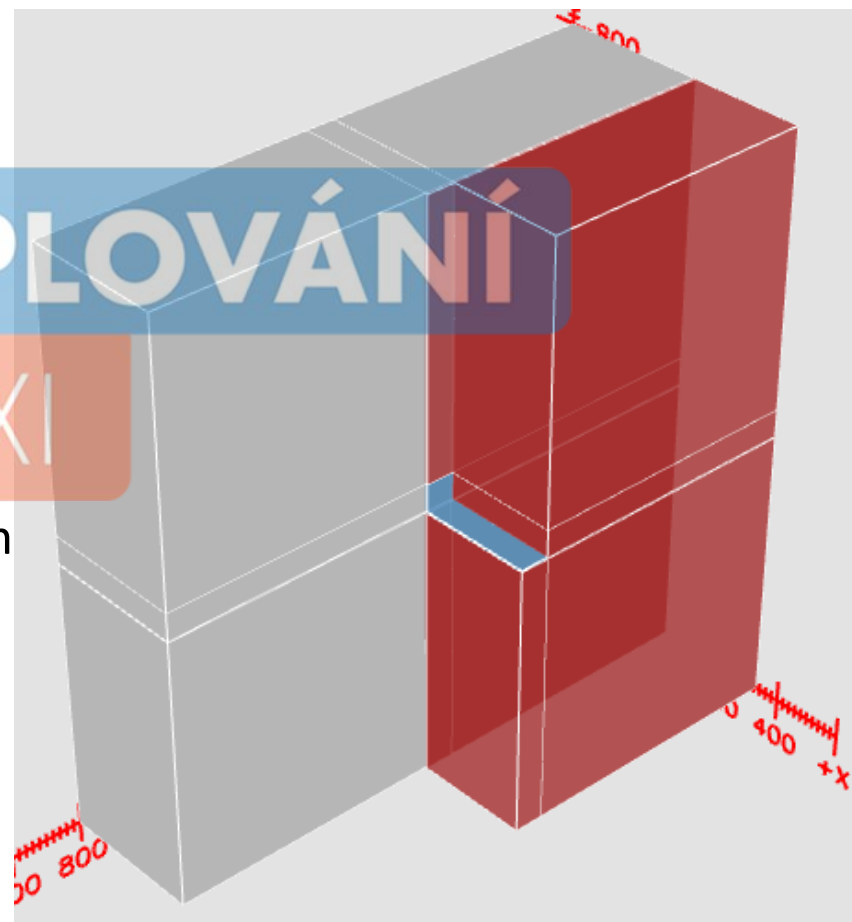
Nosná konstrukce – ocelový úhelník tl. 2 mm

– s plotnou 40 x 40 mm



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Jak je daleko teorie od praxe

Jaké jsou výsledky?

1 Výsledky výpočtu

1.1 Prostup tepla

1.1.1 Součinitel prostupu tepla U dle ČSN EN ISO 6946

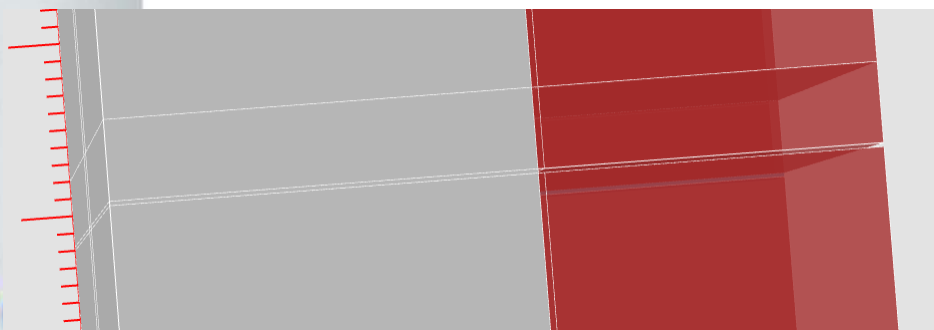
$$U = (0.247 \pm 0.005) \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$

Tloušťka izolantu – 160 mm

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Jak to dopadne, když to bude takto?



ILATION
získat energii

Jak je daleko teorie od praxe

Jaké jsou výsledky, když izolant je odtlačen kotvou a vzniká průběžná spára?



