



PAROTĚSNICÍ VRSTVA Z FÓLIE LEHKÉHO TYPU PROVÁDĚNÁ ZDOLA

ZÁVĚRY Z OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE NUTNÉ PRO DOSAŽENÍ FUNKČNÍ VRSTVY

V ATELIERU DEK NAVRHUJEME ŠIKMÉ STŘECHY TĚMĚŘ VÝHRADNĚ V SYSTÉMU TOPDEK. SKLADBA TOPDEK MÁ NESPORNÉ VÝHODY – DŘEVĚNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE A INTERIÉR STAVBY JSOU SPOLEHLIVĚ CHRÁNĚNY PŘED ZATÉKAJÍCÍ VODOU, A TO JIŽ V PRŮBĚHU REALIZACE STŘECHY; JE VYLOUČENA KONDENZACE V DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCI; JE SPOLEHLIVĚ ZAJIŠTĚNA VZDUCHOTĚSNOST SKLADBY, COŽ UMOŽŇUJE JEJÍ POUŽITÍ I PRO EXTRÉMNÍ NÁVRHOVÉ PODMÍNKY; JSOU ELIMINOVÁNY SYSTEMATICKÉ TEPELNÉ MOSTY ATD.

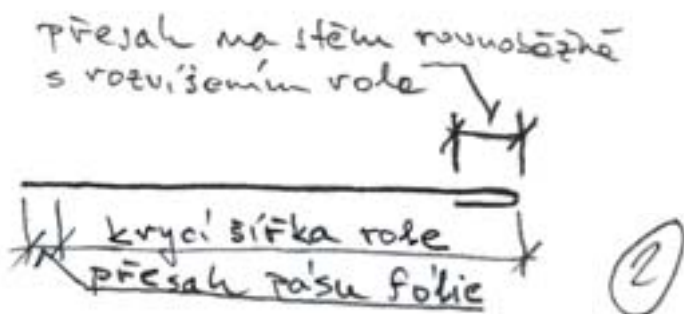
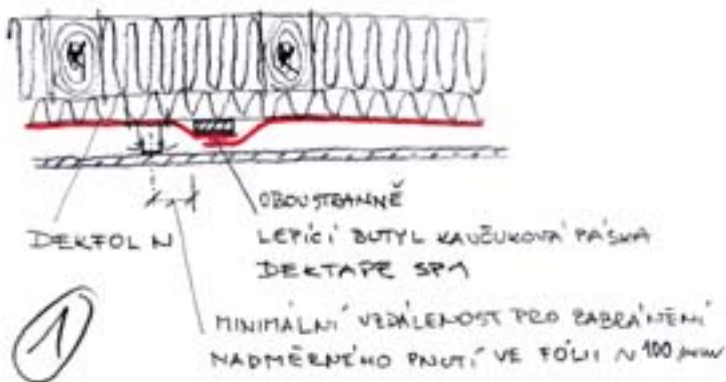
O tom, že počet realizací skladby TOPDEK stoupá a že je skladba funkční, vypovídají mnohé realizace, se kterými Vás v tomto časopise seznamujeme. Uplatňuje se na novostavbách i při úpravách starších objektů (DEKTIME – Speciál Semináře 2008).

Mezi odbornou i laickou veřejností v Česku i na Slovensku má však silnou tradici a často se realizuje skladba s tepelnou izolací mezi krokvemi. Narážíme také na případy, kdy z důvodu požadavku na vzhled domu, zachování celkové tloušťky skladby střechy včetně krokví apod. není možné skladbu TOPDEK zvolit.

Podobný případ je popsán i v tomto čísle, v článku Jiřího Všohájka.

Rozhodli jsme se získat co nejvíce poznatků o tom, za jakých technologických opatření lze vytvořit parotěsnou vrstvu z fólie lehkého typu montovanou ze spodní strany krokví tak, aby se co nejvíce přiblížila těsnosti vrstvy z asfaltového pásu prováděného shora.

Jaká opatření bylo nutné realizovat při jednotlivých krocích provádění parotěsnicí vrstvy, aby se dosáhlo co největší těsnosti, se můžete dočíst v následujících kapitolách.



