

# DEK TIME

06 | 2005

ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEKTRADE  
PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

## REKONSTRUKCE BAZÉNU

FÓLIE ALKORPLAN  
PRO DĚTSKÝ DOMOV  
V LITOMĚŘICÍCH

## DEKSLATE

BŘIDLICE DEKTRADE  
NA STŘEŠE  
ŠPANĚLSKEHO SALU

## KUTNAR

HISTORIE INVERZNÍ SKLADBY  
V PLOCHÝCH STŘECHÁCH

UVNITŘ ČÍSLO POZVÁNKA NA

**KUTNAR KONGRES  
PORUCHY STAVEB 2005**



# DEKTILE 375<sup>®</sup>

DEKTILE 375 je krytina tvořená samostatnými taškami čtvercového tvaru, které se na střeše skládají na koso a vzájemně propojují systémem zámků. Krytina se standardně vyrábí z pozinkovaného plechu s povrchovou úpravou polyesterovým nátěrem a dále z měděného, títanzinkového a hliníkového plechu.

**DEKMETAL<sup>®</sup>**



NÁZEV: DEKTIME  
časopis společnosti DEKTRADE  
pro projektanty a architektky

MÍSTO VYDÁNÍ: Praha

ČÍSLO: 06/2005

DATUM VYDÁNÍ: 1. 11. 2005

MK ČR E 15898

VYDAVATEL: DEKTRADE a.s.,  
Tiskařská 10, 108 28 Praha 10  
IČO: 48589837

zdarma, neprodejné

REDAKCE:

Atelier stavebních izolací  
Tiskařská 10, 108 28 Praha 10

ŠÉFREDAKTOR:

Ing. Petr Bohuslávka  
tel.: 234 054 285  
fax: 234 054 291  
e-mail: petr.bohuslavka@dektrade.cz

ODBORNÁ KOREKTURA:

Ing. Luboš Káně

GRAFICKÁ ÚPRAVA:

Ing. arch. Viktor Černý

SAZBA:

Ing. Milan Hanuška

FOTOGRAFIE:

Ing. arch. Viktor Černý  
Doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc.  
archiv redakce

[www.dektrade.cz](http://www.dektrade.cz)

Názvy a loga DEKTRADE, DEKTIME, DEKTILE, MAXIDEK, DEKSLATE, WINDEK, UNIDEK, DEKTHERM, FILTEK, DEKTEN, DEKFOL, DEKDREN, POLYDEK, DEKSTONE, DEKMETAL, ELASTEK, GLASTEK jsou registrované ochranné známky společnosti DEKTRADE a.s.

Pokud si nepřejete odebírat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je vám časopis zaslán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na výše uvedený e-mail.

Pokud si přejete trvale odebírat časopis DEKTIME, registrujte se na [www.dek.cz](http://www.dek.cz) do programu DEKPARTNER.

## VÁŽENÍ ČTENÁŘI



Dostává se Vám do rukou již šesté číslo našeho časopisu. Jak jsme slíbili, uveřejňujeme zde pozvánku a přihlášku na KUTNAR KONGRES – PORUCHY STAVEB 2005. Podrobné informace jsou k dispozici uvnitř čísla nebo na internetových stránkách [www.kutnar.cz](http://www.kutnar.cz). Na kongres Vás srdečně zveme.

Dále Vám nabízíme rozsáhlé reportáže o výměně krytiny Severního křídla Pražského hradu a o rekonstrukci bazénu pro dětský domov v Litoměřicích. V reportážích poskytneme

i informace související s použitými materiály a technologií.

Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc. navazuje na článek uveřejněný v minulém čísle. Tentokrát se věnuje historii inverzních střech a použití extrudovaného polystyrenu.

Doufáme, že Vás šesté číslo časopisu DEKTIME zaujme.

*Petr Bohuslávka*

Petr Bohuslávka  
šéfredaktor

# KUTNAR KONGRES

PORUCHY STAVEB  
2005

1. prosinec 2005  
Kongresové centrum Praha

**OBVODOVÉ PLÁŠTĚ  
ŠIKMÉ STŘECHY  
PLOCHÉ STŘECHY  
SPODNÍ STAVBA**

sborník + CD

[www.kutnar.cz](http://www.kutnar.cz)

# DEKSLATE

## BŘIDLICE DEKTRADE

JEDNÍM Z UŠLECHTILÝCH MATERIÁLŮ PRO KRYTÍ STŘECH JE PŘÍRODNÍ POKRÝVAČSKÁ BŘIDLICE. SPOLEČNOST DEKTRADE SE PRODEJEM BŘIDLICE A VEŠKEROU TECHNICKOU PODPOROU, KTEROU VEDLE PRODEJE POSKYTUJE, ZAČALA ZABÝVAT JIŽ PŘED PĚTI LETY. OD TÉ DOBY SE USKUTEČNILO MNOŽSTVÍ ZAJÍMAVÝCH REALIZACÍ. JEDNOU Z PRÁVĚ DOKONČOVANÝCH A NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH JE VÝMĚNA KRYTINY SEVERNÍHO KŘÍDLA PRAŽSKÉHO HRADU. JE Tedy PŘÍLEŽITOST SE U TOHOTO MATERIÁLU NA CHVÍLI ZASTÁVIT.

Na titulní stránce tohoto čísla časopisu DEKTIME je zachycen detail břidlicových kamenů ve stoupajících řadách. Pro pořízení tohoto snímku a dalších snímků v tomto článku jsme využili lešení na severní fasádě hradu. Nabízely se detailní pohledy na plochu břidlicové střechy. Z věží katedrály Sv. Víta se naskýtá celkový pohled na právě dokončovanou výměnu krytiny Severního křídla.

Výměnu krytiny prováděla firma PARLET s.r.o. ze Zlína. O rozhovor jsme požádali majitele firmy, pana Martina Repera:

**O historii samotného Severního křídla víme poměrně mnoho (viz samostatný sloupek – pozn. redakce). Co se dá říci o historii jeho střechy?**

Pokryvačská břidlice není původní krytinou Severního křídla. Stejně jako navazující části hradu byla i tato část původně pokryta prejzou. Břidlice, kterou bylo třeba vyměnit, se na střeše nachází od 70. let minulého století. Břidlice z tehdy zvoleného ložiska však postupně zvětrávala a uvolňovala se.

**Jak se vybírá břidlice pro střechy tak významné památky?**

Ke každé střeše Pražského hradu je vydána Památková směrnice Památkové péče Kanceláře prezidenta republiky. Ta stanovuje druh krytiny a její formát. V případě střechy Severního křídla stanovuje břidlicovou krytinu, obdélník 25 x 45 cm.

Pro střechu Severního křídla se vybíralo z pěti ložisek břidlice. Rozhodovala především kvalita, dále pak barevná podobnost k břidlici předcházející, tloušťka, celkový vzhled, garantovaná trvanlivost a další hlediska. Některá ložiska byla vyloučena z důvodu nedostatečných rozměrů formátů kamenů. Vybíraly se i vzorky měděných plechů pro klempířské konstrukce, kdyby je bylo třeba v případě nutnosti měnit. V neposlední řadě se rozhodovalo i o typu podkladní fólie pod krytinu.

**Rozhodla tedy kvalita. Volba padla na břidlici DEKSLATE dodávanou**



**firmou DEKTRADE. A jaký byl stav ostatních konstrukcí střechy?**

Stav měděných klempířských konstrukcí na předmětné střeše byl velmi dobrý, jejich provedení bylo standardní. Proto se v plném rozsahu zachovávaly. Oblast Pražského hradu je poměrně hodně exponovaná větrem a obtížně se volí návětrná strana pro volbu překrytí břidlice u hřebene. Z tohoto důvodu se doplnila plechová lišta na hřebeni skrytá v krytině pro zvýšení hydroizolační bezpečnosti detailu. Samotný krov Španělského sálu je starý několik set let a je ve velmi dobrém stavu. Zachovával se v plném rozsahu. Z dřevěného bednění se měnilo jen minimum.

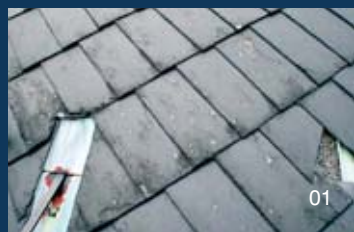
**Byla střecha Španělského sálu Vaše první spolupráce s hradem?**

S hradem spolupracujeme už déle. Zpracovávali jsme kompletní pasport s podrobnou technickou dokumentací všech střech Pražského hradu. V letošním roce nás čeká ještě výměna krytiny na části střechy nad Rudolfovou galerií a např. i střechy kaple Sv. kříže.

Děkuji za rozhovor.

<pe>

- 01 | Původní břidlice před výměnou
- 02 | Úprava tvaru kamenů
- 03 | Označení překrytí kamenů
- 04 | Pokrývání obdélníkem ve stoupajících řadách





## LITERATURA A PŘEDPISY O KRYTÍ STŘECH POKRYVAČSKOU BŘIDLICÍ.

Po roce 1989 při snaze obnovit tradici krytí střech pokrývačskou břidlicí v českých zemích neexistovala kromě publikace J. M. Řiháka „Základy pro pokrývače – asfaltéry“ z roku 1948 žádná literatura v českém jazyce definující názvosloví pro pokrývačskou břidlicí a pravidla pro samotné krytí.

Prvním počinem byla publikace Cechu klempířů, pokrývačů a tesařů ČR „Základní pravidla pro pokrývání střech přírodní břidlicí, rákosem, slámou a pro osvětlování podkroví“. Vyšla v roce 2003. Kniha ve velké míře vychází z německého předpisu „Pravidla krytí břidlicí, díl 1 – Krytí střech břidlicí“ vydaného Ústředním svazem německých pokrývačů v roce 1994. Cechovní pravidla však také navazují na meziválečnou tradici v našich zemích a zahrnují tak i některé způsoby krytí podle zmíněného J. M. Řiháka. Na vzniku Cechovních pravidel se podílel i Atelier stavebních izolací.

Pravidla Cechu jsou základním dostupným dokumentem v ČR pro pokrývání střech břidlicí. Terminologie použitá v publikaci vychází částečně z německého překladu, částečně z Řihákovy publikace, doplněna byla samotnými autory po diskuzích zúčastněných odborníků. Nedošlo tedy k definitivnímu ustálení terminologie, přesto je třeba Pravidla ctít jako kmenový dokument zařazený u českých pokrývačů.

Na tato pravidla navazovaly např. také dokumenty Pokrývačské školy DEKTRADE, které vznikly jako učební podklady při školení krytí břidlicí, a další publikace Břidlice DEKTRADE a Šikmé střechy – skladby a detaily.

Poznámka: Ve jmenovaných publikacích je uvedeno třídění druhů a způsobů krytí břidlicí. Tuto informaci naleznete i v tomto čísle v samostatném rámečku.

V roce 2004 začala v ČR platit evropská norma EN 12326 (Výrobky z břidlice a přírodního kamene pro skládanou krytinu a vnější obklady) převzatá do českého prostředí v původním anglickém jazyce. O rok později byl vydán její překlad (zpracovatel DEKTRADE a.s. – Viktor Zwiener). Tato norma neřeší krytí břidlicí. Týká se samotného materiálu.

Norma ČSN EN 12326-1 obsahuje tyto definice břidlice:

„3.1 břidlice  
hornina, která je snadno dělitelná podél ploch foliace, vzniklá při nízkém nebo velmi nízkém stupni metamorfózy vyvolané tektonickým stlačením

POZNÁMKA 1 Odlišuje se od sedimentární (horniny) břidlice, která se štípe podél vrstevnatosti nebo podél ploch sedimentace.

3.2 pokrývačská břidlice  
hornina, která se používá jako střešní krytina a pro vnější obklady, v které jsou fylosilikáty hlavními a nejvýznamnějšími horninotvornými minerály podmiňujícími dělitelnost břidlice“

### ZMĚNA EN 12326-1 A EN 12326-2

V současné době se v Evropské komisi pro normalizaci CEN projednává změna evropských norem EN 12362-1 Slate and stone products for discontinuous roofing and external cladding – Part 1: Specification for slate and carbonate slate products (Výrobky z břidlice a přírodního kamene pro skládané krytí a vnější obklady – Část 1: Specifikace pro výrobky z břidlice a uhličitánové břidlice) a EN 12326-2 Slate and stone products for discontinuous roofing and external cladding – Part 2: Test methods (Výrobky z břidlice a přírodního kamene pro skládanou střešní krytinu a vnější obklady – Část 2: Zkušební metody).

Atelier stavebních izolací inicioval účast české strany na zasedání CEN/TC128/SC8 dne 21.6. 2005 v Londýně, jehož předmětem bylo projednání změn EN 12362-1 a EN 12326-2.



Veškeré připomínky a náměty, vznesené Českou republikou, byly zapracovány.

Z hlediska platnosti normy v České republice je podstatné zavedení tzv. X-faktoru pro výpočet základní samostatné tloušťky břidlicového kamene v ČR. Do tabulky národních předpisů upravujících pravidla pro krytí břidlicí byla v normě přidána zmíněná publikace CKPT „Základní pravidla pro pokrývání střech přírodní břidlicí, rákosem, slámou a pro osvětlení podkrovní“.

V průběhu července a srpna 2005 nebyly vzneseny od žádné ze stran připomínky, změna normy bude přijata.

Definice břidlice byla nepatrně doplněna do tohoto znění:  
„Slate (commercial definition): rock which is easily split into thin sheets along a plane of cleavage resulting from a schistosity flux caused by very low or low grade metamorphism due

to tectonic or **lithostatic** compression accompanied by re-orientation of the minerals.“ Poznámka: Česká verze upravené definice zatím neexistuje.

Na dotaz české strany, zda poznámka u definice břidlice znamená opravdu vyloučení sedimentární břidlice z předmětu normy, bylo odpovězeno kladně. Vznik speciální normy pro sedimentární břidlice se neplánuje, a to z důvodu, že s trvanlivostí sedimentární břidlice nejsou v Evropě dostatečné zkušenosti. U některých typů sedimentární břidlice by mohl být problém zejména s mrazuvzdorností, projevující se rozvrstvováním.

Za českou stranu se jednání v Londýně zúčastnili členové Atelieru stavebních izolací Ing. Viktor Zwiener a Ing. Jiří Tokar, oficiálně pověřeni Českým normalizačním institutem za přispění několika firem vč. DEKTRADE a.s.



ČSN EN 12326-1, ČSN EN 12326-2 a Základní pravidla pro pokrývání střech přírodní břidlicí, rákosem, slámou a pro osvětlování podkrovní jsou základními dokumenty upravujícími názvosloví týkající se pokrývačské břidlice, upravující její charakteristiky, zkušební metody, druhy a způsoby krytí.





## HISTORIE SEVERNÍHO KŘÍDLA PRAŽSKÉHO HRADU

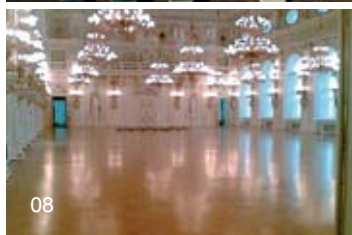
Pod střechou Severního křídla Pražského hradu se skrývají významné prostory. Jejich historii jsme shrnuli na následujících rádcích.



