



konference Izolace 2021

sborník přednášek



4. 2. 2021 ONLINE WEBINÁŘ

Marek Novotný

Jan Hlavín

Iveta Čabanová

Šárka Šilarová

Luboš Káně

Antonín Žák

Jiří Vřohánek

Michal Matoušek

Jan Plachý

Jiří Doležal

Petra Šrubařová

Petr Jůn

Ivan Mísar

Hubert Ertelt

Libor Bednář

Halina Kučerová

Petr Müller

Jan Vychytil

Vojtěch Ušela

Tomáš Lajský

Filip Zelník

Jan Dvořák

Josef Frodl

Jaroslav Štok

Ondřej Wittek

Jiří Mrkva

Sborník

22. ročníku konference

Izolace 2021

Grafická úprava

Kateřina Zelená

Redakce sborníku

Kateřina Zelená

Marcel Pelech

Vydáno pro potřeby 22. ročníku konference Izolace
konaného dne 4. února 2021 v Praze formou webináře
Příspěvky ve sborníku nebyly redakčně upravovány.

Copyright © A.W.A.L. s.r.o., únor 2021

ISBN 978-80-905755-8-5

ISSN 2695-1274 (On-line)

ISSN 2533-8102 (Print)

Počet stran 121

Tisk LNT, s.r.o., K Palpostu 721, 253 01 Chýně

**Odborná garance
a moderace**

Šárka Šilarová

Jozef Oláh

Marek Novotný

Eduard Schilhart

Přípravný výbor

Marcel Pelech

Marek Novotný

Jozef Oláh

Alena Georgiadisová

Josef Krupka

Jan Plachý

Organizační garant

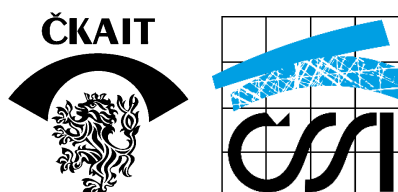
Kateřina Zelená

Izolace a konstrukční detaily plochých střech

Pořadatel:



Záštita:



Spolupráce:



Hlavní partner konference:



Partneři konference (v abecedním pořadí):



SYSTÉMY ODVODNĚNÍ
PLOCHÝCH STŘECH



Hlavní mediální partner:

izolace.cz

Mediální partneři:



Specializované technické dozory

A.W.A.L.
EXPERTNÍ A PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ

**Nejen v oblasti projekční a poradenské,
ale i v oblasti realizační jsme schopni
nabídnout své služby.**

Součástí naší práce je kontrola prováděných izolačních a souvisejících prací přímo na stavbě. Formou specializovaných dozorů kontrolujeme nejen dodržování schválené projektové dokumentace, ale i samotnou kvalitu provádění díla, soulad s technologickými předpisy výrobců a aplikačních firem, soulad s obecnými technickými zvyklostmi atd.

V rámci dozorové činnosti na stavbě jsme schopni dořešit některé značně komplikované situace, opomenuté detaily, změny nebo drobné úpravy projektů apod.

Vzhledem k tomu, že na řadě velkých stavebních projektů je hlavním investorem zahraniční firma, můžeme se vzhledem k jazykovému vybavení zapojit do různých technických jednání bez nutnosti tlumočníka. Z našich zkušeností při zpracovávání expertíz a znaleckých posudků víme, jak fatální důsledky může mít opomenutí zdánlivé maličkosti. Proto jsme toho názoru, že tato práce má svůj smysl a pomůže i Vám.



OBSAH

7 Marek Novotný, Jan Hlavín, Iveta Čabanová

POCHOZÍ OKNA - SVĚTLÍKY V POCHOZÍM STŘEŠNÍM PLÁŠTI

25 Šárka Šilarová

SPOLEHLIVÉ DETAILS STŘECH S POVLAKOVÝMI IZOLACEMI

30 Luboš Káně, Antonín Žák, Jiří Vřohánek, Michal Matoušek

KONSTRUKČNÍ DETAILS VE STAVEBNÍ KNIHOVNĚ DEK – uplatnění poznatků z praxe a výzkumu

35 Jan Plachý

DETAILY PLOCHÝCH STŘECH Z ASFALTOVÝCH PÁSŮ – KRUHOVÝ PROSTUP

38 Jiří Doležal

POHLED NA KONSTRUKČNÍ DETAILS PLOCHÝCH STŘECH OČIMA IZOLATÉRSKÉ FIRMY

41 Petra Šrubařová, Petr Jůn, Ivan Misar

KONSTRUKČNÍ DETAIL POHLEDEM VÝROBCE AXTER

45 Hubert Ertelt

DETAILY PLOCHÝCH STŘECH NĚMECKÉHO VÝROBCE A NOVÉ TRENDY V NAVRHOVÁNÍ STŘECH

51 Libor Bednář

KONSTRUKČNÍ DETAILS FÓLIOVÝCH PLOCHÝCH STŘECH POHLEDEM DLOUHÉ TRADICE FATRY NA ČESKÉM TRHU

57 Halina Kučerová

VÝZNAM SPÁDOVÁNÍ PLOCHÝCH STŘECH A VÝBĚR FUNKČNÍHO SYSTÉMOVÉHO ŘEŠENÍ

71 Petr Müller

REKONSTRUKCE HYDROIZOLACÍ PLOCHÝCH STŘECH VČ. DETAILŮ, POMOCÍ PUR TEKUTÉ MEMBRÁNY

79 Jan Vychytil

PĚNOVÉ SKLO FOAMGLAS[®], TEPELNÁ IZOLACE, KTERÁ MŮŽE ZVÝŠIT HYDROIZOLAČNÍ SPOLEHLIVOST STŘECHY

88 Vojtěch Ušela, Tomáš Lajský, Filip Zelník

EXTRUDOVANÝ POLYSTYRÉN – TEPELNÁ IZOLACE S BENEFITEM OCHRANY

93 Jan Dvořák

KONSTRUKČNÍ DETAILS A PREFABRIKOVANÉ PRVKY

99 Josef Frodl

MECHANICKÉ KOTVENÍ A JEHO VLIV NA KONSTRUKČNÍ DETAILS

109 Jaroslav Štok

PASIVNÍ A AKTIVNÍ KONTROLA STŘEŠNÍCH PLÁŠŤŮ

115 Ondřej Wittek, Jiří Mrkva

PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU V MÍSTĚ ATIKY

POCHOZÍ OKNA – SVĚTLÍKY V POCHOZÍM STŘEŠNÍM PLÁŠTI

Ing. Marek Novotný, Ph.D.¹, Ing. Arch. Jan Hlavín, Ph.D.², Iveta Čabanová²

^{1,2} FA ČVUT, Thákurova 9, 160 00 Praha 6,

marek.novotny@fa.cvut.cz, jan.hlavin@fa.cvut.cz, iveta.cabanova@fa.cvut.cz

¹A.W.A.L. s.r.o., Eliášova 20, Praha 6, novotny@awal.cz

Provozní střešní pláště jsou díky svým provozním vrstvám velmi náročnou stavební konstrukcí, kde je velmi nutné dbát na to, aby hydroizolace, včetně všech jejích součástí, fungovaly bezchybně a dlouhodobě.

Všechny konstrukční detaily jsou velmi komplikované a náročné na realizaci. Rekonstrukce předmětného střešního pláště pak představovala nepřetržitou řadu komplikovaných technických řešení.

Nejvýznamnější nebo nejsložitější byl detail pochozích oken. Kdy bylo potřeba vyřešit nejen návaznost hydroizolačního povlaku na vlastní rám oken, ale i návaznost zasklení na rám těchto oken.



Obr. č. 1 – Celkový pohled na nádvoří, kde jsou patrná pochozí okna

Původně osazená okna měla problém s vodotěsností, ale též s dilatačními pohyby, protože provedení ráků a osazení skel nebylo správně vyřešeno a některá skla popraskala.



Obr. č. 2 – Pohled na pochozí okno sanované samolepící asfaltovou páskou



Obr. č. 3 – Asfaltovou samolepkou opracované prosklení v úrovni dlažby – což není izolace, která by zajistila vodotěsnost tohoto namáhaného konstrukčního detailu



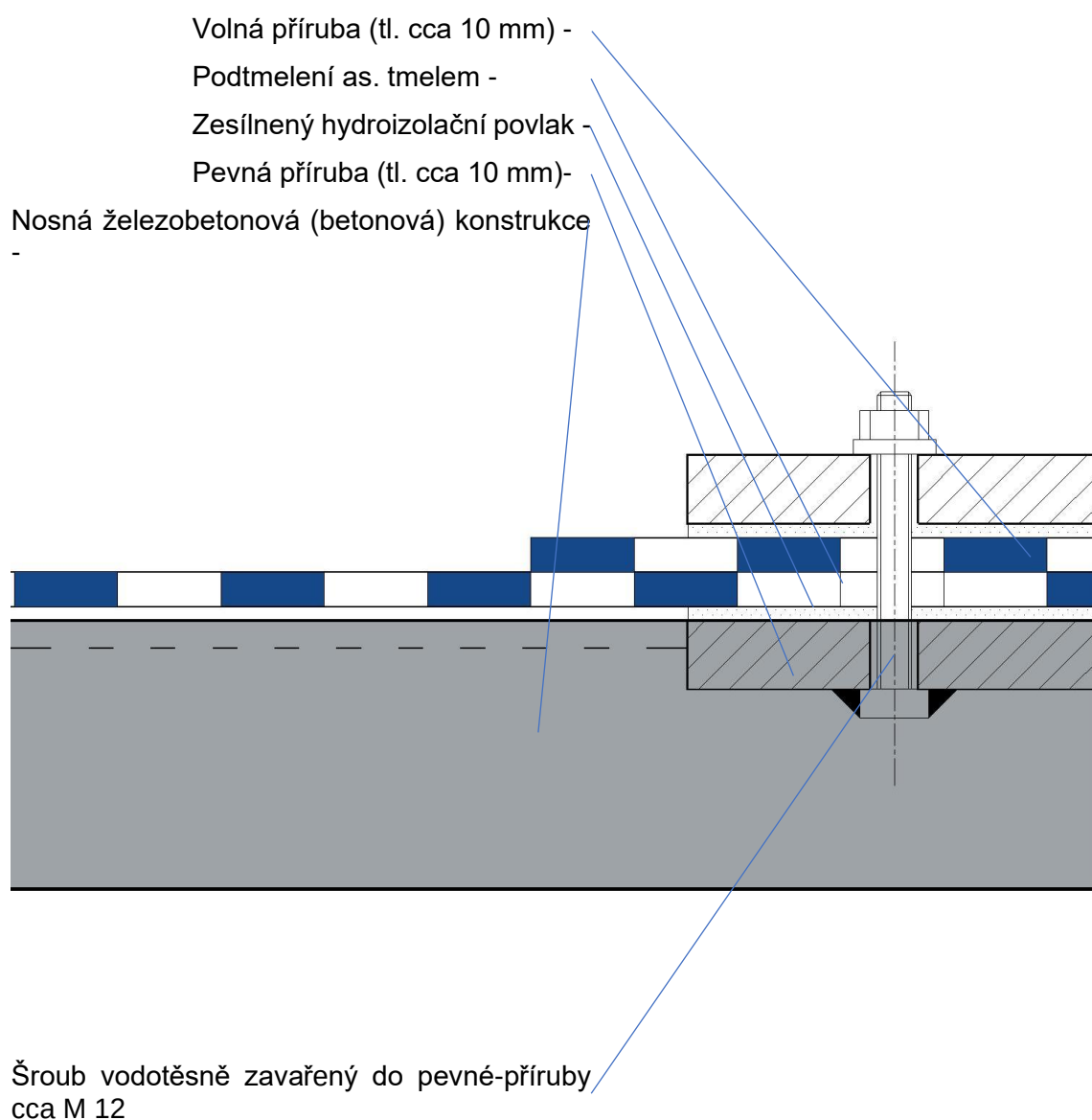
Obr. č. 4 – Obr. č. Archeologické zkoumání vodorovného prosklení, odstraňování původní izolace a pozdějších nánosů oprav



Obr. č. 5 – Odhalené světlíky s pochozím prosklením



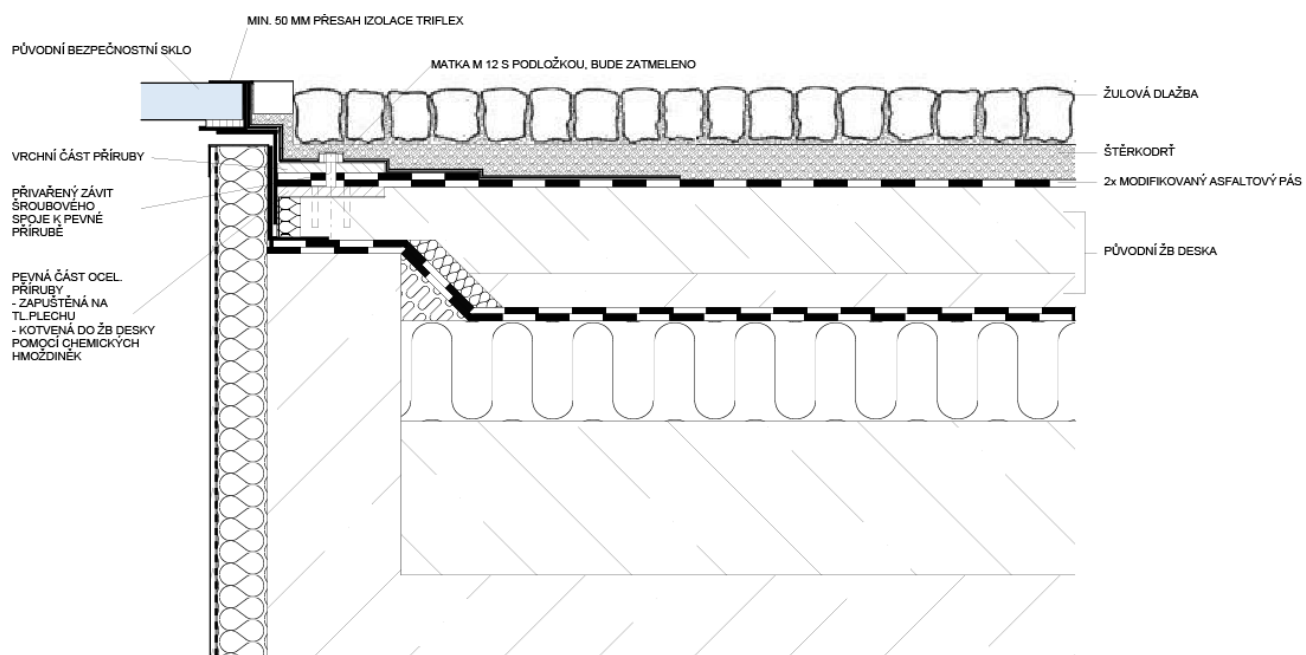
Obr. č. 6 – Osazování nových skel do světlíků



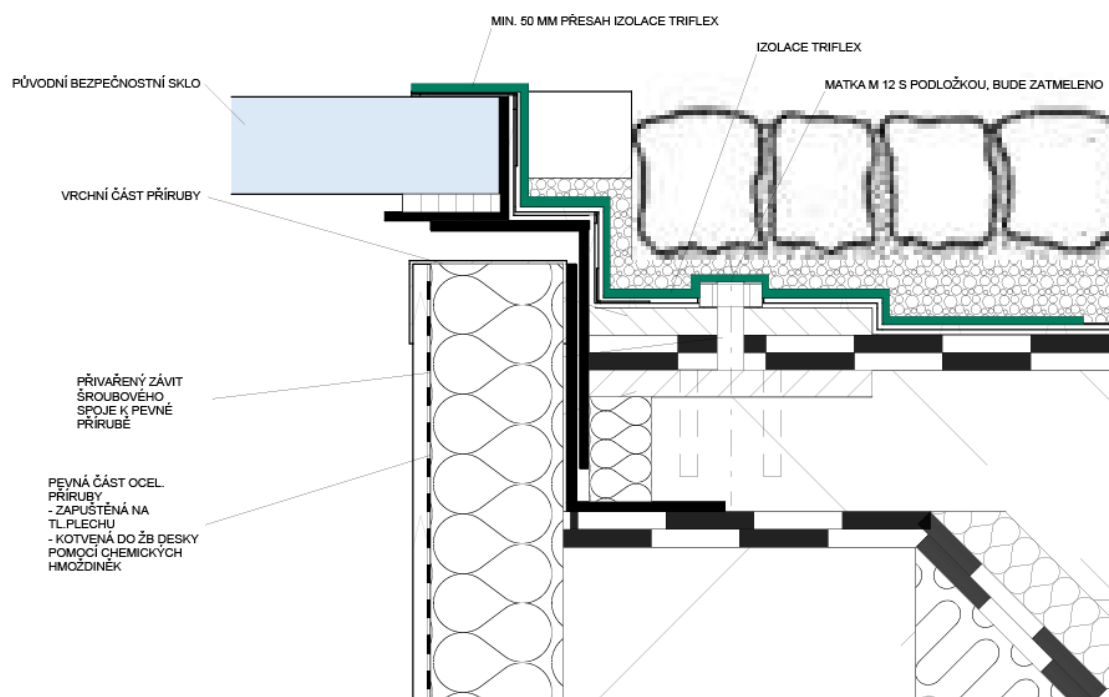
Obr. č. 7 – Technické schéma – sevření izolace mezi volnou a pevnou přírubu

V tomto detailu je vždy zesílení hydroizolačního povlaku, tj. vlastní hydroizolační povlak (1–2 vrstvy) plus další zesilující.

Pevná příruba musí být zapuštěna do podkladní konstrukce. V případě, že je připevněna na povrch, je nutné upravit její okraje tak, aby nemohla hydroizolační povlak poškodit.



Obr. č. 8 – Technické řešení opravy prosklení, konstrukční detail, kde sevření izolace mezi pevnou a volnou přírubu je ještě pojištěno oprávněním rizikových oblastí pomocí Triflexu



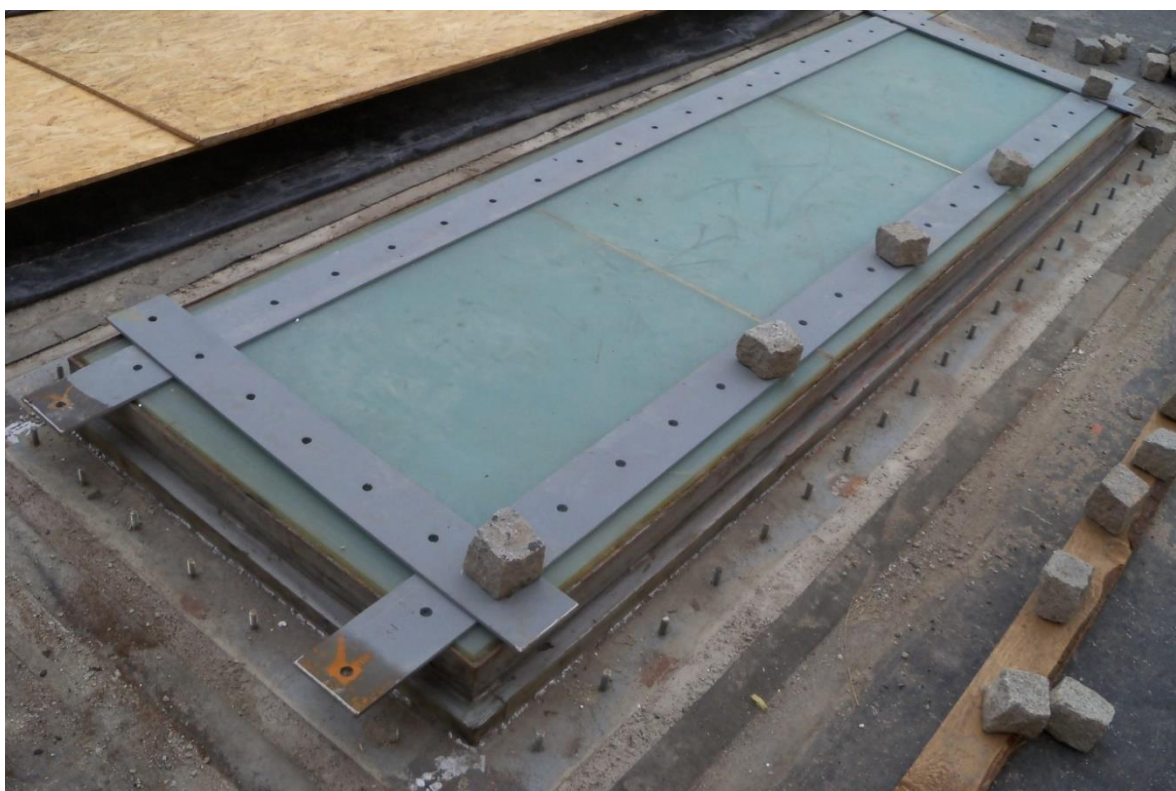
Obr. č. 9 – Detail napojení asfaltové a stěrkové izolace - Triflex na pochozí okno



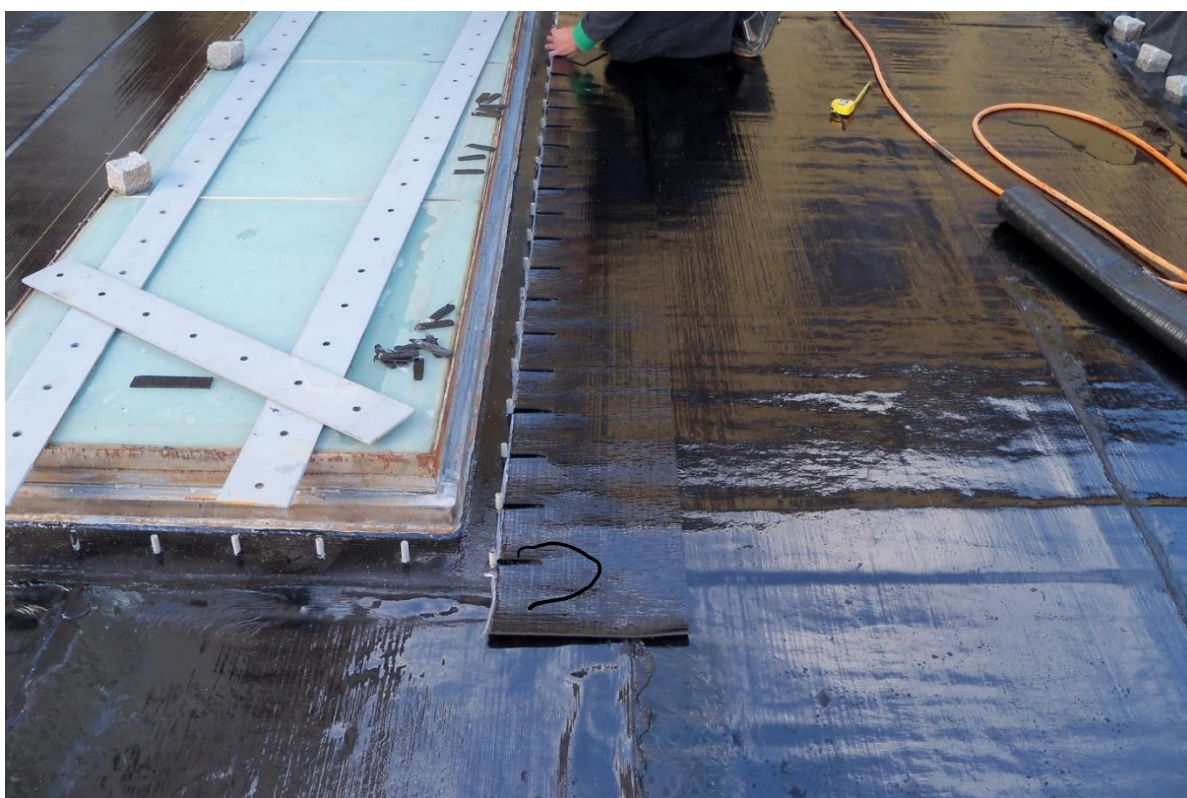
Obr. č. 10 – Detail pevné příruby, připravené pro osazení hydroizolace



Obr. č. 11 – Volné příruby osazené na místo, kde bude proveden detail sevření izolace mezi volnou a pevnou přírubu



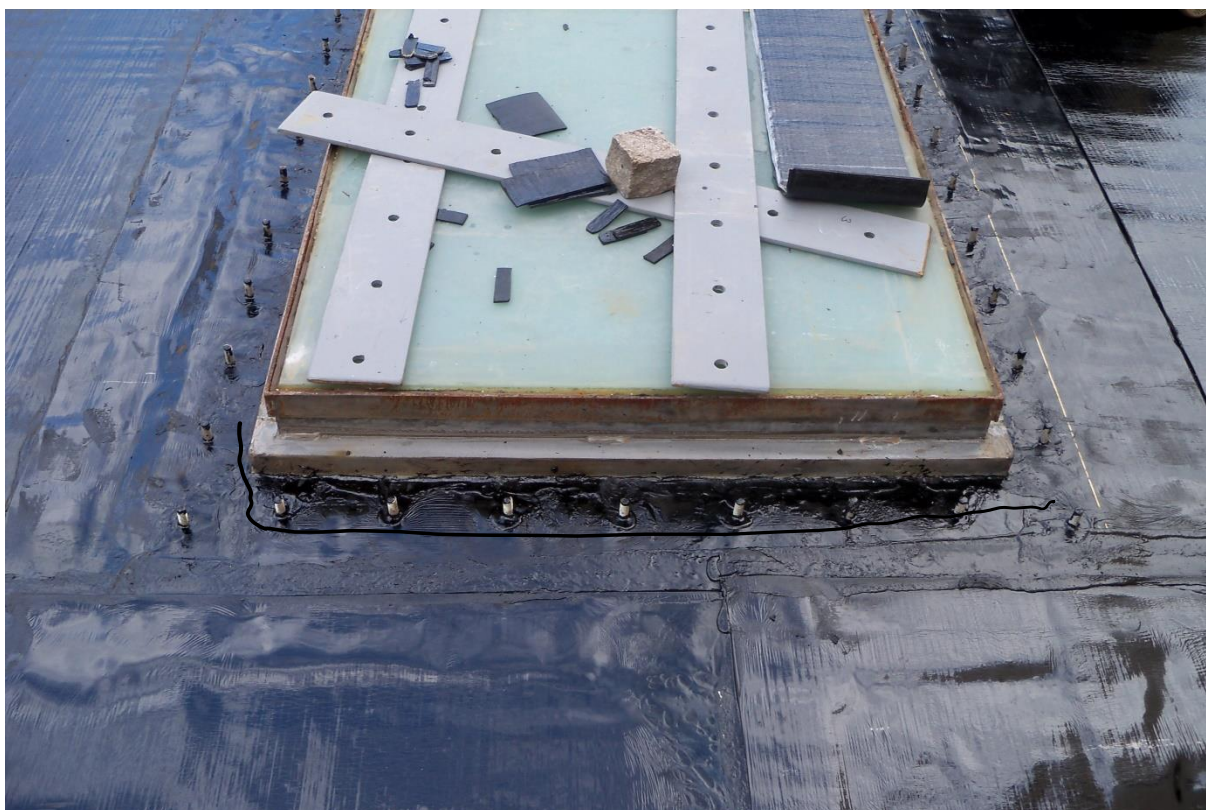
Obr. č. 12 – Po zkušební osazení volných přírub se realizoval detail sevření izolace mezi volnou a pevnou přírubu



Obr. č. 13 – Připravené pruhy asfaltové hydroizolace pro zesílení do detailu sevření izolace mezi volnou a pevnou přírubu



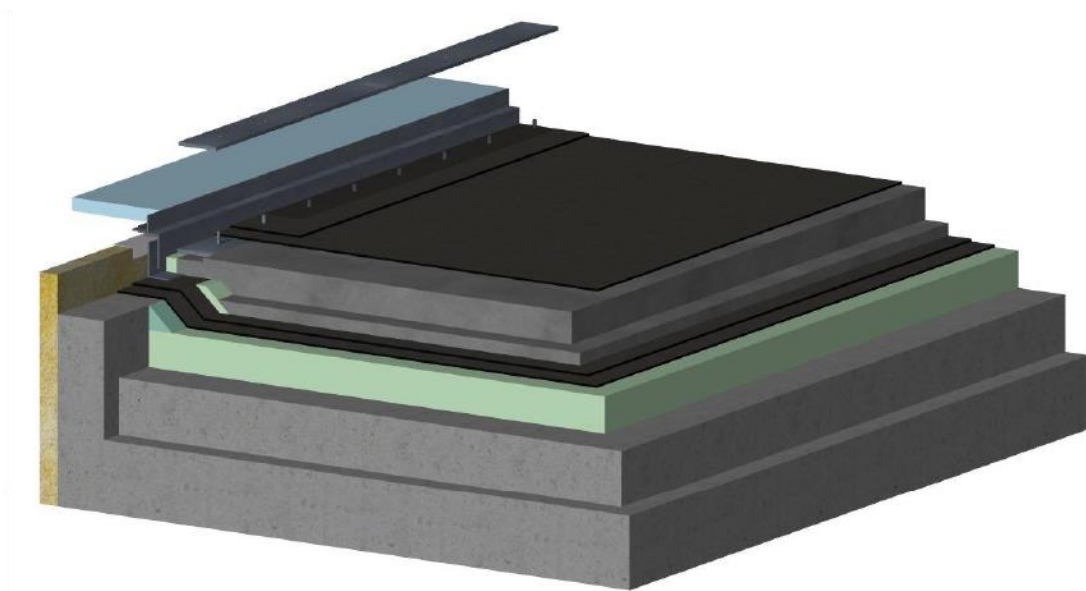
Obr. č. 14 – Navařování zesilujícího pruhu asfaltové hydroizolace pod volnou přírubu



Obr. č. 15 – Opracování detailu asfaltovými pasy



Obr. č. 16 – Opracování celého prosklení včetně vlné a již osazené volné příruby



Obr. č. 17 – Sevření izolace do přírubového spoje a jeho zesílení v tomto spoji



Obr. č. 18 – Konstrukční detail připravený pro provádění opravy stěrky PMMA



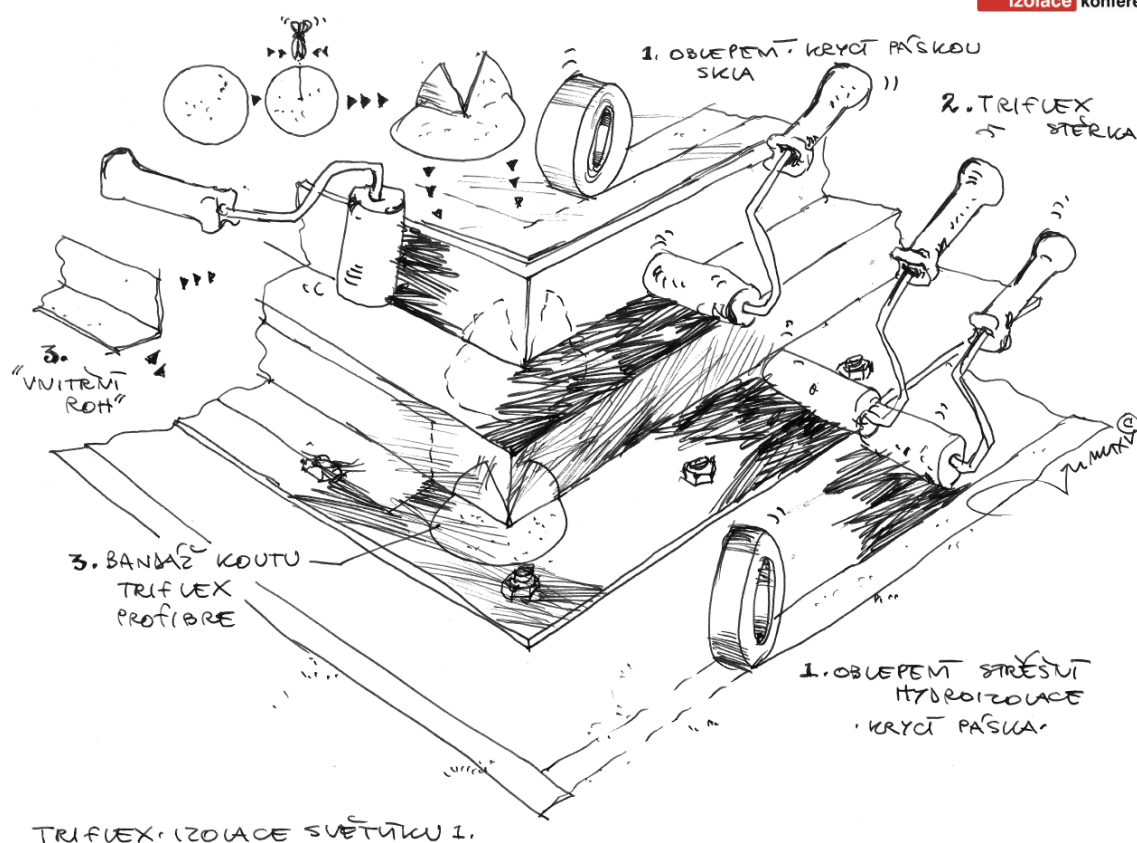
Obr. č. 19 – Provádění Triflexu (PMMA) jako další vrstvy hydroizolačního povlaku, která kryje v tomto případě ukončení asfaltové hydroizolace na rámu prosklení