Na závěr uvádíme zhodnocení.

Zkoušeli jsme 3 technologie:

- Provádění parotěsnicí fólie na tepelnou izolaci (před montáží ocelového roštu SDK)
- Provádění parotěsnicí fólie na pomocnou podkladní fólii
- Provádění parotěsnicí fólie na ocelový rošt SDK

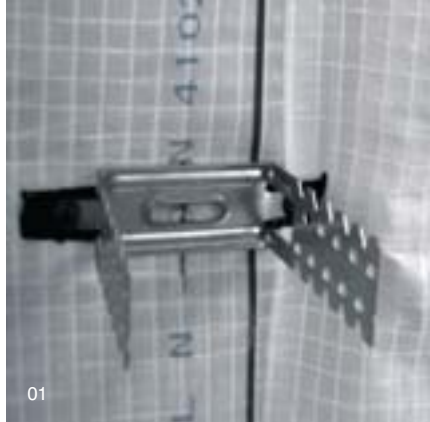
PROVÁDĚNÍ PAROTĚSNICÍ FÓLIE NA TEPELNOU IZOLACI

Před tím, než jsme se mohli pustit do montáže samotné fólie, bylo třeba dokončit veškeré vnitřní omítky v podkroví. Zároveň musela být dokončena montáž tepelné izolace mezi krokvy a tepelné izolace pod krokvy mezi latěmi dřevěného roštu. K fixaci tepelné izolace jsme použili tenké dráty. K dřevěnému roštu z latí jsme je připevnili lepeňáky.

V dalším kroku jsme vytvořili tuhý podklad v místech budoucích spojů fólie. Jedině na tuhém podkladu lze spoje fólie účinně slepit. Do míst budoucích pravidelně rozmístěných

spojů fólie v ploše střechy jsme připevnili dřevěná prkna. V místech detailů, kde bude větší množství nepravidelně rozmístěných spojů, jsme provedli bednění z OSB desek. Je to například okolí vikýřů, úžlabí, nároží, prostupů atd. Umístění prken a OSB desek vyžadovalo přesné rozměření podle skladebných rozměrů fólie s uvážením přesahů fólie na stěny apod. Při rozměrování bylo třeba vzít v úvahu i budoucí polohu závěsů ocelového roštu pro SDK tak, aby vzájemná poloha prken a závěsů nebyla v kolizi /obr. 01 a foto 01/.

Po upevnění podkladních prken a OSB desek jsme se mohli pustit do montáže samotné fólie. Na konstrukci jsme si odměřili jednotlivé délky pásů fólie. Z role fólie jsme si podle odměřených délek připravili jednotlivé pásy, a to se započtením čelních i bočních přesahů na stěny. Celou potřebnou délku jednotlivých pásů jsme si připravili z jednoho kusu fólie. Nevyužívali jsme zbytky z rolí, které by bylo třeba nastavovat. Tím jsme minimalizovali příčné spoje a spoje tvaru T.



01

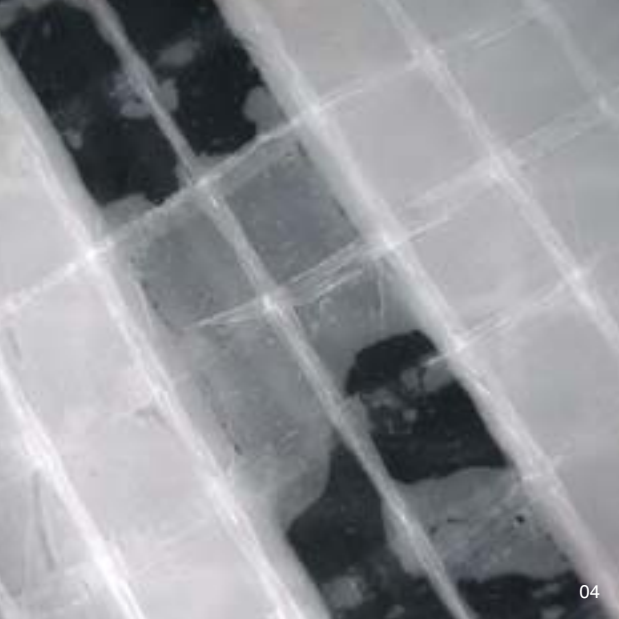


02

- Obr. 01 | Prkno pod spojem parotěsnicí vrstvy
- Obr. 02 | Schéma přeložení parotěsnicí fólie pro vytvoření přesahu na stěnu
- 01 | Prkno pod spojem parotěsnicí vrstvy
- 02 | Přesah podélný a příčný na omítku obvodových stěn místností
- 03 | Ilustrační foto