Založení Severního křídla Pražského hradu spadá do období vlády císaře Rudolfa II. (1576 – 1611). Rudolf II. – poslední Habsburk – zvolil namísto Vídně za své trvalé sídlo Prahu. Byl vášnivým milovníkem koní a sběratelem výtvarného umění. Kolem roku 1586 nechal zbudovat stáje pro své španělské koně. Tento počín byl základem nového Severního křídla hradu.



Pro svou obrazovou sbírku nechal později nad východní konírnou z dob Ferdinanda I. postavit nový sál (dnešní Rudolfova galerie). O několik let později následoval další sál (dnešní Španělský) nad konírnou západní.



V druhé polovině 18. století za vlády Marie Terezie proběhla klasicistní přestavba hradu do podoby, jak jej známe do dneška. V klasicistních palácových křídlech dostala v prostorech Rudolfových stáji místo i Královská obrazárna – pozdější Obrazárna Pražského hradu. Na Langweilově modelu Prahy z té doby, vystaveného v Muzeu hlavního města Prahy, je zachyceno Severní křídlo hradu ještě s prejzovou krytinou /obr. 05/.



Ve 20. století byly interiéry Severního křídla přestavovány architekty Josipem Plečnikem a později Otto Rothmayerem. Na začátku 60. let bylo rozhodnuto o vybudování nové galerie – Obrazárny Pražského hradu. Impulsem byla snaha o obnovení Rudolfových sbírek výtvarného umění. Základem byla díla, která se na Pražském hradě z dob Rudolfa dochovala. Projektem byli pověřeni architekti František Cubr a Josef Hrubý, kteří ve velké míře přestavěli předcházející Plečnikovy a Rothmayerovy úpravy. Obrazárna byla otevřena roku 1965.



Další přestavby doznala obrazárna v 90. letech. Řešení z poloviny století již nevyhovovalo z provozního a bezpečnostního hlediska. Autorem projektu se stal architekt Bořek Šípek. Ten mj. obnovil dříve zrušený vstup do Severního křídla přímo z II. nádvoří a nechal zazdíť Plečnikem probouraná okna na severní fasádě. Poprvé byly nové prostory otevřeny v roce 1997 při výstavě Rudolf II., trvale byla pak Obrazárna zpřístupněna v roce 1998.

Sbírka výtvarného umění v Obrazárně Pražského hradu čítá několik tisíc děl. Mezi přibližně stovku vystavených patří díla Tiziana, Tintoretta, Rubense, Cranacha. České umění je zastoupeno např. Brandlem, Mánesem, Slavičkem a dalšími mistry.

Španělský sál /obr. 08/ nad Obrazárnou byl veřejnosti zpřístupněn až po revoluci v roce 1989. Postupně byly upravovány interiéry Západního a Severního křídla tak, aby mohly se Španělským sálem a Rudolfovou galerií /obr. 09/ sloužit k reprezentativním účelům. Ve Španělském sále se nyní konají významné státní akty, společenská setkání a koncerty.

V roce 2005 prodělalo Severní křídlo vnější opravy. Břidlicová krytina ze 70. let dožívala. Tehdejší volba ložiska zřejmě nebyla příliš vhodná, břidlice neměla dostatečnou kvalitu. Nahrazena byla – příznačně – španělskou břidlicí. Současně s výměnou krytín došlo i k renovaci oken a k opravám na fasádě.





## DRUHY A ZPŮSOBY KRYTÍ PŘÍRODNÍ POKRÝVAČSKOU BŘIDLICÍ

### DRUHY KRYTÍ

V jednotlivých oblastech, kde břidlice z místních zdrojů byla téměř jediným materiálem pro krytinu, se vyvinuly typické druhy krytí. Hlavními faktory, které ovlivnily pokrývače při hledání správných postupů při pokládce jim dostupné břidlice, jsou:

- dosažitelný formát kamenů,
- přírodou předurčený tvar,
- dosažitelná tloušťka (závisí na zvyklostech v místě ložiska i na klimatických poměrech),
- místní zvyklosti tesařů (bednění, laťování, únosnost krovu apod.),
- ekonomické poměry v kraji,
- místní tradice.

Jednotlivé druhy krytí v literatuře často nalezneme s názvy podle zemí či krajů, kde vznikly nebo jsou nejvíce rozšířené (německé,

francouzské, švýcarské, dánské, anglické). Na jejich rozmanitosti se podílí:

- způsob krytí,
- tvar použitých kamenů, případně proměnlivost rozměrů krycích prvků na jedné střeše,
- řešení okrajů střešních ploch.

Je třeba upozornit, že pro jeden druh krytí se uplatňují různé požadavky na sklon střechy v závislosti na formátu použitých kamenů.






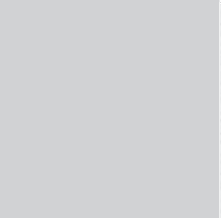





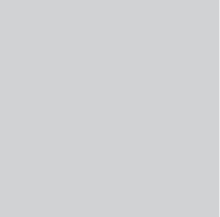



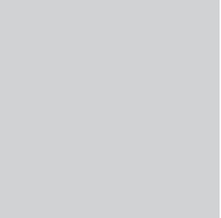
### ZPŮSOBY KRYTÍ

Rozhodující měrou se na druhovosti břidlicových krytin, tedy i na jejich vzhledu, podílí způsob krytí. Ten lze definovat dle:

- kladení kamenů v řadě (překládání, přikládání),
- překrývání řad (jednoduché, dvojité),
- podle směru řad (vodorovné, stoupající).

Dosud poznané způsoby krytí v řadách lze zařadit následovně, viz tabulku 1.

TABULKA 1

	JEDNODUCHÉ KRYTÍ		DVOJITÉ KRYTÍ	
	VODOROVNÉ	STOUPAJÍCÍ	VODOROVNÉ	STOUPAJÍCÍ
<b>PŘEKRÝVAJÍCÍ SE KAMENY V ŘADĚ</b>	 	 	 	 
<b>PŘÍKLÁDANÉ KAMENY V ŘADĚ</b>	 	 	 	 

Z tabulky je patrné, že jsou známy tyto způsoby krytí:

- jednoduché krytí kameny překrývajícími se ve vodorovných řadách,
- jednoduché krytí kameny překrývajícími se ve stoupajících řadách,
- dvojité krytí kameny překrývajícími se ve stoupajících řadách,
- jednoduché krytí kameny

příkládanými ve vodorovných řadách,

- dvojité krytí kameny příkládanými ve vodorovných řadách.

Z tohoto schématu se vymyká tzv. divoké krytí s nepravidelnou strukturou a velikostí kamenů. Kameny vznikají štěpáním surových kamenů s minimální úpravou /obr. 12/.



12





ODVODŇOVACÍ DRÁŽKA



3D CUT

# MAXIDEK

**Velkoformátová profilovaná plechová střešní krytina**

MAXIDEK je velkoformátová krytina – profilovaná střešní tašková tabule, která imituje vzhled klasických střešních tašek. Výjimečný je tzv. 3D-CUT (střih), který kopíruje tvar imitovaných tašek na čelním okraji tabule, a tím nabízí velmi estetické zakončení krytiny u okapu. Samozřejmostí je dvojitá odvodňovací drážka na bočním okraji tabule.

# KUTNAR KONGRES

**PORUCHY STAVEB  
2005**

1. prosinec 2005  
Kongresové centrum Praha

**OBVODOVÉ PLÁŠTĚ  
ŠIKMÉ STŘECHY  
PLOCHÉ STŘECHY  
SPODNÍ STAVBA**

sborník + CD

## ZAMĚŘENÍ A ÚKOLY KONGRESU

Na charakteristických příkladech poruch konstrukcí ukázat nejčastější chyby vyskytující se v projektech i v provedení staveb, analyzovat jejich příčiny a sdělit zkušenosti s jejich odstraňováním.

Kongres je zařazen do programu celoživotního vzdělávání ČKAIT. Účast na kongresu je hodnocena jedním bodem.

•  
k  
u  
t  
n  
a  
r  
  
K  
u  
t  
n  
a  
r

Program kongresu je sestaven z nekomerčních prezentací. Odpovědi na frekventované otázky z oboru stavebních izolací budou hledány analýzou případů z praxe pořadatelů kongresu. Na otázky

ze souvisejících specializovaných oborů odpoví pozvaní hosté.

Jednání kongresu proběhne ve 4 blocích. Každý bod uvede příslušný specialista

spolupořádajícího Atelieru stavebních izolací. V závěru každého bloku po projednání přednesených témat s účastníky kongresu budou zformulovány zobecněné zásady pro řešení diskutovaných otázek.

## OBVODOVÉ PLÁŠTĚ

Ing. Ctibor Hůlka

### ZÁVADNOST TEPELNÝCH MOSTŮ STAVEB

Tepelnými mosty označujeme části konstrukcí, kde je významně změněn tepelný odpor. To je dáno

- materiálem s odlišnou tepelnou vodivostí pronikajícím plně nebo částečně obalovou konstrukcí,
- změnou tloušťky vrstvy.

Tepelnými mosty lze dále označit všechny detaily, kde ochlazovaná plocha detailu v exteriéru je výrazně větší než ohřívána plocha v interiéru.

Tepelné mosty lze dále dělit podle výskytu na

- systematické, pravidelně se opakující, např. kotvy v kontaktních zateplovacích systémech a ve střeších, kotvy zavěšených fasád, krokve v šikmých střeších, atd.,

- lokální, např. konzoly balkónů, konzoly stínících prvků, kotvy pro mytí fasády, sloupky zábradlí, atd.

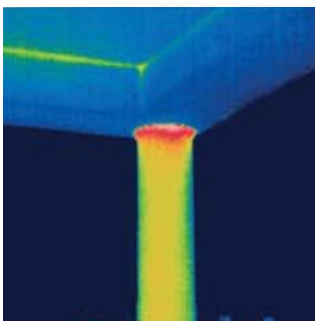
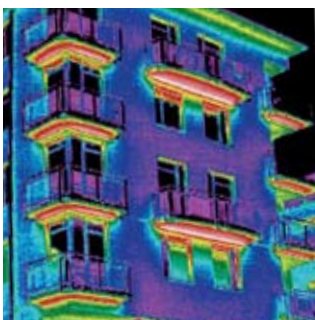
S tepelnými mosty se lze setkat téměř na všech budovách, což dokládá několik snímků termovizní kamerou.

Tepelné mosty mají vliv na tepelné technické a energetické vlastnosti budovy. Ovlivňují zejména vnitřní povrchové teploty a celkové tepelné ztráty budov. Vlivem nižších hodnot povrchových teplot v místech tepelných mostů hrozí riziko vzniku plísní, případně povrchové kondenzace. V místech tepelných mostů dochází ke zvýšení hustoty tepelného toku a tím dochází k vyšším tepelným ztrátám. V současné době je tedy snaha o co největší potlačení

vlivu tepelných mostů. Opatření jsou často technicky velmi složitá a ekonomicky náročná. Nabízí se otázka, zda se tato eliminace tepelných mostů a náklady na ní vůbec vyplatí. Pro posouzení efektivity odstraňování tepelných mostů bude třeba vybrat stavební detaily nějak rozřídit.

### DALŠÍ TÉMATA BLOKU OBVODOVÉ PLÁŠTĚ

V bloku o obvodových pláštích se dále budeme věnovat trvanlivosti a obnově kontaktních zateplovacích systémů. Zdokumentovány budou nejstarší realizace v Rakousku s klasickou i tenkovrstvou omítkou. O obnově a údržbě pohovoří specialista předního producenta kompozitních systémů.



### VLIV DODATEČNĚ VYBUDOVANÉHO OBYTNÉHO PODKROVÍ NA TRVANLIVOST DŘEVĚNÝCH PRVKŮ, ÚČINNOST OCHRANY DŘEVA

Plak na intenzivní využívání veškerého obestavěného prostoru staveb přirozeně vede k budování obytných podkroví. Pokud se pro konstrukci střechy nad obytným podkrovím volí skladba s tepelnou izolací mezi krokvemi, radikálně se změní tepelně vlhkovní podmínky, kterým jsou dřevěné konstrukce vystaveny. Skryté prvky krovu nelze navíc vizuálně kontrolovat a nelze obnovovat jejich ochranu proti dřevokazným houbám a škůdcům. Nabízí se tedy otázka, jak se změní vlhkost původních dřevěných prvků krovu po zahájení intenzivního využívání obytných prostor, tzn. při trvalém zvýšení relativní vlhkosti a teploty vzduchu v interiéru oproti předchozímu vlhkovnímu režimu nevyužívaných půdních prostor. Pro nalezení odpovědi na tyto otázky byly zvoleny dvě modelové skladby střechy s nosným dřevěným prvkem. V prvním případě je tepelná izolace mezi krokvemi s pojistnou a parotěsnou vrstvou z fólií lehkého typu. V druhém případě je tepelná izolace nad krokvemi s parotěsnou

zábranou a pojistnou hydroizolací z asfaltového pásu.

Uvedené modelové případy byly posouzeny výpočtem se zohledněním dvourozměrného šíření tepla a vlhkosti konstrukcí. Pro posouzení jsme zvolili následující okrajové podmínky: Pro exteriér byly zvoleny průměrné lednové hodnoty teplot a relativních vlhkostí vzduchu. Záměrně nebyly uvažovány extrémní hodnoty vnějšího prostředí, jelikož rozhodující jsou především podmínky, které působí na dřevěné prvky v delším časovém úseku. Průměrná teplota vzduchu byla tedy uvažována ve výpočtu  $-2,7^{\circ}\text{C}$  a relativní vlhkost vzduchu 84,9%. V interiéru se uvažovala teplota vzduchu obytné místnosti okolo  $21^{\circ}\text{C}$  a relativní vlhkost vzduchu 50%. Z výpočtů vyplývá, že ve skladbě s tepelnou izolací mezi krokvemi dosahuje relativní vlhkost vzduchu 69 až 100%, a to zejména v blízkosti krokví. Tyto hodnoty relativní vlhkosti jsou pro dřevo značně rizikové. Tato konstatování podpořená výpočty a zkušenosti tedy vyvolávají např. následující otázky. Jaké množství vlhkosti v závislosti na době expozice je již pro dřevěné prvky z hlediska napadení dřevokaznými houbami

a škůdci nebezpečné? Co se může dít ve skladbách s původními krovy, jejichž vlhkovní režim se po vybudování obytného podkroví náhle výrazně změnil, či jakým způsobem se dá předejít negativním účinkům vlhkosti na tyto konstrukce a s jakou účinností? Na uvedenou otázku se pokusí odpovědět přední specialista v tomto oboru – Doc. Ing. Richard Wasserbauer, DrSc.

### DALŠÍ TÉMATA BLOKU ŠIKMÉ STŘECHY

Podkrovní byty jsou v inzerci často označovány za nadstandardní prostory k bydlení. Odpovídají tomu i jejich ceny na trhu s nemovitostmi. Sérií výpočtů teplotní stability podkrovních místností s různým konstrukčním uspořádáním se jeden ze specialistů Atelieru stavebních izolací pokusil ověřit, zda je předpoklad realitních kanceláří reálný. Svoje výpočty předložil k posouzení účastníkům kongresu. V souvislosti se zobytněním podkroví se často nabízí otázka, zda lze stavební úpravy provést bez zásahu do krytiny. Otázku posoudíme v konfrontaci s Pravidly CKPT.