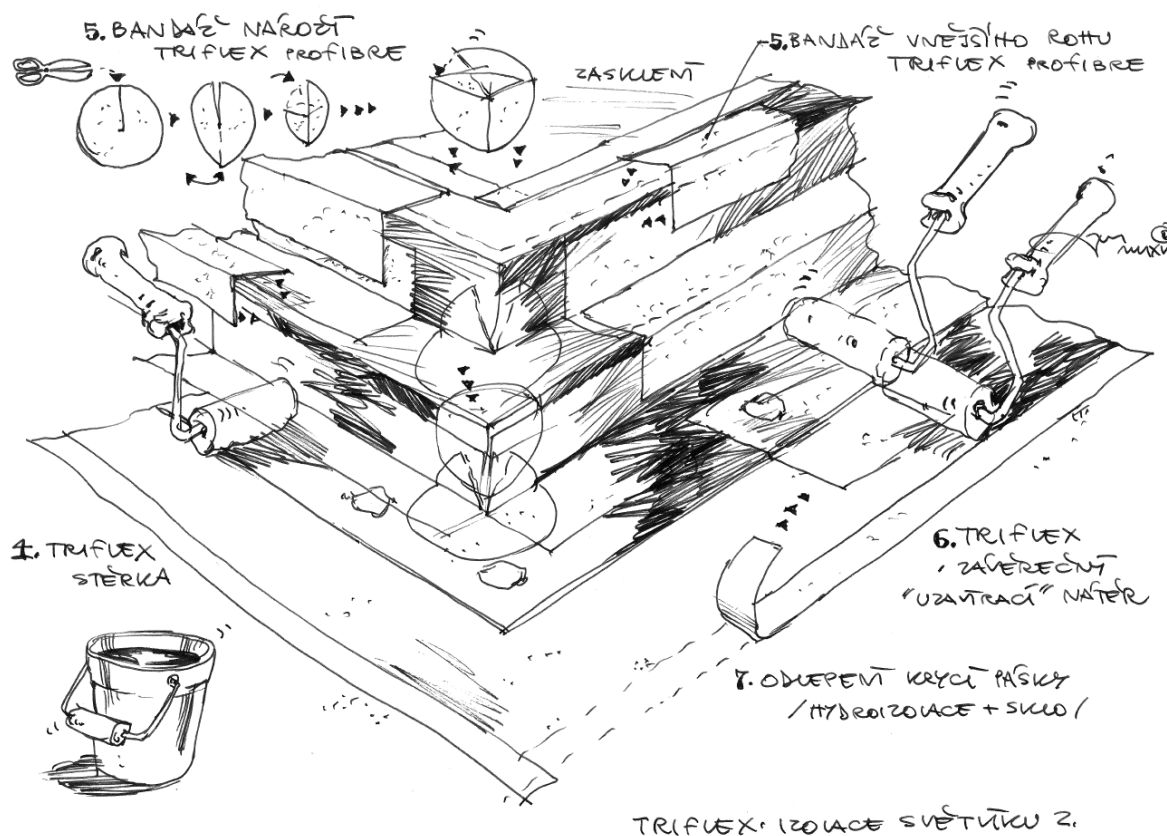
Obr. č. 20 – Po dokončení stěrkové izolace se strhávají lemovací pásy, které limitují provádění detailu ze stěrkové izolace, aby sklo zůstalo čisté. Ono odstraňovat Triflex z čehokoliv je práce pro vraha a prakticky to nejde



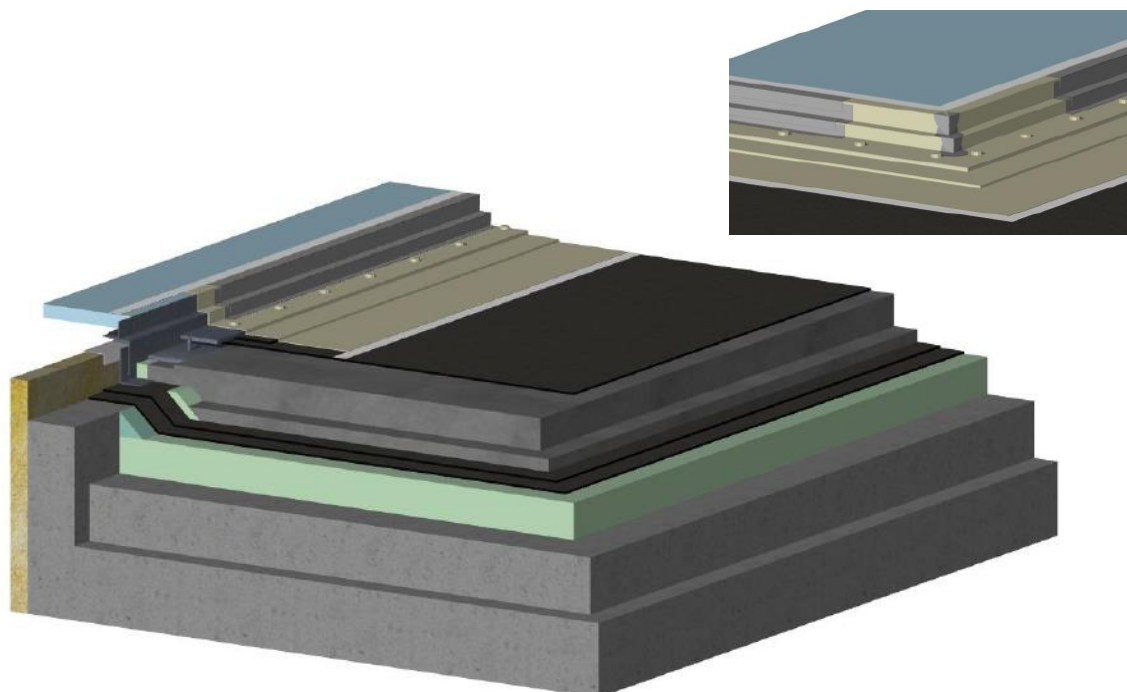
Obr. č. 21 – Celkový pohled na ukončený hydroizolační povlak na rámu prosklení



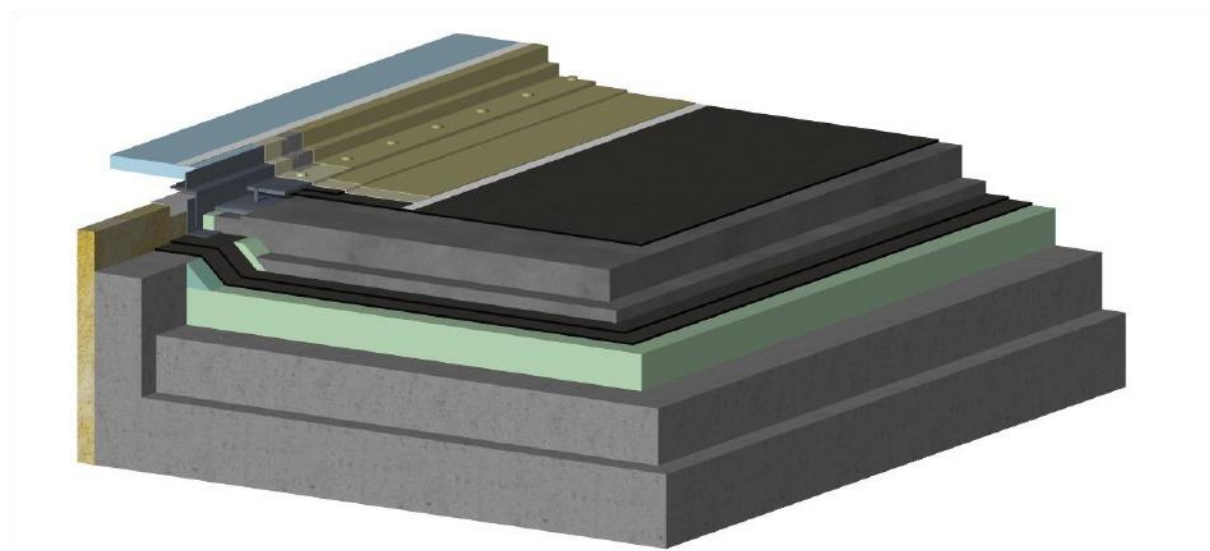
Obr. č. 22 – Opracování světlíku – I. Etapa – stěrkami Triflex



Obr. č. 23 – Opracování světlíku – II. Etapa – stěrkami Triflex



Obr. č. 24 – Provádění první vrstvy PMMA stěrky včetně výztužné vrstvy z polyesterové textilie (včetně řešení koutů)



Obr. č. 25 – Komplexní dokončení stěrkové izolační vrstvy

Stejně tak, jako u ostatních detailů, platí, že místo, kde se provádějí tyto stěrkové izolace, je nutné olepit páskami, které limitují opracováváný detail. Pak se nanese první vrstva stěrkové izolace, do které se vtláčí nastříhané tvarovky z polyesterové textilie. Ty musí být zcela kryty nastěrkovanou izolací, a to jak ze spodu, tak i ze shora. Tj. výztužná vložka nesmí nikde čouhat a musí to být vše naprosto homogenní. Zásadní je provádění vždy do „živého“ tak, aby spojení jednotlivých vrstev bylo bezvadné. Vždy je nutné kontrolovat spotřebu, protože je nutné dodržet předepsané tloušťky. Šetření se projeví delaminací stěrkové izolace a velmi problematicky se pak opravuje.



Obr. č. 26 – Jiskrová zkouška, provedená na hotovém izolačním povlaku



Obr. č. 27 – Jiskrová zkouška, která zde zjistila imperfekci v izolačním povlaku, která byla odstraněna další vrstvou stěrkové izolace



Obr. č. 28 – Provádění primárních ochranných vrstev

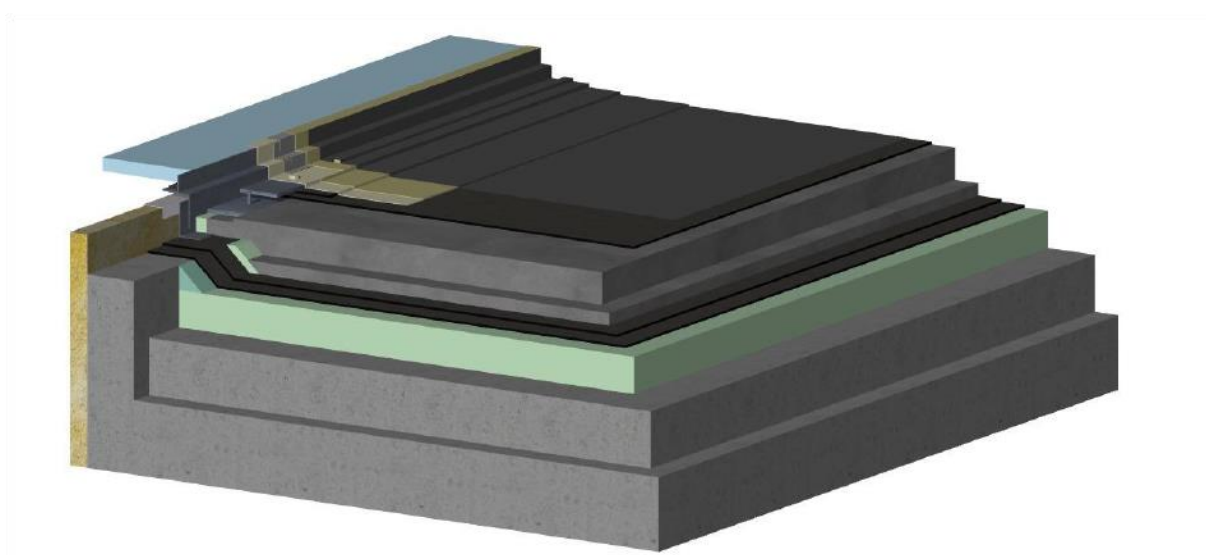


Obr. č. 29 – Provádění pochozí úpravy kolem světlíků

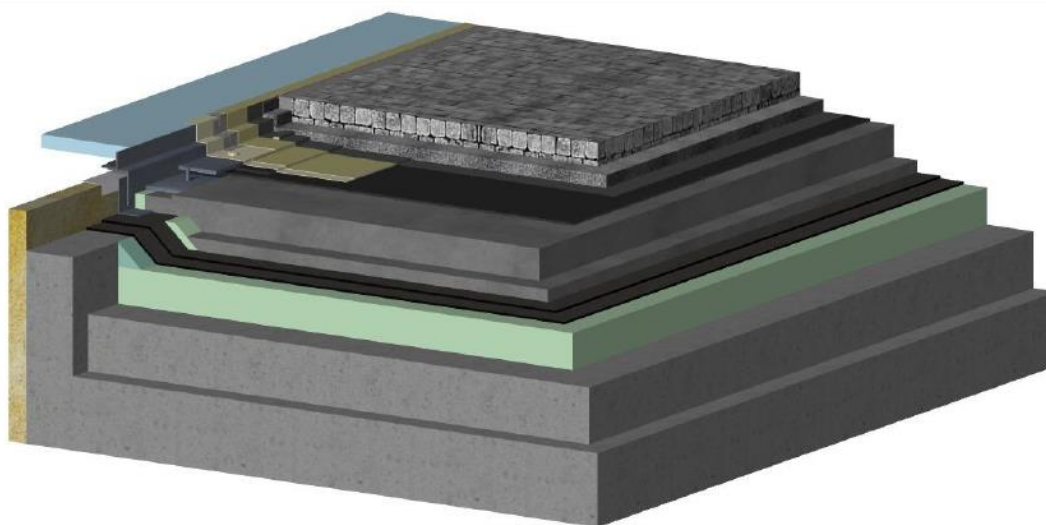
Jako poslední úprava před ukončením všech izolačních prací byly rámy pochozích oken osazeny nerezovými lištami tak, aby hydroizolace byla jednak zamaskována, ale též chráněna před poškozením.



Obr. č. 30 – Provádění pochozí úpravy kolem světlíků



Obr. č. 31 – Hydroizolační povlak musí být kryt ochrannými vrstvami (většinou vysokogramážní textilie)



Obr. č. 32 – Provozní vrstvy dotažené k oizolovanému pochozímu oknu



Obr. č. 33 – Definitivní vzhled prosvětlení – světlíků v pochozí vrstvě

Pochozí okna, která jsou v rovině dlažby, tedy přímo pochozí, jsou vrcholnou disciplínou vodotěsných izolací, a to jak provedení, tak i materiálů. Po neblahých zkušenostech byla při rekonstrukci zvolena metoda kšand a pásku, tedy sevření izolace mezi volnou přírubu – tedy hlavní vodotěsná izolace z modifikovaných asfaltových pasů, a to vše bylo přeizolováno PMMA – Triflex.

SPOLEHLIVÉ DETAILY STŘECH S POVLAKOVÝMI IZOLACEMI

Doc. Ing. Šarka Šilarová, CSc.¹

¹ Stavební fakulta ČVUT v Praze, silarova@fsv.cvut.cz

Konstrukčně správně a vhodně navržené detaily jsou důležitou součástí návrhu střešního pláště. Podle průzkumů se v současnosti na poruchách střech ve zvýšené míře podílí právě nevhodný či zcela špatný návrh nejen vlastního pláště, ale hlavně „vyřešení“ detailů. Při tvorbě detailu je nezbytné vycházet z rozboru okrajových podmínek, vlivů prostředí a respektovat konstrukční, materiálové a technologické podmínky. Při provádění detailů u střech, kde dochází ke kombinaci různých vrstev materiálů, musí být zajištěna jejich vzájemná snášenlivost.

1. Úvod

Detaily musí svým provedením odpovídat spolehlivosti a trvanlivosti, která je uvažována pro celou střešní plochu z hlediska působení srážek a větru z exteriéru i z hlediska působení prostupující vlhkosti z interiéru. Obecně lze říci, že na technickém řešení i řemeslném zpracování jednotlivých detailů je závislá kvalita střešní konstrukce jako celku. U detailů střešního pláště je nutné zajistit nejen závazné tepelně technické požadavky na tyto konstrukce, ale i jejich hydroizolační spolehlivost a mechanickou odolnost.

2. Konstrukční zásady tvorby detailů

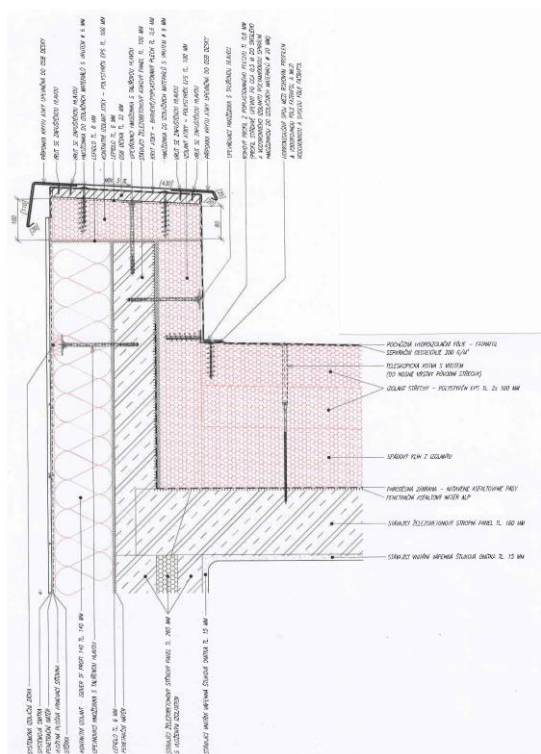
Při tvorbě detailů je třeba respektovat nejen konstrukční zásady dle platné ČSN 73 1901, ale především specifika návrhu hlavních typů střešních detailů v závislosti na umístění stavby. V rámci prezentace budou uvedeny příklady úprav detailů střech. Jedná se nutné úpravy návrhu detailů ve fázi projektu, anebo sanace detailů na stávajících střechách. Tyto detaily musely být upraveny tak, aby byly spolehlivé a těsné.

3. Tvorba detailů

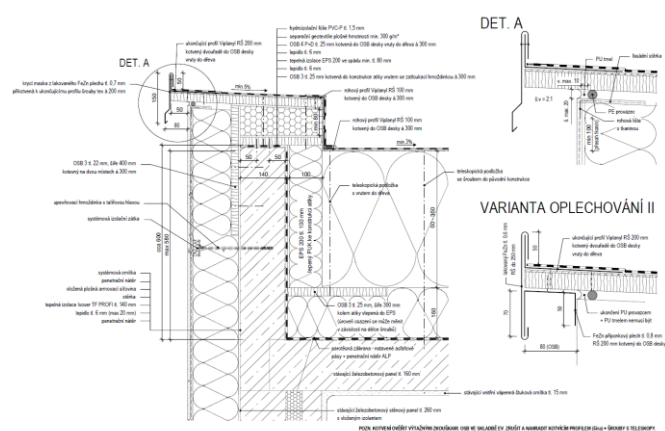
Obecné zásady pro tvorbu detailu atiky/prostupů apod.:

1. vodotěsnost - vytažení povlakové hydroizolace a její stabilizace nad plochu střechy (dle situace a u atik na celou výšku)
2. odolnost proti klimatickým vlivům (mechanická odolnost)
3. eliminace vzniku tepelných mostů
4. vytažení parotěsnicí vrstvy minimálně na mocnost tepelné izolace.

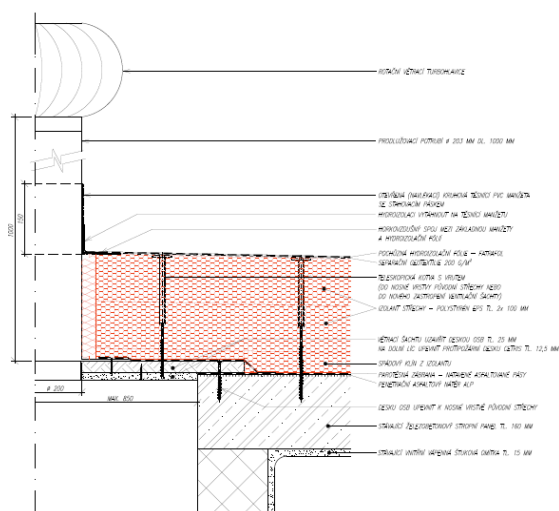
Příklad 1 Úpravy detailů ve stadiu projektové dokumentace při komplexním zateplení 12tí podlažního panelového domu T 06B



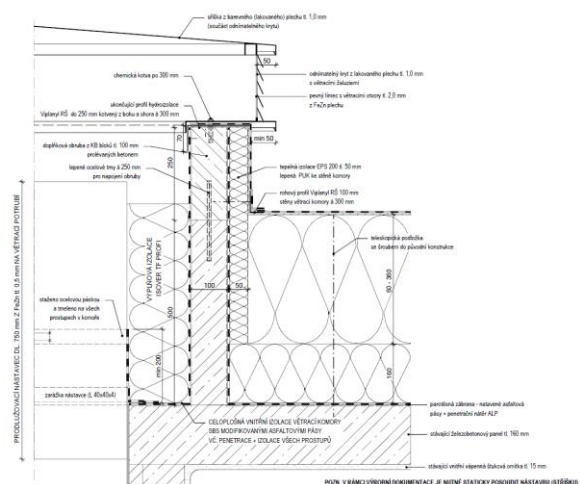
Obr.1 Původní návrh atiky



Obr.2 Revidovaný návrh atiky



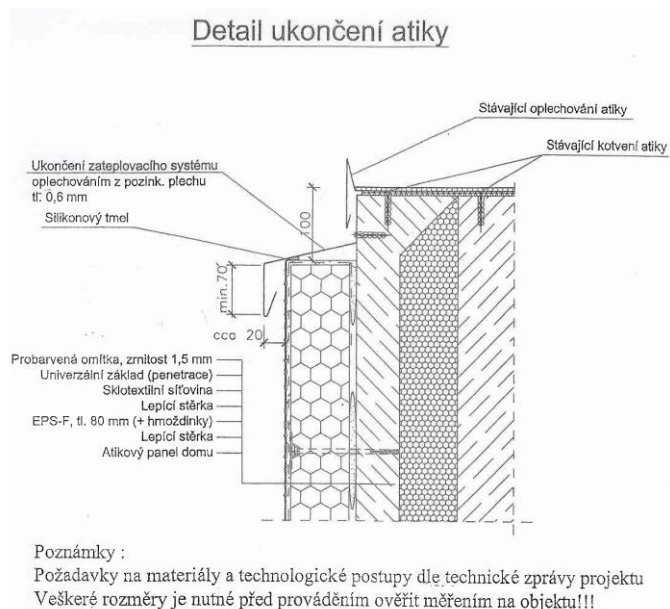
Obr.3 Původní návrh větrací šachty



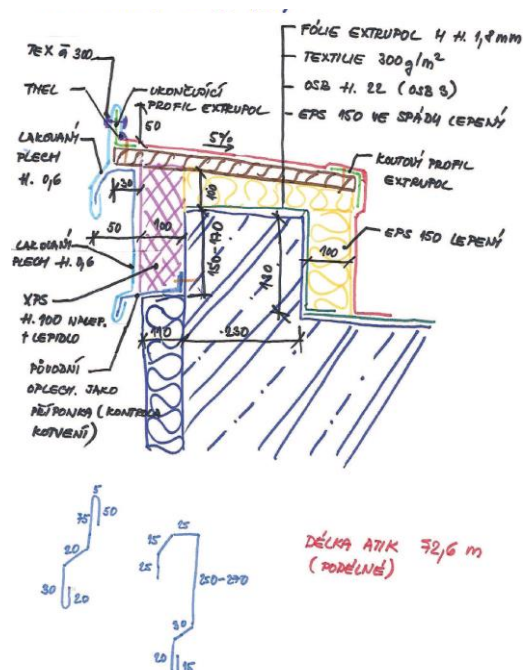
Obr.4 Revidovaný návrh větrací šachty

Příklad 2

Úpravy detailů na realizované již sanované dvouplášťové střeše panelového domu typu Larsen & Nielsen.



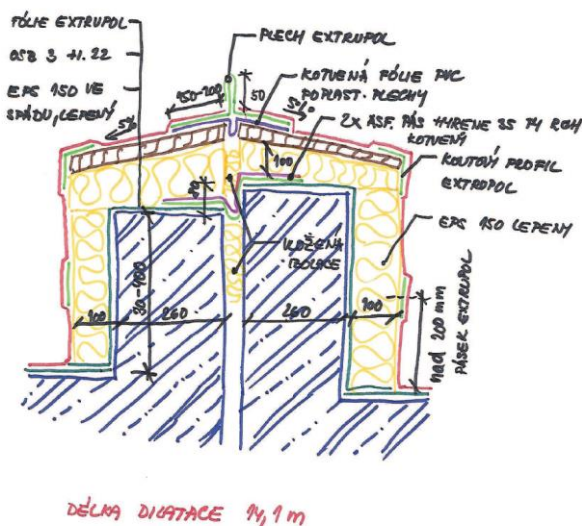
Obr. 5 Realizovaný detail atiky



Obr. 6 Návrh sanace detailu atiky



Obr. 7 Realizovaný detail dilatační atiky



Obr. 8 Návrh sanace detailu dilatační atiky

5. Literatura

- [1] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Funkční požadavky, 2011.
- [2] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení, 2020.
- [3] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí, 2008.
- [4] Š. Šilarová, L. Hanzalová a kolektiv: Ploché střechy. Praha, IC ČKAIT 2005, ISBN 80-86769-71-2.

KONSTRUKČNÍ DETAILY VE STAVEBNÍ KNIHOVNĚ DEK

Uplatnění poznatků z praxe a výzkumu

Luboš Káně, Antonín Žák, Jiří Vřoháček, Michal Matoušek

DEK a.s.

lubos.kane@dek-cz.com, antonin.zak@dek-cz.com, jiri.vsohacek@dek-cz.com,
michal.matousek@dek-cz.com

Příspěvek informuje o hledání příčin havárie okrajového detailu ploché střechy, o potřebě ověřovat trvanlivosti materiálů použitých nejen v konstrukčních detailech a o elektronické databázi typových skladeb a konstrukčních detailů.

Havárie atiky

V roce 2017 jsme měli hledat příčiny havárie větrem utržené části koruny atiky ploché střechy rodinného domu, ke které došlo už po třech letech od zahájení provozu. Majitel a uživatel objektu nezaznamenal před havárií v interiéru žádné viditelné poruchy. OSB deska použitá pro vytvoření rovného, tuhého a únosného podkladu koruny atiky byla ztrouchnivělá, zcela nesoudržná ve své hmotě. Její stav vedl k uvolnění přípevňovacích prostředků a byl označen za hlavní příčinu havárie detailu. Nedošlo k vytržení šroubů z železobetonového podkladu, ale k protažení hlav šroubů skrz degradovanou hmotu desek. Při stavebně technickém průzkumu bylo zjištěno, že OSB desky se rozpadaly v celé délce atik. Desky ale v době průzkumu byly suché.



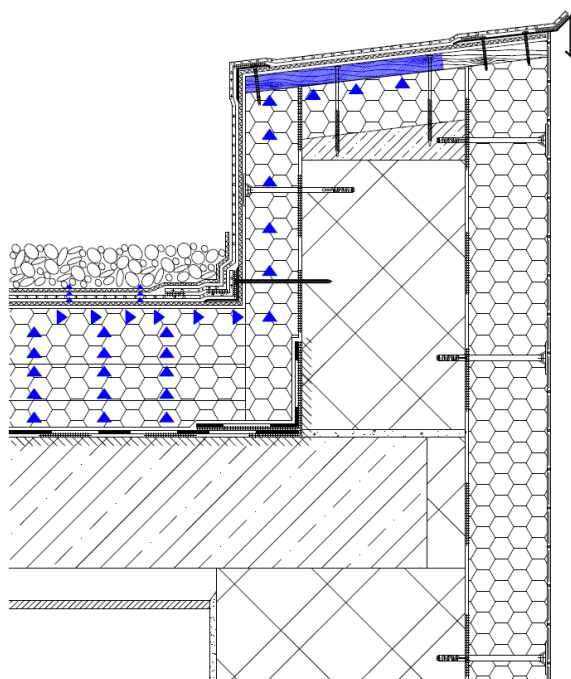
Obr. 1 - Větrek poškozená atika

Atika byla vyzděna ze svisle děrovaných keramických bloků na plnoplošné maltové lože na stropní konstrukci. Na koruně atikového zdiva byla po celém obvodu střechy provedena betonová mazanina o minimální tloušťce 50 mm. Na vnitřní svislé ploše bylo provedeno zateplení deskami z EPS tloušťky 80 mm. Z vnější strany byla atika spolu s celou fasádou opatřena vnějším kontaktním zateplovacím systémem s izolantem z EPS o tloušťce 100 mm. Na betonovou korunu zdiva byly položeny desky z EPS o tloušťce 80 mm a na ně deska OSB typ 3, mechanicky kotvená šrouby do betonu skrz tepelnou izolaci. Nakonec byla přes separační vrstvu z netkané textilie provedena hydroizolace atiky z PVC-P fólie. Sondami se ověřilo, že parozábrana z asfaltového pásu je ukončena na zdivu atiky ve výšce mírně pod úrovní povrchu střechy a fóliová hydroizolace plochy je ukončena na povrchu vnitřního zateplení atiky na plechové poplastované liště. V tomto místě byla napojena hydroizolace svislé plochy a koruny atiky.

Protože OSB desky byly při stavebně technickém průzkumu suché a voda ve skladbě nebyla, bylo konstatováno, že proces degradace dřevní hmoty byl již ukončen a s velkou pravděpodobností k němu došlo jednorázově v období 1 – 2 roky po dokončení stavby. Dlouhodobé, stále trvající, zatékání bylo tedy jako rozhodující zdroj vody vyloučeno. Zvažovali jsme tyto možné zdroje vlhkosti, která vedla k degradaci desek:

1. OSB desky byly již zabudované ve vlhkém stavu.
2. Do konstrukce atiky byla vlhkost transportována netěsnými obvodovými konstrukcemi.
3. Vlhkost byla během stavby zabudována do skladby střechy a postupně transportována do prostoru atiky.

Věřili jsme zhotoviteli, že nezabudoval do střechy mokré, nabobtnalé desky. Poznatky z mnoha jiných staveb s ETICS na dutinovém zdivu nás vedly k prověřování rizik šíření vlhkosti exfiltrací interiérového vzduchu skrz cihelné zdivo (např. elektrorozvody + dutiny cihel + spára pod ETICS). V tomto případě stavební průzkum takovou příčinu degradace OSB desek neprokázal. Nakonec jsme se dostali k fotodokumentaci pořízené při realizaci stavby. Z ní bylo patrné, že na dokončené parotěsnici vrstvě se nacházelo větší množství vody již v průběhu pokládky povlakové krytiny. Nejpravděpodobnější příčinou poruchy tedy byla destrukce dřeva namáhaného vodou zabudovanou do střechy v průběhu realizace a „stěhující se“ v průběhu času skladbou střechy a souvisejícími konstrukcemi.

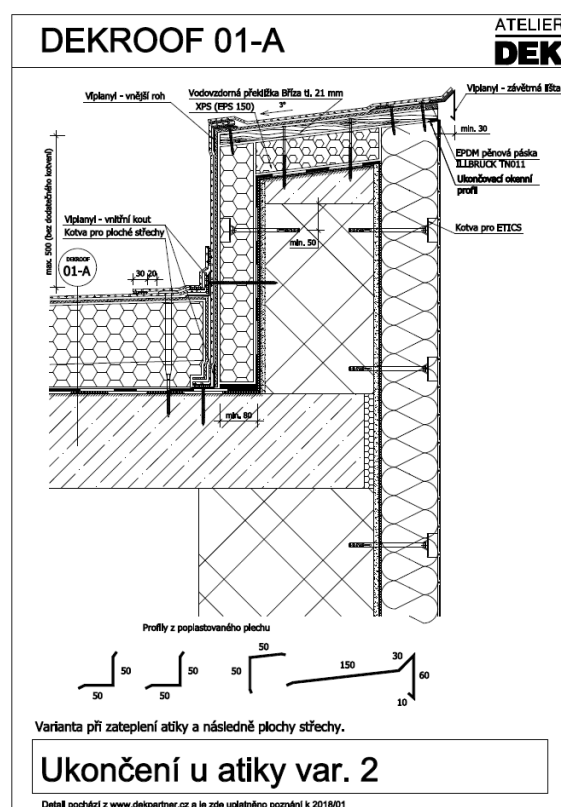
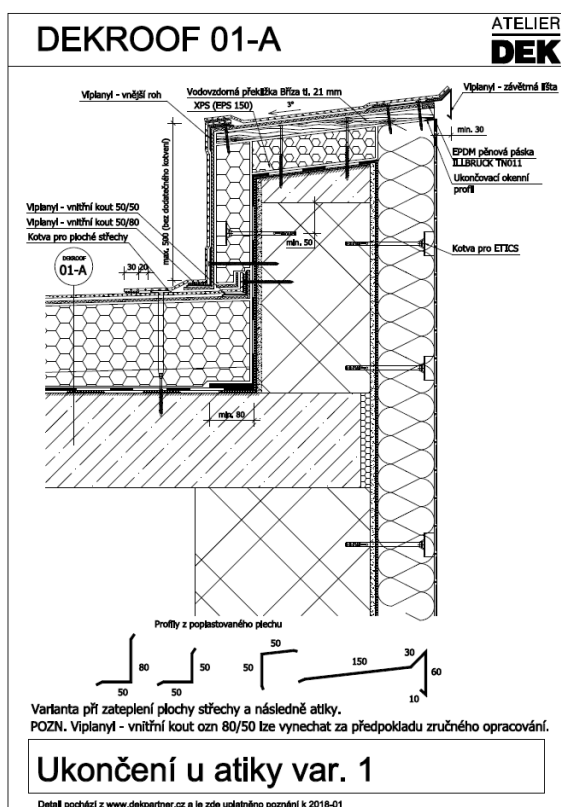


Obr. 2 - Schéma šíření vlhkosti v detailu atiky

Posuzované řešení atiky se nijak nevymyká z řešení běžně uplatňovaných v současné době na mnoha stavbách. Uvědomili jsme si ale, že dlouhodobá funkčnost detailu je velmi závislá na technologické kázni při realizaci. Do střechy nesmí zatéct v průběhu realizace voda ani do ní nesmí být zabudovány vlhké materiály. Také je třeba vyloučit pronikání nepředpokládané vlhkosti do skladby střechy například difúzí přes špatně provedenou parozábranu nebo prouděním nevzduchotěsně provedenými obvodovými stěnami. Rizikem pro dřevěné materiály v detailu je i zatečení vody do střechy v případě defektu hydroizolace nebo jejího napojení na související konstrukce.