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Jak je daleko teorie od praxe

Jaké jsou výsledky, když izolant je odtlačen kotvou a vzniká průběžná spára?

1.1 Prostup tepla

1.1.1 Součinitel prostupu tepla U dle ČSN EN ISO 6946

$$U = (0.406 \pm 0.008) \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$

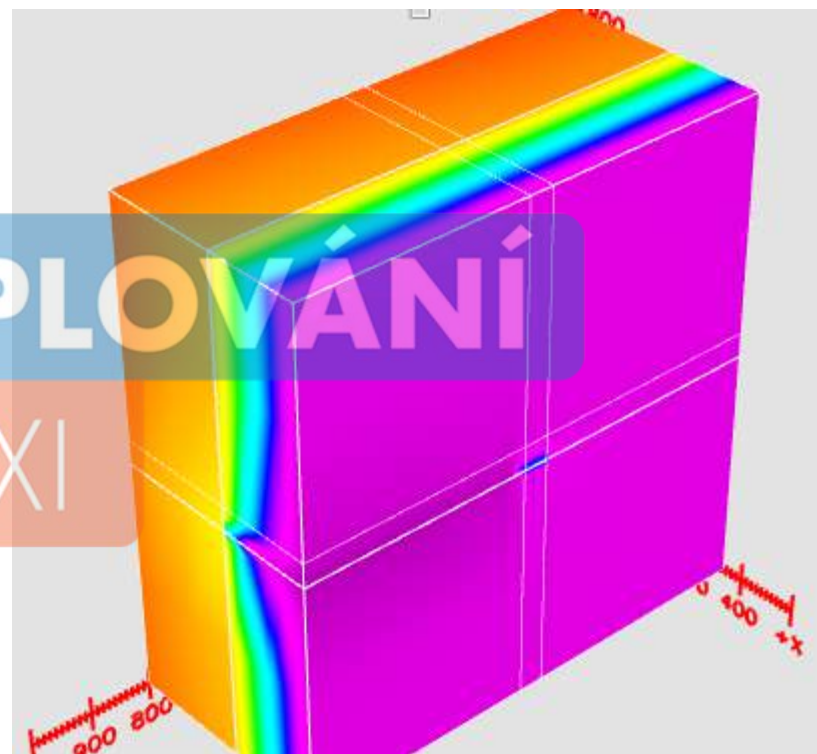
Versus původních:

1 Výsledky výpočtu

1.1 Prostup tepla

1.1.1 Součinitel prostupu tepla U dle ČSN EN ISO 6946

$$U = (0.247 \pm 0.005) \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



2 mm průběžná spára mezi izolantem = celoplošně pouze poloviční tloušťka izolantu

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

A nyní od teorie do praxe a zpět...

Jak dosáhnout co nejlepšího výsledku?

1.) Korektním výpočtem/Korektním návrhem skladby

2.) Používání systémů s větrotěsnou zábranou (difuzní folií)

3.) Výběr izolantu uzpůsobit nosné konstrukci

4.) Kontrolovat reálné provedení

5.) Chtít relevantní materiál pro odpovídající aplikaci



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Důkaz, že to jde...



Důkaz, že to jde...



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Model v sále (1/3)



1. Na základě statického posouzení se rozměří svislé i vodorovné rozteče bodů ve kterých budou namontovány jednotlivé diagonální prvky.



2. Na celou zateplovanou plochu fasády se namontují diagonální prvky.



3. Odehnutím prvků od fasády se vymezí prostor pro vložení izolace. Drobné korekce úhlů umožňují kompenzovat odchylky od rovinnosti původní fasády. To se uplatní zejména u rekonstrukcí starých domů.



4. Dutina pro vložení tepelné izolace a budoucí tvar fasády se vymezí montáží pomocných profilů L.



KNAUFINSULATION
čas chradit energii

Model v sále (2/3)



ZATEPLOVÁNÍ V PRAXI

5. Při montáži profilů je třeba velmi pečlivě dbát na vytvoření požadovaného tvaru podkonstrukce (na obrázku je vzájemná poloha fixována s pomocí montážní svorky a pomocného distančního prvku).