### NÁVRH SKLADBY PLOCHÉ STŘECHY S OHLEDEM NA OCHRANU VRSTEV STŘECHY

Z hlediska možného poškození vrstev střechy je rizikový zejména pohyb pracovníků po dokončených

vrstvách a skladování a doprava materiálu. Nejcitlivější je tato problematika u členitých střech

objektů s rozdílným počtem podlaží jednotlivých partií stavby, protože právě na nich dochází k transportu a skladování stavebního materiálu. Problémy spočívají zejména v poškození nebo znehodnocení hydroizolační vrstvy a zabudování vody do skladby střechy, tzn. snížení účinnosti nebo znehodnocení tepelné izolace. Zabudovaná vlhkost byla v minulosti předmětem výzkumu. Výsledky měření účinnosti odvětrání vody ze skladby střechy budou prezentovány na kongresu.

Riziko poškození nebo znehodnocení vrstev střechy navazující stavební výrobou musí být zohledněno už v návrhu skladby. Opatření proti poškození vrstev musí být specifikováno v projektu, oceněno realizační firmou a zařazeno do procesu výstavby. Možná řešení skladeb střech zohledňujících tato rizika budou na kongresu předmětem diskuze. O problematice ochrany hydroizolace na velkých stavbách promluví na kongresu mj. zástupce přední české stavební firmy.

#### **DODATEČNÉ ZATEPLOVÁNÍ DVOUPLÁŠŤOVÝCH STŘECH – OVĚŘENÍ ZÁVĚRŮ KONGRESU PLOCHÉ STŘECHY 2003**

Na předchozím kongresu Ploché střechy 2003 jsme diskutovali možnosti dodatečného zateplení

dvouplášťových střech shora při zamezení větrání vzduchové vrstvy s těmito závěry:

- Spodní plášť střechy musí být vzduchotěsný.
- Větrací otvory vzduchové vrstvy musí být uzavřeny.
- Pokud hrozí povrchová kondenzace na vnitřním líci atiky, je nutné ihned zateplení atiky.
- Nutný je tepelně technický výpočet.
- Ve vzduchové mezeře a zejména na spodním líci horního pláště a na vnitřním líci atiky nesmí kondenzovat voda.
- Je nezbytné znát skladbu střechy, především množství, materiál a stav tepelné hydroizolace na spodním plášti a geometrii vzduchové vrstvy.
- S případnou původní parozábranou v tepelně technickém posouzení je vhodné raději nepočítat.
- Pokud je ve střechě zabudovaná vlhkost, je nutné v průběhu vysychání počítat s vlhkostními poruchami. Pokud atika nevyžaduje bezprostředně dodatečnou tepelnou izolaci, je vhodné zrušit větrání až po vyschnutí vrstev střechy, popř. ponechat zmenšené otvory s průřezem menším než 500 mm<sup>2</sup> na každý m<sup>2</sup> plochy povrchu vzduchové vrstvy ve smyslu ČSN EN ISO 6946.
- Tloušťku tepelné izolace přidávané na horní plášť je nutné

vždy určit výpočtem. Závislost tloušťky nové izolace na tloušťce původní izolace není lineární.

- Pro střechy s horním pláštěm z dřevěného bednění nedoporučuje navrhnout přeměnu na nevětranou vrstvu. Doporučuje se demontovat starou hydroizolaci a zkontrolovat stav bednění, především výskyt mikroorganismů.

Formulované závěry jsme slíbili potvrdit měřením v praxi. Podrobné měření bylo provedeno na bytových domech G 57 s různě řešeným zateplením střechy. Výsledky měření odpovídají poměrně přesně výsledkům z výpočetních modelů. Závěry výzkumu budou rovněž na kongresu prezentovány.



## **IV** SPODNÍ STAVBA

Ing. Lubomír Odehnal

### **KONCEPT VZNIKU SPOLEHLIVÉ HYDROIZOLAČNÍ OCHRANY SPODNÍ STAVBY**

Téma hydroizolační ochrany spodní stavby jsme již v časopise DEKTIME otevřeli (číslo 02/2005). Podrobně byl popsán případ vadného systému hydroizolační ochrany objektu občanské vybavenosti vč. nápravných opatření a bilance nákladů na sanaci a nákladů na pořízení spolehlivého hydroizolačního systému stavby (číslo 02/2005 k dispozici na [www.dektrade.cz](http://www.dektrade.cz)).

Ze závěrů jmenovaného článku vyplývá, že k přetrvávajícím problémům v oblasti hydroizolace spodní stavby stále patří

podcenění nebo nerespektování hydrogeologických podmínek v projektu nebo při provádění stavby. Důsledkem jsou nefunkční systémy hydroizolační ochrany spodní stavby.

V tomto bloku se nad příklady poruch budou diskutovat jednotlivé kroky vzniku hydroizolační ochrany, faktory vstupující do tohoto procesu a poruchy vznikající při zanedbání jednotlivých kroků. Vzhledem k tomu, že poruchy hydroizolační ochrany spodní stavby se opakují velmi často, naskytá se otázka, zda doporučení norem ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb a ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace jsou dostatečně vyčerpávající, mají-li

se stát pro projektanta vodítkem při návrhu hydroizolační ochrany stavby.



# PROGRAM KONGRESU

9.00 – 9.30

Úvodní referát kongresu

## **PORUCHY STAVEB**

Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.  
ČVUT Praha, Fakulta architektury

I

## **9.30 – 11.15 OBVODOVÉ PLÁŠTĚ**

Úvodní referát, vedení diskuse

Ing. Ctibor HŮLKA  
Atelier stavebních izolací  
OBVODOVÉ PLÁŠTĚ

Ing. Jaroslav VYČÍTAL

Saint-Gobain Weber Terranova s.r.o.  
TRVANLIVOST A OBNOVA  
ZATEPLOVACÍCH SYSTÉMŮ

Ing. Ctibor HŮLKA

Atelier stavebních izolací  
TEPELNÉ MOSTY NA POZEMNÍCH  
STAVBÁCH, MĚŘENÍ TERMOVIZNÍ  
KAMEROU

Ing. Tomáš KUPSA

Atelier stavebních izolací  
ZHODNOCENÍ ZÁVADNOSTI  
ODHALENÝCH TEPELNÝCH MOSTŮ

Přestávka s občerstvením

II

## **12.00 – 13.15 ŠIKMÉ STŘECHY**

Hlavní referát, vedení diskuse

Ing. Libor ZDENĚK  
Atelier stavebních izolací  
ŠIKMÉ STŘECHY

Doc. Ing. Richard WASSERBAUER,  
DrSc.

ČVUT Praha, Fakulta stavební  
VLIV DODATEČNĚ VYBUDOVANÉHO  
OBYTNÉHO PODKROVÍ NA  
TRVANLIVOST DŘEVĚNÝCH PRVKŮ,  
ÚČINNOST OCHRANY DŘEVA

Ing. Antonín ŽÁK

Atelier stavebních izolací  
TEPELNÁ STABILITA  
MÍSTNOSTÍ V PODKROVÍ, VLIVY  
KONSTRUKČNÍCH ÚPRAV,  
VÝSTIŽNOST VÝPOČTOVÝCH  
METOD

Ing. Libor ZDENĚK

Atelier stavebních izolací  
POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ  
OPATŘENÍ VE SKLADBÁCH  
STŘECH NAD OBYTNÝM  
PODKROVÍM

Přestávka s občerstvením

III

## **14.00 – 15.15 PLOCHÉ STŘECHY**

Hlavní referát, vedení diskuse

Ing. Jiří TOKAR  
Atelier stavebních izolací  
PLOCHÉ STŘECHY

Ing. Pavel ŠTAJNRT

Atelier stavebních izolací  
DVOUPLÁŠŤOVÉ STŘECHY  
– VÝSLEDKY MĚŘENÍ ÚČINNOSTI  
ZATEPLENÍ HORNÍHO PLÁŠTĚ

Jaroslav ŠIMEK

Metrostav, a.s.  
PROBLÉMY OCHRANY  
HYDROIZOLACE V PRAXI,  
PROCESY PRO OCHRANU  
HYDROIZOLACE

Ing. Jiří TOKAR

Atelier stavebních izolací  
NÁVRH SKLADBY PLOCHÉ  
STŘECHY S OHLEDEM NA  
OCHRANU HYDROIZOLACE PŘI  
NAVAZUJÍCÍ STAVEBNÍ VÝROBĚ  
A S OHLEDEM NA ZAMEZENÍ  
ZABUDOVÁNÍ VLHKOSTI  
VE SKLADBĚ, MOŽNOSTI  
ODSTRANĚNÍ VLHKOSTI ZE  
STŘECH

IV

## **15.30 – 17.00 SPODNÍ STAVBA**

Hlavní referát, vedení diskuse

Ing. Lubomír ODEHNAL  
Atelier stavebních izolací  
PORUCHY HYDROIZOLACÍ SPODNÍ  
STAVBY

Doc. Ing. Zdeněk TOBOLKA, CSc.

Metrostav, a.s.  
JEDNOTLIVÉ KROKY VZNIKU  
HYDROIZOLACÍ SPODNÍ STAVBY

Ing. Lubomír ODEHNAL

Atelier stavebních izolací  
JEDNOTLIVÉ KROKY VZNIKU  
SPOLEHLIVÉ HYDROIZOLAČNÍ  
OCHRANY

Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.

ČVUT Praha, Fakulta architektury  
HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY  
DLE PLATNÝCH PŘEDPISŮ

Závěr kongresu

Účastníci kongresu obdrží  
na místě **Sborník KUTNAR  
KONGRES – PORUCHY STAVEB  
2005** a dodatečně **CD ROM** se  
záznamem přednášek kongresu.



## ORGANIZAČNÍ POKYNY A PODMÍNKY ÚČASTI

1. Na kongres **Poruchy staveb 2005** se lze přihlásit po internetu na stránkách **www.kutnar.cz**, **www.atelier-si.cz**, a **www.dektrade.cz**.

### Přihlašování po internetu, prosíme, preferujte.

Pokyny na internetu čtěte pozorně. V případě přihlášení přes internet přiložený tištěný formulář přihlášky nevyplňujte a nezasílejte.

2. Přihlášení přes internet se automaticky potvrzuje e-mailem do schránky, kterou uvedete ve formuláři.
3. V případě, že nemáte přístup na internet, řádně vyplňte přiloženou přihlášku včetně potvrzení o platbě a zašlete ji poštou na:

### ATELIER STAVEBNÍCH IZOLACÍ

Alice Piterková  
Tiskařská 10/257  
108 28 Praha 10 – Malešice

tel: 234 054 284-5,  
email: atelier@dektrade.cz

4. Přijetí přihlášky poštou se nepotvrzuje.
5. Registrační poplatek kongresu **Poruchy staveb 2005** činí **1190,- Kč**. Sestává ze základní ceny **1000,- Kč** a DPH 19% ve výši **190,- Kč**. Registrační poplatek je třeba uhradit do **27. listopadu 2005**. V případě platby na místě v den kongresu se registrační poplatek zvyšuje na **1300,- Kč** včetně DPH 19%.
6. Výše registračního poplatku je stanovena dohodou mezi pořadatelem (zhotovitelem) a účastníkem (objednatelem)

kongresu ve smyslu platných předpisů. Při neúčasti přihlášeného nebo jeho náhradníka se poplatek nevrací.

7. Registrační poplatek uhradte na účet vedený u Komerční banky Praha **112 702-111/0100**, a to buď prostřednictvím příkazu k úhradě Vašemu peněžnímu ústavu, anebo pomocí pětidílné poštovní poukázky (variabilní symbol vaše **IČO**, konstantní symbol **0308**).
8. Na přiloženém formuláři závazné přihlášky je možné přihlásit pouze jednoho účastníka. Formulář lze množit.
9. Daňový doklad obdrží účastníci v průběhu kongresu, případně jim bude zaslán do 9. 12. 2003 poštou.
10. Ubytování a stravování nad rámec uvedeného pořadatele nezajišťuje. V místě konání kongresu jsou k dispozici stravovací kapacity.
11. Dopravu do místa konání kongresu si účastníci zajišťují individuálně.

**Kongresové centrum Praha**  
5. května 65, 140 21 Praha 4

# HISTORIE INVERZNÍ SKLADBY V PLOCHÝCH STŘECHÁCH

ZKUŠENOSTI Z PRVNÍ APLIKACE  
SOUČASNÉ PŘÍSTUPY

# 33

LET OD ZVEŘEJNĚNÍ  
PRVNÍ STUDIE  
O INVERZNÍ SKLADBĚ  
ŠTŘECH V TEHDEJŠÍM  
ČESKOSLOVENSKU

# 25

LET ÚSPĚŠNÉ  
FUNKCE NA  
STŘECHÁCH  
KONGRESOVÉHO  
CENTRA V PRAZE



KULATÁ VÝROČÍ PRVNÍCH ÚVAH I PRVNÍ ROZSÁHLÉ  
APLIKACE INVERZNÍCH SKLADEB PLOCHÝCH STŘECH  
V ČESKÝCH ZEMÍCH PŘIVEDLA REDAKCI K ZÁMĚRU  
POŽÁDAT AUTORA DOČ. ING. Z. KUTNARA, CSc.  
O PŘIBLÍŽENÍ DŮVODŮ, KTERÉ VEDLY K MYŠLENKÁM  
SMĚŘUJÍCÍM K TĚTO MODERNÍ KONSTRUKČNÍ  
ALTERNATIVĚ PLOCHÉ STŘECHY.

**60. LÉTA 20. STOLETÍ  
– POČÁTKY ÚSILÍ PO HLUBŠÍM  
POCHOPENÍ ZÁKONITOSTÍ  
NAVRHOVÁNÍ STAVEB**

Přetržená tradice rozvoje stavění zaviněná 2. světovou válkou způsobila, že v první polovině 60. let stála stavební obec dosti bezradně před řešením rozsáhlých investičních záměrů, zejména v oblasti panelové výstavby. Chtělo se a bylo třeba stavět jinak, ale nevědělo se jak. Materiály a konstrukce užívané v době první republiky se pro novou výstavbu nehodily. Prefabrikace nosné konstrukce vyžadovala i prefabrikaci střech. Tlaky na minimální pracnost a cenu vedly k pokusům o zavedení jednoplašťových bezspádových střech. Zvolená cesta přes tvárnice z plynosilikátu, kladené do struskového podsypu, s krytinou z pásů IPA, nikam nevedla. Časté nasycení stavebních materiálů i výsledných střešních pláští srážkovou vodou při dopravě i realizaci mělo nepříznivé dopady na termoizolační vlastnosti konstrukcí. Defektní krytina celému problému nasadila korunu. Používané konstrukce plochých střech se staly synonymem pro vady a poruchy panelové výstavby.