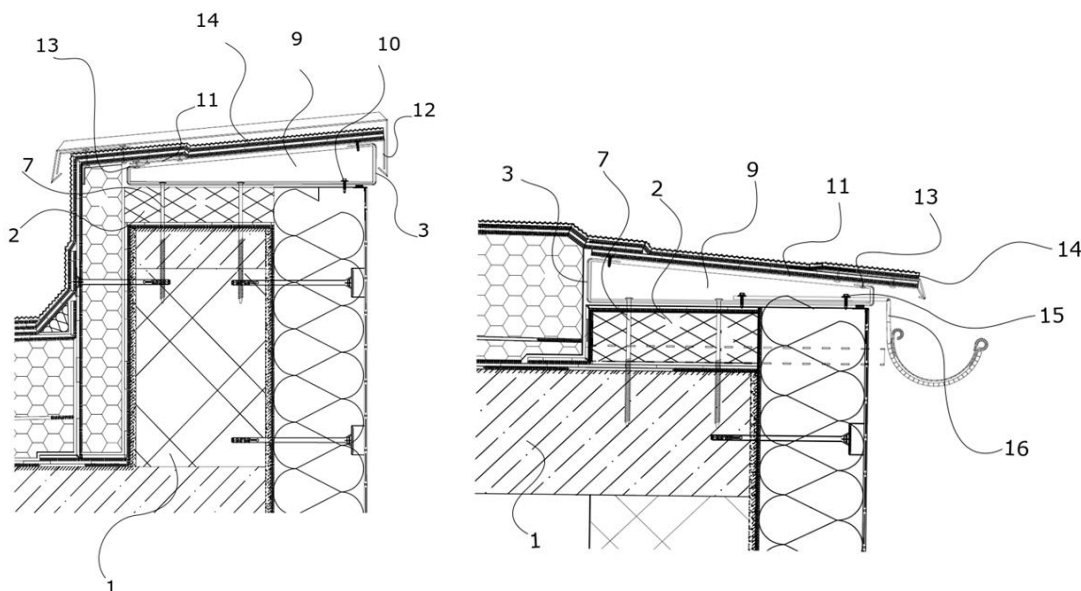
Hledání variant konstrukčního a materiálového řešení

Provedli jsme revizi konstrukčních detailů našich systémových typizovaných skladeb střech. Na základě ověřování parametrů různých deskových materiálů vystavených dlouhodobému působení vody jsme v našich řešeních nahradili OSB desky fóliovanou hladkou překližkou z březových dřív, která vytváří předpoklad vyšší odolnosti proti degradaci vlhnutím. Především jsme ale provedli takovou úpravu detailů, aby i při případných pochybeních v realizaci střech nebo defektech hydroizolace byla rizika nadměrného vlhnutí dřevěných materiálů zabudovaných v konstrukčních detailech co nejmenší. Za cenu mírného zvýšení spotřeby materiálu při realizaci parotěsnicí vrstvy jsme upravili její polohu a ukončení v detailech tak, aby případná vlhkost ze skladby střechy v běžné ploše nemohla pronikat do detailů a k dřevěným materiálům v nich zabudovaným. Na obrázcích 3 a 4 jsou příklady řešení atiky pro jednu z typových skladeb DEK ve dvou variantách postupu realizace střechy. V obou případech je parozábrana provedena na celé vnitřní svislé ploše a celé koruně nosné části atiky. V prvním případě se předpokládá, že nejdříve bude realizována skladba vrstev v ploše střechy s těsným napojením hydroizolace na parozábranu na atice a teprve následně se provede zateplení atiky. V druhém případě se předpokládá nejprve realizace zateplení atik a jejich hydroizolace napojené na parozábranu v ploše (separaci PVC fólie od asfaltu zajišťuje podtmelený profil z poplastovaného plechu) a teprve následná realizace tepelné izolace a hydroizolace v ploše. Vhodnou variantu je třeba vybrat podle zvoleného postupu výstavby na základě zvyklostí konkrétního zhotovitele střechy.



Obr. 3 a 4 - Příklady řešení atiky s propojením parozábrany a hydroizolace

Laboratorně jsme ověřili, že některé druhy překližky za přesně stanovených podmínek zabudování jsou výrazně odolnější než OSB deska. Stále je to ale dřevěný materiál. Proto jsme se rozhodli hledat i řešení okrajových detailů střech nezávislé na dřevěných materiálech. Spolu se společností DEKMETAL jsme vyvinuli řešení využívající plechové ohýbané profily. Podařilo se nalézt takové tvary, které jsou univerzálně použitelné jak pro korunu atiky, tak i pro okap střechy.



Obr. 4 a 5 - Ukázka řešení okapu a atiky střechy s využitím profilů DEKMETAL (položky 3, 9 a 11 a jejich technické řešení jsou předmětem ochrany užitným vzorem)



Obr. 6 - Záběr z ověřovací montáže prototypu - atika

Praxe ukazuje, že proveditelnost konstrukčních detailů není jediným kritériem kvality konstrukční tvorby. Důležité je také získat a uplatnit poznatky o trvanlivosti použitých materiálů a o dlouhodobé funkčnosti řešení. Takové poznatky je třeba sdílet v technické obci, aby se alespoň některé chyby neopakovaly.

Stavební knihovna DEK

Elektronická databáze konstrukčních řešení Stavební knihovna DEK obsahuje velké množství stavebních výrobků a skladeb konstrukcí. Uživatelé z řad projektantů nejčastěji využívají sekci skladeb. U mnohých skladeb vytvořených ve Společnostech skupiny DEK jsou k dispozici také typové konstrukční detaily. Všechny údaje ve Stavební knihovně DEK jsou průběžně aktualizovány. Řešení DEK jsou neustále zdokonalována s využitím poznatků z praxe a z vlastního výzkumu a vývoje realizovaného m.j. na experimentální budově v Brně.

Odkazy

Stavební knihovna DEK: <https://deksoft.eu/www/bimplugin/>.

Program technické podpory DEKPARTNER: www.dekpartner.cz.

Experimentální centrum DERIC: <https://atelier-dek.cz/deric>.

DETAILY PLOCHÝCH STŘECH Z ASFALTOVÝCH PÁSŮ – KRUHOVÝ PROSTUP

Jan Plachý

DEHTOCHEMA – TN, a.s. Pražská 875, Bělá pod Bezdězem, plachy@dehtochema.cz

Příspěvek se zabývá problematikou kruhového prostupu střešním pláštěm s hydroizolací z asfaltových pásů. Přibližuje problematiku návrhu a okrajových podmínek opracování kruhového prostupu jak řemeslně, tak pomocí průmyslově vyráběných prostupů.

V případě realizace střešního pláště platí staré známé pravidlo, že každý řetěz je tak silný, jak je silný jeho nejslabší článek. V případě realizace hydroizolací plochých střech jsou to detaily. Pokud je opracování detailů provedeno klasicky asfaltovým pásem (AP) a nepoužijí se prefabrikované průmyslově vyráběné prvky, tak opracování takového to detailu nám ukáže zručnost řemeslníka a určí poruchovost celého střešního pláště.

Mezi základní detaily, se kterými se můžete setkat téměř na každé střeše, patří kruhový prostup střešním pláštěm. Jedná se především o prostupy odvětrání kanalizace, odvětrávací komínky, prostupy pro elektroinstalace, vzduchotechniku, kotvící body a další. Tyto prostupy jsou od průměru cca 16 mm až po desítky centimetrů. Jak je opracovat? Je nutné si uvědomit, zda se jedná o novostavbu nebo rekonstrukci. Dále, zda je možné přes prostup AP „přetáhnout“ nebo nikoliv. Zda je možné použít průmyslově vyráběné prefabrikované prostupy s integrovanou manžetou z AP nebo bude nutné řemeslné opracování. Každý výrobce AP by měl mít systémové řešení pro řemeslně provedené opracování detailů [1]. V nabídce by se ale mělo objevit i řešení s průmyslově provedenými prostupy.

V případě řemeslného opracování vyvstává několik kritérií pro kvalitní opracování. Jedná se především o to, jak velký průměr se nechá kvalitně opracovat, tak, aby do střešního pláště nezatékalo. Opět záleží na zručnosti řemeslníka, ale osobně považuji za hraniční průměr 50 mm. Dále jaký materiál se opracovává – zda plast nebo kov. V případě plastu záleží i na tloušťce stěny. V závislosti na tom se volí podkladní pás s technologií – natavení k podkladu nebo samolepící AP. Vždy by ale měl mít flexibilní nosnou vložku nejlépe ze skelné tkaniny. Tedy pokud výrobce nedoporučuje přímo bezvložkové pásy. Finální AP má bohužel většinou méně flexibilní nosnou vložku z polyesteru. Pokud je více prostupů pohromadě, nebo se prostup nachází blízko stěny (další konstrukce), tak vyvstává další otázka, jaká je minimální vzdálenost pro opracování a zajištění dostatečné adheze AP k podkladu. Na závěr je nutné poznamenat, že takovéto detaily by se měly provádět s odpovídajícím izolačným náradím – malým hořákem.



Obr.č.1 – Příklad zpracování kruhových prostupů. Zdroj. [2].

Literatura

- [1] firemní materiály společnosti DEHTOCHEMA-TN, a.s.
- [2] vlastní odborné posudky



IZOLUJEME VÁŠ DŮM OD STŘECHY AŽ K ZÁKLADŮM

- Hydroizolace a tepelná izolace střech
- Tepelná izolace fasád
- Izolace spodních staveb



ZNALOST. ZKUŠENOST. ZRUČNOST.

Dehtochema-TN a.s., Pražská 870, 294 21 Bělá pod Bezdězem

WWW.DEHTOCHEMA.CZ

POHLED NA KONSTRUKČNÍ DETAILY PLOCHÝCH STŘECH OČIMA IZOLATÉRSKÉ FIRMY

Jiří Doležal

Hrobice 29, Staré Hradiště 533 52 e-mail: j.dolezal@izodol.cz

Detail vždy zůstane detailem, může být jednoduchý, ale i složitý. To, jestli bude odborně opracován, vždy záleží na izolátorovi samotném, na jeho zkušenostech, praxi ale i schopnosti komunikovat o problémech detailu se zadavatelem či projektantem. Izolátor bez těchto schopností může velmi jednoduše pokazit i jednoduchý detail. Naopak izolátor s výše popsanými schopnostmi může nejenom opracovat ale i vyřešit složitý detail. Rád bych zde použil jeden konkrétní příklad, který dokládá výše popsané.

Jedná se o řešení na první pohled velmi jednoduchého detailu, avšak při bližším rozboru tohoto detailu tomu tak zcela není. Tímto detailem je opracování stávající atiky s překrývkou z lakovaného plechu, asf pásem při opravě stávající asf hydroizolace střechy.



Obr. č. 1 – stávající opracování atiky z doby výstavby objektu.

Z obrázku číslo jedna je patrný stav asf hydroizolace střechy před její opravou. Opracování Zhlaví atiky a svislé části je provedeno asf pásem který v přechodu svislé atiky na vodorovnou plochu střechy vykazuje defekt. Tímto defektem je odstávání asf pásů přímo ve spoji. Toto je způsobeno jednak nevhodně zvolenou velikostí pruhu asf přířezu k opracování atiky, a špatným natavením jednotlivých přířezu k opracování svislé části atiky. Velikost přířezu

by měla být taková, aby od vnitřní paty atiky byl asf přířez vyveden na vodorovnou plochu střechy cca 15 cm. Při delším vyvedení asf přířezu na vodorovnou plochu střechy dochází

díky vložce v asf pásu k pnutí, které negativně působí na část asf pásu přitaveném na svislé části atiky. Takže pokud asf přířez není perfektně přitaven k podkladu zejména na svislé části atiky, dojde k deformaci pásu anebo rozloupnutí spoje dvou přířezů jako v tomto případě. Takže zde máme jednoduchý běžný detail, který prováděl izolatér bez zkušenosti a zřejmě bez větší praxe.

Nyní však nastává zásadní problém, jak naplánovat opravu atiky tak, aby se neopakoval problém s rozloupnutím sváru, a aby nedošlo k poškození překrývky z lakovaného plechu. Běžným projekčním standardem je proříznou v přechodu svislé části atiky na vodorovnou plochu střechy asf pás a tím uvolnit pnutí které je zabudované v asf přířezu. S tím souhlasím a je to logické. Pokud neodstraním příčinu defektu, nemohu říci že, jsem provedl opravu. Dále poté natavit odstávající části nyní již rozříznutého přířezu zpět na pozici s tím že přitavím přířez cca 20 cm v místě proříznutí. Tím vyztužím provedené proříznutí a připravím podklad pro aplikaci nového přířezu k oprávnění atiky. Natavím nový přířez a pro jistotu ho těsně pod atikou opatřím klempířským prvkem kotveným do konstrukce atiky. Pro jistotu ještě klempířský prvek pod překrývkou zatmelím a je to.

A zde se začíná ukazovat složitost na první pohled jednoduchého detailu oprávnění atiky. Protože atika samotná má výšku nad střešním pláštěm cca 20 cm, a zhlaví atiky je zatepleno tepelným izolantem přes který je namontovaná konstrukční deska (dnes již naprosto normální řešení), nejsem schopen přikotvit klempířský prvek do svislé konstrukce atiky pod překrývkou z lakovaného plechu. Další problém je že nejsem schopen vyvařit přířez asf pásu pod překrývkou atiky, protože bych teplem poškodil její povrchovou úpravu. Pokud bych hledal kompromis tak neprovedu zcela plnoplošné přivaření přířezu asf pásu v místě pod překrývkou atiky, abych tepelně nepoškodil povrchovou úpravu překrývky atiky. Tuto zcela nedovařenou část atiky přece překryji klempířským prvkem tmelící či dilatační lišty. Problém ale je že díky zateplení zhlaví atiky není tato lišta do čeho přikotvit. Takže pokud nechci riskovat nedostatečně natavený asf přířez v horní svislé části atiky nebo nedostatečně přikotvený klempířský prvek a zcela reálné poškození překrývky atiky z lakovaného plechu, musíme přijít s jiným funkčním řešením.

Zde je poslední část, kdy přijdou na řadu zkušenosti izolatéra, který tento problém vyřeší. Jako izolatér s bohatou praxí a zkušenostmi, se snažím neustále vzdělávat zejména v oblasti nových technologií v oboru izolátorství. Jsem znalý technologie a zpracování hydroizolačních stěrkových hmot na bázi PMMA od výrobce Triflex. Při řešení tohoto detailu jsem tedy místo vrchního přířezu asf pásu použil stěrkovou hydroizolační hmotu Triflex v systému ProDetail – Penetrace asf pásu, vlastní stěrková hmota aplikovaná válečkem na penetraci cca 2 kg/m² poté vtlačit do stěrky systémovou výztužnou textilií a na znovu nanést stěrkovou hmotu cca 1,5kg/m².

Navržený postup opravy je následující:

Po dokončení montáže nové asf hydroizolace v ploše, dojde k úpravě odstávající asf hydroizolace v přechodu svislé části atiky na vodorovnou plochu prořezáním asf hydroizolace a přitavením zpět k podkladu včetně aplikace zesilujícího pásu rš cca 200 mm v místě proříznutí. Pokud se takto neodstraní současné defekty na svislé části asf hydroizolace, dojde k jejich zopakování na nové asf hydroizolaci! Vzhledem k nemožnosti demontovat stávající oplechování zhlaví atiky (příliš finančně náročné) bude asf hydroizolace vyztužujícího přířezu vyvedena cca 10 cm pod spodní okapní hranu překrývky atiky. Výška ukončení asf hydroizolace je takto zvolena s ohledem na velkou pravděpodobnost poškození povrchové úpravy překrývky atiky. Dále takto zvolená výška ukončení umožní izolatérovi pohodlné vedení

kalichu hořáku při natavování horní úrovně vyvedení asf hydroizolace na svislou část atiky – bude nutné použít nehořlavou clonu např. odřezek Cetris desky k zamezení zafouknutí plamene na spodní stranu překrývky atiky. Vzhledem k tomu že je původní asf hydroizolace vyvedena až na zhlaví atiky, nemusíme se obávat sesouvání nové asf hydroizolace, takže nemusí dojít k montáži ukončovacího klempířského prvku. Na místo toho bude přechod ukončení nové asf hydroizolace na původní asf hydroizolaci opatřen stěrkovou hydroizolací na bázi PMMA v šířce 20 cm (10 cm na původní asf hydroizolaci těsně po překrývku atiky a 10 cm na novou asf hydroizolaci na svislé části atiky. Tím dojde k dokonalému zatěsnění ukončení asf hydroizolace na svislé části atiky které bude proti vodě.



Obr. č. 2 – Nové opracování svislé části atiky dle výše popsaného návrhu.

Navržené řešení je kombinací nových technologií v oblasti hydroizolací a praxe izolátéra. Dle mého názoru je dlouhodobě funkční a řeší problém s tímto konkrétním stavem a konstrukcí atiky. Doufám, že tento způsob opracování atiky najde mezi izolátéry podporu a do budoucna se stane standardním řešením.

Zajímavostí na konec je, že jsem toto řešení nechal provést izolátéra, který nemá s aplikací stěrkové hmoty na bázi PMMA zkušenosti. Postačilo pouze hodinové zaškolení a odborný dozor. Z tohoto je patrné že se nejedná o velmi složité řešení, ale o řešení, které zvládne každý zkušený izolátér, který se chce naučit něco nového v oboru hydroizolací a hlavně si chce ulehčit práci.

KONSTRUKČNÍ DETAIL POHLEDEM VÝROBCE AXTER

Ing. Petra Šrubařová¹, Dr.-Ing. Petr Jůn², Ing. Ivan Misar, Ph.D.²

¹ A.W.A.L. s.r.o., Eliášova 20, Praha 6, srubarova@awal.cz

² AXTER CZ s.r.o., Eliášova 20, Praha 6, petr.jun@axter.info

Príspevek se zaměřuje na základní principy řešení detailů plochých střešních pláštů s krytinou z asfaltových pásů z pohledu společnosti Axter, francouzského výrobce asfaltových pásů. Součástí jsou ukázky řešení vybraných detailů.

Úvod

Konstrukční detail je bezpochyby zásadním prvkem plochého střešního pláště. Může také být jeho nejslabším místem, netěsnost v detailu je velmi častou příčinou zatékání u střešních pláštů vykazujících poruchy. Proto je třeba se jeho řešení věnovat s obzvláštní pečlivostí, a to již ve fázi návrhu.

Obecné principy návrhu detailů podle výrobce Axter

Zásadním principem je, že hydroizolační souvrství v detailu by mělo být oproti ploše zesíleno. K tomu Axter využívá speciální výztužné asfaltové pásy pro detaily. Detailový výztužný pás je vyztužen polyesterovou rohoží. Používá se u jednovrstvých i dvouvrstvých systémů a zajišťuje propojení hlavních hydroizolačních pásů na vodorovné a svislé konstrukci. Díky použití výztužných pásů není nutné aplikovat náběhové klíny, které jsou obvyklé např. u německých výrobců. Provádění je díky tomu jednodušší.

A právě jednoduchost provádění navrženého řešení je dalším důležitým předpokladem pro vytvoření co nejspolehlivějšího detailu. Je vhodné zajistit co nejvyšší hydroizolační bezpečnost pomocí co nejmenšího počtu kroků.

Kvalita, pečlivost a tím i spolehlivost a dlouhodobá funkčnost řešení je důležitá zejména u střech, kde je hydroizolace těžko přístupná a její případné opravy jsou komplikované, neobejdou se bez rozsáhlejších demontáží či bourání jiných prvků či konstrukcí. Týká se to hlavně střešních skladeb s přitěžovací vrstvou, střech vegetačních či střech pojižděných.

Pro dosažení spolehlivosti detailu je nutné použití systémových prvků určených k danému účelu, čili systémové vpusti, prostupy, průchodky apod. namísto improvizovaných řešení pomocí plastových trubek, husích krků atd.

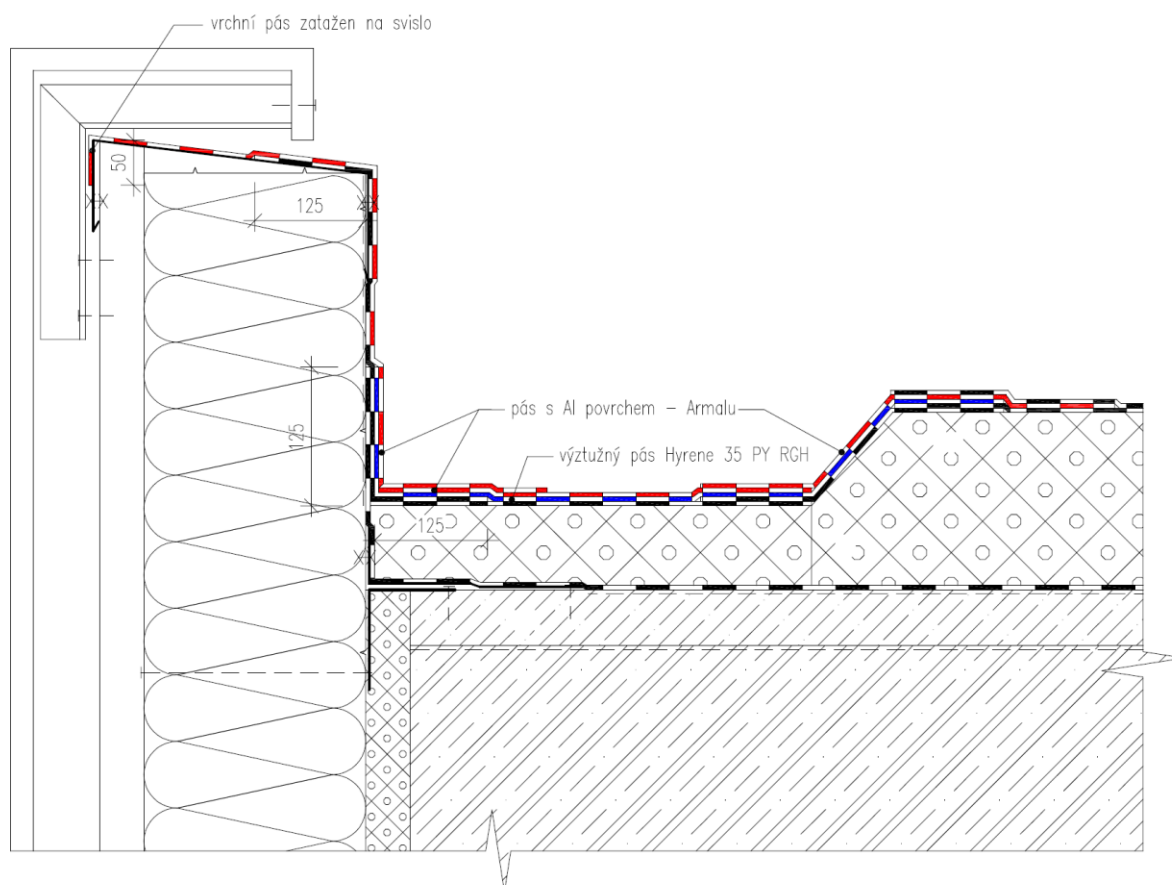
Příklad 1: Detail ukončení hydroizolace u atiky a zaatikového žlabu

Na prvním příkladu je ukázka ukončení hydroizolace u atiky a přilehlého zaatikového žlabu.

V oblasti žlabu je patrné výrazné zesílení hydroizolačního souvrství pro zajištění maximální hydroizolační bezpečnosti. Žlab byl zesílen výztužným pásem s polyesterovou

rohoží (Hyrene 35 PY RGH - modře). Detail byl dále posílen pásem vyztuženým skelnou rohoží a opatřeným hliníkovou vrstvou na povrchu, který tvoří vrchní povrch (Armalu - červeně). Toto řešení brání usazování nečistot a napomáhá efektivnímu odtoku vody z kritického detailu.

Hydroizolační bezpečnost tohoto detailu byla navíc v místě atiky zvýšena zatažením vrchního pásu ze zhlaví atiky až na svislou konstrukci.



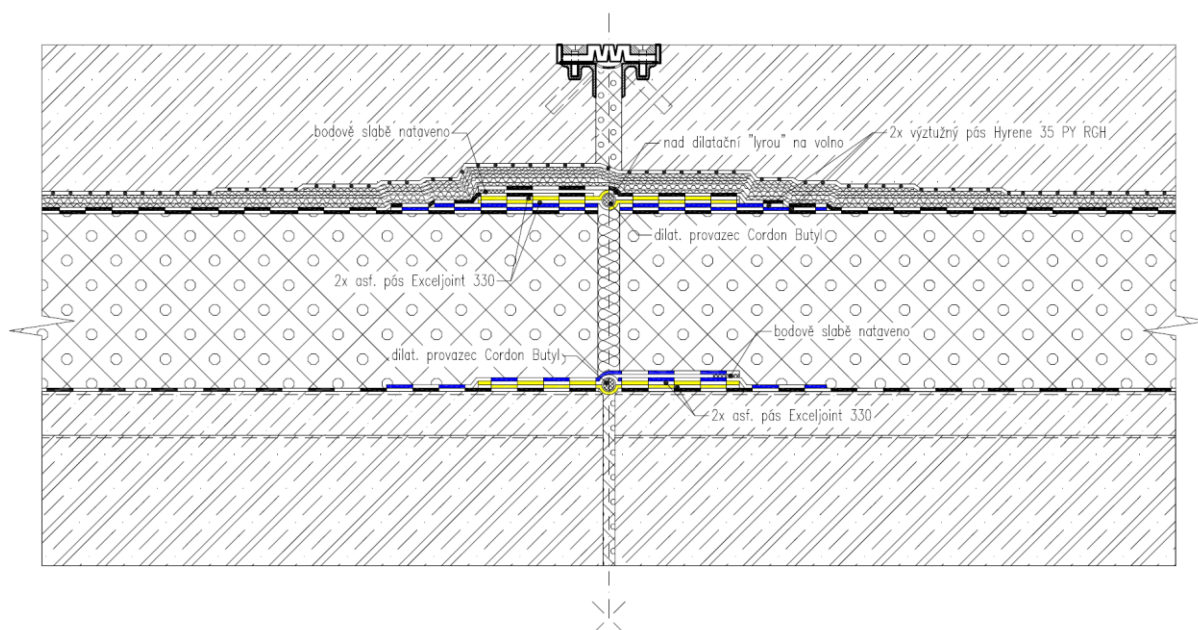
Obr. č. 1: Detail ukončení hydroizolace u atiky a zaatikového žlabu

Příklad 2: Detail v místě dilatační spáry

Komplikovaným detailem je obvykle řešení dilatační spáry, kde je nutné umožnit i v úrovni hydroizolace dilatační pohyby. Není-li toto v dostačující míře umožněno, hrozí porušení asfaltové hydroizolace.

Pro detail dilatace s ohledem na jeho komplikovanost a vyšší rizikovost obecně platí, že by neměl ležet v nejnižším místě, v místě dilatace by nemělo docházet k hromadění vody na střešní plášti.

Výrobce Axter pracuje se speciálními dilatačními pásy (Exceljoint – žlutě) v kombinaci s dilatačním provazcem (Cordon Butyl) pro vymezení geometrie, vytvoření volné délky pásů, které se následně mohou deformovat („dilatační lyra“).



Obr. č. 2: Detail v místě dilatační spáry

Shrnutí

Závěrem lze zrekapitulovat hlavní zásady pro kvalitní a spolehlivé řešení konstrukčních detailů, kterými jsou:

- jednoduchost řešení v kombinaci s pečlivostí,
- zesílení hydroizolačního souvrství v místě detailu oproti ploše (materiálem k tomu určeným),
- vytažení hydroizolace min. 150 mm nad vrchní líc střešního pláště, dodržení relevantních předpisů a technických zvyklostí,
- používání systémových prvků místo improvizovaných řešení.

Tvrzení „Jste vždycky tak silní, jak silný je váš nejslabší článek“ lze modifikovat i na vodotěsnost střešního pláště. Hydroizolace střešního pláště je tak spolehlivá, jak spolehlivá je její nejslabší část (čili detail).

Literatura

- [1] Posudky a projekty v oblasti hydroizolací, 1994 – 2021, A.W.A.L. s.r.o.
- [2] Obecný montážní návod pro asfaltové pásy Axter v pozemním stavitelství, AXTER CZ s.r.o., 2018
- [3] Směrnice ČHIS 01: Hydroizolační technika – ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti, ČHIS, 1/2018



Hydroizolační materiály pro
spodní stavby, ploché střechy a inženýrské stavby

KONTAKT

AXTER CZ s.r.o.
Eliášova 20
160 00 Praha 6
tel.: +420 222 951 195
fax: +420 222 942 895
e-mail: info@axter.info
www.axter.info

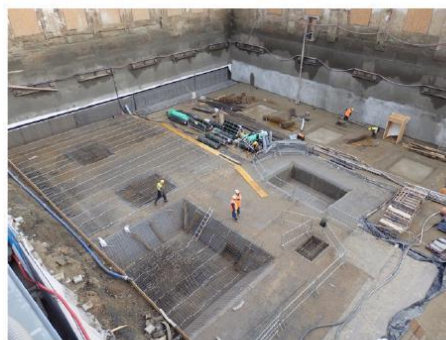
NÁVRH ŘEŠENÍ

posouzení stávající dokumentace
volba hydroizolační koncepce
projektová dokumentace
konstrukční detaily
speciální vodotěsná řešení

PRODEJ

HYDROIZOLAČNÍCH MATERIÁLŮ PRO

spodní stavby
ploché střechy
inženýrské stavby



Základem je vědět, na koho se obrátit.



 **AXTER**

DETAILY PLOCHÝCH STŘECH NĚMECKÉHO VÝROBCE A NOVÉ TRENDY V NAVRHOVÁNÍ STŘECH

Hubert Ertelt

Bauder s.r.o. hubert.ertelt@bauder.cz

Plochou střechu je možné vidět jako optický celek, ale doporučuji soustředit se také na detaily, jejich provedení a také na to, co od střechy očekáváme.

Plochá střecha je historicky velmi stará s dlouhou historií vývoje hydroizolačních materiálů, a technologií tak jak se potřeby lidí a jejich technické poznatky vyvíjely. Předmětem tohoto článku není hodnotit dalekou minulost, ale přesto bych rád zabrousil do minulosti dohledné našim generacím. Jistě si mnoho z vás pamatuje lidové rčení –ploché střechy se dělí na ty „ které ještě netečou a na ty, které již tečou“. Ano byla to jistě pravda ale v kontextu doby. Dnes mnoho mladších lidí pohybujících se kolem střech neví, že materiálová základna asfaltových pásů pro ploché střechy byla velmi omezena a výběr z několika typů asfaltových pásů se řídil možnou dostupností (v dnešní již téměř neznámý pojem. Střechy objektů stavěné státem v systému proudové výstavby, bylo nutno izolovat, tak že aby byl splněn plán výstavby, používaly se asfaltové pásy ty které byly místně dosažitelné. O výběru nosných vložek nebo modifikovaných asfaltových pásů nemohla být na standardních stavbách ani řeč. Nelze se divit, dosavadní stavební praxe použití a zpracování povlakových hydroizolací nemohla být konfrontována s poznatky okolního světa, který se otevřel po roce 1989.

V 90-tých letech se konečně otevřel trh a možnosti. S vývojem nových druhů asfaltových pásů šel i vývoj zpracování a tvorba detailů. Výrobci a dodavatelé povlakových hydroizolací začali uplatňovat samozřejmě své osvědčené postupy a technologické předpisy pro zpracování jejich materiálů na stavbách. Největší dopad na kvalitu povlakových hydroizolací bylo užití modifikovaných asfaltových pásů. Zprvu na bázi APP především vstupu jihoevropských výrobců, pro jejichž klimatické podmínky byly takto modifikované pásy příznačné.

Vývoj detailů na českých plochých střechách

Vstupem zahraničních výrobců na český trh a jejich „Know how“ při zpracování jejich asfaltových pásů, se začaly uplatňovat jejich směrnice a předpisy pro pokládku. Asi nejčastěji diskutovaným rozdíly v oblasti detailu je způsob opracování detailů napojení svislých ploch. Způsoby lze rozdělit na „Francouzskou“ a „Německou“ školu (přesněji německy mluvící země).

Detail napojení na svislou plochu tzn. v nejčastějších případech se jedná o kraj střechy tvořený atikou nebo stěna vytažená nad rovinu střechy. Zde se rozcházejí navrhované detaily obou škol ve způsobu vytažení hydroizolačních asfaltových pásů na svislou stěnu.

„**Francouzská škola**“ učí napojovací pásy zatáhnout v každé vrstvě až do koutu a pak v daném úhlu stěny např. 90° vytáhnout na svislou stěnu do požadované výšky. A takovým způsobem se pracuje v každé vrstvě tzn. jak spodní, tak i vrchní (finální) vrstva.

Výhody:

a, pro izolatéry je snadnější opracování tohoto detailu

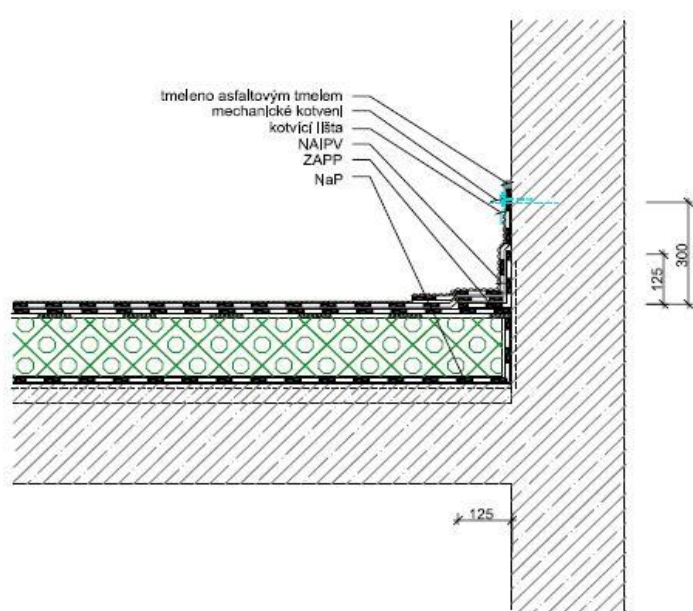
b, v několika případech např. v případě pochozí střechy a dlažby na podložkách lze podložku umístit až do koutu.