6. Příčné ztužující prvky se spojí nejprve s L profilem a teprve potom se zakotví do stěny.

7. Do vytvořené podkonstrukce se vkládá bez nutnosti dodatečné fixace pružná minerální vlna (například desky z řady Naturboard).

8. Na profily L se s pomocí oboustranné lepicí pásky položí difúzně otevřená větotěsná fólie Homeseal LDS 0,04.



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Model v sále (3/3)



ZATEPLOVÁNÍ
V PRAXI

9. Pod spárově otevřené varianty opláštění (například pohledový Heraklith) je nutné použít fólii odolnou proti namáhání UV zářením: Homeseal LDS 0,02 UV.

10. Přes větotěsnou fólii se namontují vnější profily Z. Jejich funkcí je ztužení pásnice příhradové soustavy, vymezení větrané vzduchové dutiny a vytvoření podkladu pro montáž pohledového opláštění.

11. Posledním krokem je montáž pohledového opláštění (na obrázku jsou desky AQUAPANEL).



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Fasády starých domů

Hlavní problémy při zateplování fasád starých budov:

- Vyšší úroveň zemní vlhkosti (nebo zbytkové vlhkosti po provedené sanaci hydroizolace) (sanační omítka nenahrazuje hydroizolaci)
- Rovinnost nebo geometrický tvar

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Fasády starých domů

- Řemeslně kvalitně provedený kontaktní zateplovací systém (včetně úpravy střešní vlhkosti nebo zbytkové vlhkosti po opravě a sanaci hydroizolace) (sanační omítka nenahrazuje hydroizolaci)

- EPS v ETICS: $20 \leq \mu \leq 70$

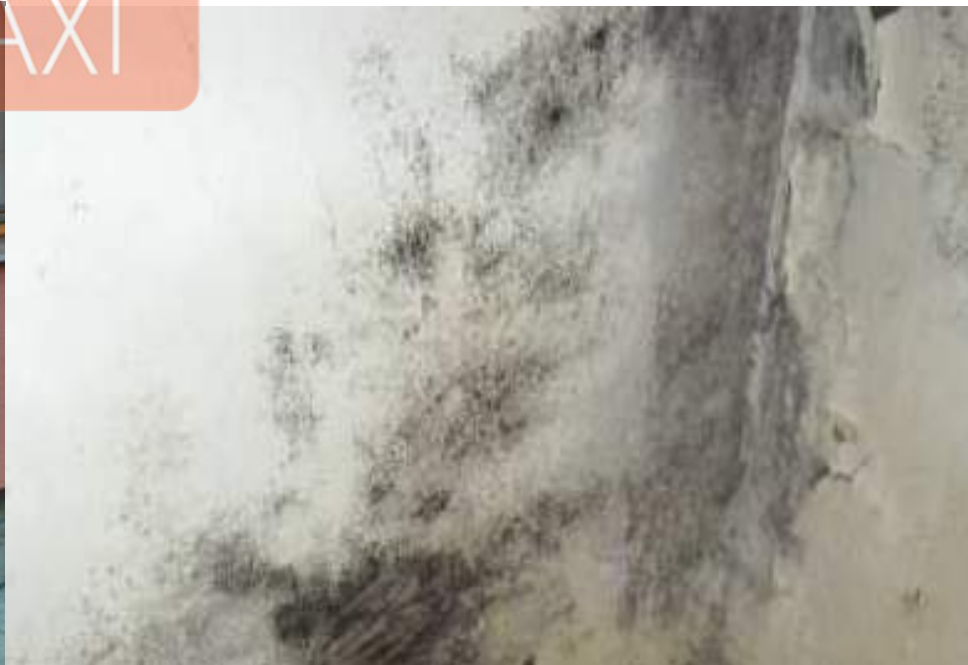
- MW v ETICS: $\mu \approx 3,5$

Při návrhu opatření je však nutno správně posoudit stav hydroizolace, startovní vlhkost a zasolenost zdiva –

- a tedy i jeho skutečné fyzikální vlastnosti.

- Rovinnost nebo geometrický tvar ...
Bez komplexního řešení to zpravidla nejde...