Uvedená nepříznivá situace vyžadovala řešení. Vedla ke společenské objednávce vyúsťující v řadu výzkumných úkolů. Významné byly i soukromé iniciativy jednotlivců. O jedné z cest, aplikaci expandovaného pěnového polystyrenu v plochých střechách v podobě polystyrenových dílců, informoval DEKTIME 05/2005. Nebyla to ale jediná cesta. V první polovině 70. let minulého století se kromě toho objevují i snahy po používání dvouplášťových plochých střech, které mohly být rovněž

komplexním řešením vlhkostních problémů střech té doby.

Pod tlakem praxe se v té době rozvíjí i teorie navrhování stavebních konstrukcí. Jsou například formulována první ucelená pravidla v oboru termoizolační techniky – ČSN 73 0540 /1/, resp. později Směrnice ... /3/. A právě tyto dokumenty svými požadavky na absenci kondenzace vodní páry v konstrukcích s parotěsnou vrstvou na vnějším povrchu, tedy také v jednoplašťových plochých střechách, vedly k hlubším analýzám problémů a hledání nových řešení.

Zkušenost podložená znalostí vlhkostních stavů většiny tehdy používaných skladeb střech ukazovala, že kondenzace pro ně není tím klíčovým problémem, který způsobuje poruchy. Hlavním problémem byla nasákavost hmot /4/. Nicméně normy a směrnice byly závaznými předpisy, se kterými se bylo nutno alespoň teoreticky vyrovnat.

Rozbory naznačovaly obtížnou cestu přes parotěsné zábrany i větrání jednoplašťových střech. V každém případě bylo ale čím dál zřejmější, že v jednoplašťích bude nutno na termoizolační vrstvu, případně další vrstvy, např. vrstvy spádové, používat výhradně omezeně nasákavé či nenasákavé materiály. Od tohoto požadavku byl jen krok k představě o možném obrácení pořadí hydroizolační a termoizolační vrstvy ve skladbě, budou-li materiály potřebných vlastností, které nepotřebují ochranu před vodou, k dispozici. Zdálo se, že by jím mohlo být např. pěnové sklo.

*Pozn.: Výrobci klasifikovali pěnové sklo jako nenasákavý materiál schopný přijmout po ponoření*



**PORUCHY STAVEB**  
KUTNAR PROGRAM  
hydro & termo izolace  
a konstrukce staveb

**OBJEKTY**

bytové, občanské, sportovní, kulturní, průmyslové, zemědělské, inženýrské a dopravní

**KONSTRUKCE**

ploché střechy a terasy, střešní zahrady, šikmé střechy a obytná podkroví, obvodové pláště, spodní stavba, základy, sanace vlhkého zdiva, dodatečné tepelné izolace, vlhké, mokré a horké provozy, chladírny a mrazírny, bazény, jímký, nádrže, trubní rozvody, kolektory, mosty, tunely, metro, skládky, speciální konstrukce

**DEFEKTY**

průsaky vody, vlnutí konstrukcí, povrchové i vnitřní kondenzace, destrukce materiálů a konstrukcí vyvolané vodou, vlhkostí a teplotními vlivy

**POUČENÍ**

tvorba strategie navrhování, realizace, údržby, oprav a rekonstrukcí spolehlivých staveb od koncepce až po detail.

**TECHNICKÁ POMOC**

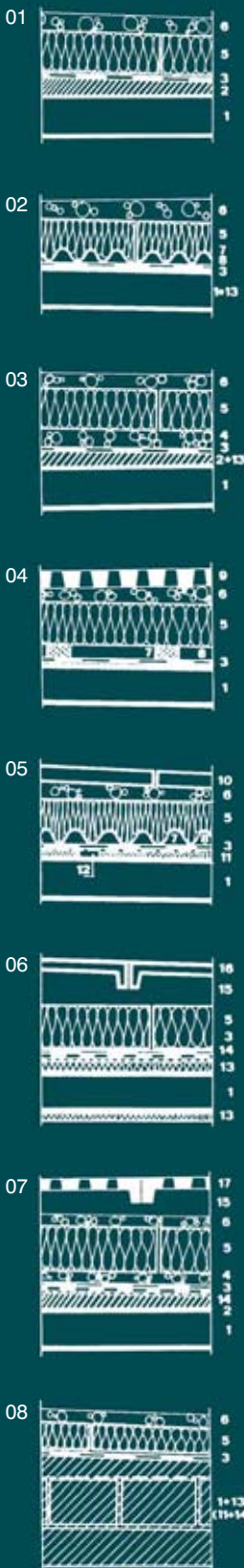
expertní a znalecké posudky vad, poruch a havárií izolací staveb

**EXPERTNÍ A ZNALECKÁ KANCELÁŘ**  
Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.  
IZOLACE STAVEB

zpracovatel komplexu ČSN  
o střechách a izolacích staveb

se sídlem na Stavební fakultě  
a Fakultě architektury ČVUT Praha

160 00 Praha 6, Tháškova 7  
tel./fax: 233 333 134  
e-mail: kutnar@kutnar.cz  
http://www.kutnar.cz  
mobil: 603 884 984



do vody nejvýše 3% vlhkosti (objemově). Vhodnost pěnového skla se však nepotvrdila – viz dále.

Další možností byla aplikace extrudovaného pěnového polystyrenu, o jehož výrobě a vlastnostech přišly příznivé zprávy z USA.

### FASCINACE NOVOU SKLADBOU

Bylo zřejmé, že pokud se v praxi nenasákavost některých termoizolačních materiálů potvrdí, je k dispozici nový konstrukční princip řešení zejména jednoplášťových střech. Vždyť doposud bylo nutno vždy termoizolační materiály před vodou chránit.

Možností záměny pořadí hydroizolační – termoizolační vrstva v pořadí termoizolační – hydroizolační vrstva byl řešitelný klasický kondenzační handicap jednopláště. Navíc, a to se jevílo ještě důležitější, byla zajištěna výborná ochrana té nejdůležitější vrstvy ve střeše – vrstvy hydroizolační.

Dobové představy autora o možných skladbách inverzní střechy jsou zachyceny na kopiích

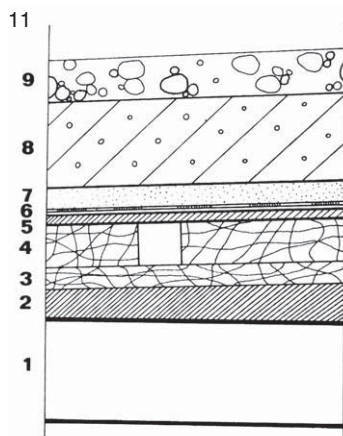
tehdy zveřejněných nákrusů /obr. 01 – 08/.

### POCHYBNOSTI KOLEM NOVÉ SKLADBY A JEJICH ELIMINACE

U skladby dle /obr. 01/ lze snadno prokázat, že v důsledku příznivých difúzních odporů vrstev a jejich řazení v konstrukci v ní nedochází ke kondenzaci. Obavy však vzbuzovala situace, kdy skrze stabilizační propustný násyp a dále spárami mezi termoizolačními deskami bude na povrch hydroizolační vrstvy pronikat chladná voda například z tajícího sněhu. Pak by ve skladbě mohlo pod hydroizolační vrstvou dojít ke kondenzaci, navíc by povrchová teplota vnitřního povrchu konstrukce mohla poklesnout pod 16 °C.

Pozn.: Požadovalo se  $t_i - t_{ip} < 4 K$

Aby se zabránilo poklesu vnitřní povrchové teploty pod 16 °C, byla skladba dle obr. 01 upravena do podoby uvedené na /obr. 09/. Pod hydroizolační vrstvou byla vložena doplňková termoizolační vrstva. Záměru bylo dosaženo, nicméně dobu ochlazování hydroizolace

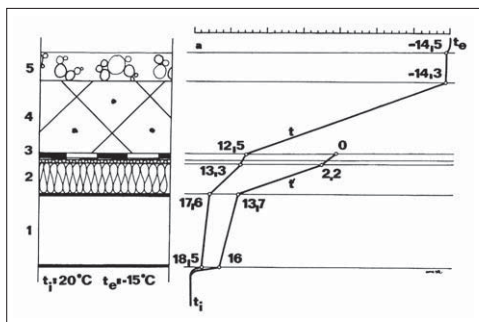


### Legenda k obr. 11

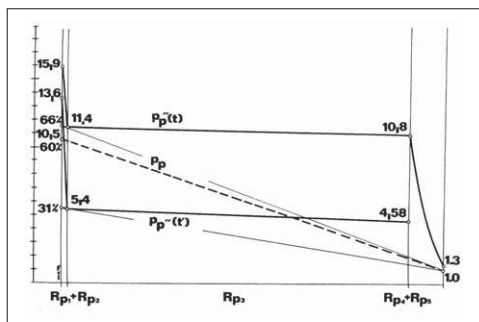
1 – nosná vrstva – žebet. deska, 2 – spádová vrstva – mazanina z cementové malty, 3, 4 – termoizolační vrstva z desek z minerální plsti o tl. 20 + 40 mm větraná kanálky, 5 – podkladní vrstva – azbestocementová deska tl. 10 mm, 6 – hydroizolační vrstva – pryžová fólie tl. 1,2 mm, 7 – podkladní vrstva – pískový podsyp tl. 20 mm, 8 – termoizolační vrstva – pěnové sklo tl. 100 mm, 9 – stabilizační násyp – kamenivo tl. 40 mm.

### Legenda k obr. 01 – 08

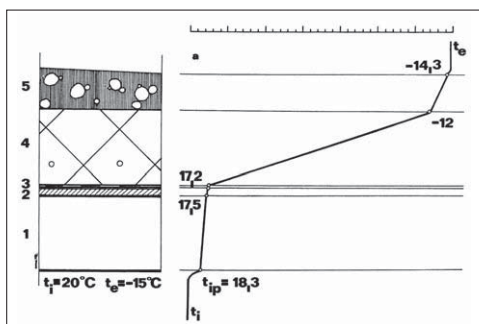
1 - nosná vrstva – žebet. deska, 2 – podkladní vyrovnávací, event. spádová vrstva, 3 – vodotěsná vrstva, 4 – propustný podsyp, 5 – termoizolační vrstva, 6 – propustný násyp, 7 – podložky vytvořené tvarováním spodního povrchu termoizolační hmoty nebo samostatně, 8 – vzduchová dutina (odvětrávaná nebo neodvětrávaná v závislosti na 1 až 5), 9 – rošt, 10 – dlaždice, 11 – pomocná vrstva termoizolační značně propustná pro vodní páru, 12 – větrací kanálek, 13 – pomocná vrstva termoizolační, 14 – mikroventilační rohož, 15 – větrací vzduchová dutina, 16 – nosná pochůzná nebo pouze ochranná či ozdobná deska, 17 – nosný pochůzný nebo pouze ochranný či ozdobný rošt.



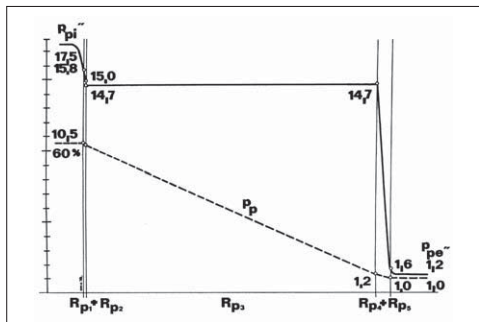
09



10



20



21

**Legenda k obr. 09**

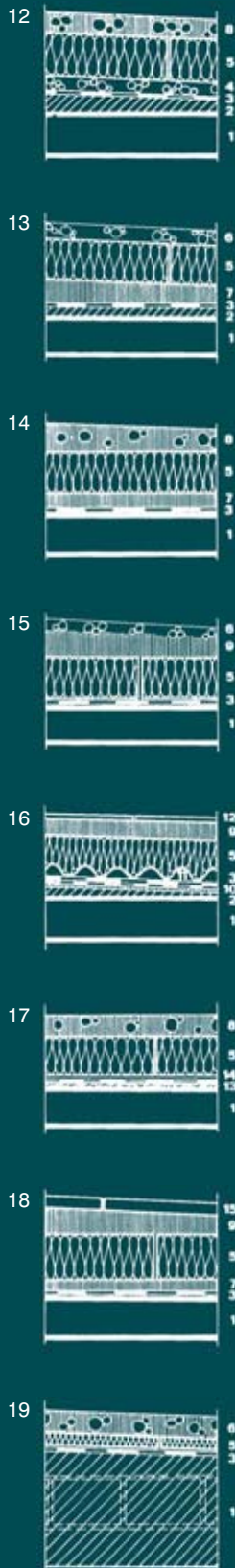
- 1 – nosná vrstva – žeb. deska tl. 100 mm,
- 2 – doplňková termoizolační vrstva – minerální plst tloušťky 40 mm,
- 3 – hydroizolační povlak z asfaltových pásů + odvětrávací rohož celkové tl. 15 mm,
- 4 – termoizolační vrstva – extrudovaný pěnový polystyren tl. 100 mm,
- 5 – stabilizační vrstva – propustný násyp z kameniva tl. 40 mm

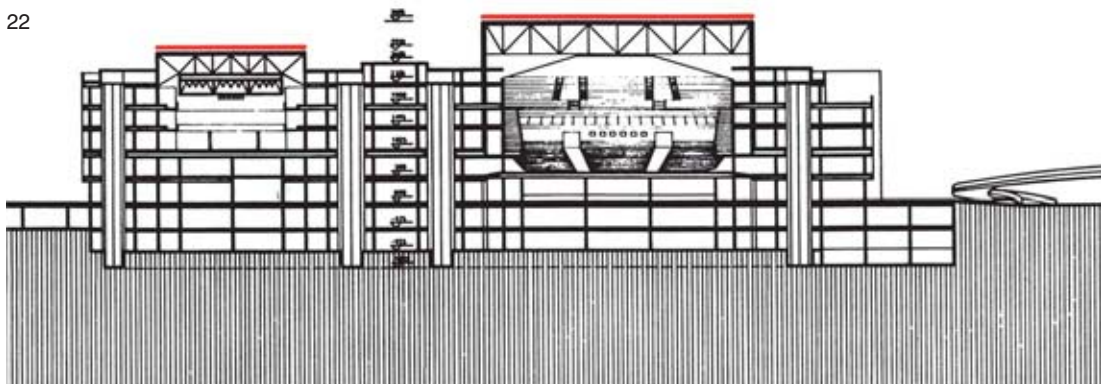
**Legenda k obr. 20**

- 1 – nosná vrstva – žeb. deska tl. 100 mm,
- 2 – podkladní vrstva – potěr z cementové malty tl. 20 mm,
- 3 – hydroizolační vrstva – pryžová fólie tl. 1,2 mm,
- 4 – termoizolační vrstva – expandovaný pěnový polystyren tl. 100 mm,
- 5 – stabilizační a spádová vrstva – směs hydrofobizovaného popílku a štěrku o min. tl. 40 mm.

**Legenda k obr. 12 – 19**

- 1 – nosná vrstva,
- 2 – podkladní vyrovnávací, event. spádová vrstva,
- 3 – vodotěsná vrstva,
- 4 – propustný podsyp,
- 5 – termoizolační vrstva,
- 6 – propustný násyp,
- 7 – hydrofobizovaný násyp,
- 8 – násyp ze směsi hydrofobizovaného a nehdrofobizovaného kameniva,
- 9 – hydrofobizovaný podsyp,
- 10 – mikroventilační rohož,
- 11 – vzduchová mezera,
- 12 – stabilizační desky,
- 13 – měkká podložka,
- 14 – volně kladený izolační povlak fóliového typu,
- 15 – dlaždice.





odstraněna – viz náčrtek průběhu parciálních tlaků vodní páry v konstrukci – /obr. 10/.