Nevýhody:

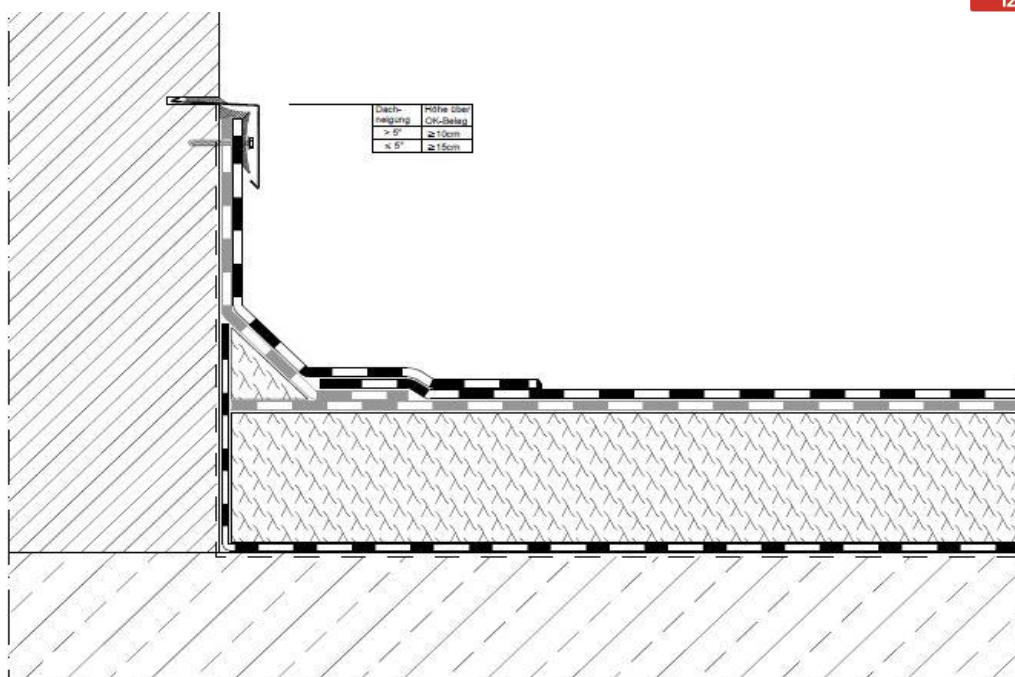
a, Asfaltový pás a jeho nosná vložka je vlivem působení horizontálních sil na střešní plášť

značně namáhaný v místě výrazného ohybu, tzn. jeho/jejího oslabení

b, paty atik jsou často v případě sanací střeš ne zcela rovné, a tak je tvar „kopírován“ do další vrstvy



Obr. Detail napojení asfaltového pásu AXTER na svislou plochu



Obr. Detail napojení asfaltového pásu Bauder

„Německá škola“ detail napojení na svislou plochu

Německá škola učí vložit do koutu, tzn. atikový klín pro zmírnění úhlu napojení na svislou plochu, takže se spodní i vrchní vrstva neohýbá v 90° ale tento úhel je rozložen na 2x45° viz detail napojení asfaltového pásu Bauder

Výhody:

- a, Asfaltový pás a jeho nosná vložka je vlivem působení horizontálních sil na střešní plášť výrazně méně namáhaný v místě pozvolného ohybu.
- b, umístěním atikového klínu lze často v případě sanace střechy úspěšně vyrovnat paty atik a umožnit optimálnější napojení pásů které netrpí nerovnoměrnou pokládkou při nerovném podkladu.

Nevýhody:

- a, Složitější opracování hlavně v rozích/koutech kde řemeslník musí při pokládce opracovávat navíc šikmou plochu atikového klínu
- b, v několika případech např. v případě pochozí střechy a dlažby na podložkách nelze podložku umístit až do koutu.

Důvody, které upřednostňují ten či onen postup jsou:

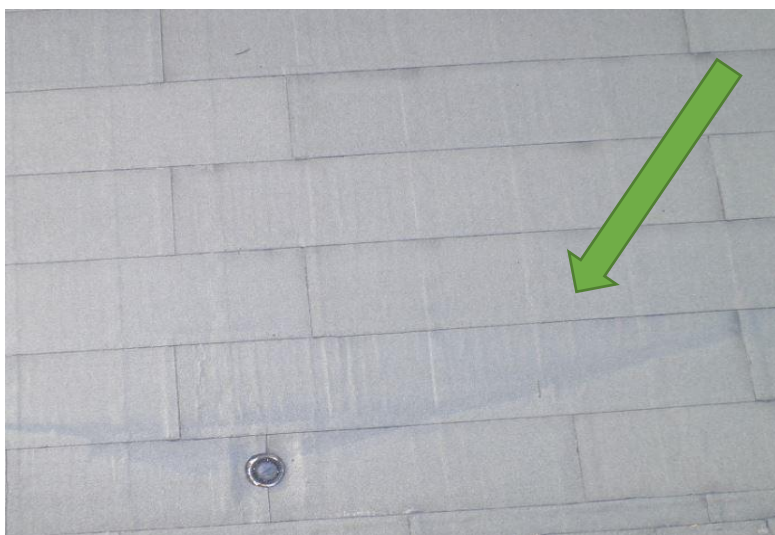
Na střešní plochu a její povlakovou hydroizolaci působí horizontální a vertikální síly. Horizontální silou je hlavně dilatace v době ohřevu a chladnutí. Vertikální silou je hlavně vztlak

působícího větru. Umístění atikového klínu v patě atiky působí jako **kloub**, pokud si představíme svislou plochu jako stehenní a vodorovnou plochu jako holení kost (jen pro představivost) tak je zřejmé že v místě kloubu dochází k ohybu/pohybu obou rovin. Jelikož pásy nejsou v místě atikového klínu natavené, je zde možnost pohybu (byť omezeného) aniž by bylo napětí ze vzájemného pohybu přenášeno dál. Atikový klín je z velké většiny rozměru 50x50 mm ale lze použít i rozměry 80x80 a 100x100 mm. Větší rozměry jsou právě z důvodu většího prostoru pro pohyb hydroizolace. Materiál, ze kterého je vyráběn je nejčastěji minerální vata, EPS nebo PIR. Zda použít ten či onen materiál závisí na izolátorovi. Dlužno dodat že klín EPS je z tohoto seznamu nejlevnější ale z hlediska zabudování, je nutné použití samolepících pásů, aby nedošlo působením ohně k jejich degradaci. Klín z minerální vaty je nejdražší ale je velmi rozšířen pro svoji tepelnou odolnost a klín z polyuretanu (PIR) je cenově mezi nimi a na své zpracování neklade další požadavky, neboť odolává i krátkodobému působení plamene v okamžiku pokládky.

Pokud atikový klín v koutě použit není je to z díky použitých flexibilních materiálů (vysoce modifikovaným asfaltům), kterým výrobce věří že uvedené síly bez poškození po celou dobu životnosti střechy vydrží a budou plnit svojí deklarovanou funkci.

Směr pokládky:

V minulosti, kdy se čeští izolatéri školili na pokládku asfaltových pásů, tak jsem zaznamenal dvojí přístup k této problematice. Jedná se o směr pokládky spodní a vrchní vrstvy . (toto téma se týká povlakové hydroizolace pokládané většinou ve dvou vrstvách). Jedni výrobci (a nejedná se nutně o francouzské) školili pokládku spodního asfaltového pásu v jednom směru a horní (finální) vrstvu křížem natavenou. Opticky to sice při pohledu vypadalo zajímavě (šachovnicový vzor) ale z praktického hlediska to již tak zajímavé není. Zde bych připomněl normu pro navrhování střech ČSN 731901-3, kde se uvádí navrhovat střechy tak aby na povrchu nevznikaly kaluže. Voda stojící za spoji hydroizolace se považuje za nežádoucí. **Správné je dodržet stejný směr** pokládky, při nízkém sklonu nejlépe ve směru spádu a klást další vrstvu podélně přesazeně, tak aby se neprojektovali spoje nad sebou nejlépe o půl pás přesazeně. Důvodem podélného přesazení je hlavně absence spojů nad sebou a tak eliminace možné netěsnosti a samozřejmě výše uvedený požadavek normy.



Obr. Asfaltové pásy položené „do kříže“



Obr. Asfaltové pásy položené správně

3. Kvalita střešního pláště dle stanovených požadavků

V Německé spolkové republice jsou povlakové hydroizolace řešeny normou DIN 18531 a doplněné o směrnice pro ploché střechy FDRL v aktuálním vydání z 2020, pro asfaltové pásy jsou dalším vodítkem ABC der Bitumenbahn – technická pravidla pro navrhování a provádění asfaltových hydroizolací s aktuálním 6. přepracovaným vydáním z 2017 které vydává spolek výrobců asfaltových pásů.

Kvalita střešních plášťů a jejich schopnost chránit vnitřní prostředí před škodami je konečně zahrnuta i v české republice v nově vydané normě pro navrhování střech ČSN 731901-3. Jsem rád že se podařilo již zastaralou normu aktualizovat na současné podmínky a současně rozdělit tematicky na části: navrhování střech- střechy s povlakovými hydroizolace (ploché) ČSN 731901-3; navrhování střech- střechy se skládanou krytinou (šikmé) ČSN 731901-2; Navrhování střech –základní ustanovení ČSN 731901-1. Tak vznikl prostor soustředit se v jednotlivých vydáních na detailnější popis. V příloze A třetí části jsou rozvedeny případy které je vhodné mít na zřeteli při navrhování střech.

Střechy lze dělit dle charakteru chráněných konstrukcí na

A1 Hlavní hydroizolace volně přístupná pro opravy (v podtextu takové skladby a materiály se navrhují pro méně exponované a přístupné střešní plochy

A2 Hlavní hydroizolace snadno přístupná pro opravy (v podtextu takové skladby a materiály se navrhují např. na pochozích/provozních střechách, těžko přístupných, popř. nepřístupných tzn. je zde již zahrnut faktor spolehlivosti.

Německé rozdělení (předpokládám je původní osnovou pro českou normu) je opticky i prakticky přehlednější

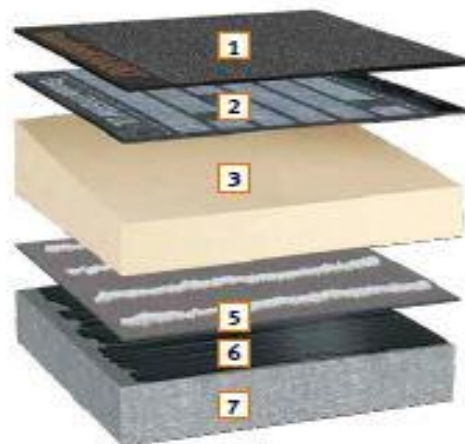
Kvalitativní rozdělení :

K1 – standardní provedení střechy

K2 – hodnotnější provedení střechy

Při hlubším pohledu však toto rozdělení sleduje:

K2- vyšší očekávaná spolehlivost, delší životnost a menší náklady na údržbu včetně ekologického aspektu. Toho je docilováno hodnotnějšími použitými materiály ve dvou vrstvách (ty lze snadno vysledovat v technických listech jednotlivých výrobců) dále větším sklonem aby se voda nezdržovala na povrchu hydroizolace takže sklon je $> 2\%$.



K1 střechy na které jsou kladeny standardní požadavky se standardní životností. Použité materiály lze označit jako normové. Sklon střechy může být $< 2\%$.



Tento směr ke kvalitě je přínosem a obloukem se vracím k počátku článku a výrok z minulosti „plochá střecha se dělí na „které ještě netečou a na ty, které již tečou“

Nově „plochá střecha provedena z kvalitních asfaltových modifikovaných pásů a zručným izolatérem neteče a slouží řadu let ke spokojenosti zadavatele“.

KONSTRUKČNÍ DETAILY FÓLIOVÝCH PLOCHÝCH STŘECH POHLEDEM DLOUHÉ TRADICE FATRY NA ČESKÉM TRHU

Libor Bednář

Fatra, a.s., Napajedla, libor.bednar@fatra.cz

Dodržení hlavních konstrukčních zásad a obecných požadavků pro navrhování střech již ve fázi přípravy akce a následné technicky správné provedení hydroizolace ve všech svých detailech je hlavním předpokladem, aby mohla povlaková hydroizolace ploché střechy plnit dlouhodobě a bezproblémově svou hydroizolační funkci. Při aplikaci jsou často podceňovány konstrukční detaily využívající poplastované plechy v místě přechodu hydroizolace z vodorovné plochy na svislou a k jejímu ukončení na svislých konstrukcích nebo v rovině střechy a atiky. Provedení těchto detailů je u hotového hydroizolačního povlaku částečně skryté pod fólií a závady způsobené chybným provedením se většinou projeví až s časovým odstupem.

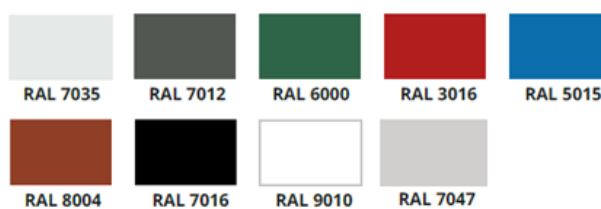
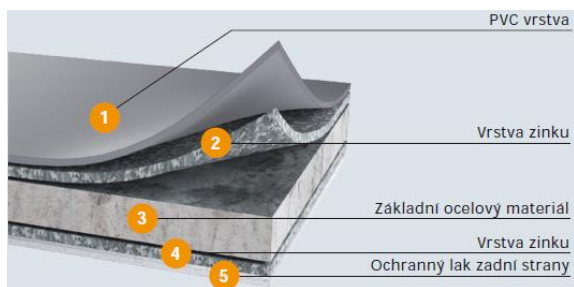
Poplastované plechy

Poplastované plechy jsou nedílnou součástí střešních systémů pro ukončení hydroizolačního povlaku po obvodu střechy, na nástavbách a prostupujících konstrukcích. Aplikace prvních plechů v počátcích zavádění fóliových hydroizolačních systémů byla poznamenána problémy, z nichž nejzávažnějším byla degradace a delaminace plastové vrstvy (obr. 1). To často limitovalo a zkracovalo dobu funkčnosti povlakových hydroizolací.



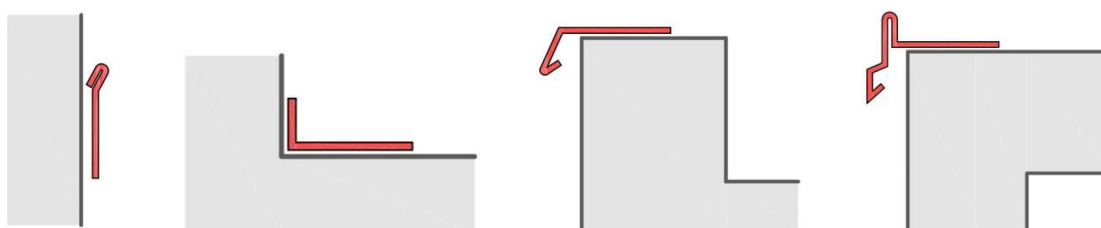
Obr. 1: Degradace a delaminace PVC vrstvy u starých typů poplastovaných plechů

Společnost Fatra zavedla pro hydroizolační systémy FATRAFOL vlastní výrobu poplastovaných plechů FATRANYL, které jsou na vrchní straně opatřeny UV stabilizovanou fólií rovnoměrné tloušťky min. 0,6 mm (obr. 2). PVC-P vrstva má stejné materiálové složení a shodný barevný odstín s fóliemi FATRAFOL. Tím je zaručena materiálová jednotnost a odpovídající životnost.



Obr. 2: Skladba a odstíny poplastovaného plechu FATRANYL PVC

Základní tvary a rozměry profilů z poplastovaných plechů, jejich umístění na střeše, odsazení atp. musí v souladu s ČSN 73 3610 a ČSN 73 1901-1, 3 splňovat požadavky pro jednotlivá uplatnění, což je základním předpokladem pro jejich správnou funkci. Příklad vybraných profilů z poplastovaných plechů ukazuje obr. 3.



Obr. 3: Příklad uplatnění profilů z poplastovaných plechů – stěnová lišta, vnitřní koutová lišta, okapnice, závětná lišta

Vytvoření dilatačního spoje plechů

Dilatační spoj profilů z poplastovaných plechů má za úkol zabránit praskání fólie při vzájemném pohybu jednotlivých konstrukčních částí (obr. 4). Největší chybou v tomto detailu bývá napojení plechů na sraz a plošné převaření vyztuženou hydroizolační fólií.

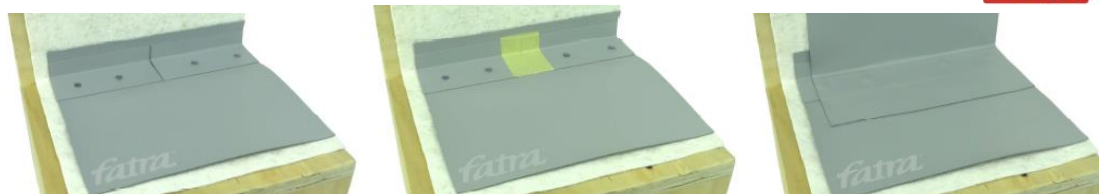


Obr. 4: Chybně provedené dilatační spoje – praskání fólie

Všechny typy profilů se kladou vedle sebe se spárou 2 mm a nakotví se do podkladu. Takto vytvořené napojení plechů se přelepí vhodnou separační páskou šířky cca 50 mm u patečního L-profilu a 20 mm u ostatních profilů a provede se navaření pásky homogenní fólie (obr. 5). Na profil se následně navaří hydroizolační fólie. U patečního L-profilu se na vodorovné rameno L-profilu bez pásky přímo navařuje hydroizolační fólie (obr. 6).



Obr. 5: Napojení profilů z poplastovaného plechu – příklad u okapnice



Obr. 6: Napojení profilů z poplastovaného plechu – příklad u patečního L-profilu

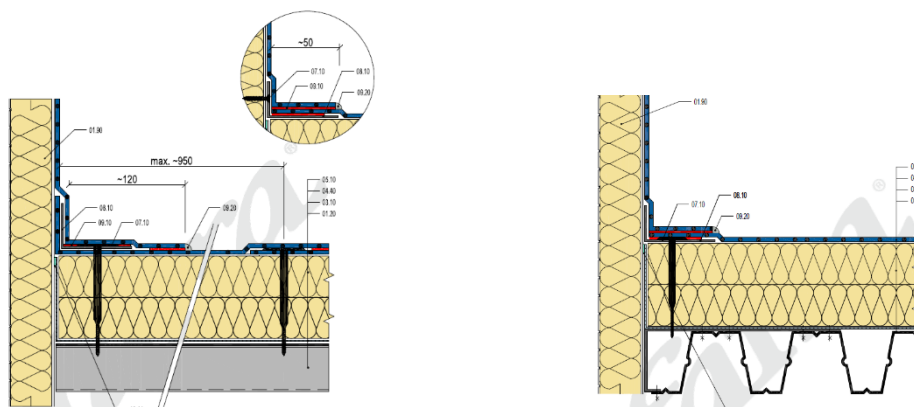
Kotvení profilů z poplastovaných plechů

Ke kotvení profilů musí být použity vhodné kotevní prvky s dostatečnou únosností v daném podkladu. Umísťují se standardně max. 250 mm od sebe. U širokých profilů se kotevní prvky polohují střídavě ve dvou liniích, aby se dosáhlo vyšší odolnosti profilu v ohybu. V praxi to znamená, že 2 m dlouhé profily pokládáné na sraz s 2 mm mezerou se kotví min. 9 ks kotevních prvků, to je s průměrnou hustotou 4,5 ks/m².

Kotvení L-profilů v patě atiky nebo kolem světlíků a nástaveb lze podle orientace fólie směrem ke stěně atiky nebo světlíků rozdělit na dva případy:

Jsou-li pásy fólie orientovány kolmo ke stěně, síly od zatížení větrem jsou přenášeny staticky účinnými kotvami umístěnými ve vodorovné ploše střechy.

Jsou-li pásy fólie orientovány souběžně se stěnou, kotvení L-profilů přenáší kromě vnitřních sil i síly od zatížení větrem. Není-li výpočtem stanoveno jinak, neměla by vzdálenost nejbližší kotevní řady od vnitřního povrchu atiky přesáhnout 950 mm (obr. 7).

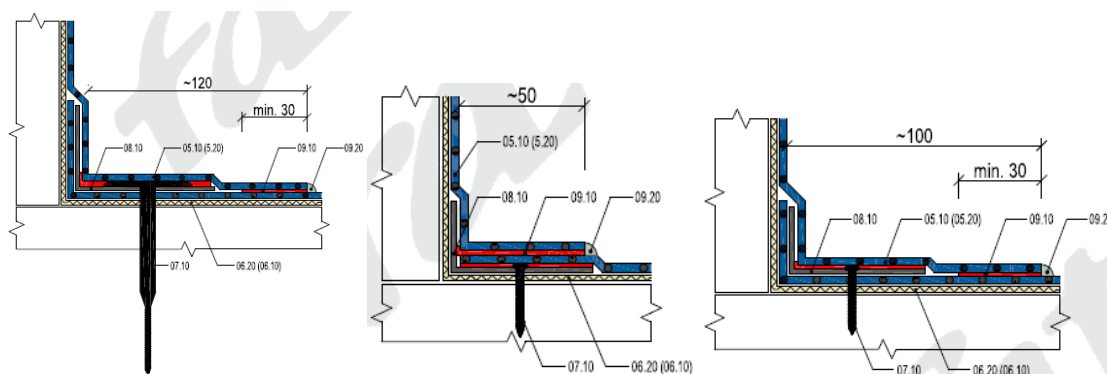


Obr. 7: Přechod vodorovné izolace na svislou u pásů orientovaných souběžně s atikou a kolmo na atiku

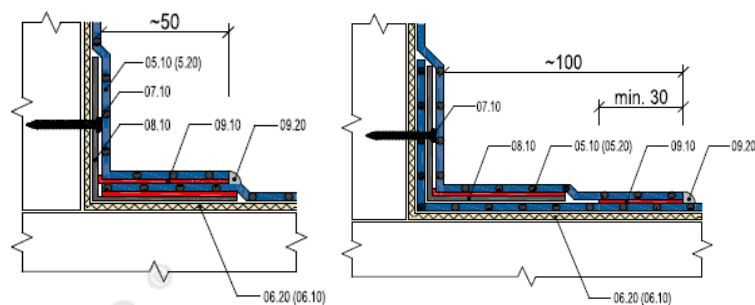
Instalace L-profilu v patě atiky a navaření fólií

L-profil se v patě atiky instaluje buď přímo na podkladní konstrukci nebo na střešní fólii vytaženou z plochy několik cm na stěnu atiky. Druhý způsob již po nakotvení profilu montážně fixuje fólii ve finální poloze. Kotvení profilu je možno v obou případech provést do vodorovného podkladu nebo do atiky, pokud to její konstrukce umožňuje.

Napojení fólie na L-profil v patě atiky se provádí navařením horkým vzduchem dvěma, respektive třemi svary provedenými vždy ve vodorovné části střechy (obrázek 8 a 9). Fólie stažená ze stěny atiky se nejdříve navařuje mosazným kolečkem na hranu profilu, poté následuje navaření fólie na vodorovnou část profilu plochou hubicí.



Obr. 8: Přechod vodorovné izolace na svislou s kotvením L-profilu do stěny atiky

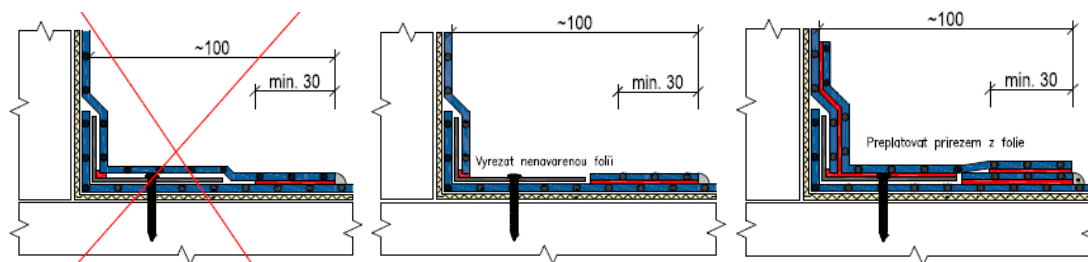


Obr. 9: Přechod vodorovné izolace na svislou s kotvením L-profilu do podkladní konstrukce

Častou chybou bývá vypuštění plošného navaření fólie na L-profil, které může vést k odtržení fólie od profilu se vznikem „trampolíny“ a k možnosti vzniku děr ve fólii (obr. 10). Toto se děje především pokud je fólie k L-profilu kolečkem jen „nabodována“ (obr. 11).



Obr. 10: Díry ve fólii po odtržení fólie od patečního L-profilu a odstrašující případ vzniku „trampolíny“



Obr. 11: Špatné navaření fólie na L-profil a příklad opravy

Konstrukční detaily hydroizolačního systému FATRAFOL-S

Fatra, a.s., má na svých webových stránkách umístěny základní konstrukční detaily jako součást Konstrukčního a technologického předpisu hydroizolačního systému FATRAFOL-S. Zpracovány jsou i 3D detaily ukončení fólie po obvodu střechy. Detaily doplňují instruktážní videa. Konstrukční detaily lze nalézt na odkazu: <https://www.fatrafol.cz/ke-stazeni/>

KATALOGY, REFERENCE

Katalog hydroizolačních fólií
Katalog referencí
Infolist Nová barva RAL 7035

KONSTRUKČNÍ PŘEDPISY

Konstrukční a technologický předpis
FATRAFOL-S
Detaily KTP-S
3D detaily KTP-S

Konstrukční a technologický předpis
FATRAFOL-H
Detaily KTP-H

Konstrukční a technologický předpis
FATRAFOL-T

Konstrukční a technologický předpis
FATRAFOL-A
Detaily KTP-A

TECHNICKÉ LISTY, CERTIFIKÁTY

STŘEŠNÍ HYDROIZOLAČNÍ SYSTÉM

Balkon
Lepená střecha
Mechanicky kotvená střecha
Přitížená střecha
Zelená střecha

IZOLACE JEZÍREK, VODNÍCH PLOCH A NÁDRŽÍ NA PITNOU VODU

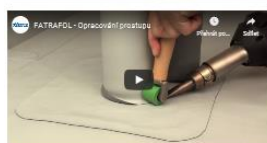
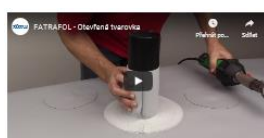
Izolace jezírek
Izolace nádrží

ZEMNÍ IZOLAČNÍ SYSTÉM

- ✓ Chemické izolace
- ✓ Izolace proti vodě
- ✓ Izolace proti zemní vlhkosti
- ✓ Izolace tunelů
- ✓ Radonové izolace

DOPLŇKY

- Kaširované plechy Fatranyl
- ✓ Lepidla Fatrafix
- ✓ Ostatní
- Parozábrana
- Separální a ochranné textilie





fatrafol®

HYDROIZOLAČNÍ FÓLIE



FÓLIE FATRAFOL - IDEÁLNÍ ŘEŠENÍ PRO IZOLACE:

- plochých a mírně šikmých střech
- zelených střech
- balkonů a teras
- spodních částí staveb
- jezírek, biotopů a vodních ploch

STUDIO IZOLACÍ - profesionální poradenství pro:

- aplikační firmy
- projektanty
- stavební firmy a investory



Fatra, a. s.
třída Tomáše Bati 1541
763 61 Napajedla



tel.: +420 577 501 111



www.fatrafol.cz



VÝZNAM SPÁDOVÁNÍ PLOCHÝCH STŘECH A VÝBĚR FUNKČNÍHO SYSTÉMOVÉHO ŘEŠENÍ

Ing. Halina Kučerová

ROCKWOOL, a.s.; Cihelní 769, 735 31 Bohumín; halina.kucerova@rockwool.com

Správně navržena a provedena střecha musí zajistit bezchybné fungování střechy a její dlouhou životnost. Při navrhování střech je nutné zohlednit nejenom stále vyšší nároky z hlediska úspory energií, požární bezpečnosti, akustických nebo mechanických vlastností. Střechu je nutné rovněž správně navrhnout a provést z pohledu odvodnění střešního pláště. Pečlivý návrh detailů a následná jejich kvalitní realizace je předpokladem spolehlivého fungování a zajištění dlouhé životnosti střech.



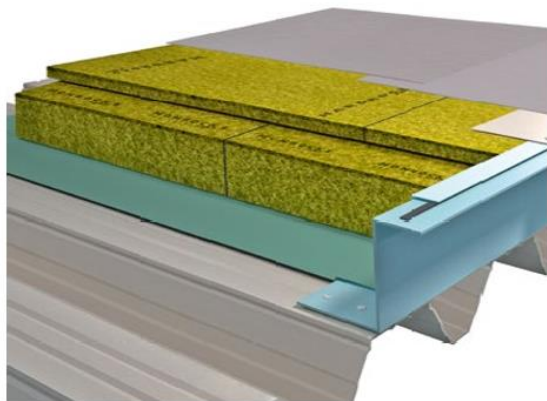
Plochá střecha logistického areálu zateplená střešními nehořlavými izolacemi ROCKWOOL. Spádování střechy je provedeno pomocí spádového systému ROCKFALL. Reference ROCKWOOL

Požadavky na střechy a výběr kvalitních materiálů

Návrh střešního pláště je ovlivněn řadou požadavků, které je nutné splnit. Mezi základní požadavky patří např. mechanická odolnost a stabilita, úspora energií, tepelná ochrana, požární bezpečnost nebo ochrana proti hluku. Střecha musí splňovat rovněž požadavky na hydroizolaci

a správné odvodnění, vlhkostní stav a režim střech tak, aby nedocházelo ke změnám materiálů a vrstev v důsledku působení vlhkosti.

Chování střešní konstrukce ovlivňují mj. vlastnosti materiálů, které tvoří souvrství střechy. Proto je nutné při navrhování a realizaci střech vzít v úvahu vlastnosti řady materiálů, které jsou její součástí. Každá vrstva má svoji funkci a zároveň vztah k ostatním vrstvám střešního pláště, ve kterém spolupůsobí. Je velmi důležité vybírat kvalitní materiály.



Systémové skladby plochých střech s izolacemi ROCKWOOL nabízí řešení z hlediska mechanického, tepelného, požárního a akustického.

Význam odvodnění střech

Správný návrh odvodnění střech je velmi důležitý z hlediska funkčnosti střešních plášťů a zamezení jejich poruch. Při navrhování střech se vychází z normy ČSN 73 1901 – Navrhování střech.

Ploché střechy je potřeba navrhovat a realizovat s dostatečným spádem, pouze tak je zajištěno správné fungování hydroizolace. Každá střecha musí mít vytvořený takový spád, aby byl zajištěn plynulý odtok srážkové vody, případně tajícího sněhu nebo ledu. Správně navrženou a provedenou střechu lze poznat podle toho, že se na její ploše nevyskytuje dlouhodobě ani trvale žádná srážková voda. Střecha musí být naržena s takovým sklonem, aby se v ploše nebo u detailů netvořily kaluže.

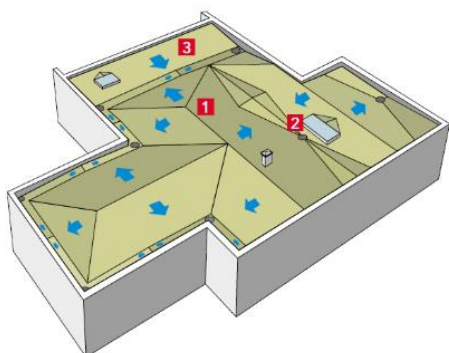
Optimální sklon střešní roviny z pohledu legislativy se pohybuje v rozmezí 3 – 4 %. Při tomto spádu snadno odtéká dešťová voda a nevznikají kaluže, které se obvykle tvoří při sklonu povrchu střechy do 3 %. V místech, kde je potřeba vyloučit výskyt kaluží, se proto doporučuje navrhovat sklon povrchu střechy > 3 %. V řadě případů, obzvláště u velkoplošných střech, lze tohoto sklonu obtížně dosáhnout. Z pohledu praxe je možné u těchto rozlehlých střech akceptovat minimální sklon 2 %. [1]

Pokud jde o konstrukční detaily, je velmi důležité, aby byla voda od těchto detailů odvedena co nejrychleji. Toho lze dosáhnout správným návrhem a provedením detailů odvodnění. Tyto detaily je nutné řešit individuálně s ohledem na specifika konkrétního projektu.

Spádový systém ROCKFALL – spolehlivý způsob odvodnění střech

Spádu střechy lze dosáhnout buď sklonem nosné konstrukce nebo pomocí spádování ve vrstvě tepelné izolace. V praxi se obvykle setkáváme s kombinací těchto dvou způsobů spádování. Stejná pravidla pro navrhování platí jak u novostaveb, tak rekonstrukcí. Pro optimální návrh spádových vrstev a klínů je důležité vhodné rozmístění střešních vpustí, nástaveb a detailů v ploše střechy.

K vytvoření nebo zvětšení spádu ploché střechy pomocí spádové izolační vrstvy z kamenné vlny slouží [systém spádování plochých střech ROCKFALL](#). Správný návrh a provedení spádování střechy pomocí tohoto systému zajistí její bezchybnou funkčnost i životnost. Spádová izolační vrstva zároveň vylepší tepeněizolační vlastnosti střešní konstrukce. Systém ROCKFALL slouží k vytvoření 2%, 3% nebo násobků těchto spádů na konstrukci ploché střechy.