V PRAXI



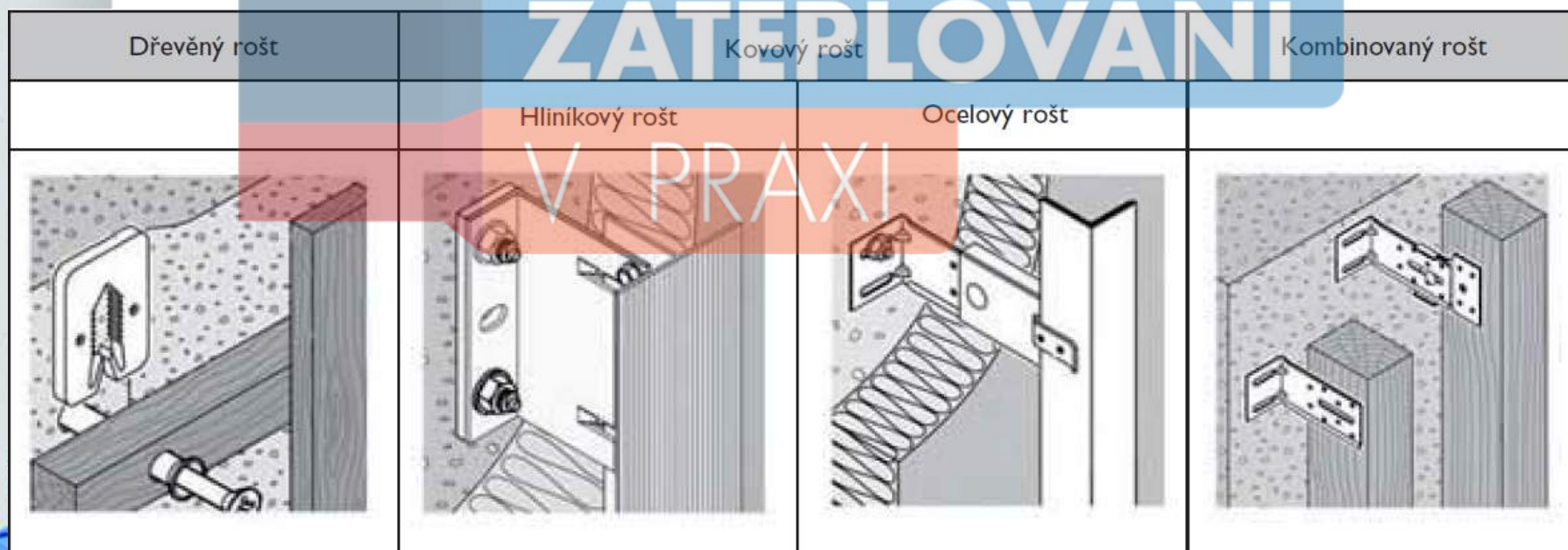
Fasády starých domů

- Rovinnost nebo geometrický tvar
 - ETICS nejsou určeny pro vyrovnávání nerovností na původních stěnách
 - Obdobně „Dohazování“ i více než 100 mm nerovností omítkou není (z hlediska nutného vyžrání či následně nutného použití velmi dlouhých fasádních kotev) příliš vhodný postup.



Systemy, co jsou na trhu...

- relativně mohutné prvky, tvořící nosný rošt, efektivně předávají teplo tekoucí konzolemi do exteriéru...
- omezení tepelných mostů nutno řešit s pomocí izolačních podložek



ČAS chránit energii

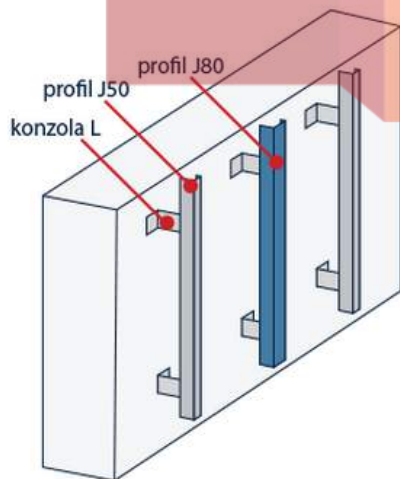
Systemy, co jsou na trhu...

- relativně mohutné prvky, tvořící nosný rošt, efektivně předávají teplo tekoucí konzolemi do exteriéru, tvoří chladič...
- omezení tepelných mostů nutno řešit s pomocí izolačních podložek
- v případě dvousměrného roštu (pro smysluplné provětrání a umístění větotěsné vrstvy) významný nárůst ceny...