03



Připravené pásy fólie jsme svinuli zpět do role. U úseků fólie navazujících podélným okrajem na stěnu místnosti jsme budoucí přesah před svinutím do role přeložili, tak aby bylo možné roli rozvíjet podél stěny /obr. 02/.

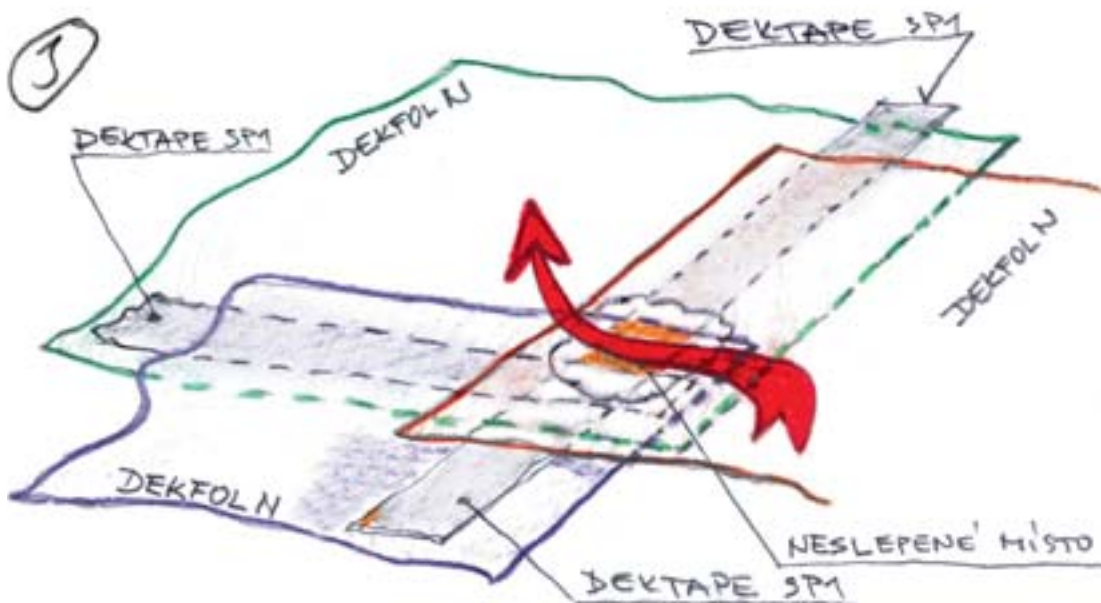
Každou připravenou roli jsme rozvíjeli na konstrukci a fólii ihned připevňovali lepeňáky. Tento krok bylo třeba provádět ve dvou lidech. Po nakotvení každého jednotlivého pásu jsme kotvicí prostředky přelepili butylkaučukovou lepicí

páskou DEKTAPE SP1 a pásku zaválečkovali. Pokud by se kotvicí prostředky nechali nepřelepené, zůstaly by ve fólii otvory, které by výrazně zhoršily těsnost vrstvy. Přelepením kotvicích prostředků jsme negativní vliv perforace eliminovali.

Při slepování spojů fólie jsme použili k tomu určenou oboustranné lepicí butylkaučukovou pásku DEKTAPE SP1. Všechny spoje jsme silou zaválečkovali. (To by při měkkém podkladu fólie

nebylo možné). Při nekvalitním zaválečkování spoje zůstanou na pásce viditelné vzduchové kapsy /foto 04/. Takový spoj se už v průběhu jednoho roku uvolňuje.