Spádový systém ROCKFALL obsahuje:

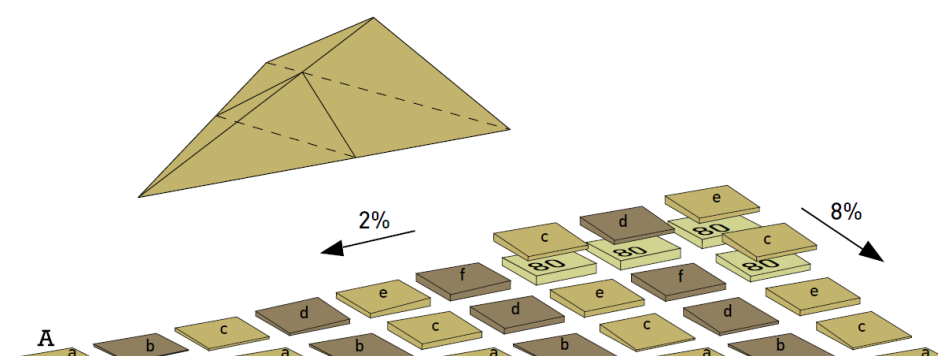
1. jednostranně spádované desky ROCKFALL
2. dvouspádové klíny ROCKFALL
3. protispádové desky ROCKFALL

Součástí systému ROCKFALL jsou **jednostranně spádované desky**, které slouží k vytvoření nebo zvětšení spádu o 2 % nebo 3 % a násobky těchto spádů na konstrukci ploché střechy. Tyto spádové desky jsou kombinovány s podkladní deskou ROCKFALL v tloušťce 60 mm a nehořlavými izolacemi ROCKWOOL pro ploché střechy, jako např. [HARDROCK MAX](#), [MONROCK MAX E](#), [ROOFROCK 30 E](#) a další.



Systémové jednostranně spádované desky ROCKFALL

K vytvoření spádu ve vodorovném úžlabí ploché střechy za účelem plynulého odtoku srážkové vody ke střešním vpustím jsou určeny **dvouspádové klíny ROCKFALL**. Modulové sestavy spádových prvků vytváří spád v podélné ose 2 %, v příčné 8 %. Dvouspádové klíny lze použít i na vytvoření protispádu u střešních nástaveb nebo u atiky.



Systémové dvouspádové klíny ROCKWOOL slouží k vytvoření spádu ve vodorovném úžlabí ploché střechy.

K vytvoření protispádu na vyspádané ploché střeše u atik, střešních nástavbách, příp. jiných svislých konstrukcích slouží **protispádové desky ROCKFALL**.



Systémové protispádové desky ROCKFALL – spád na 0,5 m a spád na 1 m

Součástí portfolia ROCKWOOL pro izolace plochých střech jsou **atikové klíny ROCKFALL**. Tyto trojhranné klíny slouží k vytvoření plynulého přechodu hydroizolace z horizontální střešní roviny na navazující svislou konstrukci (na atiky, obruby světlíků, průřezy, ventilační šachty a jiné svislé konstrukce).

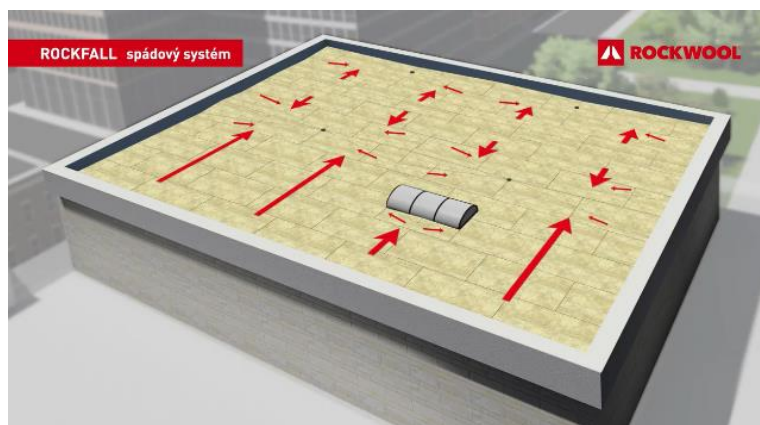
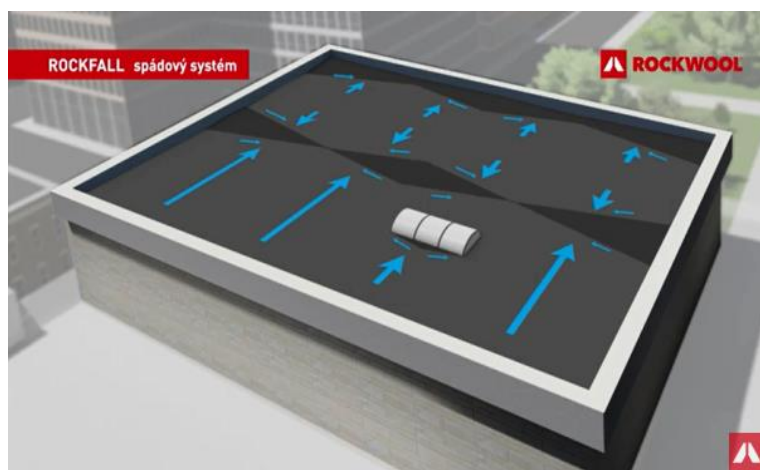


Schéma vyspádování střechy ke střešním vpustím systémem ROCKFALL



Ukázka odvádění srážkové vody z plochy střechy

Výhody spádového systému ROCKFALL:

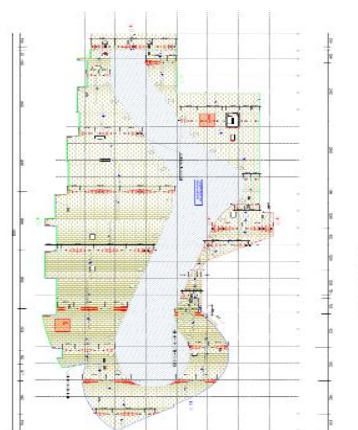
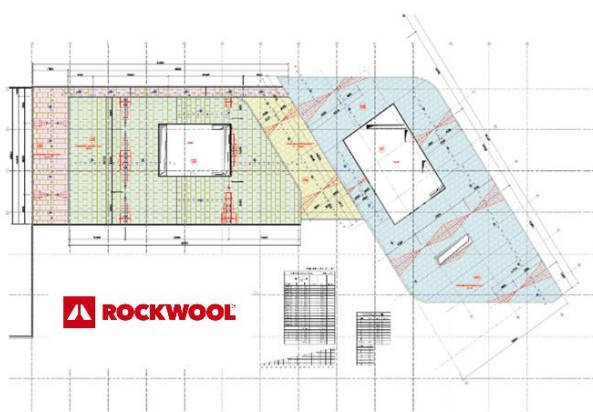
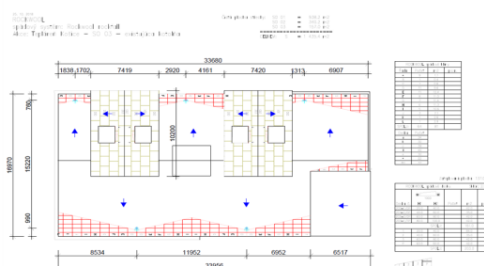
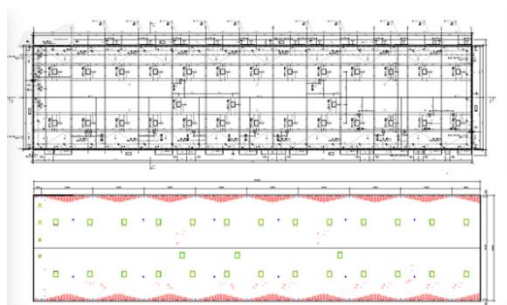
- jednoduchá a rychlá montáž
- suchý montážní postup
- ekonomické řešení
- řešení bez dilatačních spár
- možnosti spádování střechy v různých spádech
- možnost kombinace s nehořlavými střešními deskami ROCKWOOL – systém ROCKFALL je součástí izolačního souvrství
- nehořlavé řešení zvyšující požární bezpečnost střech
- systémové řešení podporované bezplatným technickým servisem v úrovni projektové přípravy i realizace staveb

Návrhy řešení systému ROCKFALL jsou v praxi nedílným podkladem pro projektovou přípravu i realizaci zakázek. Technická podpora ROCKWOOL je poskytována vždy na základě specifikace požadavků k adresné projektové zakázce.

Spádový systém ROCKFALL v praxi – ukázky od návrhu řešení až po realizaci

Projektová řešení spádování plochých střech v systému ROCKFALL zahrnují různé kategorie střech, a to z hlediska složitosti, velikosti nebo tvarů. Spádový systém ROCKFALL je využíván pro řešení odvodnění střech bytových a rodinných domů, komerčních nebo administrativních budov, rovněž i velkých výrobních nebo skladovacích hal apod.

Ukázky zpracovaných projektů spádování plochých střech pomocí systému ROCKFALL – různé kategorie střech z hlediska tvarů, členitosti, velikosti a tvarů:



Ukázky realizace spádování plochých střech systémem ROCKFALL

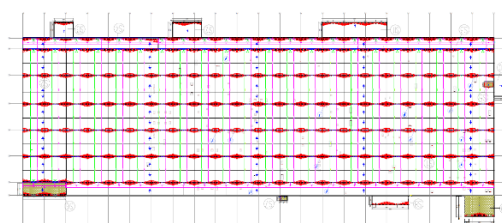
Ukázka funkčního spádování ploché střechy - na ploše střechy se nevyskytuje žádná srážková voda



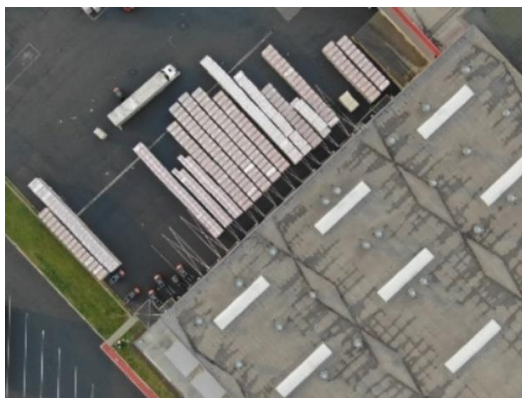
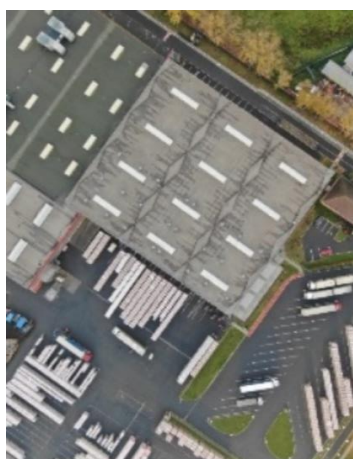
Spádování střechy pomocí systému ROCKFALL

Správně vyspádaná střecha

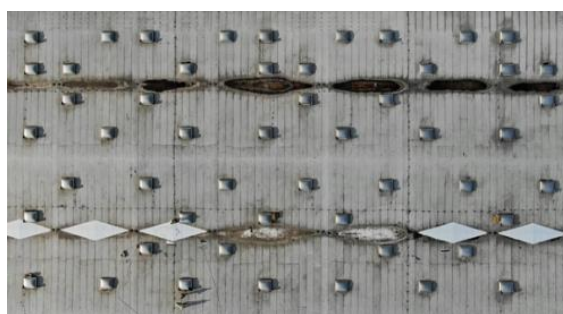
Ukázka funkčního spádování ploché střechy pomocí spádového systému ROCKFALL – realizace novostavby a návrh spádování střechy



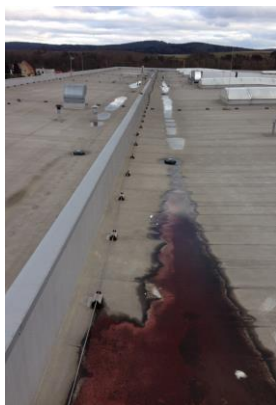
Ukázka funkčního spádování ploché střechy pomocí spádového systému ROCKFALL – realizace spádování střechy



Náprava defektů a nefunkčního odvodvodnění střechy – rekonstrukce objektu



Příklady nesprávně provedené střechy – na povrchu se tvoří kaluže – trvale zadržovaná srážková voda



Volba kvalitní tepelné izolace je klíčová

Současná doba přináší mnoho moderních materiálů, výrobků a systémových řešení určených pro zateplování střech. Na materiály určené pro konstrukce jednoplášťových plochých střech je nutné vždy pohlížet komplexně a v souvislostech. Dobrá orientace v širokém spektru nabízených skladeb střech je pro výběr správného řešení velmi důležitá. Tepelné izolace, které jsou nedílnou součástí celého střešního souvrství, mohou ovlivnit funkčnost a životnost celé konstrukce.

Společnost ROCKWOOL nabízí řadu systémových řešení s nehořlavými izolacemi z kamenné vlny. Izolace ROCKWOOL jsou ideálním materiálem, který izoluje teplo, pohlcuje zvuk, zvyšuje požární odolnost celé konstrukce a vyhoví požadavkům na mechanické vlastnosti střech.



Nehořlavé izolace z kamenné vlny ROCKWOOL jsou součástí systémových řešení pro zateplení plochých střech

Izolace z kamenné vlny pro mechanicky odolné střechy

Při navrhování střech je nutné rovněž zohlednit druh provozu na střeše a podle toho vybrat vhodné materiály a izolace. Izolační souvrství musí splnit požadavky na zatížení související rovněž s umísťováním mnoha instalací i technologií na střeše a také břemen během montáže.



Desky ROCKWOOL s dvouvrstvou charakteristikou

2 vrstvy v 1 desce

Horní velmi tuhá vrstva zabezpečuje vysokou odolnost desky proti mechanickému namáhání, spodní vrstva je pružná. Spojením dvou vrstev do jedné kompaktní desky vznikne izolace s vysokou mechanickou odolností, např. desky HARDROCK MAX.

Izolace ROCKWOOL pro ploché střechy se vyznačují vysokou mechanickou odolností, především díky **dvouvrstvé charakteristice**. Tyto dvouvrstvé desky, např. [HARDROCK MAX](#) nebo [MONROCK MAX E](#), jsou vyráběné speciální technologií. Spojením dvou vrstev s různou objemovou hmotností do jedné kompaktní desky vznikne deska s vysokou mechanickou odolností. Horní velmi tuhá vrstva desky označená nápisem zabezpečuje vysokou odolnost proti mechanickému namáhání ve srovnání s běžnými typy homogenních izolací.

Izolace s dvouvrstvou charakteristikou jsou velmi tuhé a účinně roznášejí zatížení prostřednictvím horní vrstvy a odolávají běžnému a zvýšenému provoznímu zatížení při montáži a údržbě střešního pláště.

Izolace ROCKWOOL pro ploché střechy je možné použít v jedno, dvou i vícevrstvé pokládce a lze kombinovat se [spádovým systémem ROCKFALL](#). Izolační desky pro ploché střechy jsou určeny do střešních skladeb mechanicky kotvených, lepených a zatěžovaných. Izolační desky mohou být mechanicky zatíženy provozním i užitným zatížením v rozsahu deklarovaných parametrů.

Desky z kamenné vlny ROCKWOOL jsou rozměrově stálé. Své vlastnosti a rozměry nemění ani vlivem času a extrémních atmosférických podmínek. Nevznikají žádné dilatace mezi deskami ani v důsledku celoročních změn klimatu. Nedochází k žádnému ztuhlávání a vzniku dodatečných spár.

Základní mechanické parametry střešních desek

Důležitými parametry desek pro ploché střechy z hlediska mechanické odolnosti jsou **bodové zatížení** a **napětí v tlaku**. Vynikajícími mechanickými vlastnostmi se vyznačují dvouvrstvé desky HARDROCK MAX, které mají vysokou odolnost vůči bodovému zatížení - 800 N. Napětí v tlaku při 10 % stlačení horní vrstvy desky činí 90 kPa, hodnota pro celou desku je 70 kPa.

Tyto vynikající mechanické vlastnosti umožňují použití desky HARDROCK MAX v pochozích střechách s občasným nebo pravidelným pohybem osob, s veřejným provozem, jako jsou střešní zahrady nebo terasy, příp. zelené střechy.



Bodové zatížení (F_p) desky **HARDROCK MAX** je 800 N. Tyto výborné mechanické vlastnosti umožňují použití této desky i v pochozích střechách.

Nehořlavé izolace pro požárně bezpečné střechy

Čím komplikovanější je návrh střešního pláště, kdy jsou kombinovány různorodé materiály pro zateplování s rozdílnou reakcí na oheň, tím náročnější je pak samotné provedení některých detailů. Nevhodný výběr a kombinace různorodých hořlavých materiálů vždy znamenají zvýšení rizika požáru. Více hořlavých materiálů ve střeše znamená větší požární zatížení. Zvyšování požadavků na tepelnou ochranu vede i ke zvětšování tloušťky aplikovaných izolací. Větší tloušťka nevhodných hořlavých izolací ve střeše má zásadní vliv na zvýšení rizika požáru a celkovou bezpečnost stavby.

Při samotné realizaci je nutné dbát na kvalitu provedení zateplení střešní konstrukce a všech detailů. Doporučujeme navrhovat střechy z nehořlavých materiálů v celé ploše střechy, což usnadní a urychlí její realizaci za nižších finančních nákladů.

Je to jeden z mnoha důvodů, proč budovy zateplovat nehořlavou kamennou vlnou ROCKWOOL, která se taví teprve při teplotách nad 1000 °C. Izolace ROCKWOOL patří do kategorie nehořlavých stavebních izolačních materiálů označených třídou reakce na oheň A1. Tyto izolace z kamenné vlny výborně odolávají teplotám požáru, nepřispívají k jeho šíření, nezpůsobují vznik hořících kapek ani částic. Izolace ROCKWOOL zvyšují požární odolnost konstrukcí a jsou součástí různých systémových řešení.



Nehořlavé izolace ROCKWOOL z kamenné vlny jsou jedním z nejbezpečnějších izolačních materiálů určených pro zateplení budov. Jsou nehořlavé a jsou zařazeny do nejvyšší třídy reakce na oheň A1.

Systémová řešení ROCKWOOL pro ploché střechy

Lehké pláště plochých střech na trapézovém plechu jsou v současné době základním řešením pro logistické komplexy, průmyslové a výrobní haly, nákupní centra atd. Tyto střešní konstrukce jsou ve většině případů navrhovány jako požárně odolné střechy s požadovanou požární odolností, kdy střecha musí po stanovenou dobu odolávat zatížení požárem.



Jednoplášťové ploché střechy je vhodné navrhovat z nehořlavých materiálů.

Nehořlavé izolace ROCKWOOL jsou součástí systémových řešení konstrukcí plochých střech s klasifikací požární odolnosti.

Střechy s nehořlavými izolacemi ROCKWOOL dosahují nejlepších bezpečnostních parametrů a splňují nej přísnější požadavky z hlediska požárních norem a předpisů. Společnost ROCKWOOL provedla řadu požárních zkoušek plochých střech na trapézovém plechu při použití izolací z kamenné vlny, např. [HARDROCK MAX](#), [MONROCK MAX E](#) a [ROOFROCK 30 E](#) a další. K dispozici jsou varianty zkoušených skladeb s požární odolností REI 30, REI 45 a REI 60. Bližší informace k požárně zkoušeným skladbám jsou uvedeny v jednotlivých protokolech FIRES.

Informace týkající se požární odolnosti plochých střech a protokoly s klasifikací požární odolnosti jsou poskytovány např. projektantům za účelem správného návrhu střešního pláště, kdy je nezbytné dodržet nejenom skladbu střešního pláště a vlastnosti jednotlivých vrstev, ale rovněž zatížení, detaily kotvení, statické podmínky nosného trapézového plechu a navazujících detailů dle příslušného klasifikačního protokolu apod. Protokol s klasifikací požární odolnosti střešního pláště s izolacemi ROCKWOOL je vydáván na konkrétní projekty jako součást kolaudačního řízení.

Řešení z kamenné vlny ROCKWOOL pro ploché střechy se používají rovněž v oblasti bytových a rodinných domů, komerčních a administrativních budov. Zajišťují uživatelský komfort a zvyšují jak požární bezpečnost, tak i tepelné a akustické vlastnosti těchto budov.

V praxi neexistuje žádné univerzální řešení skladby ploché střechy, které je možné označit za ideální. Každá konstrukce ploché střechy má vždy jiná zadávací kritéria, musí splňovat různé požadavky a často vyžaduje individuální přístup. Široká nabídka kvalitních izolací, systémových řešení a dlouhodobá praxe ROCKWOOL umožňuje řešit jak standardní, tak i atypické skladby jednoplášťových plochých střech.

Na velkém množství realizovaných projektů s izolacemi a systémy ROCKWOOL lze velice jednoduše demonstrovat jejich funkčnost a použitelnost v praxi. Kvalitní izolace a funkční systémová řešení ROCKWOOL zajišťují spolehlivé fungování a dlouhou životnost plochých střech.

Kvalitu izolací a funkčnost systémových řešení ROCKWOOL, které zajišťují spolehlivé fungování a dlouhou životnost střech, je možné demonstrovat na velkém množství realizovaných projektů.

Zdroj a autor textu: Ing. Halina Kučerová, ROCKWOOL, a.s.

Zdroj a autor fotek z realizací: Petr Epstein, ROCKWOOL, a.s.

Zdroj a autor použitých obrázků a projektů: ROCKWOOL

Literatura

[1] ČSN 73 1901 – Navrhování střech

Ing. Halina Kučerová

Specialista technického marketingu ROCKWOOL, a.s. **Bohumín 18. 1. 2021**

Izolace plochých střech s důrazem na bezpečnost

Kamenná vlna ROCKWOOL zajistí nejvyšší požadavky na požární bezpečnost, akustiku i na mechanické a tepelné vlastnosti jednoplášťových plochých střech.



REKONSTRUKCE HYDROIZOLACÍ PLOCHÝCH STŘECH VČ. DETAILŮ, POMOCÍ PUR TEKUTÉ MEMBRÁNY

Petr Müller

divize Weber, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s. Radiová 3, Praha 102 00

petr.muller@weber-terranova.cz

Anotace

Příspěvek se zabývá problematikou dožívajících hydroizolací plochých střech, vyžadujících sanaci. Ukazuje možnost generální rekonstrukce původních izolací, provedených z asfaltových pásů nebo z folií měkčeného pvc. Technologie sanace na bázi polyuretanu je zde představena krok za krokem.

V ČR žije 55 % obyvatel v bytových domech (většina má plochou střechu), průměrný věk bytových domů je 52let. Životnost pásových izolací se pohybuje pásmu 20-30let u folie z pvc a 35let u modifikovaných asfaltových pásů. Samozřejmě, závisí také na periodické údržbě, kvalitě výrobku i způsobu provedení. Nicméně z uvedených skutečností je zřejmé, že problematika plné obnovy hydroizolace střech se týká velkého množství objektů.

1. Původní hydroizolace z asfaltových pásů

Delaminace ve spojích i u podkladu, puchýře, praskliny, ...to jsou ty nejčastěji a pravidelně se objevující defekty na asfaltových lepenkách v různém rozsahu. Lokálně lze vyspravit tyto závady bitumenovou pastou nebo natavit záplatu z asfaltové lepenky (pokud to kondice původního pásu umožní) a oddálit tak na určitou dobu celkovou rekonstrukci hydroizolace. Pokud je ale zdegradována lepenka na velké části střechy, není takové řešení optimální.

Pro tyto případy je určeno řešení s plošnou dodatečnou izolací z PUR membrány, nanášené za studena pomocí válečku, formou několika na sebe navazujících vrstev s vložením výztužné PES geotextilie s obchodním názvem WEBERDRY PUR SEAL.

1.1 Obnova izolace plochy

Podklad

Elementární podmínkou úspěšné rekonstrukce je stav, respektive příprava podkladu. V případě úpravy pod PUR (polyuretanovou) membránou, jde mimo důkladné očištění, zejména kontrola, zda v poškozených místech a jejich okolí není pod lepenkou voda, nebo mokrá místa. Místa, kde se nachází voda, je nutné rozříznout-otevřít, vodu vysušit a následně tento detail ošetřit vodotěsným PUR povlakem webedry pur detail. Aplikaci provádím plochým štětcem, ve 2 vrstvách. Po očištění a odstranění případných mokrých míst, přistoupíme k penetraci s 2komponentním epoxidovým nátěrem weberprim ep2k. Aplikace se provádí rounovým válečkem v jediné vrstvě. Nátěr je transparentní a zajišťuje potřebnou adhezi polyuretanové membrány weberdry pur seal k asfaltové lepence.

Plocha

Po technologické přestávce (6-12hod) od ukončení penetračního nátěru, přistoupíme k provedení izolační pur membrány weberdry pur seal. Membránu nanášíme postupným rozléváním hmoty na asfaltovou lepenku, s okamžitým rozprostíráním válečkem, abychom

vytvořili souvislou vrstvu po celé ploše střechy. Tento materiál lze také nanášet strojně formou airless (velké plochy). Do čerstvě nanesené 1. vrstvy vkládáme polyesterovou (PES) netkanou geotextili weberdry fabric. Geotextilie je 1m široká a je nutné dodržet vzájemné překrytí v jednotlivých pruzích minimálně o 10cm. Následuje technologická přestávka (12-18hod). Po této přestávce nanese druhou, konečnou vrstvu PUR membrány. Plné zatížení střechy lze doporučit po 7 dnech, opatrnou chůzi již po 12hod., od dokončení druhé vrstvy. Takto provedená rekonstrukce bude spolehlivě chránit střešní plášť před povětrností. PUR membrána weberdry pur seal se dodává v šedém odstínu. V případě požadavku na barevné ztvárnění střechy, či jejího komerčního využití (vyšší mechanická zátěž), se provádí ještě tzv. ochranná vrstva s polyuretanovým nátěrem weberdry pur coat (5 barevných odstínů). Aplikace probíhá nátěrem, ve 2 vrstvách, pomocí válečku nebo airless.



Obr. č. 34 – Barevné ztvárnění povrchu PUR membrány s weberdry pur coat

1.2 Obnova izolace konstrukčních detailů

Podklad

U konstrukčních detailů jde zejména o různé druhy prostupů a jejich kontakt s okolní plochou. Dále o napojení na zeď atiky, či klempířské prvky.

Povrch podkladu se po očištění upravuje penetrací s 2komponentním epoxidovým nátěrem weberprim ep2k. Aplikace se provádí rounovým válečkem v jediné vrstvě. Nátěr se nanáší na lepenku i na materiál prostupu (ocel, hliník, plast, polykarbonát, beton, cihla).

V případě plastu, se před penetračním nátěrem provádí jeho očištění povrchu s rozpouštědlovým čistěčem weberad solv, který povrch nejen vyčistí ale také otevře strukturu plastu a následná penetrace se k tomuto materiálu lépe ukotví.

Izolace detailu

Napojení střešních světlíků, odvětrání kanalizace, komíny, klimatizační jednotky, hromosvody, spojení s atikou, odvodnění střechy, a další možné prvky.

PUR hydroizolační systém nabízí 2 různé varianty jak řešit detaily napojení těchto prvků na plochu střechy, aby byla mezi nimi zajištěna řízená=bezpečná a dlouhodobě funkční dilatace. 1.varianta – weberdry pur detail, vlákny vyztužený PUR vodotěsný povlak, pro složité detaily střešních konstrukcí.

Aplikace se provádí plochým štětcem, ve 2 vrstvách, s technologickou přestávkou 18-36hod mezi vrstvami.

Následuje izolace plochy s PUR membránou weberdry pur seal, která takto upravený konstrukční detail překryje ve 2 vrstvách.

2.varianta – weberdry fabric, PES netkaná geotextilie, s gramáží 110g/m². Výztužná textilie se vystříhne do exaktního tvaru, v závislosti, na jaký druh detailu bude použita. Po vystřížení bude zcela nasycena materiálem weberdry pur seal a přiložena na odpovídající konstrukci, která bude těsně před tím opatřena 1vrstvou PUR nátěru weberdry pur seal. Po technologické přestávce 12-18hod., bude nanесena 2.vrstva nátěru weberdry pur seal.

Tato verze se provádí vždy, pokud spotřebitel vyžaduje písemnou garanci životnosti systému 25let.

2. Původní hydroizolace z folií měkčeného pvc Největší problém většiny střešních folií aplikovaných v 90letech(tzn.,že jim nyní zvoní hrana, s ohledem na jejich předpokládanou životnost), je jejich tvrdnutí, křehnutí, a tím vznikající neschopnost odolávat povětrnostnímu zatížení, zejména v zimním období, kdy dochází k cyklickým rázovým změnám teplotního zatížení. O tom, že příčinou je sublimace nestabilních změkčovadel se ví. K těmto defektům dochází někdy lokálně, jindy plošně. Rekonstrukce izolace v takovém stavu, natavením nové folie již není možná. Možnosti se nabízejí tři. Kompletní demontáž stávající folie a instalace folie nové nebo plošné položení nové folie na původní izolaci, ale s prokotvením do střešního pláště a odvětráním nebo odsátím vzduchu mezi foliemi(náročné na disciplínu a zkušenost realizátora, a nebo aplikace tekuté PUR membrány přímo na stávající (původní) folii, což je řešení nejjednodušší a nejrychlejší.

2.1 Obnova izolace plochy

Podklad

Základní ošetření podkladu se provádí speciálním rozpouštědlovým čisticím weberad solv, který povrch folie nejen důkladně vyčistí ale současně jej tzv. naleptá, aby došlo k důkladnému spojení s následně aplikovanou PUR membránou weberdry pur seal. S weberad solv pracujeme jako s mopem při vytírání podlahy. Žádné další opatření(penetrace) se již neprovádí. Důležitá je kontrola, zda se v porušených lokalitách a jejich okolí nevyskytuje pod folii voda, nebo mokrá místa, ty jsou pak zdrojem poruch-vzniku puchýřů. Pokud taková najdeme, je nutné folii zde rozříznout, místo otevřít a prostor vysušit. Opravovaný detail pak ošetřit vodotěsným povlakem weberdry pur detail, který nanášíme lokálně pod folii i přes ni.

Plocha

Po technologické přestávce(15min) od ukončení omytí folie s čisticím weberad solv, přistoupíme k provedení izolační pur membrány weberdry pur seal. Membránu nanášíme postupným rozléváním hmoty na střešní folii, s okamžitým rozprostíráním válečkem, abychom vytvořili souvislou vrstvu po celé ploše střechy. Tento materiál lze také nanášet strojně formou airless(velké plochy). Do čerstvě nanesené 1.vrstvy vkládáme polyesterovou (PES) netkanou geotextilii weberdry fabric. Geotextilie je 1m široká a je nutné dodržet vzájemné překrytí v jednotlivých pruzích minimálně o 10cm. Následuje technologická přestávka (12-18hod). Po této přestávce nanесeme druhou, konečnou vrstvu PUR membrány. Plné zatížení střechy lze

doporučit po 7 dnech, opatrnou chůzí již po 12hod., od dokončení druhé vrstvy. Takto provedená rekonstrukce bude spolehlivě chránit střešní plášť před povětrností.

PUR membrána weberdry pur seal se dodává v šedém odstínu. V případě požadavku na barevné ztvárnění střechy, či jejího komerčního využití(vyšší mechanická zátěž), se provádí ještě tzv. ochranná vrstva s polyuretanovým nátěrem weberdry pur coat (5 barevných odstínů). Aplikace probíhá nátěrem, ve 2vrstvách, pomocí válečku nebo airlessem.



Obr. č. 2 – Provádění 1.vrstvy PUR membrány weberdry pur seal s vkládáním geotextili weberdry fabric

2.2 Obnova izolace konstrukčních detailů

Podklad

U konstrukčních detailů jde zejména o různé druhy prostupů a jejich kontakt s okolní plochou. Dále o napojení na zeď atiky, či klempířské prvky.

Povrch podkladu se po očištění upravuje penetrací s 2komponentním epoxidovým nátěrem weberprim ep2k. Aplikace se provádí rounovým válečkem v jediné vrstvě. Nátěr se nanáší na lepenku i na materiál prostupu (ocel, hliník, plast, polykarbonát, beton, cihla).

V případě plastu, se před penetračním nátěrem provádí jeho očištění povrchu s rozpouštědlovým čističem weberad solv, který povrch nejen vyčistí ale také otevře strukturu plastu a následná penetrace se k tomuto materiálu lépe ukotví.

Izolace detailu

Napojení střešních světlíků, odvětrání kanalizace, komíny, klimatizační jednotky, hromosvody, spojení s atikou, odvodnění střechy, a další možné prvky.

PUR hydroizolační systém nabízí 2 různé varianty jak řešit detaily napojení těchto prvků na plochu střechy, aby byla mezi nimi zajištěna řízená=bezpečná a dlouhodobě funkční dilatace.

1.varianta – weberdry pur detail, vlákny vyztužený PUR vodotěsný povlak, pro složité detaily střešních konstrukcí.

Aplikace se provádí plochým štětcem, ve 2 vrstvách, s technologickou přestávkou 18-36hod mezi vrstvami.

Následuje izolace plochy s PUR membránou weberdry pur seal, která takto upravený konstrukční detail překryje ve 2 vrstvách.

2.varianta – weberdry fabric, PES netkaná geotextilie, s gramáží 110g/m². Výztužná textilie se vystříhne do exaktního tvaru, v závislosti, na jaký druh detailu bude použita. Po vystřížení bude zcela nasycena a přiložena na odpovídající konstrukci, která bude těsně před tím opatřena 1vrstvou PUR nátěru weberdry pur seal. Po technologické přestávce 12-18hod., bude nanесena 2.vrstva nátěru weberdry pur seal.