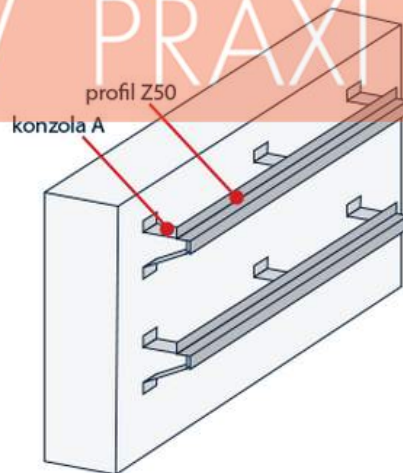
ZATEPLOVÁNÍ

V PRAAXI

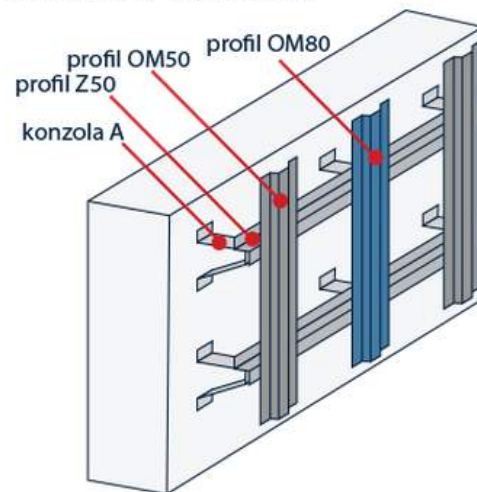
Jednosměrný rošt DKM1A



Jednosměrný rošt DKM1B



Dvousměrný rošt DKM2A



INSULATION
tak chránit energii

Standardní provedení



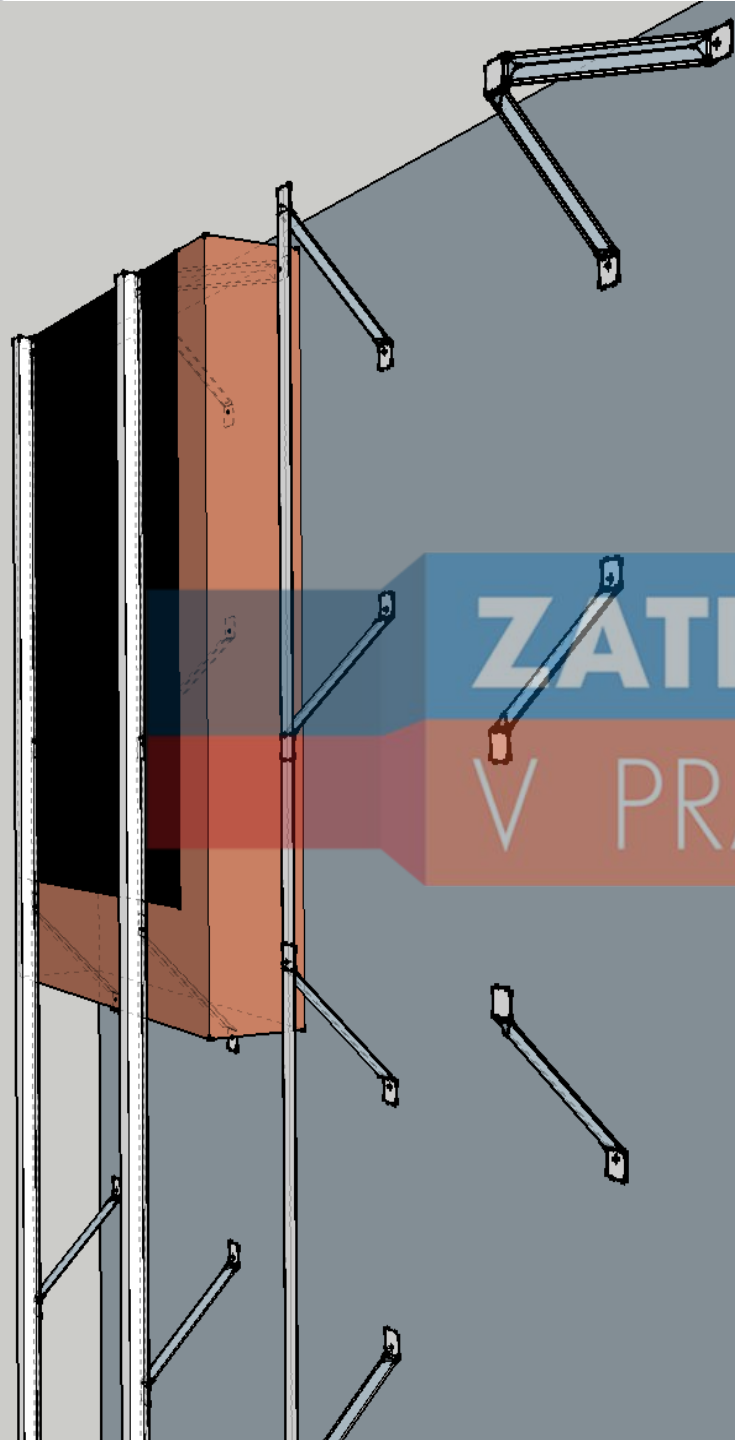
ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVAN
V PRAXI