Správně zaválečkováný spoj je patrný z fotografie /05/. Spoje jsme lepili po celé délce včetně jejich přesahů na omítku obvodových stěn místností. Při slepování T spojů bylo třeba použít navíc zvláštní pruh samolepicí butylkaučukové pásky, kterým se utěsnilo místo vyznačené na obrázku /03/.



Následovalo těsnění fólie podél obvodových stěn místností. Podél stěn se fólie těsní v rámci montáže obvodových ocelových UD profilů podhledu. Obvodové UD profily jsme ke stěně montovali přes pěnovou pásku s uzavřenou strukturou DEKTAPE TP 15 nebo TP 30 a přes parotěsnicí fólii /obr. 04 a foto 06/.

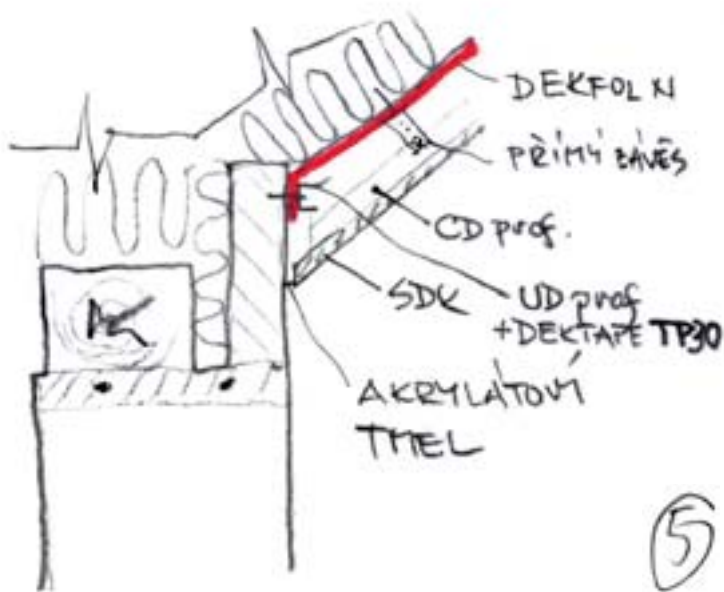
Stlačitelnost pásky je 2 mm. Tím je definována rovinnost podkladu (omítky) nutná k dosažení těsného detailu. Pro vyrovnání větších nerovností lze použít dvě vrstvy pásek. Případně lze UD profil podle potřeby nastříhávat a ohýbat. Vyrovnávání větších nerovností má některé nevýhody. Dvě vrstvy pásky je třeba použít v celé délce stěny, tak aby nevznikla netěsnost v místě, kde se přechází z jedné vrstvy na dvě. Nastříhávání a ohýbání UD profilu může negativně ovlivnit smontovatelnost ocelového roštu a výsledný vzhled podhledu.

Posledním krokem souvisejícím se zajištěním vzduchotěsnosti je montáž závěsů ocelového roštu SDK. Pro technologii montáže fólie na tepelnou izolaci je třeba použít přímé závěsy /foto 01/. Polohu závěsů jsme si vytyčili šňůrou. Závěsy jsme provizorně lepili k podkladu (k fólii) oboustranně lepicí butylkaučukovou páskou DEKTAPE SP1 a následně kotvili vruty. Lepicí pásky zajistila utěsnění otvoru ve fólii v místě kotvení.

Tím byly dokončeny všechny kroky, které mají přímý vliv na zajištění vzduchotěsnosti parotěsnicí vrstvy z fólie lehkého typu.