Tato verze se provádí vždy, pokud spotřebitel vyžaduje písemnou garanci životnosti systému 25let.



Obr. č. 3 – Provedení detailu napojení izolace odvětrávacího potrubí pomocí geotextilie weberdry fabric



Obr. č. 4 – Detail napojení atiky s weberdry pur seal+geotextilie weberdry fabric.



Obr. č. 5 – Dokončená rekonstrukce střechy, 2vrstvy weberdry pur seal+geotextilie weberdry fabric.

Podklad = folie z měkčeného pvc.

3. Závěr

Uživatelské vlastnosti této PUR technologie, jako např. průtažnost do přetržení 900%, přídržnost k podkladu 2N/mm², odolnost větru >50kP, teplotní zatížení do +90°C či odolnost tlakové vodě do 1m vod.sloupce/24hod, nabízí spotřebiteli spolehlivou technologii pro celkovou rekonstrukci nejen střeš plochých ≤5° ale i částečně šikmých, do sklonu 30°.

Na uvedenou PUR technologii weberdry pur SEAL, poskytuje společnost Weber garanci životnosti 25let.

Podrobné technické podklady k uvedené tematice naleznete zde:

https://weber-panel.cz/projektant/technicke-podklady_ploche-strechy.php resp.

Konstrukční detaily jsou k dispozici zde:

<https://weber-panel.cz/projektant/konstrukcni-detaily.php>

Obchodní informace na www.cz.weber

 **weber**
SAINT-GOBAIN



Rekonstrukce plochých střech

Weber – poctivé stavební materiály



divize WEBER
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Radiová 3, 102 00 Praha 10 - Štěrboholy
cz.weber


SAINT-GOBAIN

PĚNOVÉ SKLO FOAMGLAS[®], TEPELNÁ IZOLACE, KTERÁ MŮŽE ZVÝŠIT HYDROIZOLAČNÍ SPOLEHLIVOST STŘECHY

Ing. Jan Vychytil

PITTSBURGH CORNING CR, s.r.o. Průmyslová 3 431 51 Klášterec nad Ohří

Tel.: +420 731 138 978, e-mail: jan.vychytil@foamglas.cz,

www.foamglas.cz

Anotace: Pěnové sklo FOAMGLAS[®] je tepelná izolace s řadou výjimečných doplňkových vlastností, jako jsou nenasákavost, parotěsnost, nehořlavost a extrémně vysoká pevnost. Při aplikaci v tzv. kompaktní střešní skladbě spolupůsobí FOAMGLAS[®] s hydroizolací z asfaltových pásů a zvyšuje tak její hydroizolační spolehlivost. Jedná se také o tepelnou izolaci prověřenou časem, neboť i po řadě desetiletí fungování ve střeších zůstávají její izolační vlastnosti zcela beze změny. Zcela nestlačitelná tepelná izolace také umožňuje neobvyklá řešení detailů.

1. PĚNOVÉ SKLO FOAMGLAS[®]

FOAMGLAS[®] je deskový tepelně izolační materiál na bázi pěnového skla, který se svými vlastnostmi výrazně odlišuje od ostatních tepelných izolací. Svoji výjimečnost získává díky vysoce kvalitní surovině (nově vyráběnému sklu, ze 60% z vybraného skelného recyklátu) a 70 letům vývoje technologie výroby. Svoji nízkou tepelnou vodivostí ($\lambda \leq 0,036$ až $0,050$ W/mK, dle typu) se řadí mezi kvalitní tepelné izolace, unikátní jsou však jeho doplňkové vlastnosti. Pěnové sklo FOAMGLAS[®] je současně:

- zcela parotěsné $\mu \approx \infty$ – je neprodyšné pro všechny plyny včetně vodní páry
- zcela nenasákavé – nenavlhá ani vlivem difúze a kondenzace vodní páry
- zcela nehořlavé – třída A1 dle ČSN, nevyvíjí kouř ani toxické spaliny
- extrémně únosné – pevnost v tlaku mezi 0,5 až 2,75 MPa, zcela bez stlačení
- velmi odolné – odolává všem biologickým škůdcům i většině chemikálií
- efektivní – vlastnosti izolace FOAMGLAS[®] se nemění, její životnost přesahuje 50 let

- ekologické – FOAMGLAS® nezatěžuje životní prostředí při výrobě, použití v konstrukci ani po skončení životnosti. Lze jej velmi snadno a účelně recyklovat.

Vzhledem k těmto výrazným odlišnostem od běžných tepelných izolací (které patří většinou mezi velmi pozitivní vlastnosti) je FOAMGLAS® používán ve speciálních konstrukčních systémech jak ve střeších, podlahách, tak i pro vnitřní zateplení konstrukcí. V plochých střeších se pěnové sklo FOAMGLAS® používá vždy v tzv. jednoplášťové kompaktní skladbě, kterou lze navíc doplnit i o další vrstvy pro užitkové střechy. Přehled využití izolace FOAMGLAS® v různých skupinách stavebních konstrukcí naleznete na www.foamglas.cz v sekci Konstrukční řešení.

2. PRŮBĚŽNÝ VÝVOJ TEPELNĚ IZOLAČNÍCH VLASTNOSTÍ

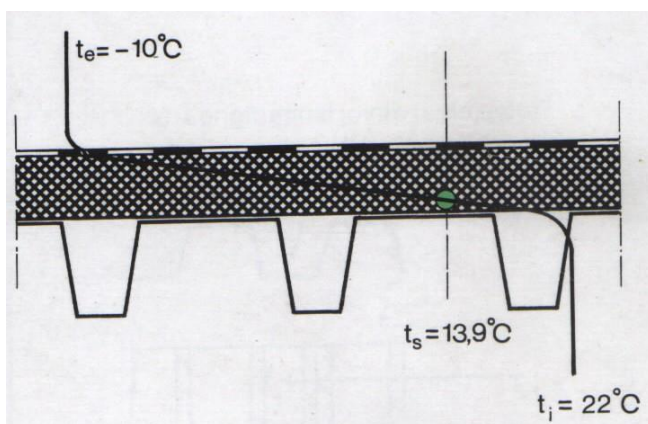
V počátcích výroby pěnového skla překračovala hodnota jeho součinitele tepelné vodivosti hodnotu 0,08 W/mK. Zlepšování izolačních vlastností materiálu FOAMGLAS® bylo pozvolné, do roku 1998 (více než 60 let) bylo dosaženo hranice 0,04 W/mK. Tato hodnota zůstala skoro dvacet let nepřekročitelná, neboť další „zvětšování buněk“ způsobovalo nežádoucí křehkost skleněné pěny. Až v roce 2017 byl dokončený vývoj technologie nové generace pěnového skla FOAMGLAS® T3+ se součinitelem tepelné vodivosti 0,036 W/mK, což je skokové vylepšení vlastností o více než 12%.

3. KOMPAKTNÍ SKLADBA Z PĚNOVÉHO SKLA FOAMGLAS®

Kompaktní skladbou se rozumí jednoplášťová zateplená střešní skladba, ve které jsou všechny vrstvy (nosná konstrukce, tepelná izolace tvořená pěnovým sklem FOAMGLAS® a hydroizolace) vzájemně celoplošně slepené asfaltem. Systém kompaktní střechy přináší řadu výhod.

Tepelně izolační vrstva z pěnového skla FOAMGLAS® má v kompaktní skladbě všechny spáry dokonale slepené asfaltem a má tak velmi vysoký difúzní odpor ($\mu = \text{cca } 70\,000$). Pokud je izolace FOAMGLAS® lepena ve dvou vrstvách s vzájemně překrytými spárami, difúzní odpor celé vrstvy se blíží nekonečnu. V kompaktní skladbě se proto nepoužívá klasická parotěsná zábrana, neboť součin $\mu \cdot \text{tloušťka}$ izolace FOAMGLAS® řádově převyšuje $\mu \cdot d$ standardních membránových parozábran. Protože je celá tepelně izolační vrstva prakticky parotěsná, není ohrožena kondenzací vodní páry a kompaktní skladbu je možné použít i nad prostory s vysokou vlhkostí vzduchu (bazény, papírny, sauny) nebo na konstrukce se střídavým směrem difúze vodní páry (střechy zimních stadiónů).

Tloušťka pěnového skla je navržena správně, pokud je za všech okolností teplota spodního povrchu pěnového skla vyšší, než je teplota rosného bodu pro dané vnitřní prostředí (toto platí samozřejmě pouze pro interiéry s vyšší teplotou vzduchu, než je teplota vzduchu v exteriéru). Pak nemůže docházet ke kondenzaci ani ve vrstvách pod pěnovým sklem ani na vnitřním povrchu konstrukce – viz obrázek 1.



Obrázek 1: Správný návrh tloušťky pěnového skla

Asfalt mezi jednotlivými vrstvami střechy zajišťuje dokonalý přenos zatížení v tlaku i v tahu. Skladba nemůže být stržena nebo delaminována sáním větru a současně může být využito extrémní pevnosti v tlaku materiálu FOAMGLAS®, především u teras, pojížděných střech (až vozidly do 60 tun) nebo střešních zahrad.

Kompaktním slepením všech vrstev střechy za použití vodotěsné izolace FOAMGLAS® je vytvořen kompletně vodotěsný systém. To sehrává velmi důležitou roli v případě lokálního selhání hydroizolační vrstvy, neboť vlhkost vniklá do střešního pláště místem poruchy nemá možnost se dále volně šířit. Porucha se vlivem mrazové eroze velmi pomalu šíří vrstvou pěnového skla směrem dolů (cca 2 mm za mrazový cyklus) a po objevení drobného zatečení do interiéru je možné poruchu přesně nalézt a snadno opravit. Důležité je, že poruchu lze přesně lokalizovat podle místa zatekání, zejména když je hydroizolační vrstva skrytá pod další skladbou střechy (např. terasa nebo zahrada).

Mezi další oceňované vlastnosti kompaktní skladby patří:

- extrémní pevnost v tlaku
- vysoká požární bezpečnost a odolnost
- chemická odolnost (v závislosti na použité hydroizolaci)
- velmi dlouhá životnost při zachování konstantních vlastností
- zvýšená hydroizolační spolehlivost



Kompaktně slepené desky FOAMGLAS® na betonové desce.



Kompaktně nalepená hydroizolace na spádových deskách FOAMGLAS®.



Dvouvrstvá kompaktní skladba FOAMGLAS® na trapézovém plechu.

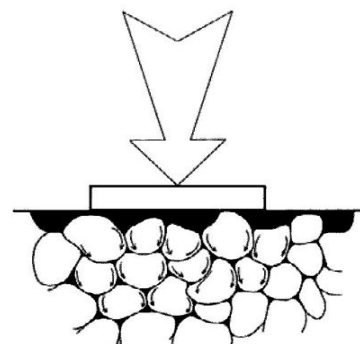
4. PAROTĚSNOST IZOLACE FOAMGLAS® – IDEÁLNÍ ŘEŠENÍ PRO VLHKÉ PROVOZY

Jak již bylo zmíněno, kompaktní skladba z pěnového skla FOAMGLAS® je vhodná i na střechy objektů s extrémně vysokou teplotou a vlhkostí vzduchu. Prostředí nad papírenským strojem (cca 50°C a RH> 90%) představuje pro střešní plášť obrovské zatížení difúzí vodní páry. Rozdíl parciálních tlaků vodní páry mezi interiérem a exteriérem je u podobných staveb cca 10 kPa (cca 1000 kg/m²). V takových podmínkách nemůže fungovat klasická jednoplášťová střecha (masivní kondenzace v tepelné izolaci) ani střecha inverzní (teplotní zkrat a kondenzace na povrchu a v konstrukci). Použití dvouplášťové provětrávané ploché střechy není v těchto podmínkách rovněž možné (nedostatečné provětrávání). Jako na většině významných papírenských provozů v Evropě (od Španělska po Švédsko), byla u ružomberské papírny zvolena osvědčená kompaktní skladba s izolací FOAMGLAS®. U takto vlhkých provozů je doporučeno tloušťku izolace FOAMGLAS® rozdělit na 2 vrstvy se vzájemně prostřídáními spárami. Tím je zajištěno bezpečné slepení všech spár asfaltem a vytvoření dokonalé parotěsné zábrany v celé tloušťce tepelně izolační vrstvy. Na střeše nad papírenským strojem PM 18 byl použitý FOAMGLAS® T4+ ve dvou vrstvách po 70 mm a kompaktní skladba byla dokončena dvouvrstvým hydroizolačním systémem z modifikovaných asfaltových pásů. Při rekonstrukci, která proběhla v polovině roku 2010, byl odstraněn starý střešní plášť, který obsahoval minerální tepelnou izolaci rozmočenou na kaši.

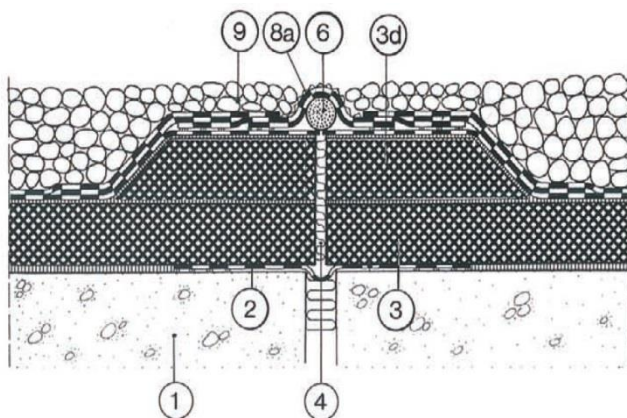
5. PEVNOST V TLAKU A NESTLAČITELNOST

Pevnost v tlaku tepelných izolací se testuje a deklaruje podle normy ČSN EN 826. V této normě je deskám z pěnového skla věnována speciální příloha A, která popisuje především přípravu vzorků před samotným testem. Oba ložné líce desky pěnového skla je nutné opatřit vrstvou asfaltu AOSI o síle 1,5 kg/m² nanášenou za horka a do ní nalepenou vrstvou papíru (papír chrání před přilepením vzorku k lisu). Tato povrchová úprava zabrání drcení křehkých povrchových stěn skleněných buněk a zajišťuje roznesení tlaku do prostorové buněčné struktury pěnového skla. A stejně tak – s asfaltovou (nebo podobnou) roznášecí vrstvou na obou zatížených plochách – je nutné ukládat desky pěnového skla ve všech typech konstrukcí, které budou zatíženy tlakem a vyžadují extrémní pevnost a tuhost této tepelné izolace.

Pevnost v tlaku se u tepelných izolací standardně deklaruje pro dva stavy: stlačení vzorku o 2% a stlačení vzorku o 10%. Zatímco hodnota při stlačení o 2% se používá při statických výpočtech, hodnota při stlačení o 10% je pro stavební praxi nepoužitelná a slouží prakticky jen k „pevnostnímu označení typu“ izolace. Každý statik však musí posoudit, zda je pro jeho konstrukci přijatelné stlačení tepelné izolace o „pouhých“ 2%, což reálně reprezentuje pohyb (nebo např. průhyb) o několik milimetrů. Takto velká stlačení izolačních vrstev vyžadují velmi vysoké vyztužení navazujících betonových desek, jinak v nich dochází ke vzniku trhlin.



Vysoká pevnost desek FOAMGLAS® umožňuje vytvářet i velmi zajímavé detaily střech přímo ze samotné tepelné izolace. Typickým příkladem jsou nosné náběhy podél dilatačních spár, které rychle a spolehlivě odvedenou vodu a minimalizují riziko zatékání v tomto kritickém místě:



6. STUDIE STÁLOSTI VLASTNOSTÍ IZOLACE FOAMGLAS® V PLOCHÝCH STŘECHÁCH

Na základě žádosti výrobce izolace FOAMGLAS® provedla společnost FIW (Výzkumný ústav pro tepelnou ochranu) Mnichov v období červen 2016 až srpen 2017 sérii testů za účelem vyhodnocení dlouhodobé funkčnosti tepelně izolačních výrobků FOAMGLAS® na bázi pěnového skla. Bylo odebráno několik vzorků izolace FOAMGLAS® z objektů zvolených společnostmi PCE. Zkoumané objekty ve stáří 30 až 45 let jsou z různých míst Evropy, konkrétně z Belgie, Holandska, Velké Británie a Švédska. Odběry vzorků proběhly ve většině případů pod dozorem oprávněné třetí strany a jejich testování proběhlo dle současně platných testovacích metod EN v laboratořích FIW Mnichov na následující parametry:

- i. Součinitel tepelné vodivosti (EN 12667 v odebraném stavu a ve vysušeném stavu)
- ii. Pevnost v tlaku (EN 826)
- iii. Obsah vlhkosti (metoda vysušení v peci)

Výsledky všech testů byly porovnány s deklaracemi uvedenými v technických certifikátech dostupných v době výstavby těchto budov.

Na základě těchto porovnání FIW zjistila ve všech případech, kdy byla v době odběrů vzorků hydroizolace konstrukce stále funkční a byl tak zajištěn nízký obsah vlhkosti, že výrobky FOAMGLAS® zajišťují stále vysokou tepelně izolační ochranu i po řadě desetiletí zabudování v plochých střechách. V těchto případech byly výsledky testů velmi blízko hodnotám deklarovaným v technických certifikátech s hodnotami součinitele tepelné vodivosti mezi 0,043 a 0,053 W/mK. Výsledky testů neprokázaly výrazný rozdíl v tepelné vodivosti mezi vzorky v odebraném a ve vysušeném stavu. Všechny vzorky prokázaly vysokou mechanickou stabilitu s pevností v tlaku přesahující 500 kPa.

Tato studie pouze potvrdila další zcela unikátní vlastnost pěnového skla FOAMGLAS® - jedná se o tepelnou izolaci prověřenou časem s konstantními izolačními vlastnostmi i po řadě desetiletí fungování v plochých střechách.

7. VODOTĚSNOST A HYDROIZOLAČNÍ SPOLEHLIVOST

Slepením všech spár mezi vodotěsnými deskami FOAMGLAS® asfaltem nebo asfaltovými lepidly vzniká nenasákavá vrstva, která je kompaktně a vodotěsně spojena s hydroizolací. Pěnové sklo FOAMGLAS® tak spolupůsobí s hydroizolací a reálně přispívá ke zvýšení její hydroizolační spolehlivosti.

Tímto efektem „vodotěsné tepelné izolace“ nemohou desky pěnového skla samotnou hydroizolační vrstvu plnohodnotně nahradit, neboť bez ní nedokáží dlouhodobě odolávat povrchové námraze, ale spolehlivě brání šíření vlhkosti ve střešní skladbě především v případě lokální poruchy hydroizolace. V případě poruchy hydroizolace přebírá kompaktně slepená vodotěsná tepelná izolace FOAMGLAS® dočasně její funkci, a především neumožňuje šíření zatečené vlhkosti do plochy střechy. Případná porucha hydroizolace tak zůstává lokální, je možné ji snadno nalézt a rychle opravit s minimálními náklady. Přínos této „schopnosti“ kompaktní skladby FOAMGLAS® se plně projevuje v případech, kdy je střecha doplněná o provozní nebo vegetační souvrství. Voda zatečená poškozeným místem v hydroizolaci se v kompaktní skladbě nemůže plošně šířit a po čase se místo poruchy projeví malým

a lokálním zatečením v interiéru. Po celou dobu je zbývající část kompaktní střechy FOAMGLAS® plně funkční a suchá. Poruchu hydroizolace je snadné nalézt a opravit i pod provozními nebo

vegetačními vrstvami (aniž by se musely odstraňovat ve velké ploše), neboť její poloha odpovídá malému prosáknutí do interiéru.

Hydroizolační spolupůsobení desek z pěnového skla FOAMGLAS® s hydroizolačním souvrstvím z asfaltových pásů poskytuje hydroizolaci vyšší úroveň spolehlivosti, než kdyby byla aplikována na jiném typu tepelné izolace. Zvýšení hydroizolační spolehlivosti kompaktní skladby zapracovala Česká hydroizolační společnost* také do své směrnice ČHIS 01**: Hydroizolační technika – ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti. Za stejných okrajových podmínek vykazuje kompaktní skladba z pěnového skla (H3.5) vyšší spolehlivost, než samotné dva asfaltové pásy (H2.1.4) na jiném podkladu. Viz tabulka B1: Příklady hydroizolačních konstrukcí a vrstev, porovnání jejich účinnosti a spolehlivosti z hlediska pronikání vody v kapalném skupenství. Směrnice ČHIS 01 od strany 41.

* Česká hydroizolační společnost je odbornou společností Českého svazu stavebních inženýrů, partnerské organizace ČKAIT. Působí jako dobrovolné a nezávislé sdružení odborníků z oboru hydroizolační techniky. Viz www.hydroizolacnispolecnost.cz.

** Směrnice ČHIS 01 stanovuje zásady pro navrhování ochrany staveb a chráněného nebo vnitřního prostředí objektů proti nežádoucímu působení vody a vlhkosti. Na základě hydrofyzikálního namáhání a množství vody směrnice stanoví tzv. Návrhové namáhání vodou NNV 1 až NNV 7. Dále směrnice zohledňuje kombinace Třídy požadavků na prostředí P1 až P4 (nejvyšší P1 pro muzea apod.), Třídy požadavků na stav ohraničujících konstrukcí K1 až K4 (K1 - konstrukce s nenávratným poškozením vlhkostí), Třídy ochrany dokončených prostor (povolený/nepovolený přístup), Třídy přístupnosti hydroizolačních konstrukcí pro opravy R1 až R4 (R4 - nepřístupné pro opravy) a následně doporučuje optimální Třidu spolehlivosti S1 až S5 (nejvyšší S1) pro různé hydroizolační konstrukce navrhované v Třídě účinnosti U1 a U2. Za stejných okrajových podmínek vykazuje kompaktní skladba z pěnového skla (H3.5) ve většině případů o stupeň vyšší spolehlivost (v některých případech shodnou), než samotné dva asfaltové pásy (H2.1.4).

V případě, že potřebujete konzultovat návrh desek z pěnového skla v jakékoli konstrukci nebo proškolit Vaše pracovníky na realizaci izolačních systémů FOAMGLAS®, neváhejte se obrátit na bezplatný technický servis výrobce izolace FOAMGLAS®, na www.foamglas.cz nebo konzultace@foamglas.cz.

Kontakt:

Ing. Jan Vychytil

GSM: (+420) 731 138 978,

E-mail: jan.vychytil@foamglas.com

www.foamglas.cz



FOAMGLAS®

TEPELNÁ IZOLACE PROVĚŘENÁ ČASEM.
DLOUHODOBÁ OCHRANA.

FOAMGLAS[®]
Building



VÝRAZNÉ
ZLEPŠENÍ
>12 %

λ_D 0,036 W/(m.K)

FOAMGLAS T3+

www.foamglas.cz

EXTRUDOVANÝ POLYSTYRÉN – TEPELNÁ IZOLACE S BENEFITEM OCHRANY

Vojtěch Ušela, Tomáš Lajský, Filip Zelník

FIBRAN s.r.o., Revoluční 1082/8, 110 00 Praha 1

+420737216630, vojtech.usela@fibran.cz

Výrobky firmy Fibran z extrudovaného polystyrénu jsou na trhu od roku 1974. Historicky jsou známy vynikající vlastnosti XPS z hlediska expozic, kde je vystaven působení vody, vlhkosti a zachovává si své tepelné izolační vlastnosti, jako jediný tepelně izolační materiál. Tím je dané jeho uplatnění ve stavebnictví – všude tam, kde je voda, nebo vlhkosti nebo významné zatížení. Kombinací těchto vlastností je možné XPS použít zejména při řešení střech s obráceným a kombinovaným pořadím vrstev. Díky svými mechanickým vlastnostem lze tyto materiály používat i ve všech dalších místech, která vyžadují přítomnost tepelné izolace, a to od eliminace tepelných mostů až po zatížené podlahy.

V rámci střešních plášťů je zde nutné zdůraznit ty nejdůležitější benefity použití extrudovaného polystyrénu.

Nejvýznamnější výhodou je přímá ochrana hydroizolačního materiálu, a to ve dvou formách – jednak při překrytí hydroizolace tepelnou izolací se velmi blbě hydroizolace propichuje, takže první velkou výhodou střech s obráceným nebo kombinovaným pořadím vrstev je ochrana hydroizolačního povlaku před mechanickým poškozením. Vzhledem k tomu, že mechanické poškození je prakticky nejvýznamnějším fenoménem, který nám ničí hydroizolační materiály je to velmi významný faktor rozhodování. Tj. hydroizolační povlak může být velmi rychle ochráněn před možností poškození v dalších etapách stavební činnosti.



Obr. č. 35 – Ochrana hydroizolačního povlaku

Na Obr. č. 1 je vidět poškození tepelné izolace XPS od následných stavebních prací. Je naprosto jasné, že kdyby tomuto namáhání vzdoroval pouze hydroizolační povlak,

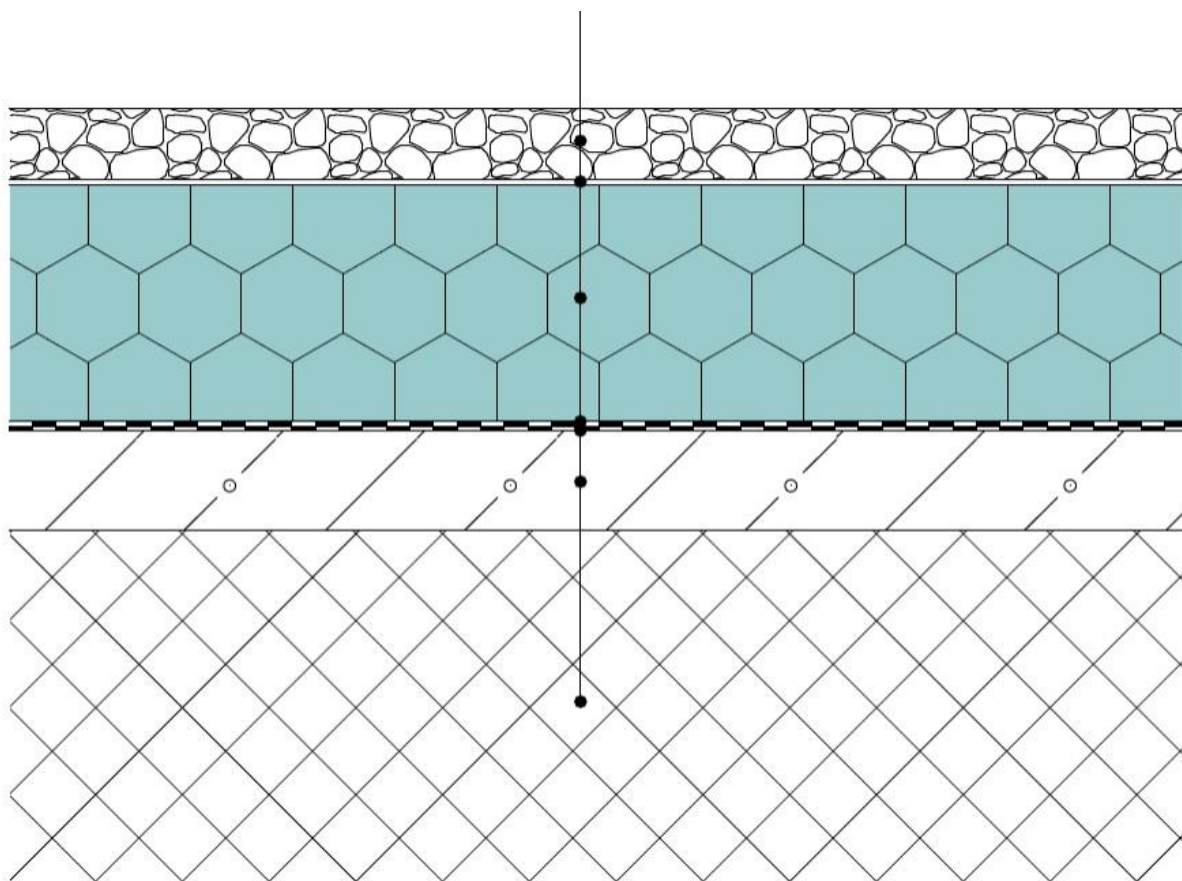
neměl by šanci toto brutální namáhání přežít. Z je vidět významný přínos této tepelné izolace k hydroizolační bezpečnosti staveb, a to nejen v případě plochých provozních střech.

Druhou, neméně důležitou funkci má extrudovaný polystyrén při tepelné ochraně nejen staveb, ale i hydroizolačních materiálů, které jsou umístěny pod ním, a to nejen z hlediska mechanické ochrany, ale i z hlediska tepelné ochrany hydroizolačních materiálů.

Kromě UV záření je nejvýznamnějším degradantem hydroizolačních materiálů teplota. Bohužel, klimatické změny mají významný vliv i na životnost hydroizolačních materiálů, jejich ukrytím pod XPS dosáhneme výrazného poklesu teploty, a tedy výrazně nižšího namáhání hydroizolačních materiálů teplotou. To znamená významné prodloužení životnosti a funkčnosti hydroizolačního materiálu.

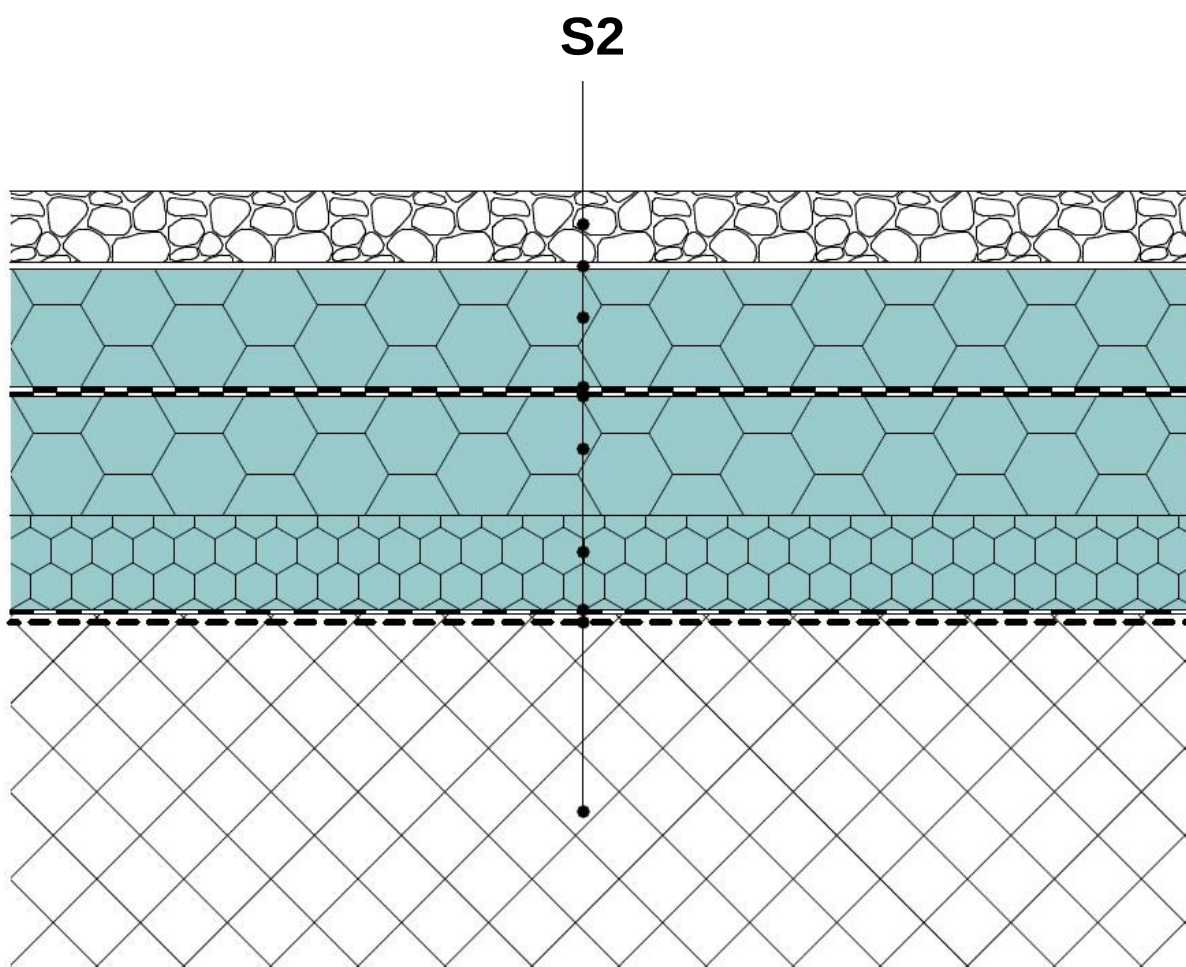
V minulých letech došlo i k významné další inovaci, a to použití DHV – doplňkové hydroizolační vrstvy – FIBRAN SKIN ([FIBRANskin VENT - Fibran](#)). Zde se jedná o použití lehké, tenké hydroizolační vrstvy na překrytí tepelné izolace. Jedná se o ekvivalentní použití této hydroizolace k odvedení maximálního množství vody z vnějšího povrchu tepelné izolace k odvodnění. Tímto způsobem se eliminuje ochlazovací efekt protékající vody spárami tepelné izolace XPS. Tímto způsobem lze odvést až 90 % veškeré vody přímo do odvodňovacího systému.