Všechna běžná řešení jsou si poměrně dosti podobná...



Nová konstrukce Diagonal 2H

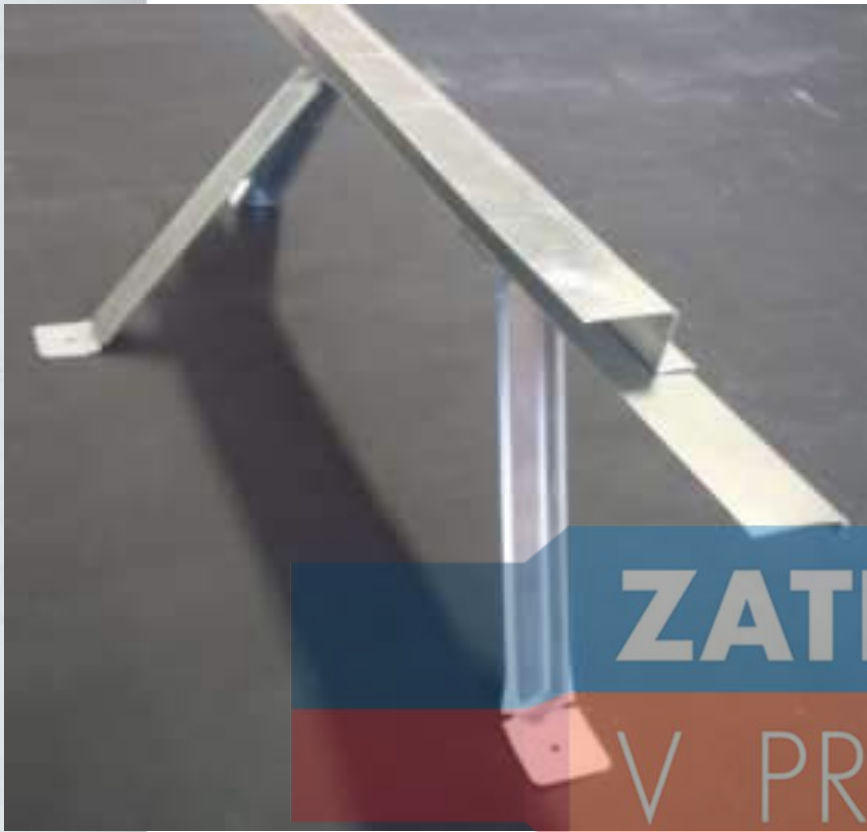
-jednoduchá příhradová soustava
umožňuje použít výrazně subtilnější
prvky

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

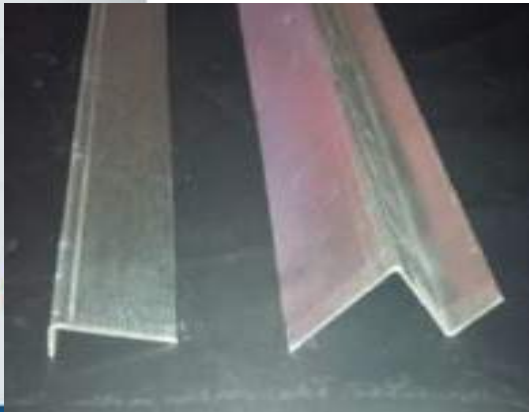


ATION
it energii



ZATEPLOVÁNÍ V PRAXI

- jednoduchá příhradová soustava umožňuje použít výrazně subtilnější prvky
- k snížení mohutnosti tepelného toku přispívá také jiný, než k rovině izolace kolmý, úhel prostupujících prvků...