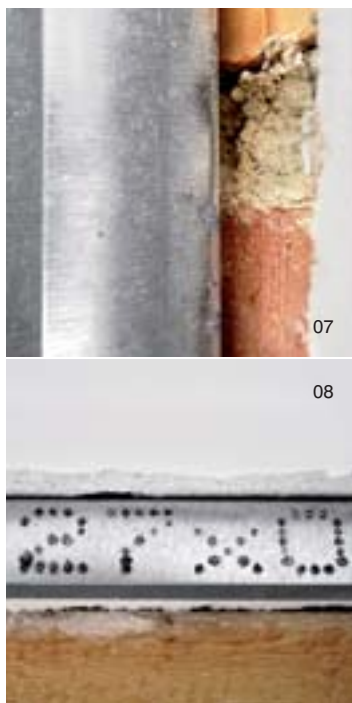
RIZIKA TECHNOLOGIE A JEJICH ELIMINACE

- Při napínání fólie hrozí riziko jejího poškození o kotvicí prostředky pro dráty fixující tepelnou izolaci. Kotvicí prostředky musí být zatlučeny tak, aby netvořily ostré výstupky.
- Při kotvení fólie je třeba dbát na to, aby se nezapomnělo přelepit všechny kotvicí prostředky butylkaučukovou páskou. Hlavy hřebíků jsou obtížně viditelné, proto doporučujeme je přelepovat bezprostředně po kotvení.
- Při nedostatečném stlačení spoje fólie v průběhu válečkování



04 | Detail vzduchové kapsy ve spoji parotěsnicí fólie – chybně zaválekovaný spoj
 05 | Správně zaválekovaný spoj
 06 | Provedení detailu dle obrázku 04

Obr. 03 | Schéma „T“ spoje
 Obr. 04 | Schéma kotvení UD profilu přes parotěsnicí vrstvu, pěnovou pásku a omítku do obvodového zdíva místnosti
 Obr. 05 | Schéma použití UD profilu jako přítláčné lišty



- 07| Chybné řešení – UD profil na neomítnuté stěně
- 08| Chybné řešení – UD profil na omítnuté stěně bez pěnové pásky
- 09| Zajištění polohy tepelné izolace vyztuženou PE fólií
- 10| Příprava UD profilu (DEKTAPE TP30 a SP)
- 11| Fólie zatažena pod UD profil

Obr. 06| Těsnění parotěsnicí vrstvy v rozích místnosti

může už během jednoho roku dojít k rozlepení spoje. Přípravě podkladu pro spoj a samotnému spojování je tedy třeba věnovat dostatečnou péči. Jako podklad pro spoj nemůže sloužit tepelná izolace.

- V T spojičích se nesmí zapomenout na zvláštní pruh oboustranné lepicí pásky do systémově netěsného místa /obr. 03/. Neslepená fólie v tomto místě je významnou netěsností, kterou lze dodatečně jen velmi obtížně odstranit.
- Nejrizikovějším detailem je napojení fólie na stěny. I při dokonale rovné omítkě nelze pouze fólií a ocelovým profilem detail utěsnit. Důvodem je fakt, že povrch omítky není ideálně hladký /foto 08/. Do detailu je třeba vždy použít pěnovou pásku s uzavřenou strukturou.
- V místě kotvení přírodních závěsů podhledu dochází k perforaci fólie. Perforaci je třeba utěsnit podlepováním závěsů, případně přelepováním hlav kotevních prostředků.
- Po dokončení montáže fólie a závěsů ocelového roštu hrozí riziko poškození fólie při montáži ocelového roštu podhledu. Zde lze doporučit zvýšenou obezřetnost, příp. odborný dozor. Při poškození fólie je třeba místo ihned opravit butylkaučukovou páskou. Oprava je však velmi problematická, protože pro dostatečně účinné zaválečkování pásky není v místě poškození

vhodný podklad (pakliže jako podklad není použito plnoplošné bednění).

PROVÁDĚNÍ PAROTĚSNICÍ FÓLIE NA POMOCNOU PODKLADNÍ FÓLII

Tato technologie je velice podobná technologii předchozí. Liší se pouze způsobem zajištění polohy tepelné izolace a způsobem připevňování parotěsnicí fólie.

Poloha tepelné izolace je zajištěna přířezy fólie. Pro tyto účely jsme použili zbytky z rolí z předchozí izolace, které pro jejich nedostatečnou délku již nebylo možné použít do parotěsnicí vrstvy /foto 09/. Pomocnou podkladní fólii jsme kotvili hřebíčky. Na podkladní fólii jsme nalepili oboustranné lepicí akrylátovou pásku s kaučukovým lepidlem DEKTAPE SP, na kterou jsme lepili parotěsnicí fólii.