*Pozn.: Průběhy odvozeny z okrajových podmínek a průběhu teplot ve skladbě. Zachycen nejnejpříznivější stav za ustálených okrajových podmínek. Osa X – difuzní odpory vrstev, osa Y – parciální tlaky vodní páry v torrech.*

Určitou cestou jak odstranit kondenzaci ze skladby se jevílo i řešení uvedené na /obr. 11/. K odstranění kondenzace bylo užito větrání vrstev pod hydroizolační vrstvou. Na termoizolační vrstvu bylo aplikováno pěnové sklo.

*Pozn.: Okolnost, že pěnové sklo nelze vystavit vlivu povětrnosti, se zjistila až později, a to v roce 1976 při výstavbě hotelu Thermal v K. Varech; povrchové nasycení desek vodou spolu s mrazem vede*

*k rozpadu struktury – proto se později zalávalo do asfaltu. Činí se tak doposud.*

Jinou nadějnou cestou se jevílo ochrana termoizolační vrstvy hydrofobizovanými násypy. Ty by zabránily přístupu vody na hydroizolační vrstvu – odpadlo by i riziko krátkodobých kondenzací. Navíc by násypy bránily syčení termoizolačních hmot vodou, pokud by se předpoklady jejich nenasákavosti nepotvrdily. Možné skladby jsou zachyceny na /obr. 12 – 19/.

Průběhy parciálních tlaků vodní páry dokládají vyloučení kondenzace ze skladby /obr. 20 – 21/.

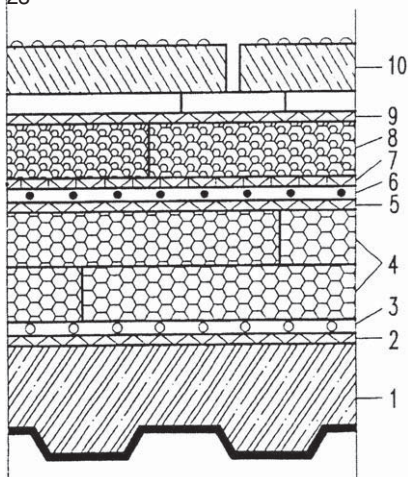
*Pozn.: – Hydrofobizovaným násypům byla věnována pozornost v 60. letech 20. století. Studovány byly hydrofobizované popílky a písky [2]. Tyto materiály brání všeobecnému pronikání vody*

*skrze vrstvu /foto 11/. Jako samostatné vodotěsné opatření je však dle zkušeností nelze použít – podrobněji při jiné příležitosti.*

*– Průsaku vody do skladby lze zčásti bránit i jinými způsoby – použitím desek s drážkami, případně kladením více vrstev termoizolačních desek na vazbu – viz některé aplikace v 90. letech 20. století.*

## PŘÍLEŽITOST NOVÝ PRINCIP POPRVÉ POUŽÍT

Nedostupnost potřebného nenasákavého termoizolačního materiálu i jiné obtíže bránily po řadu let prověření výše uvedených myšlenek. Příležitost uplatnit princip inverzní skladby se naskytla až při výstavbě Kongresového centra v Praze na konci 70. let, a sice v klasické podobě na ochozech pod pojezdnou dráhou čistícího vozíku fasády /foto 12/, ale zejména



### Legenda k obr. 23

- 1 – nosná vrstva – žebet. monolitická deska sprážená s tvarovaným plechem,
- 2 – podkladní vrstva – polyesterová textilie 300 g.m<sup>2</sup>, 3 – pojistná hydroizolační vrstva – fólie z polyetylenu tl. 0,6 mm, 4 – hlavní termoizolační vrstva – dvě vrstvy desek z expandovaného pěnového polystyrenu velikosti 1000 x 500 x 30 mm kladené na vazbu, 5 – separační vrstva – polyesterová textilie 400 g.m<sup>2</sup>, 6 – hlavní hydroizolační vrstva – fólie z mPVC tl. 1,4 mm, 7 – separační vrstva – skleněné rouno 120 g.m<sup>2</sup>, 8 – doplňková termoizolační a ochranná vrstva – desky z extrudovaného pěnového polystyrenu tl. 30 mm, 9 – ochranná vrstva – skleněné rouno 120 g.m<sup>2</sup>, 10 – stabilizační a ochranná vrstva – betonové dlaždice s vymývaným povrchem velikosti 600 x 400 x 55 mm, kladené na plastové podložky Ø 150 mm a tloušťky 15 mm.



02

v podobě kombinované skladby klasické a inverzní střechy nad nejdůležitějšími prostorami té doby – Kongresovým a Koncertním sálem – /foto 01, 12/, /obr. 22/.

Po střechy nad sály se hledala velmi lehká skladba rychle proveditelná i v zimním období, kladená na železobetonovou desku spráženou s ocelovým plechem, podporovaná ocelovou příhradovou konstrukcí o rozpětí až 60 m, netečná vůči kmitání systému při přestavbě podhledu, realizovaná na vypouklou plochu a ve funkci působící v opačném tvaru.

### SKLADBA STŘECH NAD SÁLY KONGRESOVÉHO CENTRA

Vytyčené požadavky na funkci i realizaci střech vylučovaly do té doby používaná řešení. Po řadě úvah byla navržena skladba jednoplášňové střechy o klasickém pořadí vrstev kombinovaná s inverzní skladbou. Užity byly dva fóliové hydroizolační systémy z měkkých plastů – hlavní a pojistný. Termoizolační funkce byla svěřena expandovanému a extrudovanému pěnovému polystyrenu. Stabilizaci a ochranu skladby zabezpečovaly betonové

dlaždice kladené na podložky. Skladbu doplňovaly separační a ochranné vrstvy ze skleněných roun, resp. polyesteru /obr. 23/.

Charakteristickým znakem skladby je volné kladení všech vrstev (prostě jakéhokoli spojení) a absence mokřých procesů.

### RIZIKA ŘEŠENÍ

Nebylo jiné cesty. Ocelový skelet budovy byl vyroben se započítáním minimálního zatížení od střechy, aniž byla známa konkrétní skladba. Proto se musela



03



04



05



06



07

volit extrémně lehká a přitom pohybem konstrukce přizpůsobivá skladba. Jak se ale zachová volně kladení fólie z plastu na rozpětí 60 m? Nedojde k tak obvyklému smrštění, které podle zkušeností z jiných střech vede ke ztrátě hydroizolační funkce? Potvrdí se výhodně termoizolační vlastnosti „nenasákavého“ extrudovaného pěnového polystyrenu ve smyslu prohlášení výrobců? Neobjeví se některé nečekané zrady v chování materiálů i celé skladby? Tyto a další otázky se honily v hlavách zúčastněných odborníků.

## REALIZACE STŘECH NAD SÁLY

Hlavní část realizace připadla na podzim a zimu roku 1978 a jaro 1979. Proběhla dle speciálního realizačního projektu /7/. Některé dokončovací práce se uskutečnily v roce 1980.

Vzhledem k velikosti plochy (cca 5 800 m<sup>2</sup>) se v průběhu prací vyskytly všechny druhy počasí včetně dešťů, sněžení i mrazu (až -13 °C). Kladení termoizolačních vrstev nečinilo potíže. Náročnější to bylo u fóliových hydroizolací. Tisíce

metrů styků fólií byly spojovány ručně pomocí horkovzdušného fenu, tetrahydrofuranu a zátěže pytlíku s pískem /foto 02/.

Často se pro denní záběr odhazoval ze střešní plochy sníh /foto 04/. Při tání sněhu a stékání vody po povrchu fólie na spoj se nezřídka voda z kritických míst vymetala koštětem /foto 03/.

Byla to náročná zkouška možností použité technologie i dovednosti odborníků tehdejších Stavebních izolací Praha. Práce se povedly. Střechy nevykazovaly po realizaci vady.

Řešení naznačilo směr, kam by se mohl ubírat budoucí vývoj v konstruování střech. Zkušenosti zde nabyté se staly i významným podnětem pro formulaci novelizovaného znění ČSN 73 1901 Navrhování střech /10/, vydaného v konci 90. let /11/.

## CO VYDRŽÍ

Klíčová a strategická otázka veškerého konání v oblasti stavění. Jedná se o problém vlastností a trvanlivosti materiálů a konstrukcí v čase. Na to ale může dát odpověď zase jen čas. A ten přišel po 20 letech v roce 1999. V období příprav zasedání mezinárodních obchodních organizací a bank byla možnost stav střešních konstrukcí nad sály prověřit /8/, /9/.



08



TERMOIZOLAČNÍ VRSTVA	POMĚRNÁ HMOTNOST VLHKOSTI	POMĚRNÝ OBJEM VLHKOSTI	OBSAH VODY VE VRSTVĚ
	$u_m$ (%)	$u_o$ (%)	( $\text{kgm}^{-2}$ )
EXTRUDOVANÝ PĚNOVÝ POLYSTYREN ( $\rho = 40 \text{ kgm}^{-3}$ )	65,4	2,61	0,78
EXPANDOVANÝ PĚNOVÝ POLYSTYREN ( $\rho = 20 \text{ kgm}^{-3}$ )	-	-	-
HORNÍ DESKA	20,5	0,41	0,12
DOLNÍ DESKA	33,8	0,68	0,20
CELKOVÝ OBSAH VODY V TEPELNÝCH IZOLANTECH			<b>1,10 <math>\text{kgm}^{-2}</math></b>

## VLHKOSTNÍ STAV STŘECH

V osmi místech byl pomocí sond a následných laboratorních šetření kontrolován vlhkostní stav termoizolačních hmot a ve dvou místech u atik pak pomocí velkoplošných sond proběhla komplexní kontrola skladby /foto 05 až 08/.

Průměrná vlhkost termoizolačních materiálů, odvozená ze všech odběrů, je uvedena v tabulce.

Dále bylo zjištěno, že ve vrstvách roun je vázán asi  $1 \text{ kgm}^{-2}$  vody. Celkem tedy skladba obsahuje přibližně  $2 \text{ kgm}^{-2}$  vody (bez dlaždic a nosné vrstvy), což je velmi malé množství.

## STAV HYDROIZOLAČNÍCH VRSTEV

I když se pojednání podrobněji nezabývá hydroizolačními aspekty navrhování střech ve smyslu přímé blokace srážkové vody, je zde na místech se alespoň zmínit o šetřeních týkajících se vlastností fóliových povlaků použitých na diskutované střeše.

Na površích fólií z chráněné polohy ve skladbě i na površích fólií z atik (fólie stabilizované vůči vlivu povětrnosti) nebyly nalezeny viditelné stopy stárnutí, např. charakteristické rozpraskání povrchu v důsledku úniku změkčovadel. Zašpinění povrchu fólií z atik bylo možno zčásti odstranit pouhým omytím vodou /foto 09/. Spodní plochy byly nalezeny čisté a lesklé jako u nových fólií /foto 10/. Exaktní laboratorní vyšetření fólií, uskutečněné anonymně v Institutu testování a certifikaci ve Zlíně,

ukázalo, že vzorky odebrané ze sond splňují s velkou bezpečností požadavky ČSN i DIN (největší síla při zkoušce tahem, protažení největší silou při zkoušce tahem i ohyb za chladu). Vlastnosti byly srovnatelné s nově dodávanými fóliemi. To bylo velké a nečekané překvapení, zejména u fólií z nechráněné polohy atik.

## VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ

Závěrem průzkumu bylo možno konstatovat:

**a/ Ve skladbě střešního pláště nebyla zaznamenána destrukce hlavních stavebních materiálů vlivem vlhkosti, teploty či jiných faktorů.**

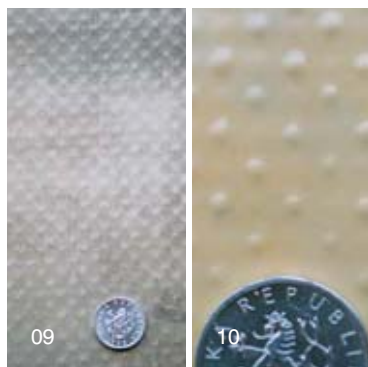
Diskuze: Desky tepelných izolantů, hydroizolační fólie i betonové dlaždice si zachovávají tvar i strukturu.

*Pozn.: K určité ztrátě soudržnosti došlo u skleněných roun, pozorovatelné při vyjímání ze skladby, ochrannou a separační funkci ale plní.*

*V roznášecí desce plastových podložek dlaždic vznikají trhliny, patrně stárnutím, ty ale nenarušují funkci podložek.*

*U hydroizolační fólie z mPVC došlo v průběhu času ke smrštění o velikosti do 0,1%, v důsledku čehož se fólie v některých místech posunula od atik o cca 6 cm. Tento posun je ale velmi malý a nevedl ke ztrátě hydroizolační funkce fóliového systému.*

**b/ Skladba střešního pláště má příznivý vlhkostní režim**



11 | Kapka vody na hydrofobizovaném popílků

Diskuze: Vlhkosti termoizolačních materiálů jsou přijatelné.

*Pozn.: Porovnej cca  $2 \text{ kgm}^{-2}$  vody v posuzované skladbě s obsahem vody v klasických skladbách střech vytvořených z nasákových materiálů, které nezdřívka obsahovaly 50 až  $100 \text{ kgm}^{-2}$  vody.*

**c/ Termoizolační vlastnosti střechy jsou vyhovující**

Diskuze: Tepelný odpor posuzované střechy se pohybuje kolem hodnoty  $2,0 \text{ m}^2 \text{ KW}^{-1}$ , což splňuje požadavky kladené v ČSN 73 0540 na starší střešní konstrukce.

*Pozn.: Rozumí se požadavky kladené na střešní konstrukce v r. 1999.*

*Poměrně vysoká hodnota tepelného odporu skladby střechy souvisí s příznivou závislostí součinitele tepelné vodivosti na vlhkosti u pěnového polystyrenu.*

*V případě rekonstrukce střechy se na ni v budoucnosti doporučuje nahlížet jako na novou konstrukci a volit tepelný odpor skladby*

nejméně dvojnásobný oproti současnému stavu.

#### **d/ Hydroizolační vlastnosti jsou v ploše střechy zachovány**

Diskuze: Exaktní hodnocení vlastností hlavní hydroizolační vrstvy střechy – fólií z mPVC ukazuje, že v průběhu 20 let nedošlo k žádnému podstatnému snížení parametrů; vlastnosti stávajících fólií jsou srovnatelné s vlastnostmi fólií nových. Navíc je ve skladbě střechy užita pojistná hydroizolační vrstva – fólie z polyetyleny, která zjevně při vizuelním ohledání nevykázala žádné změny ani pohyby a je plně funkční.

#### **e/ Hydroizolační vlastnosti střechy jsou ohroženy v některých detailech**

Diskuze: V několika místech došlo k proražení fólií na atikách, patrně při vyvěšování transparentů. Zjištěna i destrukce průchodek bleskosvodného vedení z tuhého plastu či trhliny nad styky fóliových plechů na atikách. Uvedené defekty je nutno v rámci údržby odstranit.