S1



Obr. č. 36 - Skladba střechy s obráceným pořadím vrstev

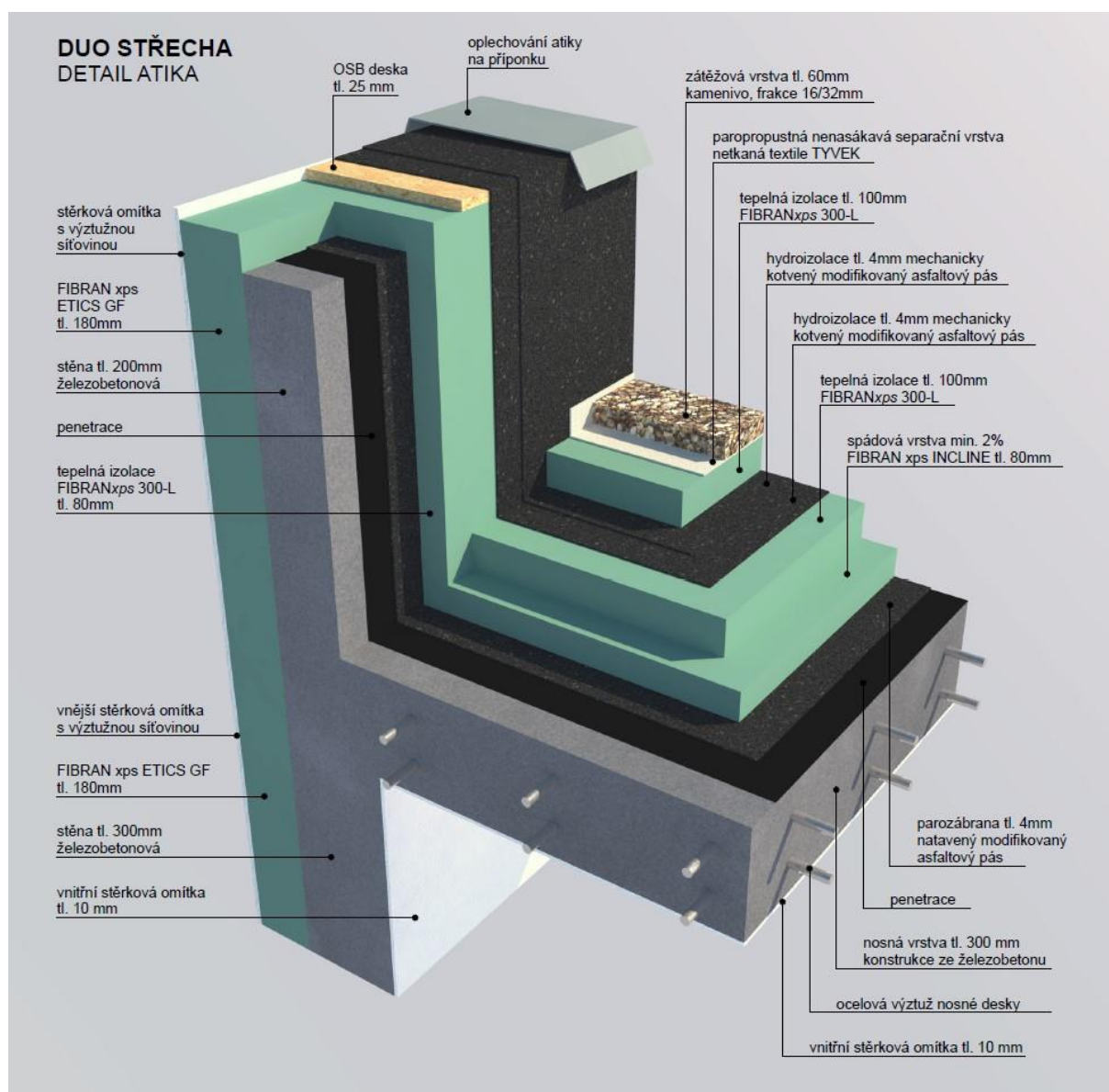
Skladba S1 – Stabilizační násyp praným říčním kamenivem, DHV – doplňková hydroizolační vrstva + případně ochranná vrstva z netkané textilie, XPS – extrudovaný polystyrén, Hydroizolace, Spádová vrstva, Nosná konstrukce.



Obr. č. 37 - Skladba střechy s kombinovaným pořadím vrstev

Skladba S2 – Stabilizační násyp práným říčním kamenivem, DHV – doplňková hydroizolační vrstva + případně ochranná vrstva z netkané textilie, XPS – extrudovaný polystyrén – ve formě tepelné izolace a současně ochranné vrstvy hydroizolace, Hydroizolace, XPS (případně jiná tepelná izolace ve formě hlavní tepelné izolace, Parotěsná zábrana, Spádová vrstva, Nosná konstrukce.

Kromě velmi významných výhod z hlediska bezpečnosti vzhledem k hydroizolačním systémům, které jsou kryty velmi účinným systémem ochrany proti mechanickému poškození, nesmíme zapomenout na vynikající vlastnosti těchto skladeb z hlediska stavební fyziky. U těchto skladeb není nutné se obávat stavebně fyzikálních problémů, zejména pasivní bilance zkondenzované a vypařené vody. Takže tyto skladby je možné s výhodou používat i pro stavby, které jsou výrazně namáhány vnitřními klimatickými podmínkami.

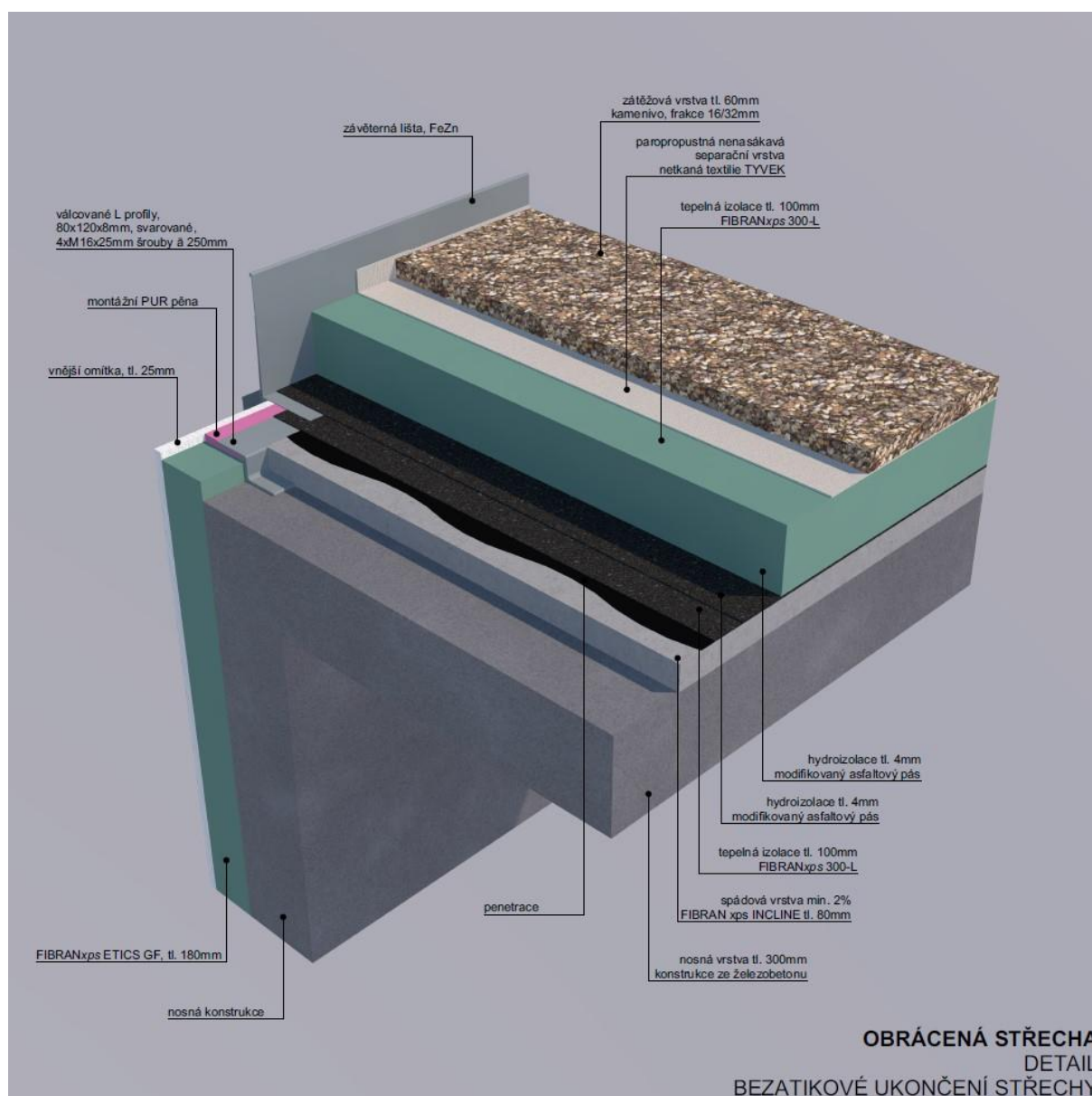


Obr. č. 38 – Příklad konstrukčního detailu vytvořeného pro systém BIM – skladba střešního pláště je zde kombinovaná.

Tento a následující technický detail, jsou převzaty z konkrétní dokumentace, kde byly použity konkrétní parametry technického řešení. U konstrukčních detailů je možné použít i řadu dalších technických variant hydroizolačních a konstrukčních materiálů. Zde je použita skladba s kombinovaným pořadím vrstev, kdy na hlavní tepelné izolace je hydroizolační povlak a na něm je umístěna další vrstva tepelné izolace XPS. Toto řešení poskytuje výraznou bezpečnost technického řešení s ohledem na hydroizolační povlak, který je zde velmi dobře chráněn před veškerým namáháním.

U této skladby, ale i u další, kde je použita DHV – doplňková hydroizolace, stejně tak jako u šikmých střech, z „lehké fólie“ typu TYVEK.

Tento materiál v materiálovém portofoliu Fibranu se nazývá Fibran Skin a jeho dominantní úlohou je odvedení maximálního množství vody co nejrychleji do odvodňovacího systému střechy.



Obr. č. 39 – Příklad konstrukčního detailu vytvořeného pro systém BIM – skladba střešního pláště je zde obrácená.

Skladby střešních plášťů s obráceným pořadím vrstev nebo s kombinovaným pořadím vrstev poskytují něco nesmírně důležitého bezpečnost – tj. jistotu, že mechanicky poškodit hydroizolaci pod tepelnou izolací z XPS není opravdu nic jednoduchého. Stejně tak je i účinná tepelná ochrana hydroizolačních materiálů, které jsou ukryty před přímým vlivem vysokých teplot a UV záření, takže jejich nejvýznamnější degradanty jsou účinně odcloněny.

Technické podklady jsou v současné době umístěny na www.fibran.com, a v budoucnosti by měly být také dostupné na [Techn.řešení – IZOLACE.cz](http://Techn.řešení-IZOLACE.cz), kde budou umístěny i konstrukční detaily, které bude možné používat v rámci systému BIM. Kromě technických podkladů Fibram připravuje výrobu XPS – extrudovaného polystyrénu v České republice, což je velmi významný krok v přiblížení dostupnosti těchto materiálů na českém trhu.

Použité podklady jsou od firem A.W.A.L., s.r.o., Marka Novotného, 3D detaily jsou zpracované v rámci FA ČVUT PS VIII – Tomášem Žiškem.

KONSTRUKČNÍ DETAILS A PREFABRIKOVANÉ PRVKY

Jan Dvořák¹

¹TOPWET s.r.o., nám. Viléma Mrštíka 62, Ostrovačice, jan.dvorak@topwet.cz

Důležitost věnovaná konstrukčním detailům na stavbách je známá všem. Přesto se velice často stává, že je to jeden z nejvíce opomíjených bodů při realizaci. Jasný cíl, precizní systémové řešení konstrukčního detailu, je tady s námi již dlouhé roky a přesto se ho v mnoha případech nedaří pokořit.

Detail – alfa a omega správného návrhu

To, jak detail ovlivňuje správnost návrhu, jistě víme. Od technického dozoru, marně odkazujícího na vyhotovený detail a poslouchajícího, že předák izolatérů je dnes výjimečně na jiné stavbě. Přes izolatéry marně se dožadující rozkresleného detailu, poslouchajíc, že detail vyhotoven byl, ale je nejspíše založen v jiném paré. Až po soudní znalce, snažíc se zachránit to, co všichni považují za ztracené a nadále posouvající hranice své fantazie a schopností. Však si to musíme připomínat po celou dobu profesní kariéry.

Proto musíme být orientovaní na detail. Obzvláště my, v oboru hydroizolací, v jednom z nejvíce exponovaných míst náchylných na špatný návrh s dopadem na funkčnost stavebního díla.

Prefabrikovaný prvek

Co je na celé situaci nejzajímavější je to, že spoustě situací se dá naprosto elegantně vyhnout. Dost často je to právě správným využitím prefabrikovaných prvků právě v detailech.

V dnešní době již použití prefabrikovaných prvků v detailu není otázkou objevu svatého grálu. Výrobci a dodavatelů prefabrikovaných prvků je v dnešní době dostatečné množství. Článků, prokliků a všech možných reklamních toků, využívající moderní technologie je nepřeborné množství. Proč toho tedy nevyužít? Vždyť výrobci s vývojem nespí, ba se přímo předhánějí, kdo více usnadní život řemeslníkovi.

Byť se na první pohled zdá, že prefabrikovaný prvek Vám detail prodražuje, tak v rámci celku to je naopak. Cena prefabrikovaného prvku je minimální oproti částce za sanaci vzniklých problémů. Podpora ze strany výrobců se drží na vysoké úrovni.

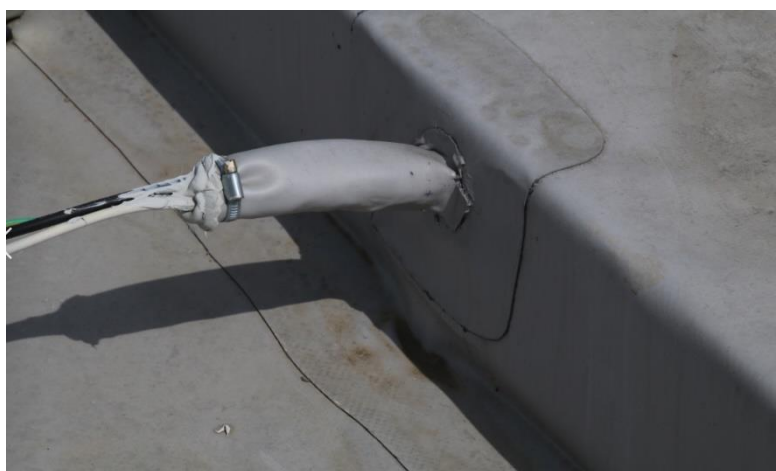
Pojďme si nejprve definovat, co je základem takového prefabrikovaného prvku.

Prefabrikovaný prvek je hojně se vyskytující detail, který se na stavbě ne zcela dobře opracovává, je na něj kladen vysoký požadavek na kvalitu provedení a jednoznačně s ním realizační firmy ztrácejí nejvíce času.

Praktické využití prefabrikovaných prvků v detailech

Pojďme se podívat na několik ukázkových příkladů, kde mohl být využitý prefabrikovaný prvek a pro porovnání příklad s vhodným prefabrikovaným prvkem.

V prvním příkladě si ukážeme detaily opracování prostupu pomocí detailové folie – obr. 1 a 2, jednou i bez detailové folie – obr. 3, vždy za značné představivosti řemeslníka.



. 1 – Špatné opracování prostupu pomocí detailové folie



Obr. 2 – Opět špatné opracování prostupu s pomocí většího množství detailové folie



Obr. 3 – Opracování prostupu jde i bez detailové folie

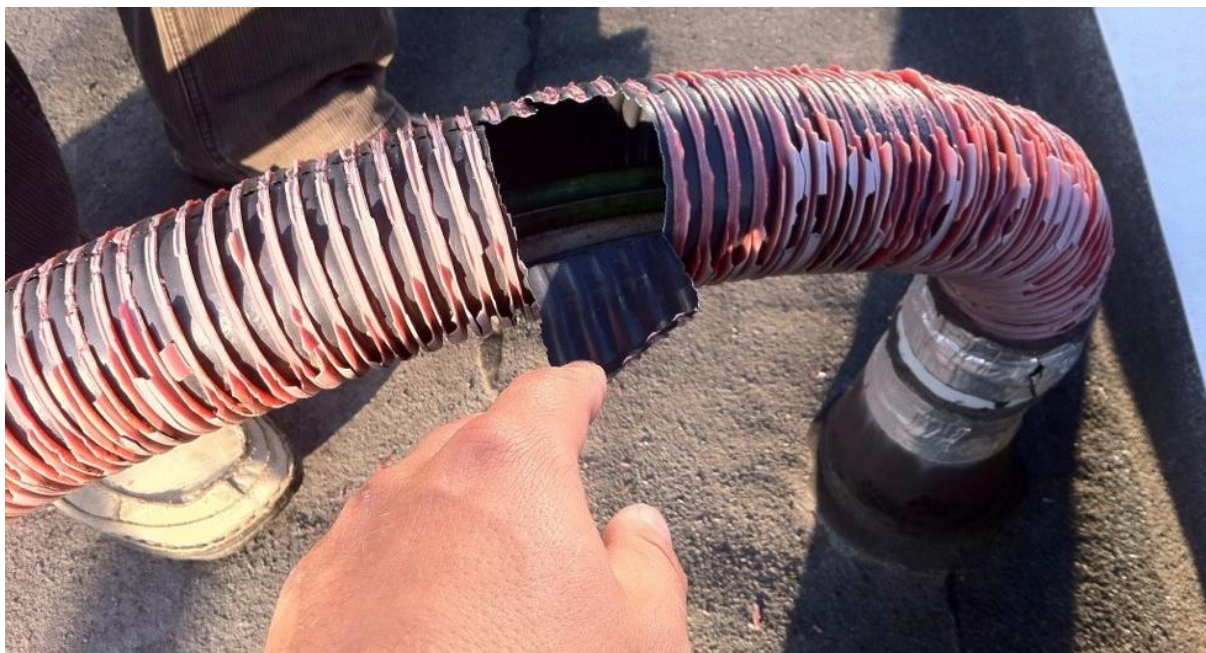
V následjícím obrázku – obr. 4, je vidět bezproblémové opracování prostupu přes hydroizolační vrstvu pomocí prefabrikovaného prvku (TOPWET - TWOT 11/300). Izolátér si v tomto případě ušetřil čas, spousty budoucích problémů a hlavně jeho práce vypadá reprezentativněji.



Obr. 4 - Správné opracování prostupu pomocí prefabrikovaného prvku (TOPWET - TWOT 11/300)

V dalším detailu si ukážeme systémový prostup pro kabely v ploché střeše. I zde je vidět, že je třeba i tyto detaily domýšlet a v ideálním případě využívat prefabrikovaných prvků.

Na obr. 5 je vidět využití kabelové chráničky, ještě navíc bez UV stability. Kabelová chránička už jen z principu své ohebnosti vnáší do spoje dynamické namáhání a velmi často nastane rozpadnutí spoje mezi chráničkou a prostupem. V tomto případě je to ještě podpořeno rozpadem za pomoci UV záření.



Obr. 5 - Kabelový prostup bez UV stability

Na dalších obrázcích (obrázky 6 a 7) vidíte správně provedený kabelový prostup, kde nehrozí žádné dynamické namáhání od pohybující se chráničky a prvek je plně UV stabilní.



Obr. 6 - Kabelový prostup splňující ČSN (TOPWET - TWP)



Obr. 7 - Prefabrikované prvky (TOPWET TWP a TWOP)

Závěr

Jak je vidět na výše uvedených příkladech, prefabrikované prvky nám přinášejí mnoho výhod, Mezi výhodami jasně vystupují jednoduchost a správnost provedení detailu, rychlost aplikace a v neposlední řadě vypadá odvedená práce výrazněji profesionálně.

Proto se nebojme používat prefabrikovaných prvků na stavbách.

TOPWET®

SYSTÉMY ODVODNĚNÍ PLOCHÝCH STŘECH



- ▶ Návrh odvodnění
- ▶ Konzultace
- ▶ Návrh řešení
- ▶ Nezávazné cenové nabídky
- ▶ Atypická výroba
- ▶ AutoCAD
- ▶ BIM

Technická podpora TOPWET

+420 777 701 241 | podpora@topwet.cz | www.topwet.cz

TOPSAFE

OCHRANNÉ SYSTÉMY PROTI PÁDU OSOB

- ▶ Návrh záchytného systému
- ▶ Montáž záchytného systému
- ▶ Revize záchytného systému
- ▶ Pouze certifikované výrobky
- ▶ Zpracování projekčních návrhů zdarma



Technická podpora TOPSAFE

+420 774 410 112 | projekty@topwet.cz | www.topsafe.cz

MECHANICKÉ KOTVENÍ A JEHO VLIV NA KONSTRUKČNÍ DETAILS

Josef Frodl

FRODL GROUP s.r.o., 503 27 Vlčkovice33, info@frodgroup.cz

Úvod

Spolehlivost každé střechy je přímo závislá na správném provedení střešních detailů. Je tomu tak i u plochých střech, stabilizovaných kotvením proti destruktivním účinkům větru. Mělo by být samozřejmostí, že realizátor střechy bezchybně upevní dané střešní vrstvy k podkladu pomocí kvalitních kotevních prvků, jejichž počet a rozmístění v ploše střechy odpovídá kotevnímu plánu, předem zpracovanému podle platných norem a předpisů.

Ve svém příspěvku bych se chtěl ve stručnosti věnovat mechanickému kotvení okrajů střešního pláště plochých střech. což je oblast, která je bohužel, častou příčinou vážných poruch střešního pláště ploché střechy z důvodu nesprávně provedeného kotevního detailu okraje střechy.

Základní důležité informace

Napojení střechy a obvodové stěny je možno řešit třemi způsoby a to:

- a) pomocí atiky (přečnívá obvodová zeď),
- b) pomocí římsy (přečnívá střešní plášť),
- c) bez přečnívajících konstrukcí.

U vnějších okrajů střechy je nutno vždy řádně vyřešit ukončení tepelné izolace, aby nebyl vytvořen tepelný most a bylo funkční ukončení hydroizolace. Je nutno kalkulovat s tím, že okraje střech jsou extrémně namáhány sáním větru, jehož výsledné vztahové síly dosahují vysokých hodnot, které mohou být větší, než je vlastní tíha střešního pláště, popřípadě i nosné konstrukce střechy. Z tohoto důvodu je nutno provést podrobnou analýzu účinků větru na střešní plášť. a na základě toho pak navrhnout řádné upevnění hydroizolace včetně příslušných klempířských a kotevních prvků.

Vliv větru

Vítr namáhá plochou střechu v jejích sektorech s různou intenzitou, která vzrůstá spolu s rychlostí větru. Důležitou skutečností je, že právě okraj ploché střechy je nejvíce namáhán působením větru.

Je důležité vědět, že kotevní prvek k připevnění detailu, například koutové lišty, by v souladu s ustanovením normy neměl být součástí kotvicího systému nebo výpočtu proti silovým účinkům větru, a proto se do něj nezapočítává.

ATIKA v=500mm

Kotvení hydroizolace

	Rohová oblast	Okrajová oblast	Vnější plocha	Oblast hřebene
Celková plocha/předpokládaná plocha hydroizolace (m2)	213/238	661/740	2644/2961	897/951
Cpe	2,15	1,75	1,20	0,20
Zatížení větrem W_{tot} (kN/m2): (kN/sqm)	3,37	2,75	1,88	0,31
Počet kotvicích prvků (ks/m2)	9,09	4,55	4,55	1,06
Počet kotv.prvků (ks):	1933	3005	12019	955

Počet kotv.prvků celkem: 17912

BEZ ATIKY

Kotvení hydroizolace

	Rohová oblast	Okrajová oblast	Vnější plocha	Oblast hřebene
Celková plocha/předpokládaná plocha hydroizolace (m2)	213/238	661/740	2644/2961	897/951
Cpe	2,50	2,00	1,20	0,20
Zatížení větrem W_{tot} (kN/m2): (kN/sqm)	3,91	3,13	1,88	0,31
Počet kotvicích prvků (ks/m2)	9,09	9,09	4,55	1,06
Počet kotv.prvků (ks):	1933	6010	12019	955

Počet kotv.prvků celkem: 20917

Obvodové lineární kotvení – nezapočítává se

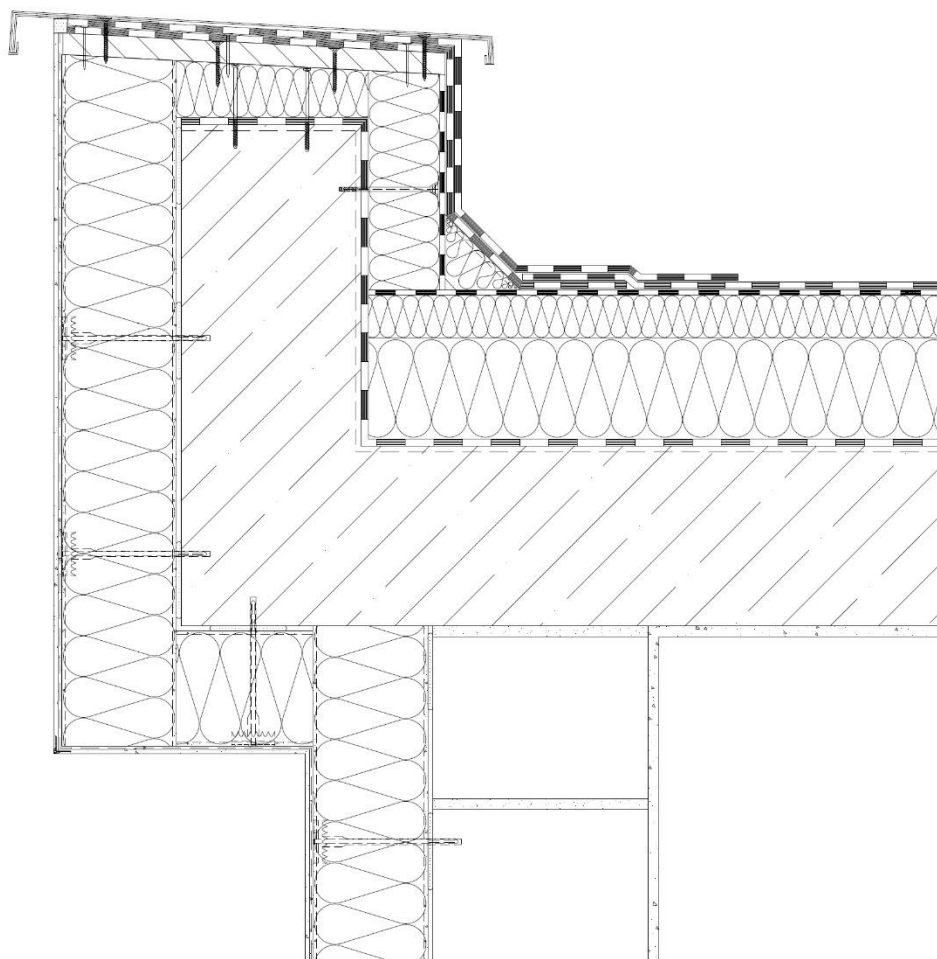
Způsob:	Bodové kotvení
Celková délka obvodu (m):	281
Celkový počet kotvicích prvků (ks):	1124

Přechod hydroizolace

Přechod hydroizolace z vodorovné plochy na svislou se dříve u oxidovaných asfaltových pásů řešil pomocí přechodového klínu. V současné době, kdy se používají převážně modifikované asfaltové pásy či polymerní fólie, zpravidla již použití přechodového klínu není nutné. V případě, že se tyto klíny použijí, je nutno tyto zabezpečit kotevními prvky. Řešení přechodu u fóliových systémů může být různé, a to v závislosti na konkrétním typu systému a technologickým postupům výroby.

Ukončení hydroizolace (ať už z asfaltových pásů nebo z polymerních fólií) na atice bývá provedeno jejím zatažením pod oplechování.

Toto spojení by mělo primárně vyloučit odtržení povlakové krytiny od podkladu nápořem větru, pronikání srážkové vody a zajistit plynulý odvod vodních par ze střešního souvrství.



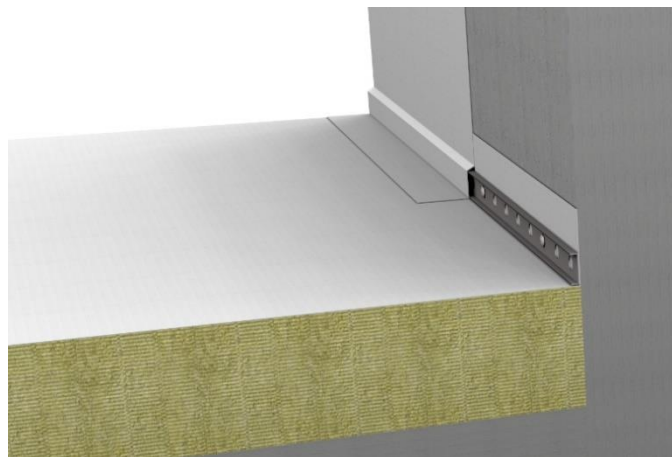
Přechodový klín

Mechanické kotvení detailu ploché střechy

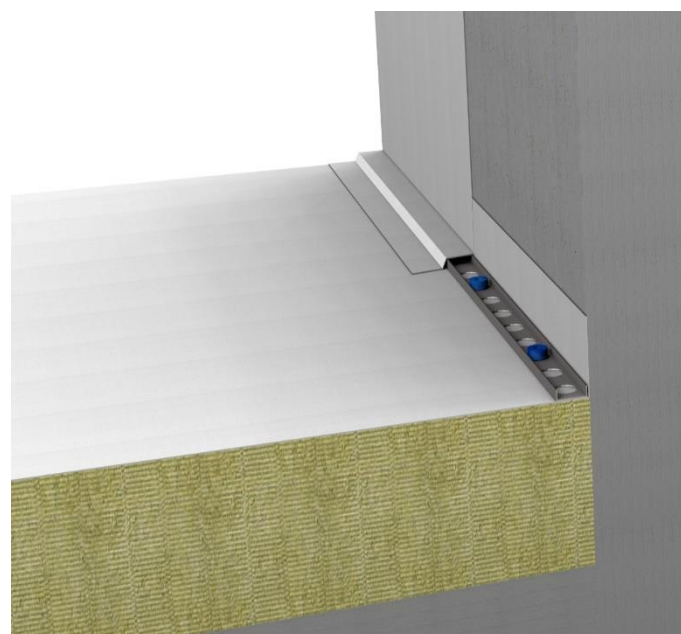
Přechod hlavní hydroizolační vrstvy z plochy střechy na svislou část atiky je v případě folií bez náběhu, tvar se zajistí například pomocí koutové lišty z poplastovaného plechu, nebo i bodovým kotvením. Tlak na bodové kotvení zaznamenáváme hlavně na větších projektech, a to zejména z důvodu ekonomické snahy finanční úspory vynecháním přechodových koutových profilů a provádět pouze bodové kotvení.

Zkušenost z praxe ukazuje, že hydroizolační fólie aplikovaná bez používání koutových profilů je i po několika letech od zabudování relativně v pořádku a k nadměrnému smrštění hydroizolace podél okrajů střech, stěn a atik příliš nedochází. Často se však stává, že její smrštění nebo vytržení se z mechanického bodového kotvení vede k haváriím, případně k reklamaci zákazníkem těsně před uplynutím prodloužené záruční doby čili před uplynutím obvykle 10 let od realizace.

Koutové lišty s možností mechanického ukotvení hydroizolace do nosné konstrukce nebo svislé pluchy (atiky, světlíku atd)



V případě asfaltových pásů je přechod s náběhem, který je tvořen klínem (obvykle z tepelné izolace z minerálních vláken) vloženým pod pásy hlavní hydroizolační vrstvy. Ke kotvení přechodu detailu se používají zásadně vhodné kotevní prvky dle struktury podkladu, do níž se kotví. Pro funkční provedení detailu je, kromě volby vhodného upevnění a jeho bezchybné aplikace do podkladu, nutné respektovat ustanovení normy a provést ve vzdálenosti cca 150–250 mm od paty atiky první linii staticky účinného kotvení proti účinkům větru (v případě podkladu z trapézového plechu se vzdálenost odvíjí od rozteče horních vln, do kterých je kotveno). Tato linie kotvení se při zpracování detailu následně překryje buď hydroizolací přecházející po stěně atiky, nebo se volí samostatné překrytí kotev pruhem hydroizolace, popřípadě samostatnými přířezy. Lišta by měla být upevněna s použitím minimálně 4ks kotevní prvek na běžný metr buď do svislé atiky (stěny), nebo do vodorovného podkladu skrze ostatní střešní vrstvy.



Je tak provedena staticky účinná linie kotvení co nejbližší atiky, která na sebe přebírá zatížení větrem a upevnění vlastního koutového profilu nebo ukončovací lišty. Mechanické upevnění je

tak mnohem méně namáháno a do značné míry tím je eliminováno riziko selhání upevnění na okrajích ploché střechy.

Při kotvení polymerních folií k atice se převážně používají tyto způsoby:

Folii zvedneme min. do výšky 50mm na atiku, přitlačíme koutovou lištou, která je kotvena do atiky. Další možností je napojení fólie z plochy střechy na předem připevněnou koutovou lištu a následně se napojí svislá hydroizolace. Pokud je na atice tepelná izolace, přikotví se fólie výše uvedeným způsobem ke konstrukci atiky, následně se připevní tepelná izolace a jako poslední svislá fólie.

Koutová lišta musí být ukotvena tak, že musí být zabezpečena její polohová stabilita. V případě, že se kotví folie společně s tepelnou izolací, zde vzniká opět polemika, zda je lépe kotvit koutovou lištu do svislé atiky nebo kotvit tuto lištu do střechy, pokud to její skladba dovoluje.

V případě, že atiky jsou větších výšek tak se hlavní hydroizolační vrstva z fólie nebo asfaltového pásu ukončí na stěně.

Pokud je fólie vytažena až na vrchol atiky, musí být ve vertikálním směru spolehlivě přichycena k podkladu pomocí mechanicky kotvených lišt, nebo pomocí kotev a to max. každých 500 mm. Asfaltové pásy se doporučuje plnoplošně natavit.