Parotěsnicí fólii tedy nebylo nutné perforovat hřebíčky. Odpadlo i přelepování hlav hřebíků samolepicí páskou. Samolepicí pásku není v tomto případě nutné lepit na tuhý podklad, slouží pouze k pracovnímu přichycení parotěsnicí fólie. Trvale bude parotěsnicí vrstva přichycena závěsy pro podhled.

RIZIKA TECHNOLOGIE A JEJICH ELIMINACE

Oproti předchozí technologii odpadá riziko, že se zapomene na



přelepění hlav hřebíků kotvicích parotěsnicí fólii. Ostatní rizika a způsoby jejich eliminace jsou shodná.

PROVÁDĚNÍ PAROTĚSNICÍ FÓLIE NA OCELOVÝ ROŠT SDK

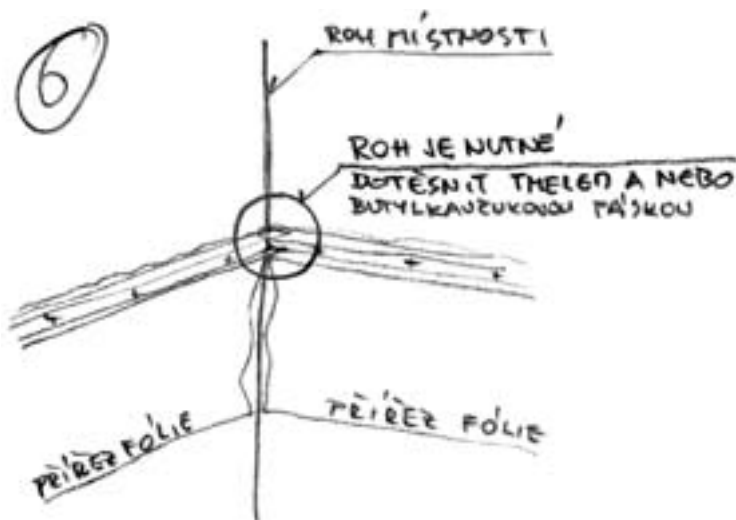
Stejně jako v předchozích případech, i zde musely být dokončeny vnitřní omítky a dokončená montáž tepelné izolace mezi krokvy.

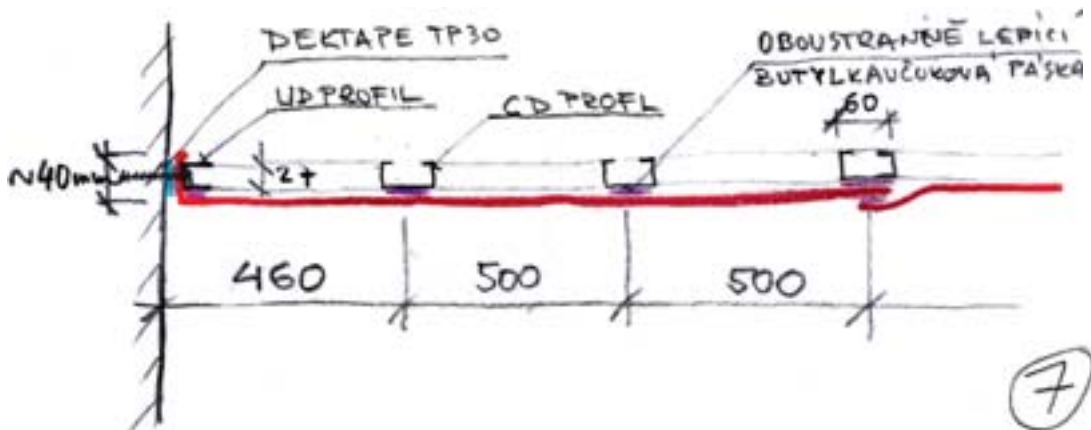
Prvním krokem byla příprava obvodového UD profilu. Na profil jsme akrylátovou páskou DEKTAPE SP nalepili přířez parotěsnicí fólie. Na ten jsme nalepili pěnovou pásku s uzavřenou strukturou DEKTAPE TP30 /foto 10/. Připravený UD profil s fólií a páskami jsme přikotvili ke stěně /foto 11/. V rozích místnosti jsme detail dotěsnili trvale pružným kaučukovým tmelem /obr. 06/.