#### **NIC NETRVÁ VĚČNĚ**

Střechy nad sály Kongresového centra byly navrženy s plánovanou trvanlivostí 15 let. Poté se předpokládala částečná či úplná výměna skladby v závislosti na zjištěném stavu. Po 20leté expozici

nebyly zjištěny zásadní defekty v ploše u žádných z hlavních vrstev. Stejně je tomu i dnes. Údržba některých detailů je ale nezbytná. Jaké koncové trvanlivosti se dosáhne, je otevřenou otázkou. Za rozumné lze pokládat pravidelné sledování stavu konstrukce, zejména hydroizolační vrstvy, a podle zjištěných okolností je třeba přistoupit včas k potřebné obnově. Výhodou je, že se tak může stát bez bouracích prací, pouze demontáží původních materiálů a položením materiálů nových.

#### **UNIKÁTNÍ ŠANCE**

Systematické sledování střešní konstrukce nad sály Kongresového centra, a to od realizace přes období funkce až do doby nezbytné obnovy, by mohlo trochu podkrýt skrytá tajemství trvanlivosti moderních materiálů a konstrukcí a poskytnout věrohodné podklady pro návrhy konstrukcí nových včetně jejich ekonomických hodnocení. Pozornost by v tomto směru měla být věnována všem stavebním konstrukcím. To je ale úkol, který naše stavebnictví čeká v celém 21. století.

#### **DLOUHÁ CESTA, NEBO RYCHLÝ POKROK**

V životě člověka je třetina století dlouhá doba, v historii stavění časový zlomek, ve kterém se podařilo díky rozvoji techniky přejít od prvních mlhavých představ o nové inverzní konstrukci v reálné

řešení plnicí bez zjevných problémů požadované funkce. Varianty řešení inverzních skladeb přitom nejsou zdaleka vyčerpány.

#### **SOUČASNÁ PRAXE**

O přístupech mladé generace inženýrů a techniků k řešení inverzních střešních konstrukcí v reálné praxi pojednává následující příspěvek.

< KUTNAR > foto: Kutnar

*Pozn. V úvaze byly pouze naznačeny některé momenty vývoje. Podrobně se lze s celou problematikou seznámit v citovaných podkladech.*

#### **PODKLADY**

- 1/ Řehánek, J.: ČSN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebních konstrukcí (1965).
- 2/ Kutnar, Z.: Ploché střechy. Diplomová práce. ČVUT Praha, Fakulta stavební (1965).
- 3/ Řehánek, J. a kol.: Směrnice pro navrhování a posuzování obytných panelových budov z hlediska stavební tepelné techniky. Díl I, II. VÚPS Praha (1971, 1972).
- 4/ Kutnar, Z.: Skladby střešních pláštů. Přednáška a příspěvek do sborníku z konference Komplexní řešení plochých střech. Praha (1972).
- 5/ Kutnar, Z. – Smolka, J.: ČSN 73 1901 Navrhování střech (formulace 1972 – 75, účinnost od 1. 4. 1977).
- 6/ Kutnar, Z.: Studie zastřešení Kongresového centra v Praze (1978).
- 7/ Buják, J.: Realizační projekt střešního pláště nad sály KC Praha. Stavební izolace Praha (1978).
- 8/ Kulhánek, F.: Vlhkostní režim střešních pláštů Kongresového centra v Praze. Znalecký posudek (1999).
- 9/ Kutnar, Z.: Střechy Kongresového a Koncertního sálu KC Praha. Expertní posudek (1999).
- 10/ Kutnar, Z.: Návrh revidovaného znění ČSN 73 1901 Navrhování střech (1984).
- 11/ Kutnar, Z. – Bozděch, Z. – Minář, I. – Skřivan, K.: ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení (1999).
- 12/ Kutnar, Z.: Sborník z výročního kongresu STŘECHY 2002 – ploché střechy 1972 – 2002.
- 13/ ARCHIV expertní a znalecké kanceláře KUTNAR.



12 | Střechy Kongresového centra v Praze

# INVERZNÍ STŘECHY

INVERZNÍ STŘECHA JE STŘECHA S OPAČNÝM POŘADÍM IZOLAČNÍCH VRSTEV, KDY TEPELNĚ IZOLAČNÍ VRSTVA SPOČÍVÁ NA HYDROIZOLAČNÍ VRSTVĚ. TEPELNÁ IZOLACE INVERZNÍ STŘECHY MUSÍ BÝT NENASÁKAVÁ A MRAZUVZDORNÁ. VRSTVY INVERZNÍ STŘECHY SE OBVYKLE STABILIZUJÍ PROTI ZATÍŽENÍ VĚTREM VRSTVOU KAMENIVA NEBO DLAŽBY NA PODLOŽKÁCH. OPROTI NEVĚTRANÝM STŘECHÁM S KLASICKÝM POŘADÍM VRSTEV LZE INVERZNÍ STŘECHY NAVRHOVAT NAD PROSTŘEDÍ S NÁROČNĚJŠÍMI TEPELNĚ VLHKOSTNÍMI PODMÍNKAMI.

## NAVROVÁNÍ Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY

Podmínky, kdy se uplatňují přednosti inverzní střechy, jsou

- převládající směr difúzního toku z interiéru do exteriéru v průběhu roku,
- nižší difúzní odpor vrstev nad tepelnou izolací než je difúzní odpor extrudovaného polystyrenu.

Pokud alespoň jedna z těchto podmínek není splněna (např. vegetační střecha s drenážní a hydroakumulační vrstvou a profilované plastové fólie), je třeba konstrukci střechy individuálně posoudit.

U inverzních střech dochází v důsledku pronikání srážkové vody pod tepelnou izolaci ke snížení jejího tepelně izolačního účinku. Aby nedocházelo k významnému snížení povrchových teplot konstrukce je vhodné, aby vrstvy pod hydroizolací vykazovaly tepelný odpor minimálně  $0,75 \text{ m}^2\text{k/W}$ . Vliv pronikání srážkové vody na součinitel prostupu tepla lze zohlednit pomocí korekce vypočtené podle ČSN EN ISO 6946 nebo za dále uvedených podmínek zvýšením součinitele prostupu tepla konstrukce o 5%.

- Tepelně izolační dílce jsou spojované na drážku a zatížené.
- Hydroizolace je v předepsaném sklonu min.  $1^\circ$  dle ČSN 73 1901.
- Povrch střechy je ve sklonu a odvodněn.

Inverzní střechy lze použít nad interiéry vlhkostní třídy max. 5 (budovy s velmi vysokou vlhkostí – pivovary, bazénové haly), v teplotních oblastech I a II do 800 m n. m.



## TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU

Tepelná izolace inverzní střechy musí být nenasákavá a mrazuvzdorná. Pro inverzní střechy se doporučuje používat značkový extrudovaný polystyren, u kterého nebyl jako plnicí plyn použit freon. Absencí freonu sice dochází k nepatrnému zvýšení tepelné vodivosti, materiál však nepoškozuje životní prostředí. V sortimentu společnosti DEKTRADE jsou zastoupeni dva producenti vhodného extrudovaného polystyrenu:

- DOW Chemical (deska s polodrážkou určená do inverzních střech ROOFMATE SL)
- BASF (deska s polodrážkou určená do inverzních střech STYRODUR 3035 CS)

V sortimentu obou výrobců jsou dále k dispozici desky s perem a drážkou a s rovným řezem pro izolace podlah, konstrukce s vysokým dopravním zatížením, ztracené bednění, izolace překládů, izolace spodní stavby, atd.

K inverzním střechám se v některém z příštích čísel vrátíme.

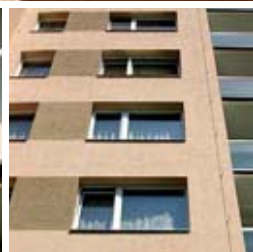
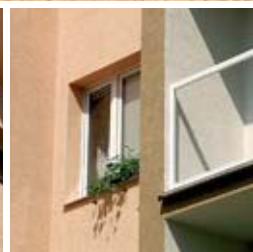
# DEK THERM

VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM

První systém v ČR certifikovaný  
dle ČSN EN 13499 a 13500.  
Kompletní sortiment lepidel, tepelných  
izolací, omítek, barev a příslušenství.

Kompletní technická podpora  
při navrhování a provádění:  
architektonické studie  
návrhy skladeb VKZS  
prováděcí projekty  
technické dozory

[www.dektrade.cz](http://www.dektrade.cz)





# TERMORIZNÍ KAMERA

Atelier stavebních izolací nabízí snímání vlastní termovizní kamerou. Snímání je rychlý, průkazný, nedestruktivní a nekontaktní způsob měření a vyhodnocení povrchových teplot.



Tiskařská 10/257  
108 28 Praha 10-Malešice

Tel: +420 234 054 284  
Fax: +420 234 054 291  
Email: atelier@dektrade.cz  
www.atelier-si.cz

**ATELIER**  
stavebních izolací



# EDILIT SICURONDA

VLÁKNOCEMENTOVÁ VLNITÁ KRYTINA JE TRADIČNÍM MATERIÁLEM POUŽÍVANÝM JIŽ PO DESETILETÍ PRO POKRÝVÁNÍ ŠIKMÝCH STŘECH. SOUČASNÁ PRODUKCE KRYTINY EDILIT 'SICURONDA' JE BEZAZBESTOVÁ. VNĚJŠÍ POVRCH BAREVNĚ VLÁKNOCEMENTOVÉ VLNITÉ KRYTINY EDILIT SICURONDA JE CHRÁNĚN DVĚMA VRSTVAMI TRVANLIVÉ A STABILNÍ AKRYLÁTOVÉ BARVY.

## BEZPEČNOSTNÍ PÁSKA

Přibližně do poloviny tloušťky vláknocementové hmoty krytiny Edilit Sicuronda je v každé vlně vložena polypropylenová páska. Ta zaručuje, že v případě mimořádného nárazového zatížení se krytina udrží vcelku. Minimalizuje se tak nebezpečí propadnutí desky. Přes toto preventivní opatření platí, že krytina není běžným způsobem pochůzná. Pokrývači musí při pohybu po střeše dodržovat všechna pravidla pro krytyny s šedým laťováním.

## TECHNICKÉ ÚDAJE

Vlnitá krytina Edilit Sicuronda odpovídá technickým požadavkům normy ČSN EN 494. Podle délky desek, výšky vln, zatížení na mezi pevnosti a ohybového momentu při porušení je vlnitá krytina Edilit Sicuronda klasifikována jako C1X. Krytina Edilit Sicuronda je určena

pro pokrývání šikmých střech. Konstrukce střechy musí mít sklon min. 15°. V případě, že přesahy mezi deskami budou utěsněny páskou, je krytinu možné použít již od sklonu 10°.

Typ: NT (bezazbestová)  
Délka desky: 1,25 - 1,58 - 2,50 m  
Hmotnost: cca 13,5kg/m<sup>2</sup>  
Profil: 177/51 mm  
Počet vln: 5,5 a 6,5  
Šířka desky: 920 mm a 1095 mm  
Krycí šířka: 870 mm a 1050 mm

## SLOŽENÍ A VÝROBA

Vlnitá krytina Edilit Sicuronda je výrobek ze směsi cementu a PVA vyztužené neazbestovými nenasákavými vlákny. Vyrábí se tradiční Hatschekovou metodou, kdy se nanášením vrstev směsi a jejich následným lisováním materiál formuje do tvaru vlnovek. U barevné vlnité krytiny se na vnější povrch nanášejí dvě vrstvy

akrylátové barvy. Do barvy se přimíchávají komponenty zabraňující tvoření mechu.

## BAREVNÉ PŘÍMÍŠKOVÁNÍ KRYTINY

Vlnitá krytina Edilit Sicuronda bez povrchové úpravy je v přírodní šedé barvě. Z krytin s barevnou povrchovou úpravou je běžně dostupná černá a červená.

## ZÁRUKA

Záruční lhůta na krytinu Edilit Sicuronda činí 10 let na technické vlastnosti, 5 let na stálost barvy.

## INFORMACE

Veškeré informace Vám poskytnou vyškolení pracovníci společnosti DEKTRADE (cenové a dodavatelské informace) a ATELIERU STAVEBNÍCH IZOLACÍ (technické informace) na jednotlivých pobočkách.

## MONTÁŽ KRYTINY

Desky se pokládají proti směru převládajících větrů. Aby byla zajištěna těsnost krytiny, je nutné dodržet předepsané překrytí desek. Při sklonu střechy nad 20° činí čelní přesah 140 mm, při sklonu menším musí být přesah 200 mm. Je-li sklon v rozmezí 10-15°, je nutné spáry přesahů navíc těsnit páskou. Při sklonu střechy menším než 10° nelze krytinu použít. Desky se pokládají s bočním přesahem o ½ vlny.

### PODKLADNÍ KONSTRUKCE

Desky Edilit Sicuronda se připevňují k vaznicím ze dřeva nebo ocelových profilů. Rozměry vaznic závisí na rozponu nosné konstrukce střechy. V případě dřevěných hranolů by měl být nejmenší profil alespoň 80x50 mm. Do dřeva se desky připevňují vruty s těsnící podložkou a plastovou krytkou, k ocelovým vaznicím se desky připevňují upevňovacími háky nebo samořeznými šrouby s těsnící podložkou. Připevňovací prvky musí být opatřeny antikorozií úpravou. Vzdálenost vaznic závisí na použitém formátu desek a velikosti zatížení působícího na krytinu.

### ÚPRAVY STŘEŠNÍCH DESEK

Desky se řezou rozbrušovací pilou (kotouč pro řezání betonu), otvory pro šrouby se vrtají elektrickou vrtačkou (vrták do betonu). Otvory pro šrouby musí být nejméně o 3 mm větší než je průměr šroubu. Otvor musí být od okraje desky vzdálen alespoň 50 mm.

### POKLÁDKA KRYTINY

Desky se pokládají ve svislých sloupcích. První sloupec je nutné zarovnat podle zaměřené kolmice, aby nedocházelo k rozbíhání řad při další pokládce. Pokud se používá závětrná lišta Edilit, měl by být sloupec desek vzdálen cca 80-100 mm od okraje střechy. První vlnitá deska se položí dle zaměřené kolmice, v dolní části se provrtá a upevní vruty. Další deska se položí s přesahem dle sklonu střechy a připevní se v přesahu. Při pokládce desky se průběžně kontroluje její poloha dle vytyčené kolmice. Další sloupec desek se pokládá s přesahem o ½ vlny. Aby při pokládce nevznikala na

styku čtyř desek mezera, je nutné zaříznout rohy desek. Desky v ploše se zařezávají na dvou protilehlých rozích, desky na okrajích střechy jen v jednom rohu.

Při šroubování je nutné dbát na to, aby šrouby byly zašroubovány kolmo ke krytině a aby byly správně utaženy. V případě nedostatečného utažení může docházet k zatékání, v případě příliš velkého utažení by mohlo dojít i k poškození desek. Desky šířky 0,92 m se ke každé podpoře kotví dvěma šrouby v 2. a 5. vlně. Desky šířky 1,095 m se na okrajích střechy (hřeben, okap, štít) v čelním přesahu kotví třemi šrouby (v 2., 4. a 6. vlně), v ploše dvěma šrouby (v 2. a 5. vlně). Nad mezilehlou podporou je nutné desky kotvit nejméně jedním šroubem.