V případě, že se jedná o střechu ukončenou okapní hranou, tak je hlavní hydroizolační vrstva ukončena na vnějším okraji vodorovné krycí plochy okapního plechu. Okapní plech by měl být fixován na pevném a rovném povrchu s odolností proti promáčknutí. V případě použití hydroizolace z asfaltových pásů musí být okapní plech položen na podkladním asfaltovém natavitelném pásu, který je součástí hydroizolační vrstvy a je položen až k vnějšímu okraji konstrukce okapu. Samotné oplechování je nutno instalovat mezi spodní a horní pás tak, aby byla zachycena případná voda pronikající spoji jednotlivých kusů oplechování.

Taktéž kotvení okapního plechu není součástí kotvicího systému střešní plochy proti silovým účinkům větru, a proto se do něj nezapočítává. Pokud je hydroizolační vrstva spádována k okapu, musí se ukončit na okapním plechu.

Obvyklé poruchy mechanického kotvení konstrukčních detailů

- Absence kotevního plánu, nebo jeho chybné provedení
- Nedodržení technologických předpisů výrobce hydroizolačních pásů k jejich kotvení v detailech (*zde je nutno upozornit, že zejména někteří dovozci nebo prodejci hydroizolačních pásů tento závažný detail neřeší a realizační firmy se mohou z tohoto důvodu dostat do reklamačních problémů*)
- Nedostatečný počet kotevních prvků, hlavně při bodovém kotvení.
- Absence přechodových profilů (*některé firmy z úsporných důvodů úmyslně vynechají použití výrobcem hydroizolačního materiálu požadovaných přechodových lišt*)
- Použití nevhodných kotevních elementů (*nejsou určeny ke kotvení do stávajícího podkladu, nebo mají nedostatečnou korozní odolnost*) Nejčastěji se opomíjí tl. plechu atiky např. 0,5mm, kde musí být použit šroub většího průměru (6,1 až 6,8mm), nebo například kotvení do atiky z dutých cihel.
- Opomenutí případné dilatace a roztažnosti materiálů
- Tmelení
- Opomenutí preventivních prohlídek



Absence části koutové lišty, kotevní prvky jsou fixovány v okraji koutové lišty



Bez komentáře



Bez komentáře



Kotvení manžety (realizátor odmítl uznat reklamaci)



„Opomenutí“ kotvení přechodu hydroizolace střešního pláště z plochy na atiku



„Nová“ metoda kotvení přechodu střešní hydroizolace k světlíku a atice



Bez komentáře

Závěrem lze konstatovat, že pokud se dodržují stanovená pravidla kotvení konstrukčních detailů, tak mechanické kotvení střešních izolací je velice efektivní a ekologické zabezpečení stability střešního pláště po celou dobu jeho životnosti.



Guardian

Secures your roof

- Kotvící systém izolací plochých střech
- Certifikát EU-ETA 08/0285 a FM Approval
- Široký výběr kotvících prvků do různých druhů podkladů
- Jeden druh teleskopu pro všechny druhy šroubů
- Kotevní plány
- Odtrhové zkoušky
- Flexibilita a krátké dodací lhůty
- Záruka použitých materiálů



Kontaky:

Guardian FRS a.s.
Areál TIBA Vorlech
Spojených národů 231
544 25 Dvůr Králové nad Labem

www.guardian-frs.cz
info@guardian-frs.cz
+420 725 780 477

PASIVNÍ A AKTIVNÍ KONTROLA STŘEŠNÍCH PLÁŠŤŮ

Ing. Jaroslav Štok

SFS Group CZ, Jaroslav.Stok@sfs.biz

Ploché střechy jsou stále módní a pro většinu velkých budov jsou tou nejlepší volbou, ale z hlediska možného zatékání nemají tu nejlepší pověst. Nevhodně navržené i špatně provedené detaily ploché střechy mohou být příčinou, že je dešťová voda ze střechy špatně odváděna a vlhkost pak snadno proniká i těmi nejmenšími trhlinkami v hydroizolaci. To ale nemusí být vždy vnímáno jako zatékání vody do budovy - jednak to může být i daleko od průsaku - a velmi často zůstává parotěsná zábrana vodotěsná a voda je po léta bez povšimnutí ve střešním plášti zaizolována. To však automaticky snižuje účinek tepelné izolace. Majitel budovy je mnohdy překvapen zvýšenými náklady na vytápění.

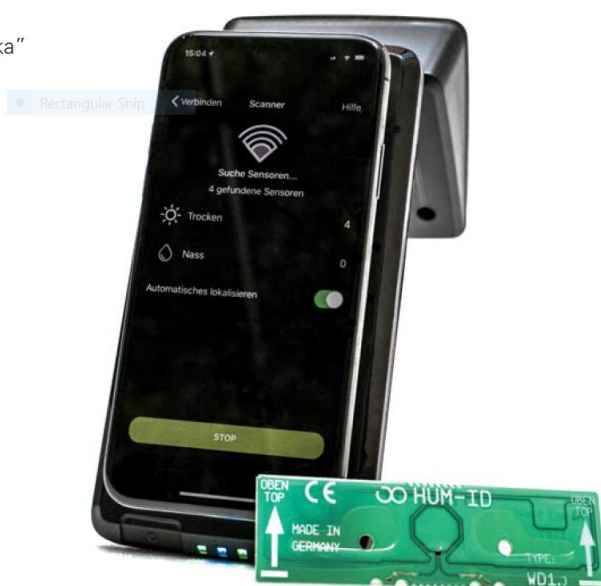
Podrobné technické informace naleznete na internetovém portálu www.izolace.cz.

1. Stávající kontroly zatékání

Posouzení, zda je střecha vodotěsná, přenechávají majitelé budovy obvykle na zhotoviteli střechy, který se však musí často omezit pouze na vizuální kontrolu. Existují technické metody, například nafukování kouře do konstrukce střešního pláště (pokud je tlak příliš vysoký, je zvýšeno nebezpečí nevratné destrukce materiálů) anebo složitější metodou je měření, jak enormně jsou neutrony emitované sondou zpomaleny atomy vodíku. Dále se například používá metoda detekce zatékání měřením pulzního proudu, která zahrnuje položení elektricky vodivé sítě na plochou střechu. Sleduje se tak, jak si proud hledá cestu k úniku.

Všechny uvedené stávající metody detekce zatékání mají jedno společné: vysoké náklady na kompletní detekci, někdy částečné poškození střešního pláště a měření jsou závislá na specializovaných odbornících. Z toho plyne, že kontroly zpravidla nejsou vykonávány preventivně, nýbrž až následně při řešení problému zatékání. Náklady na rekonstrukci interiéru pod střechou a na následnou opravu zatékání střechy jsou potom zbytečně velmi vysoké.

Na veletrhu Střechy Praha 2020 udělila odborná porota nejvyšší ocenění „Zlatá taška“ firmě SFS Group CZ za bezkabelový a bezbateriový systém na detekci zatékání plochých střech.



1) Certifikovaný a oceněný systém HUM-ID zahrnuje senzor, skener a mobilní aplikaci

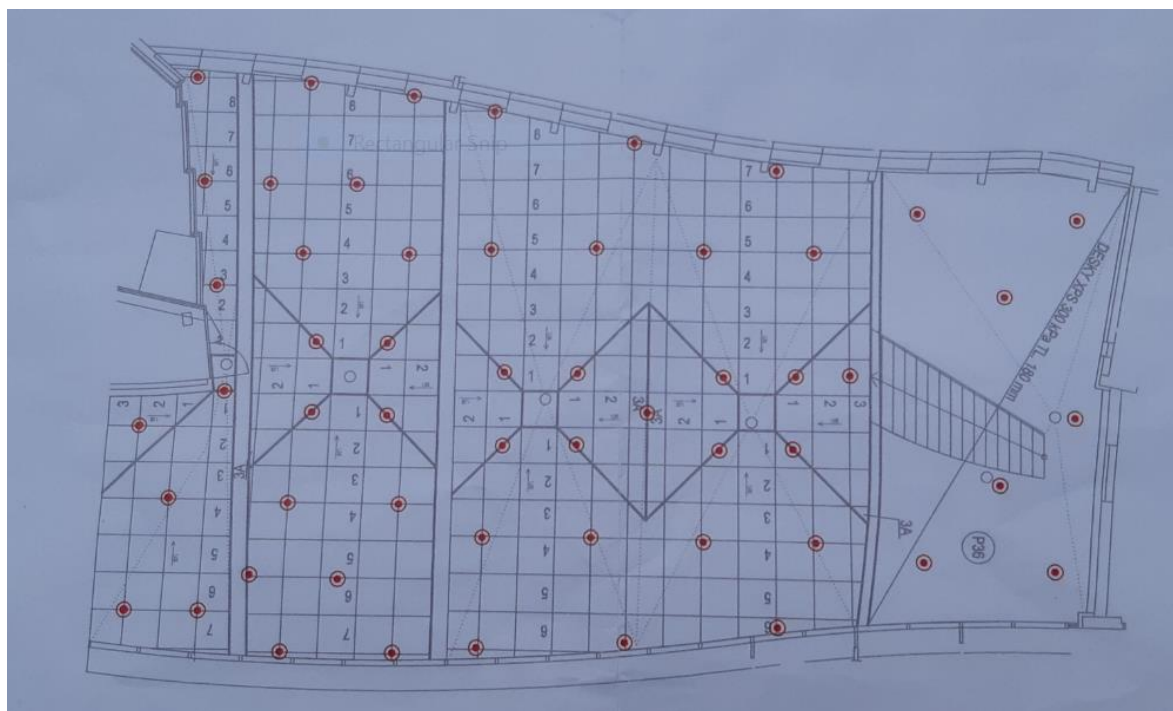
2. Snadné řešení kontroly zatékání = HUM-ID

Snadnějším a ekonomicky výhodnějším řešením je detekce zatékání se značkou HUM-ID, která je založena na vložených senzorech vlhkosti: Mnohé ploché střechy byly již i v České republice s tímto systémem detekce realizovány. Jedná se o technické řešení nevyžadující kabely, ani baterie. Kontrolu senzorů může provádět jak klient, tak i správce budov, realizační firma, anebo dozor či soudní znalec. Princip detekce je velmi jednoduchý: RFID senzory jsou integrovány do střešní konstrukce a lze jejich suchý či mokrý stav zkontrolovat přes vrstvu tepelné izolace, vrstvu zeminy či betonu a samozřejmě přes hydroizolaci. Instalace je rychlá, jak při novostavbě, tak i při renovaci střechy. Senzory jsou bez napájení a jsou kdykoli připraveny ke kontrole. Načtení stavu senzoru se provádí pomocí ručního skeneru, který je o něco málo větší než mobilní telefon. První měření se provede okamžitě po instalaci skladby ploché střechy.

3. Možnosti použití detekce zatékání HUM-ID

S výhodou je možné systém detekce zatékání HUM-ID použít všude tam, kde jsou zvýšené uživatelské nároky na spolehlivost ploché střechy (např. střechy datových center, střešní terasy, zelené střechy apod.). Možnost lokalizovat místo výskytu vody přes skladbu ploché střechy je navíc dobrým záchytným bodem pro další dohledávání případné netěsnosti hydroizolační vrstvy, a to zejména u střech s hydroizolací zakrytou dalšími vrstvami. Skener detekuje senzory přes vrstvy extenzivní zelené střechy až do tloušťky zeminy 25 cm, lze skenovat i přes beton i železobeton tloušťky 10 cm. Tloušťka tepelné izolace nemá na úspěšné měření vliv. Radiové vlny avšak stíní kovové vrstvy, které je třeba nad senzorem v půdorysném rozměru 15 x 15 cm odstranit. Rozmístění senzorů lze přizpůsobit tvaru a rozměrům střechy, jakož i požadavkům investora. Senzory se vkládají na spodní stranu tepelněizolačních desek. Do desek se vyřízne drážka o rozměrech 10 x 3 cm a do ní se vloží senzory, do takové hloubky, aby po položení desek byly senzory s parozábranou v kontaktu. Směr osazení senzoru je označen šipkou.

Doporučené minimální množství senzorů je jeden kus na 4 metry čtvereční ploché střechy. Celý systém je velmi pružný a snadno se přizpůsobí jakémukoliv půdorysu.



2) Plán rozmístění senzorů v ploše střešního pláště

4. Zaměření a detekce senzorů

Doporučuje se, ihned po dokončení hydroizolační vrstvy střechy, provést první skenování, tedy kontrolu stavu senzorů. Při načítání pomalu procházíme celou senzory vybavenou střechu, přičemž skener načítá jednotlivé senzory. Pokud jsou senzory suché, objeví se v aplikaci na mobilním telefonu jako zeleně zbarvené. V případě, že se ve skladbě střechy vyskytuje mokrý senzor, skener ukončí načítání a celý displej mobilního telefonu se zbarví na oranžovou. Za pomoci funkce vyhledávání (podle procentních bodů vzdálenosti skeneru od senzoru) lze mokrý senzor vyhledat a označit jeho umístění ve střechě. Pokud budete pokračovat ve skenování senzorů klepněte prstem na obrazovku mobilního telefonu. Výstupem z aplikace je pak krátká zpráva ve formátu PDF o stavu senzorů na kontrolované střechě. Protokol obsahuje základní informace o střechě, počet načtených senzorů, počet suchých a počet mokrých senzorů. Tento protokol je možné okamžitě odeslat z chytrého telefonu e-mailem. V aplikaci lze snadno ukládat jednotlivá skenování střechy a je možné zkontrolovat historii prováděných kontrol.



Zkontroluj výsledky

Začátek kontroly	15.12.2020, 14:14
Suché senzory	8
Mokré senzory	0
Celkem senzorů	8

Data projektu

Název projektu	Tachov Urbanity střecha 1
----------------	---------------------------

3) Výřez z prokolu měření senzorů

Pokud skener nalezne mokré senzory, není nutno takový senzor vyměňovat za nový. Po opravě netěsností hydroizolace stačí senzor vysušit a ten je pak opět připraven k měření.

5. Praktické zkušenosti s detekcí zatékání HUM-ID

Celý systém je univerzální a velmi jednoduchý. Pro vlastní montáž senzorů není třeba žádné speciální školení ani certifikace. Osadit senzory do izolačních desek je snadné i pro začínající firmy. Práci se skenerem ve spolupráci s mobilním telefonem si přes aplikaci HUM-ID osvojíte snadno a rychle. Skener lze buď zakoupit, nebo si jej po dohodě zapůjčovat u firmy SFS Group CZ. Kontrolní zpráva o stavu senzorů, případně historie takových kontrol, je přesvědčivým důkazem, že plochá střecha je na takovém objektu v pořádku. Tato skutečnost potvrzuje kvalitu práce realizační firmy a současně zvyšuje hodnotu nemovitosti.

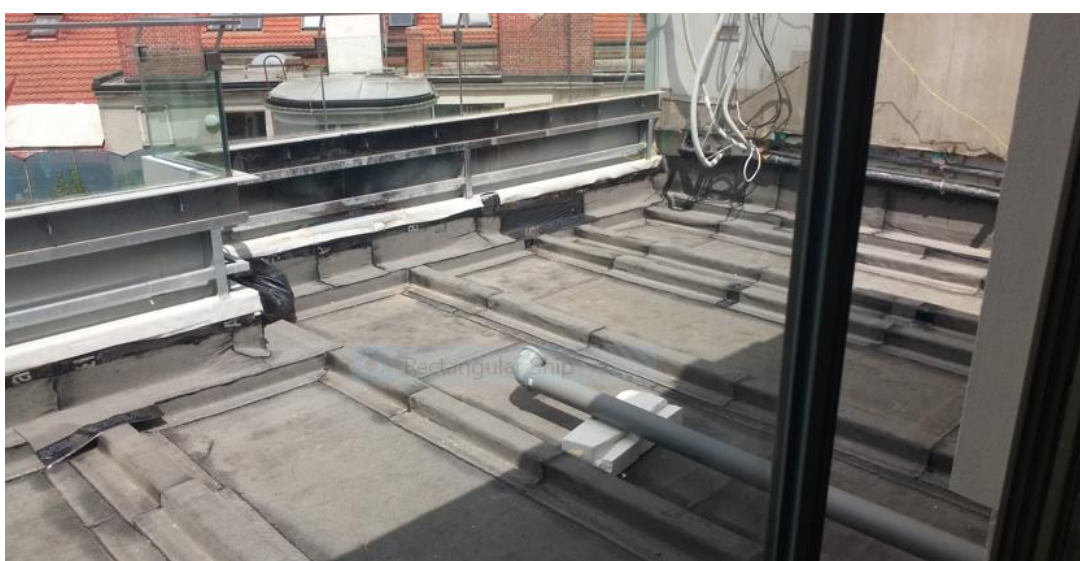
Po celou dobu živostnosti střechy zůstává systém HUM-ID jejím spolehlivým a velmi užitečným doplňkem. Výrobce poskytuje záruku na senzory po dobu 25 let. Senzory jsou bezúdržbové a lze je v případě obnovy střešního pláště používat opakovaně.



4) Úsekové měření senzorů na střeše bungalovu v Kostelci nad Orlicí



5) Následná měření senzorů může komplikovat fotovoltaika (je třeba se pod ní ohnout ☺)



6) Rozdělení plochy terasy hotelu Emblém na jednotlivé zóny pro jednotlivé senzory HUM-ID



7) Senzory jsou v projektu podzemních garáží Korunní umístěny také při atice u vstupu do podzemí. Stav senzorů lze v tomto případě skenerem kontrolovat i přes 30 cm silnou stěnu.



8) Detaily správného provedení a funkce hydroizolace u styku opláštění a vrstev přilehlých teras v projektu OC Bořislavka jsou kontrolovány vloženými senzory HUM-ID. Mocnost vrstev nad parozábranou je až 90 cm.

Literatura

[1] Ing. Zdeněk Borecký: Chytrý systém detekce zatékání, SFI, 1/2020

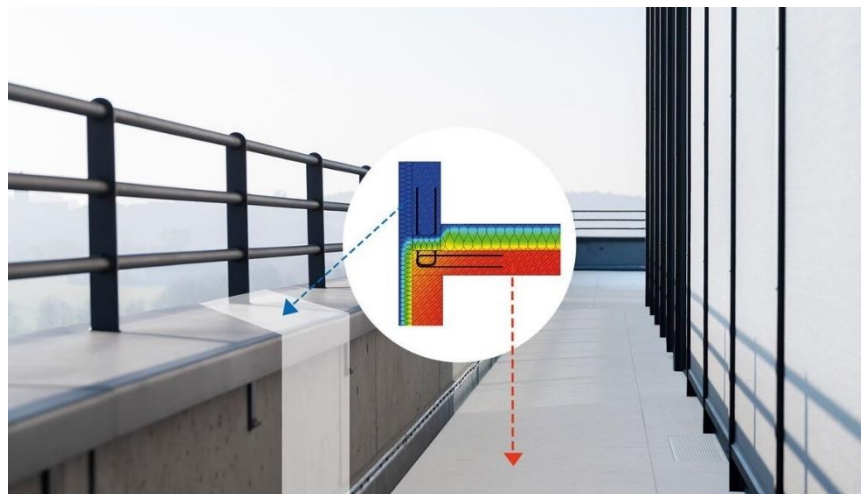
PŘERUŠENÍ TEPELNÉHO MOSTU V MÍSTĚ ATIKY

Ing. Ondřej Wittek

Ing. Jiří Mrkva

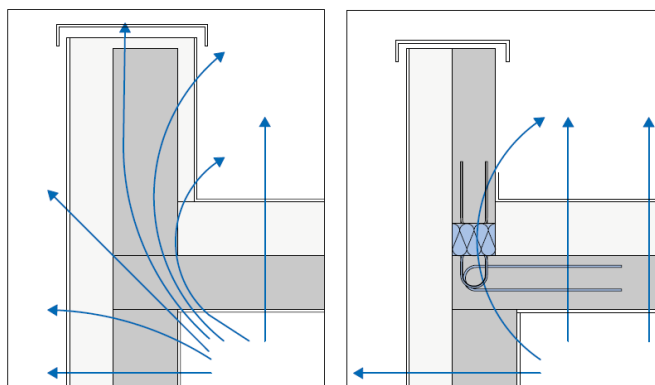
Schöck – Wittek s.r.o., Veleslavínova 8, Opava, ondrej@wittek.cz

PREZENTACE SE ZAMĚŘUJE NA PROBLÉM VZNIKAJÍCÍHO TEPELNÉHO MOSTU U ATIK, ŘÍMS, PŘEDSAZENÝCH PARAPETŮ A KRÁTKÝCH KONZOL A JEHO ŘEŠENÍ POMOCÍ PRODUKTU SCHÖCK ISOKORB®. SOUČÁSTÍ PRODUKTOVÉ ŘADY JE PRVEK SCHÖCK ISOKORB® XT/T TYP A, COŽ JE PRVEK URČENÝ PRÁVĚ PRO EFEKTIVNÍ ŘEŠENÍ TĚCHTO DETAILŮ. NAMÍSTO PRACNÉHO OBALOVÁNÍ JE MOŽNÉ PROVÉST ODDĚLENÍ TĚCHTO KONSTRUKCÍ PŘÍMO VE SPOJI PŘEDMĚTNÉ KONSTRUKCE SE STROPNÍ DESKOU. VÝHODOU TOHOTO ŘEŠENÍ JE PRVEK CERTIFIKOVANÝ PRO POUŽITÍ I U PASIVNÍCH DOMŮ, MOŽNOST VYTVÁŘET PRVKY Z POHLEDOVÉHO BETONU, VĚTŠÍ PŮDORYSNÁ PLOCHA TERAS A V NEPOSLEDNÍ ŘADĚ TAKÉ ZJEDNODUŠENÍ SAMOTNÉHO DETAILU NAPOJENÍ ATIKY.



Obecně

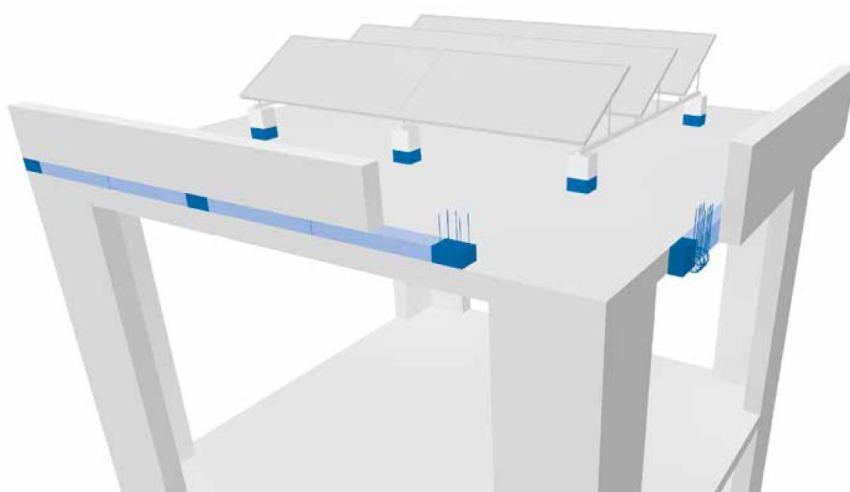
Patří ke standardu, že se předsažené betonové konstrukce napojují s přerušení tepelných mostů a je až udivující, když se v projektu uvažuje se zateplením. Toto už není samozřejmostí u atik a běžně se v realizovaných projektech vidí detail s „obalenou“ atikou. Železobetonová atika přitom není nadměrně pracný prvek realizace a s přerušeným tepelným mostem zaručuje zamezení tepelných ztrát těchto tepelných vazeb. Ilustrační obrázek těchto dvou variant níže.



Schöck Isokorb® typu A

V rámci posledního přejmenování prvků Isokorb a nastavení názvosloví se prvky Isokorb rozdělují do čtyř základních modelových řad: XT s tloušťkou izolantu 120 mm, T s tloušťkou izolantu 80 mm, CXT s tloušťkou izolantu 120 mm a nekovovými tahovými tyčemi a RT určené pro rekonstrukce, přičemž se obdobný atikový prvek vyrábí v modelových řadách XT a T.

V rámci své únosnosti a tvaru je možné prvky Isokorb® použít pro jakékoliv betonové prvky vystupující nad střešní rovinu, jako jsou např. sloupky technologií nebo stěny technických kabin. Dále jsou prvky Isokorb® XT/T typ A určeny k ukotvení předsazených atik a parapetů, říms a krátkých konzol.



Možnosti osazení prvků Isokorb typ A

Výška prvku, která reprezentuje tloušťku atika, se vyrábí 160 – 300 mm a délka prvku je 250 mm. Do tohoto izolačního tělesa jsou vloženy pruty ohnuté jako smyčka na jedné straně s volnými konci na straně druhé. Orientace prvků při instalaci do konstrukce závisí na tvaru detailu a není striktně určena poloha. Např. do římsy se vkládá smyčka, ale u krátkých konzol kotvených do věnců se vkládá prvek volnými pruty směrem k exteriéru.



Isokorb XT typ A

Ze statického hlediska je možné prvky osazovat lokálně, tedy s rozestupy a mezery mezi nimi se vyplňují izolačním materiálem. Není výjimkou osazení v osové vzdálenosti 2m. Prvky přenášejí oboustranný moment $\pm M_y$, oboustranný smyk $\pm V_x$ a normálovou tlakovou sílu $-N_z$. Při kombinaci vnitřních sil, kdy není třeba využít jedné ze složek se dá interakcí sil posílit ostatní dvě složky deklarovaných únosností.

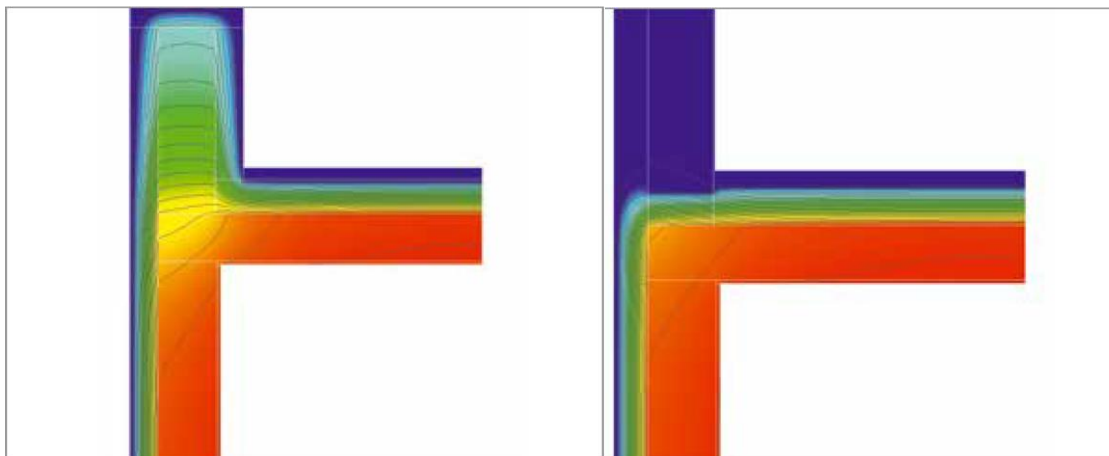
Ze stavebně-fyzikálního hlediska je popsán Isokorb hodnotou ekvivalentní tepelné vodivosti λ_{eq} a z toho odvozený ekvivalentní tepelný odpor R_{eq} , který bere v úvahu také tloušťku izolace. Požadavky na ztráty energie tepelným mostem lineární činitel prostupu tepla ψ či bodový činitel prostupu tepla χ jsou vždy určeny pro konkrétní tepelný most - konkrétní konstrukci, do které je vložen konkrétní Isokorb®. Proto jsou tyto hodnoty vždy závislé na konstrukci, zatímco λ_{eq} a R_{eq} popisují pouze tepelně izolační účinek.

Požární odolnost

Na klasické atiky v zásadě neexistují žádné požární požadavky, přesto je standardem výroba většiny typů prvků Isokorb® v nejvyšší třídě požární ochrany REI120. Tepelně-izolační těleso je z Neoporu®, kterým prochází nosné prvky a které je opatřeno po obvodu požárně odolnou destičkou na bázi cementu. Takto osazené prvky mezi železobetonové desky zabezpečuje deklarovanou požární odolnost. V případě nároku na požárně odolnou konstrukci se musí i vkládaná izolace mezi Isokorby použít s odpovídající požární odolností. Pro tyto účely může sloužit doplňkový prvek Schöck Isokorb® XT/T typ Z v provedení EI120.

Obalit nebo izolovat?

Atika je intenzivně ochlazované místo, které lze přirovnat k ruce v rukavici. Je sice zabalená, ale ochlazované velkou plochou ze všech stran. Obalení atiky (obr. vlevo) vykazuje vysoké ztráty tepelné energie samotnou atikou, což způsobuje nízké vnitřní povrchové teploty. Zatímco u spojení s tepelným přerušením (obr. vpravo) téměř neprochází tepelná energie nosným tepelně izolačním prvkem. Ukazují to nízké teploty nad prvkem tepelné separace, zde zbarvené tmavě modře.



Přerušení tepelného mostu tedy výrazně snižuje energetické ztráty. Snížení je tak výrazné, že toto řešení je certifikováno jako vhodné pro pasivní domy a splňuje tak nejvyšší energetické standardy.

Praktickou výhodou u pochozích teras je snadnější montáž zábradlí přímo na atiku, a to nejen z hlediska samotného kotvení, ale i vodotěsnosti, kdy se odstraní riziko proniknutí vlhkosti do tepelně-izolačního souvrství zateplené atiky.

Přemýšlejte dlouhodobě!

Provádět technicky vychytaný detail se vyplatí. To máte: snížení energetických ztrát, zvýšení povrchových teplot interiéru, snížení nákladů na energii, zvětšení plochy pochozích teras, snížení výměr zateplovaných ploch, a to současně se zjednodušením samotného detailu...



Schöck – Wittek s.r.o.
Veleslavínova 8
746 01 Opava

Roztylská 1860/1
148 00 Praha 11 – Chodov

www.schoeck-wittek.cz

SCHÖCK
Stavíme na spolehlivosti





EXPERTNÍ A PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ

STAVEBNÍ IZOLACE A STAVEBNÍ FYZIKA

Hlavní obory činnosti:

- tepelná technika
- denní osvětlení a proslunění
- akustika, akreditovaná laboratoř
- projektová řešení
- expertní posudky
- dozory staveb v oboru stavební izolace
- soudněznalecké posudky v oboru stavební fyzika a stavební izolace
- energetické audity
- průkazy energetické náročnosti budov
- příprava technické dokumentace k dotačním programům na energeticky úsporná opatření
- zpracování projektů
 - zateplovací systémy
 - hydroizolace

Adresa

A.W.A.L. s.r.o. Eliášova 20, 160 00 Praha 6

e-mail: info@awal.cz

web: www.awal.cz



Měření

A.W.A.L.
EXPERTNÍ A PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ

Měření provádíme v oboru:

- stavební izolace
- stavební fyzika

**K čemu vám může měření posloužit?
Proč si nechat provést měření?**

Měření doporučujeme provést pro ověření:

- kvality stavebního díla
- kvality stavebního materiálu
- kvality provedení práce

**Máte vlhké zdivo? Utíká vám teplo z bytu?
Ruší vás hluk od souseda či od komunikace?
Zastínil vám soused přístavbou váš obývací pokoj?**

Nabízíme vám a následně změříme:

Stavební a tepelné izolace

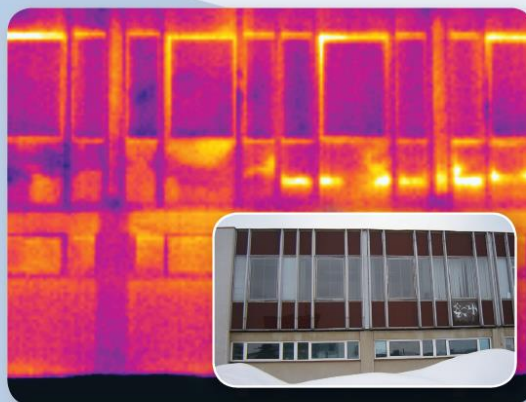
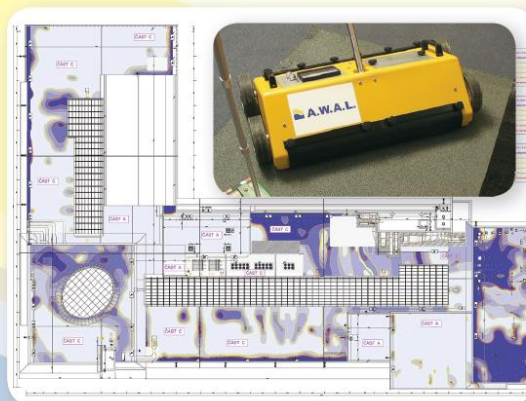
- lokalizace vlhkosti betonových podkladních vrstev
- lokalizace vlhkosti střešních pláštů
- lokalizace vlhkého zdiva
- vyhledání netěsností v obálce budovy
- termodiagnostika vad a nepravidelností konstrukcí
- tepelné technické závady v obvodových pláštích budov
- kontrola jakosti provedení tepelných izolací
- určení polohy průniků vzduchu obvodovým pláštěm budovy
- zjištění rozmístění zabudovaného podlahového vytápění
- odhalení poruch v topném obvodu v konstrukci dle unikajícího média

Akustika

- vzduchová neprůzvučnost vnitřních a vnějších stavebních konstrukcí
- kročejová neprůzvučnost stavebních konstrukcí
- doba dozvuku vnitřních prostor
- hluk stacionárních i nestacionárních zdrojů
- hluk v pracovním prostředí

Osvětlení

- denní osvětlení
- umělé osvětlení



A.W.A.L. s.r.o., Eliášova 20, 160 00 Praha 6, Česká republika, tel.: +420 224 320 078, fax: +420 224 317 681, e-mail: info@awal.cz, web: www.awal.cz
IČ 64944603, společnost je zapsána v OR u Městského soudu v Praze ODD.C, vložka 42660, držitel certifikátu managementu kvality ISO 9001:2008, držitel Osvědčení o akreditaci č. 576/2008 pro zkušební Laboratoř akustiky č. 1525