U montáže fólie na ocelový rošt je nezbytné pečlivě rozměřit umístění závěsů ocelového roštu SDK. Podklad pro spoje fólie je u této technologie tvořen CD profily ocelového roštu. Proto i poloha jeho závěsů je závislá na rozmístění spojů fólie. Princip rozměření vyplývá z obr. /07/. Použili jsme krokrové závěsy s možností výškové rektifikace /obr. 08/. Následovala montáž CD profilů ocelového roštu SDK. CD profily se zasouvají do již namontovaných UD profilů po obvodě místnosti a nasazují se na závěsy. CD profily jsme montovali i do míst budoucích prostupů elektrorozvodů /foto 13/. Tím jsme vytvořili tuhý podklad pro těsnění prostupu kabelu a nosnou konstrukci pro zavěšení svítidla.

Na dokončený ocelový rošt (na CD i UD profily) jsme nalepili oboustranně lepicí butylkaučukovou pásku. Páska slouží k přichycení fólie a k utěsnění kotevnic prostředků sádkartonových desek.

Následovala příprava jednotlivých pásů parotěsnicí fólie. Oproti prvním dvěma technologiím již nebylo třeba fólii rozměřovat včetně přesahů na stěny. Jednotlivé kroky napínání a lepení fólie byly obdobné s předchozími technologiemi. Fólii a její přířezy jsme lepili k připravené





12



13

pásce na CD a UD profilech. Po obvodě místnosti jsme připravený přířez fólie mezi stěnou a UD profilem napojili přes oboustranně lepicí butylkaučukovou pásku DEKTAPE SP1 na fólii v ploše. Veškeré spoje jsme opět pečlivě zaválečkovali.

Tím byly dokončeny veškeré kroky nutné k zajištění vzduchotěsnosti. Následovala montáž sádrokartonových desek.

RIZIKA TECHNOLOGIE A JEJICH ELIMINACE

U montáže fólie na ocelový rošt platí obdobná rizika jako v technologii montáže fólie na tepelnou izolaci. Nevyskytují se zde ale rizika poškození fólie kotvicími prostředky pro fixaci tepelné izolace. Uplatňují se zde však některá další rizika:

- Pokud by nebyl dotmelen detail UD profilu v rozích místností, zůstala by v detailu významná netěsnost.
- Závažným rizikem je možnost poškození fólie při kotvení sádrokartonových desek. Desky se kotví po cca 18 cm, to znamená, že i fólie je perforována pravidelně každých 18 cm. Negativní vliv perforace je omezen lepením fólie na oboustranně lepicí butylkaučukovou pásku. Nelze však vyloučit perforaci při chybném kotvení desek podhledu mimo rošt apod.
- K poškození fólie může dojít i při užívání objektu, např. kotvením závěsů pro svítidla, úpravou

elektrozvodů nebo jakýmkoliv jiným zásahem do sádrokartonu.

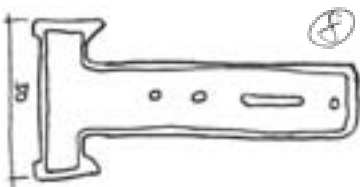
OVĚŘENÍ TĚSNOSTI

Těsnost dokončené parotěsnicí vrstvy z fólie lehkého typu jsme vyzkoušeli blower-door testem, čili metodou tlakového spádu. Netěsnosti projevující se proudícím chladným vzduchem jsme hledali termovizní kamerou a anemometrem. V průběhu zkoušky jsme kamerou v některých detailech zaznamenali anomálie v teplotním poli /foto 15a, 15b/. V místech anomálií jsme provedli důkladné měření proudění vzduchu anemometrem. Proudění vzduchu detaily parotěsnicí vrstvy se však neprokázalo. Ve všech případech šlo o proudění vzduchu po vnějším povrchu parotěsnicí fólie vyvolané netěsností obvodového pláště budovy (v době měření nebyly dokončeny veškeré jeho vrstvy).