### PROVEDENÍ ŠTÍTU

Závětrná lišta Edilit se nasazuje na štít a šroubuje se k vaznicím přes krajní vlnu desky. Svislá část lišty se připevňuje hřebíky do čela vaznice. Krytinu lze také ukončit na plechovém lemování se stojatou drážkou.

### PROVEDENÍ HŘEBENE

Párový hřebenáč Edilit je vhodný pro střechy o sklonu 10-45°. Hřebenáč se osadí na horní řadu desek, desky se provrtají a upevní vruty. Je vhodné provádět pokládku páru hřebenových tvarovek najednou, aby nedošlo k rozbíhání v přesahu.



# REKONSTRUKCE / BAZÉNU

PRO DĚTSKÝ DOMOV  
V LITOMĚŘICÍCH

V SRPNU LETOŠNÍHO ROKU SPOLEČNOST DEKTRADE A.S. REKONSTRUOVALA BAZÉN V AREÁLU DĚTSKÉHO DOMOVA V LITOMĚŘICÍCH. CELÁ AKCE PROBĚHLA POD ZÁŠTITOU OBCHODNÍHO ŘEDITELE SPOLEČNOSTI ING. JINDŘICHA HORÁKA. DĚTI Z DĚTSKÉHO DOMOVA ZÍSKALY KRÁSNÝ BAZÉN, TECHNICI ATELIERU STAVEBNÍCH IZOLACÍ ZASE DALŠÍ ZKUŠENOSTI S NÁVRHEM A REALIZACÍ BAZÉNOVÉ FÓLIE ALKORPLAN.



Dětský domov se nachází v exkluzivní vilové čtvrti na severním okraji Litoměřic. V prostředí plném zeleně se schovává poměrně rozsáhlá zahrada s vlastní budovou domova a s plochami pro hry a odpočinek. Součástí areálu je i čtvercový bazén o ploše 45 m<sup>2</sup> a hloubce 1,5 m.

## **PŮVODNÍ STAV, PRŮZKUM A NÁVRH REKONSTRUKCE**

Konstrukce bazénu je železobetonová. Povrch bazénu byl opatřen nátěrem, který se již nedařilo úspěšně obnovovat /obr. 1, 2/. Z důvodu rychlosti montáže, jednoduchosti technologie a snadné údržby byla zvolena technologie bazénové fólie. Pro tento bazén byla zvolena fólie ALKORPLAN SUPER 2000 z měkčeného PVC, kaširovaná akrylátovou vrstvou, barvy MODRÁ ADRIA.

V návrhu rekonstrukce bylo určeno řešení jednotlivých detailů, zejména pak umístění přírodních trysek, změna kotvení zábradlí pro snadné opracování fólie na schodišti a způsob kotvení samotné fólie. Bylo rozhodnuto, že veškeré prostupy pod hladinou vody budou standardně řešeny pevnou a volnou nerezovou přírubou svírající bazénovou fólii. Bazénová fólie bude připevněna k podkladu pouze navařením na lišty z poplastovaného plechu na vnější hraně obruby bazénu a na hranách schodiště.

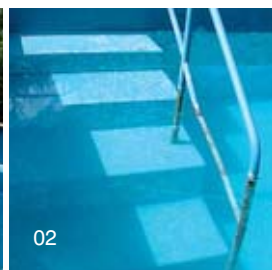
## **PRŮBĚH REKONSTRUKCE**

Technologie bazénové fólie je popsána v samostatných kapitolách na modrém podkladu. V jednotlivých kapitolách technologie uvádíme odkazy na fotografie pořízené v Litoměřicích.

## **PŘÍPRAVNÉ PRÁCE**

Před prováděním samotné bazénové fólie bylo třeba osadit pevné příruby pro veškeré prostupy /obr. 4/. Příruby se vyrábějí z nerezového plechu. Podbetonovávají se a kotví k podkladu. Zabudované příruby musí přesně lícovat s povrchem





bazénu. Ostatní prostory, které se nadále nebudou používat, bylo nutné demontovat a otvory po nich vyspravit tak, aby povrch bazénu byl dokonale rovinný.

Ze stejného důvodu bylo nutné částečně odstranit vystupující tmelovou výplň dilatačních spár ve dně bazénu. Samozřejmě bylo odstranění starého uvolňujícího se nátěru ze stěn a dna bazénu. Další

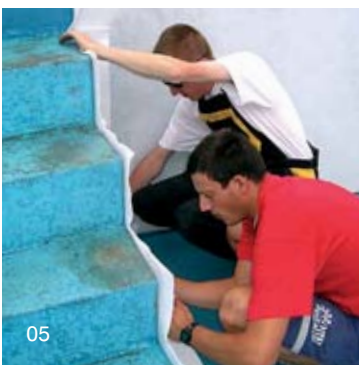
úpravy tvaru bazénu a jeho povrchu nebyly nutné.

Textilie FILTEK 500 byla nalepena nejprve na všechny stěny. Na dno a na schodiště byla položena těsně před prováděním fólie.

Pro stěny byla použita fólie šířky 2,05 m. Celá šířka fólie byla využita na výšku stěny s minimem

prořezů. Fólie byla v tomto případě provizorně přichycena k liště z poplastovaného plechu na vnější hraně bazénu /obr. 9/. Na stěnách se přichytila k předem nakotveným krátkým úhelníkům z poplastovaného plechu /obr. 10/.

Pro minimalizaci prořezů byly na dně použity dvě šířky fólie, a sice 2x 1,65 m a 1x 2,05 m. Před svařováním



## BAZÉNOVÉ FÓLIE ALKORPLAN

ALKORPLAN 35 066 je jednobarevná fólie z měkčeného PVC vytvořená ze dvou spojených homogenních vrstev a vložky z PES tkaniny. Fólie se vyrábí v široké škále barev dle vzorníku.

ALKORPLAN SUPER 2000 (s označením 35 216 a 35 217) jsou fólie se speciální akrylátovou vrstvou, která omezuje usazování nečistot na povrchu fólie (zejména v místě vodní hladiny bazénu) a zároveň usnadňuje čištění povrchu. Tato vrstva může být jednobarevná (v barvě fólie) nebo s barevným vzorem (imitace obkladu nebo mozaiky). ALKORPLAN SUPER 2000 vyniká výbornou UV stabilitou a stálobarevností.

ALKORPLAN 81 112 je další speciální typ fólie s profilací povrchu určená pro úpravu pochůzných ploch izolovaných bazénovou fólií.

Kombinování různě barevných fólií umožňuje vytváření různých prvků na povrchu bazénu – kromě bazénových drah to mohou být nejrůznější barevné vzory, ornamenty, informační značky, apod.

Tento základní sortiment dále doplňují další materiály nutné pro správnou montáž a funkci bazénu. Patří mezi ně spojovací a ukončovací poplastované plechové profily, zálivka pro zahlazení spojů fólie, černá fólie pro vytvoření plaveckých drah, syntetická jednostranně tepelně opracovaná separační textilie FILTEK 500 g/m<sup>2</sup>.

## VÝTAH Z TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ BAZÉNOVÉ FÓLIE

### PŘÍPRAVA PODKLADU

Plochy, na které se pokládá fólie, musí být rovné, hladké a bez nečistot, nesmí obsahovat ostré hrany a výstupky.

Bazénová fólie ALKORPLAN musí být podložena textilií FILTEK. Čím drsnější bude povrch podkladu, tím větší by měla být gramáž textilie.

Minimální plošná hmotnost ochranné podkladní textilie je 500 g/m<sup>2</sup>.

Je třeba počítat s tím, že oblé nerovnosti nijak nesníží hydroizolační bezpečnost fólie, ale do povrchu fólie se dokonale propíší. Tedy např.

při sanaci bazénů s obkladem, pro kterou je bazénová fólie ideální, bude v povrchu fólie znatelný rastr obkladu. V takovém případě je vhodné fólii podložit deskami extrudovaného polystyrénu tloušťky 30 mm překrytého textilií. V případě dna se značně rozrušeným povrchem je nutné nejprve dno vyrovnat nivelační stěrkou. Před pokládkou fólie musí být ve dně a stěnách přesně osazeny všechny prvky příruby pro technologická zařízení. Příruby musí lícovat přesně s povrchem konstrukce.

Povrch bazénu je nutné desinfikovat. Na připravené povrchy se pak pokládá a lepí syntetická polypropylenová textilie FILTEK 500 (plošná hmotnost 500 g/m<sup>2</sup>) /obr. 5, 6/. Textilie musí být dokonale natažená. Přesahy se zastřihávají tak, aby jednotlivé pruhy textilie byly na sraz (případně přesahy textilie by po napuštění bazénu byly viditelné). Spáry mezi pruhy textilie se dále přelepují kobercovou páskou. Dno bazénu se opatřuje textilií až těsně před pokládkou fólie pro snadnější udržení čistoty. Geotextilie se odřezává cca 1 cm od hrany dna bazénu, aby po jeho napuštění nedošlo k nahnutí textilie do koutů. Geotextilie musí být vystřižena kolem pevných přírub pro prostupy a zábradlí, a to v optimální vzdálenosti 1 cm.

### MONTÁŽ UKONČOVACÍCH POPLASTOVANÝCH PLECHŮ

Kotvení plechových profilů k podkladu se provádí zatlokacími rozpěrnými nýty nebo zatlokacími hmoždinkami (nýty mají vhodnější tvar hlavy).

Kotvení prvky se umísťují po vzdálenosti nejvýše 250 mm. V případě, že kotvíme profil tvaru L, je vhodné nýty umístit střídavě do jednotlivých ramen profilu. Mezi jednotlivými profily se vynechává spára šířky 5 mm.

Zvýšené opatrnosti je nutné dbát především při vrtání otvorů pro ukotvení fólie. Nečistoty vznikající při vrtání se musí zachytávat vysavačem.

- 04| Namontované pevné příruby, vyspravené otvory po demontovaných prostupech
- 05, 06| Pokládání a lepení geotextilie FILTEK
- 07, 08| Rozbalování a urovnávání fólie ALKORPLAN na stěnách bazénu
- 09| Bodové provizorní přichycení fólie ALKORPLAN k předem připevněné liště z poplastovaného plechu



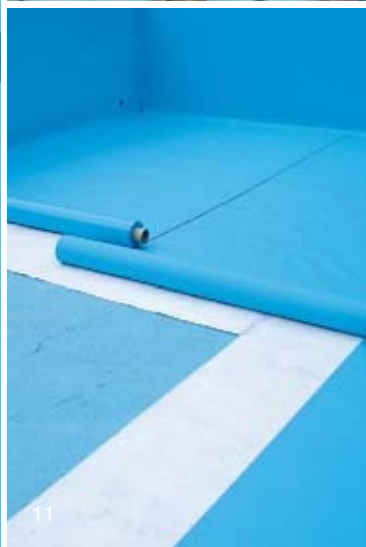
12

fólie na dně je třeba pamatovat na podsunutí této fólie pod fólii ze stěny.

Provádění jednotlivých detailů je také popsáno v samostatném



10



11

odstavci. Dále uvádíme reportážní fotografie z litoměřického bazénu.

Detail koutu se dopracoval po svaření fólie na dně. Na snímcích

14 až 15 je zachyceno vyměření a vyznačení řezu barevnou šňůrou, odříznutí fólie, provizorní přichycení s kontrolou šířky přesahu a svaření horkým vzduchem.



13



14



15

- 10| Napínání fólie ALKORPLAN a přivaření k úhelníkům z poplastovaného plechu
- 11| Rozložená fólie ALKORPLAN na dně bazénu
- 12| Urovnávání přesahů fólie ALKORPLAN

## ZÁKLADNÍ PRAVIDLA IZOLOVÁNÍ

Nosná konstrukce bazénu, který se bude izolovat fólií ALKORPLAN, může mít libovolný tvar a může být provedena z různých materiálů (beton, omítnuté zdivo, ocelový plech, dřevo, atd.).

Izolace z bazénové fólie musí být provedena vodotěsně od dna až po okraj bazénu nad hladinou vody. V žádném případě tedy nelze například napojovat izolaci stěn z fólie ALKORPLAN na betonové dno s dlažbou, apod.

Fólie je do konstrukce bazénu volně vložena (vyjma zvláštních případů). Upevnění fólie se provádí pouze na okrajích bazénu a v případě změn tvaru konstrukce.

Výsledného vzhledu fólie se dosáhne až po úplném napuštění bazénu, kdy voda dotlačí fólii do všech koutů. U velkých plaveckých bazénů a koupališť se doporučuje vzhled kontrolovat až po cca 1 měsíci zkušebního provozu.

Bazén musí splňovat nejen požadavek na vodotěsnost, ale při práci je nutné mít na paměti i požadavky estetické. Při montáži je nutné přistupovat k práci s velkou pečlivostí, volit správné řešení detailů i celku. V průběhu montáže je nutné dbát na to, aby povrch fólie nebyl znečištěn neodstranitelnými skvrnami, například stopami po obuvi či nástrojích.

## IZOLOVÁNÍ BAZÉNOVOU FÓLIÍ ALKORPLAN

Fólie ALKORPLAN a ALKORPLAN SUPER 2000 se spojují svařováním horkovzdušným přístrojem. Ke svařování se používá ruční přístroj LEISTER TRIAC /obr. 13/ s tryskou širokou 20 mm. Teplota horkého vzduchu při svařování se zpravidla pohybuje od 350°C do 450°C v závislosti na vnější teplotě a druhu podkladu. Šířka svaru je 30 mm. Svařované plochy musí být suché a čisté.

Usazeniny, které se tvoří během svařování na tryskách, je třeba pravidelně odstraňovat pomocí mosazného kartáče. Ocelový kartáč způsobí zaostření hran přední strany trysky a následné potíže. Ocelový kartáč by navíc mohl zanechat těžko odstranitelné skvrny od rzi na povrchu fólie. Čištění provádíme mimo bazén, v opačném případě by mohlo dojít k pevnému ulpění nečistot k povrchu fólie.

Pokládka samotné fólie začíná na stěnách. Rozbalená role se zavěšuje vodorovně tak, aby se v maximální míře eliminovaly spoje fólie /obr. 7/. Na horní obrubě bazénu se fólie kotví nebo navařuje na lištu z poplastovaného plechu. Na stěnách se vodorovně napíná a přichycuje k podkladu v koutu dvou stěn. Přichycení lze provádět nakotvením fólie nebo přichycením k lištám z poplastovaného plechu. Pro pozdější přivaření fólie ze stěn na dno je třeba vytvořit vodorovný přesah cca 15 cm.

Na dno se fólie volně pokládá. Přesahy jednotlivých pruhů se pokládají tak, aby svary byly odvráceny od hlavního přístupu k bazénu, spoje jsou pak méně nápadné. Po urovnání do správné polohy se jednotlivé přesahy fólie svařují jednotlivým svarem.