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Statika

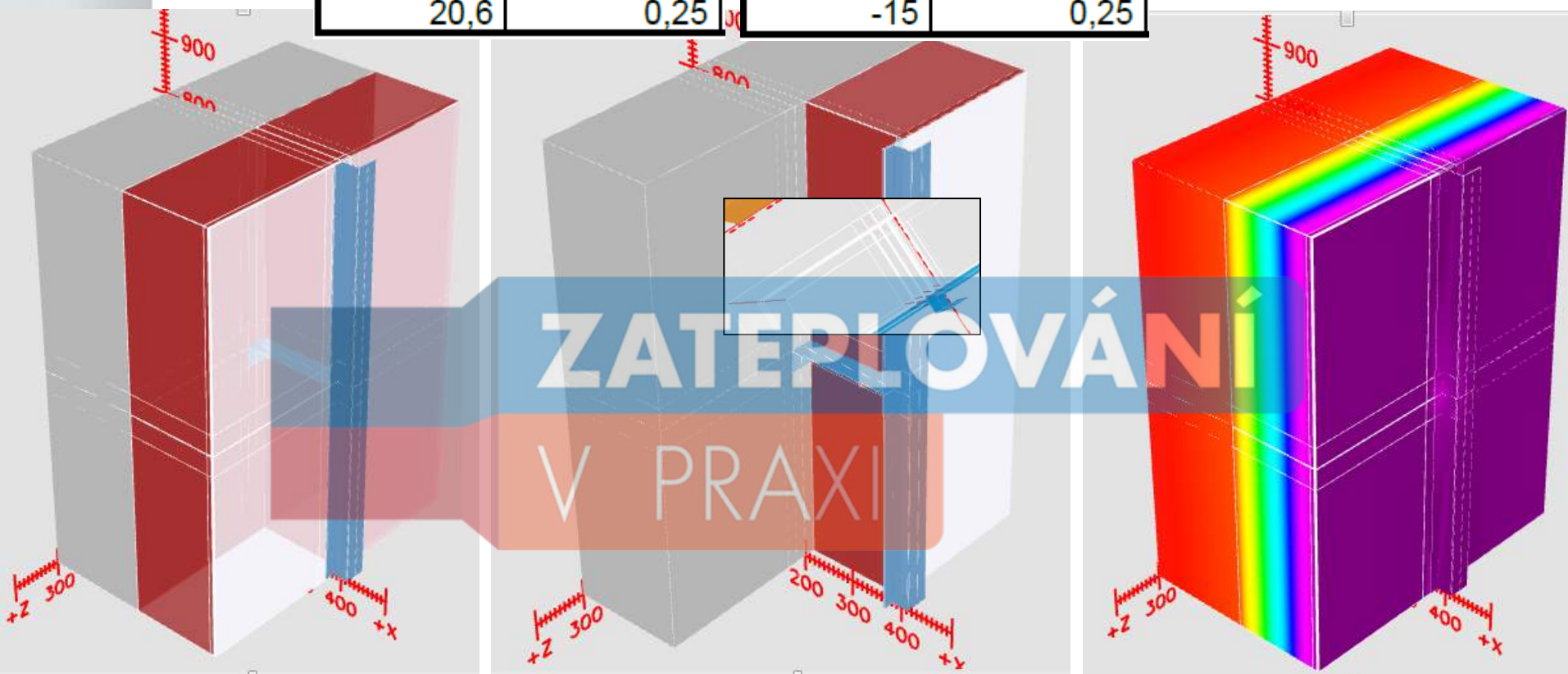
Ověření předpokládaných mechanických vlastností sestavy bylo provedeno v TZUS Praha



KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Tok tepla

θ_{ai} (°C)	R_{si} (Km ² W ⁻¹)	θ_{ex} (°C)	R_{se} (Km ² W ⁻¹)
20,6	0,25	-15	0,25



Tepelný tok přes vnitřní povrch 0,8 x 0,6 (m)

$$\Phi = 3,793 \text{ W}$$

$$\Phi = 3,298 \text{ W}$$

Součinitel prostupu tepla

$$U=0,221 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U=0,193 \text{ W/m}^2\text{K}$$

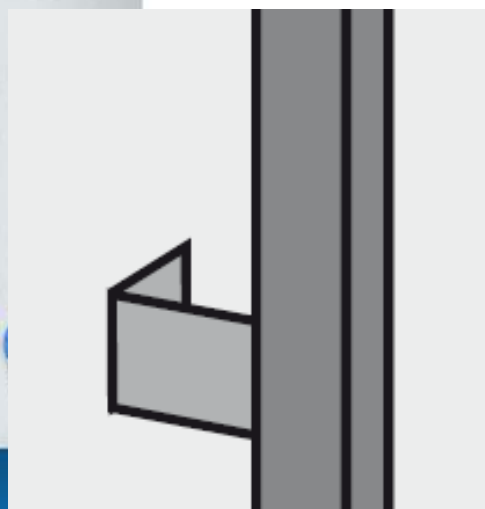
To přibližně odpovídá degradaci ETICS stejné tloušťky vlivem hmoždinek!

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Průřez diagonály

Profil tvořící diagonálu je vytvarován z ocelového plechu 1,5 mm o šířce 40 mm.

Plocha průřezu: 60 mm^2 (rovinou izolace probíhá pod úhlem např. 45°)



Běžně používaná konzole typu L je vyrobena z ocelového plechu 2 mm o šířce 60 mm.
Plocha průřezu: 120 mm^2

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Pracovní postup

Na stávajícím podkladu se rozměří osy struktury nosné konstrukce a místa pro montáž diagonálních prvků.

Na podklad se namontují jednotlivé diagonální prvky.



Pracovní postup



Pracovní postup

Jednoduché L profily vymezují prostor pro instalaci tepelné izolace a vytváří rovinu v níž bude instalována větotěsná vrstva.



Pracovní postup

Jednou z možností jak zajistit požadovanou rovinnost při „měkké“ montáži je použití pomocného Z profilu (namísto latě) provizorně fixovanému k L profilu s pomocí montážních svorek...

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Pracovní postup

Úprava sklonu
diagonál
umožňuje vyrovnat i
poměrně velké
nerovnosti na
fasádě
(tato konkrétní
stěna měla
celkovou odchylku
od rovinnosti cca.
100 mm)



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



„Spodní“ část sestavy je připravená na montáž izolace a větrotěsné vrstvy...

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Pracovní postup

Osové rozteče prvků roštu jsou voleny tak, aby odpovídaly šířce izolační desky z minerální izolace..

Izolaci v roštu s osovou roztečí 600 mm není třeba dodatečně fixovat..

(Na obrázku je izolace Unifit 032).



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Pracovní postup

Po vyplnění konstrukce izolací, následuje montáž větrotěsné zábrany na oboustranné lepicí pásy a montáž profilů Z...

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Pracovní postup

Přes fólii následuje montáž profilů ve tvaru písmene Z. Spojením profilů Z a L se vytvoří dostatečně tuhá pásnice příhradové soustavy...

Profil Z zároveň vymezuje větranou vzduchovou dutinu a slouží jako nosič pohledového opláštění...



Pracovní postup



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Pracovní postup

Posledním krokem je instalace pohledového opláštění

(na obrázku desky AQUAPANEL od společnosti KNAUF Praha)



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI



Kreativní vyrovnání tohoto typu...?



Kreativní vyrovnání tohoto typu...?



ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

ZATEPLOVÁNÍ

V PRAXI

Děkuji za pozornost

Jan.juhas@knaufinsulation.com

KNAUFINSULATION
čas chránit energii

Uvedené obrázky, fotky a animace jsou použity z podkladů firem Knauf Insulation, Knauf, Baumit, Weber, dále od různých soukromých osob.

www.zateplovaniivpraxi.cz