ZHDNOCENÍ TECHNOLOGIÍ

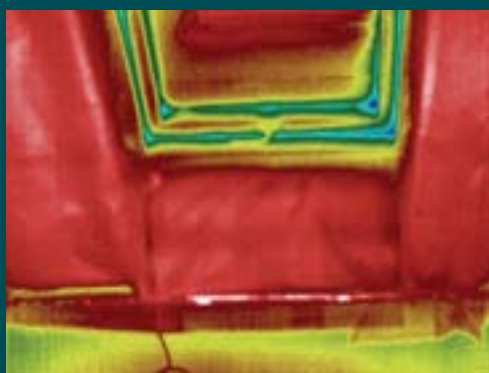
Měření prokázalo, že jsme dosáhli úspěchu z hlediska těsnosti fólie, ovšem za cenu značné pracnosti spočívající v množství pracovních kroků. Pro funkční vrstvu je navíc třeba používat velké množství nezbytných komponent. Zejména se jedná o několik typů těsnících a lepicích pásek, množství kotvicích prostředků apod.

Popsané technologie vyžadují značnou pozornost při plánování jednotlivých kroků a při jejich realizaci:

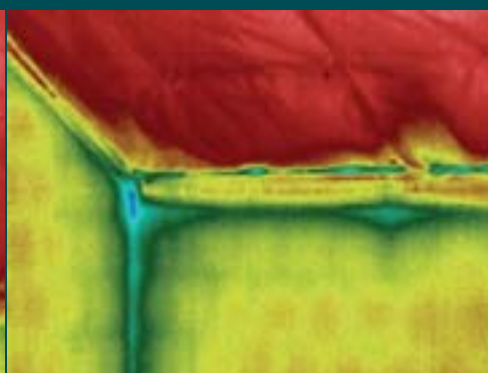


Obr. 07 | Příklad rozvržení rastru CD profilů
Obr. 08 | Závěs krokový

- 12 | Rošt pro SDK s vloženou tepelnou izolací
13 | Přilepení parotěsnicí fólie k ocelovému roštu



14a



15a



14b



15b

Jednotlivé prvky podkladních konstrukcí, závěsy a profily roštů je třeba velmi přesně rozměřovat. Jejich správná poloha má přímý vliv na proveditelnost následujících kroků a výslednou kvalitu. To platí zejména u technologie provádění fólie na ocelový rošt SDK.

Fólie je při provádění perforována značným množstvím kotevnic prostředků. Přímý vliv na kvalitu výsledného díla má důsledné těsnění těchto perforací. Částečně je tento problém eliminován při lepení fólie na podkladní fólii.

I při vysoké pozornosti a důslednosti při realizaci však nelze vyloučit veškerá rizika, která přímo ovlivňují funkčnost výsledné konstrukce. Jedná se zejména o nebezpečí snadného poškození fólie při navazujících pracích a při užívání objektu.

Náš výzkum a zkušenosti získané při expertní činnosti nás utvrdily

v tom, že fatální vliv na úspěch má přístup realizační firmy a důsledná kontrola realizace poučeným pracovníkem dozoru. Nabízí se otázka, zda realizační firmy jsou ochotny takto precizním způsobem parotěsnicí vrstvu z fólie pod krokviemi provádět a zda investoři jsou zvyklí užívat služby dozoru.

Nelze navíc opomenout, že ačkoliv jsme v našem případě za cenu značné pracnosti dosáhli těsnosti, nevyloučili jsme kondenzaci v dřevěných nosných prvcích a tvorbu vhodných podmínek pro růst dřevokazných organismů. Umístění dřevěné nosné konstrukce v kondenzační zóně je vlastností skladby šikmé střechy s tepelnou izolací mezi krokviemi.

<Petr Žemla>
DEKPROJEKT s.r.o., Praha

Provádění parotěsnicí vrstvy a fotodokumentace:
Petr Žemla

- 14a| Termovizní snímek realizované parotěsnicí vrstvy bez významných anomálií v teplotním poli
- 14b| Fotografie detailu ze snímku 14a
- 15a| Zaznamenané anomálie v teplotním poli
- 15b| Fotografie detailu ze snímku 15a