- 13| Svařování fólie ALKORPLAN horkovzdušným přístrojem Leister
- 14| Vyznačení budoucího řezu barevnou šňůrou
- 15| Úprava délky přesahu

## POSTUP SVAŘOVÁNÍ

Oproti svařování střešní fólie nebo fólie pro spodní stavbu jsou v technologii samotného spojování bazénové fólie v ploše rozdíly. Ty plynou z požadavku na minimalizaci viditelných anomálií. Fólie v ploše se před svařováním „neboduje“, ale svařuje se rovnou bez provizorního přichycení, které by po napuštění bazénu bylo viditelné. Ze stejného důvodu se eliminují přestávky ve svařování každého jednotlivého spoje. Spoj se svařuje v jednom směru od jednoho konce k druhému. Případné protažení fólie vlivem teplotní roztažnosti koriguje izolátér pohybem po fólii.

Detail koutu stěn, zejména část detailu na dně, je nejobtížnější část bazénu pro opracování fólií. Přířez fólie pro kout se musí přesně vyměřit, aby navazovaly všechny svary /obr. 21 a 22/. Pro spolehlivý detail musí izolátér přesně znát jednotlivé kroky provedení detailu a zručně – až s chirurgickou precizností – používat nástroje. Se žhavým svařovacím přístrojem v detailu nelze otálet.

Schodiště v předmětném bazénu jednou svou stranou přímo navazovalo na jednu ze stěn. V tomto bazénu se lišty montovaly na veškeré hrany schodiště kromě svislých hran u navazující stěny. První se navařovaly podstupnice s přesahy

na stěnu, dno (resp. stupnici níže) a stupnici výše opatřenou geotextilií FILTEK. Stupnice se navařovaly s přesahem na navazující kolmé svislé plochy výše. S ostatními hranami lícují /obr. 29 – 33/.

V místě styku fólie na první podstupnici a fólie z boku schodiště na ploše dna se nachází jediný zaoblený roh v bazénu /obr. 30/. (Na střechách a v bazénech se veškeré rohy fólie zaoblují z důvodu estetiky a bezpečnosti.)

Právě v místech detailů a obtížně přístupných míst nachází při svařování fólie své uplatnění kromě silikonového válečku i mosazné kolečko /obr. 21 a 32/.

Na zaoblených hranách bazénu přechází protiskluzová fólie až téměř do svislé polohy na stěny. Důvodem je snaha o maximální bezpečnost při pohybu po obrubě a při skocích do vody. Aby fólie byla dokonale napnutá, bylo nutné svar provádět minimálně ve dvou krocích, nejprve na vodorovné ploše a pak v místě oblouku /obr. 36/.

Zálivka se dodává v označených nádobách a aplikuje se z plastových lahví /obr. 37/. Balení zálivky vystačí na přibližně 8 až 10 bazénů těchto rozměrů.

Nové nerezové zábradlí a příruby prostupů byly posledním detailem před zkušebním napuštěním bazénu.



16



17



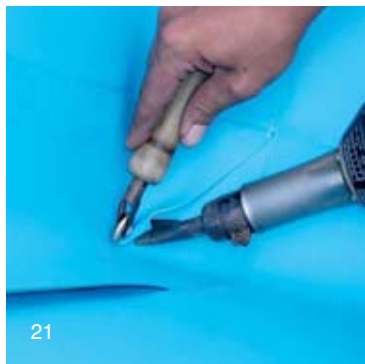
18



19



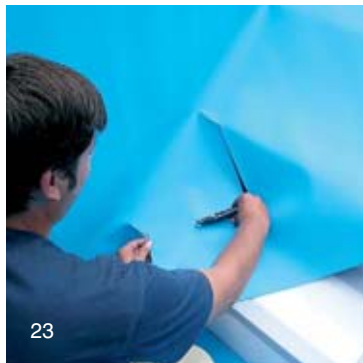
20



21



22



23



24

(U střešních fólií a fólií pro spodní stavbu se doporučuje spoj předem provizorně bodově spojit a svařovat jej od středu ke koncům spoje pro usnadnění eliminace tvorby „hubiček“).

U bazénů s přímými hranami zakrývá fólie ze stěny v přesahu fólii na dně. V přechodu svislé fólie na plochu dna se nechává oblouk poloměru cca 20 mm, aby tlak vody dotlačil fólii k podkladní konstrukci a aby nedošlo ke zvlnění fólie. Barevnou šňůrou se nejprve vyznačí požadovaný přesah a fólie se odřízne. Pro dokonalý tvar detailu je v tomto případě „bodování“ fólie nezbytné. Fólii je však třeba nahřívát jen minimálně. Následuje kontinuální svaření přesahu v detailu /obr. 14 – 17/.

V koutu dvou stěn se fólie zařezávají na sraz se spárou cca 2 cm. Spára v koutu se opatřuje na místě vyrobeným přířezem fólie /obr. 18/. Jeho šířku určuje velikost přesahu fólie ze stěny přes fólii na dně – linie svarů musí z estetických důvodů navazovat /obr. 22/. V patě stěny se fólie seřízne a složí do daného tvaru. Detail se svařuje od krajních spojů dovnitř. Spojeny musí být veškeré přesahy fólie v detailu – i ty skryté. Na závěr se svařuje úhlopříčný spoj /obr. 19 – 21/. Z estetických důvodů se detail neopatřuje žádnou další speciální tvarovkou, proto je třeba tomuto detailu věnovat maximální pečlivost.

- 16| Provizorní přichycení fólie ALKORPLAN s průběžnou kontrolou šířky přesahu
- 17| Svařování fólie v koutu
- 18| Příprava přířezu fólie ALKORPLAN pro svislý kout
- 19 - 22| Postupné tvarování a svařování detailu koutu na dně
- 23, 24| Tvarování a opracování fólie ALKORPLAN u schodiště

## SCHODIŠTĚ

Z případné navazující stěny se vytvoří přesahy na schodiště /obr. 24/. To musí být předem opatřeno geotextilií FILTEK a lištami z poplastovaného plechu.

Na schodišti samotném se nejprve opracovává bok. Fólie se svařuje s fólií na dně a navařuje se na poplastované lišty na hranách schodiště /obr. 25 – 28/. Pro napojení na fólii na dně platí stejný postup uvedený dříve. Opracování samotného schodiště lze provádět několika způsoby podle tvaru podkladu. Stupnice a podstupnice výše lze provádět u přímého pravidelného schodiště z jednoho kusu fólie. U nepravidelných tvarů se všechny podstupnice i stupnice provádějí ze samostatných přířezů fólie. Jednotlivým řešením odpovídá i potřeba poplastovaných plechů na jednotlivých hranách schodiště.

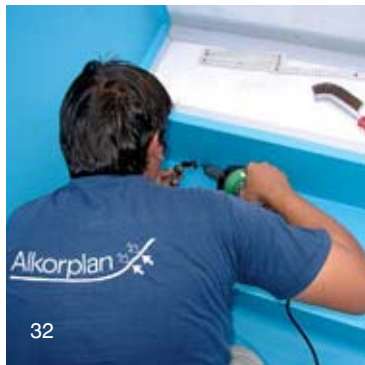
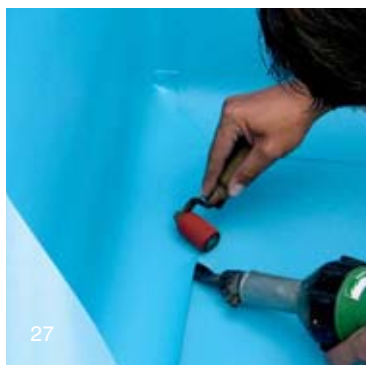
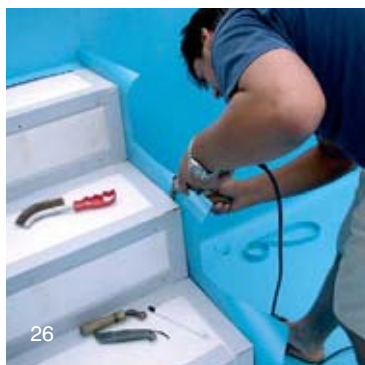
## PROTISKLUZOVÁ FÓLIE, ZÁLIVKA

Na všechny pochůzní plochy v bazénu a jeho bezprostředním okolí je nezbytné navaření protiskluzové fólie s profilovaným povrchem /obr. 33 – 36/. Po celém obvodu musí být vodotěsně navařena. Protiskluzová fólie se navařuje až na dokončenou hydroizolační fólii. Je třeba dbát na to, aby mezi protiskluzovou a bazénovou fólií nežůstal „polštář“ vzduchu.

Do všech spojů fólie se aplikuje zálivka ALKORPLAN /obr. 37/. Před prováděním zálivky spojů je nutné provést kontrolu svarů jehlou. Aplikací zálivky se spoje stávají méně nápadné a zcela bezpečné z hlediska drobných zranění a poškození fólie. Zálivka nesmí být použita k opravě netěsných míst zjištěných při zkoušce jehlou. Před aplikací musí být spoje čisté a suché, na stavbě se nesmí prášit. Přebytečnou zálivku stékající ze šikmých a svislých ploch je nutné zachytávat a odstraňovat.

## MONTÁŽ VOLNÝCH PŘÍRUB

Posledním krokem je montáž volných přírub a zábradlí. Do míst prostupů nesmí směřovat spoje fólie. Mezi příruby a fólii se na obou stranách vkládá těsnění.





- 25| Tvarování a opracování fólie ALKORPLAN u schodiště

## OBEČNÉ ZÁSADY UŽÍVÁNÍ BAZÉNŮ S FÓLIÍ ALKORPLAN

Bazény izolované fólií z měkčeného PVC ALKORPLAN mohou být určeny pro všechny běžné aktivity spojené s rekreačním koupáním a plaváním, se sportovním plaváním a vodními míčovými hrami. Osoby, které se při čištění a údržbě bazénu nebo technologických zařízení pohybují ve vypuštěném bazénu by měly být bez obuvi. Při tomto charakteru aktivity v bazénu prakticky nehrozí riziko poškození fólie.

V bazénu s fólií nelze provozovat potápění s potápěčskou technikou a výzbrojí (vzduchové láhve, apod.), jízdu na lodích, apod. Předměty padlé do bazénu (klíče, brýle, lahve) je třeba ihned odstranit. Manipulace s velkými tvrdými předměty v dosahu fólie (branky, schůdky) smí provádět jen správou bazénu poučené osoby.

Tato opatření jsou nutná z hlediska prevence poškození fólie. Pokud k poškození fólie dojde, lze jí po vypuštění bazénu pod úroveň poškozeného místa vyspravit navařením přřezu stejného typu fólie.

### ÚDRŽBA BAZÉNU

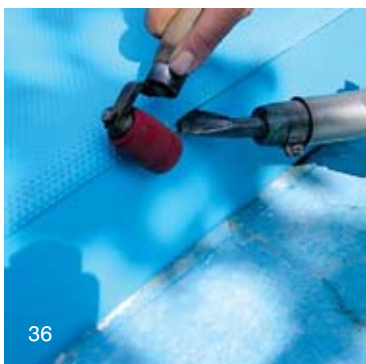
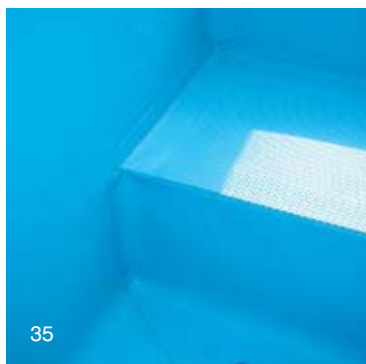
Většinu nečistot a usazenin obvykle stačí jen otřít měkkým vlhkým hadrem nebo houbou popř. se saponátem (pozor zbytky saponátu by se neměly dostat do bazénové vody, obsažené fosfáty mohou podporovat růst některých mikroorganismů).

Je nutné pravidelně čistit usazeniny u hladiny. Pokud se usazeniny nepodaří odstranit měkkým hadrem nebo houbou, je třeba použít mýdlo nebo saponát k odmaštění. Vápnité usazeniny se navlhčí kyselým čističem, po cca 15 minutách se setřou vlhkým hadrem nebo houbou. Lze použít kyselinu solnou v koncentraci do 10 %. Při nákupu speciálních čisticích prostředků je třeba ověřit u jejich dodavatelů vliv na měkčené PVC. V případě pochybností je třeba jejich působení ověřit na odřezcích fólie uložených u uživatele bazénu.

Kompletní technologie je popsána v příručce BAZÉNOVÉ FÓLIE ALKORPLAN, která je k dispozici na všech pobočkách společnosti DEKTRADE. Podrobné informace sdělí rovněž technici Atelieru stavebních izolací.

- 26 - 28| Tvarování a opracování fólie ALKORPLAN u schodiště
- 29 - 31| Tvarování a svařování podstupnic schodiště
- 32| Navaření stupnice schodiště
- 33| Navaření protiskluzové fólie ALKORPLAN na stupnici schodiště
- 34| Zahlazení hran protiskluzové fólie ALKORPLAN
- 35| Dokončené schodiště
- 36| Navaření protiskluzové fólie ALKORPLAN na pochůzně obruby bazénu
- 37| Zálivka ALKORPLAN





## ZÁVĚR

Práce na bazénu trvaly dva dny čistého času. Izolační práce prováděli zkušení odborníci, kteří pravidelně spolupracují s Atelierem stavebních izolací při školeních realizace fóliových systémů ALKOR. Pěkné počasí na konci prázdnin

umožnilo bazén okamžitě vyzkoušet. Obliba izolování malých bazénů i rozsáhlých plováren a aquaparků bazénovou fólií ALKORPLAN SUPER 2000 neustále roste. Důvodem je rychlost montáže bazénové fólie bez podstatných úprav navazujících konstrukcí, libovolný tvar bazénu, nízká

pracnost, sdružení více funkcí do jedné vrstvy fólie, dlouhá životnost, stálobarevnost a vysoká UV stabilita. V neposlední řadě se jedná o technologii, která jednoznačně vyzdvihuje vizuální dojem z bazénů a jejich okolí. V zahradě dětského domova v Litoměřicích to platí dvojnásob.



# DEKPARTNER



## DEKPARTNER

PROGRAM NADSTANDARDNÍ  
TECHNICKÉ PODPORY PRO  
PROJEKTANTY A ARCHITEKTY,  
KTEŘÍ AKTIVNĚ VE SVÝCH  
PROJEKTECH POUŽÍVAJÍ  
MATERIÁLY ZE SORTIMENTU  
SPOLEČNOSTI DEKTRADE

[WWW.DEK.CZ](http://WWW.DEK.CZ)

# ALKORPLAN®



Hydroizolační fólie z měkčeného PVC  
v tloušťkách 1,2 a 1,5 mm.  
Kompletní systém fólií pro kotvené, přitížené  
a vegetační střechy.

Fólie Alkorplan pro kotvené střechy lze již  
ve standardním provedení použít v obou  
tloušťkách v požárně nebezpečném prostoru.  
**Vyhovuje zkoušce typu A dle ZP 2/91.**

Fólie Alkorplan – již standardní fólie  
jsou nadstandardními.



Sorávia Bratislava, realizace 2004  
25.000 m<sup>2</sup> ALKORPLAN 35176 / 1,5 mm

více informací naleznete na [www.dektrade.cz](http://www.dektrade.cz)