

# REVIZE ČSN 73 1901 (1999) NAVRHOVÁNÍ STŘECH – ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA ČSN 73 1901 (1999) NAVRHOVÁNÍ STŘECH – ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ NABYLA ÚČINNOSTI V ÚNORU 1999. ZA DOBU POUŽÍVÁNÍ PROKÁZALA VELKOU UŽITEČNOST, A TO JAK Z POHLEDU KONSTRUOVÁNÍ STŘECH, TAK VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH PRAVIDEL V ODBĚRATELSKO-DODAVATELSKÝCH VZTAZÍCH. OSVĚDČILA SE JAKO VYNIKAJÍCÍ MÍSTO PRO SHRNUTÍ A PŘEDÁNÍ ZKUŠENOSTÍ S NAVRHOVÁNÍM A PROVÁDĚNÍM STŘECH.

Iniciátorem a hlavním tvůrcem normy byl doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc., který v 90. letech 20. století do normy zapracoval 30-ti leté zkušenosti řešitelského týmu. TNK 65 Izolace staveb se již 11.3.2006 shodla na potřebě revize. Revize byla vzhledem k prioritám řešení jiných úkolů a nedostatku financí odložena a znovu oživena v březnu 2009. Na zasedání TNK 65 Izolace staveb 11.3.2009 byl pracovník Centra technické normalizace DEK a.s. (CTN DEK) představen koncept revize a plánovaný časový harmonogram. Koncept byl odsouhlasen. Zpracovatelem revize bude doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc. a Centrum technické normalizace DEK a.s. pod vedením Ing. Jiřího Tokara. Centrum technické normalizace DEK a.s. připravuje řadu aktivit, ve kterých bude mít odborná veřejnost možnost uplatnit podněty k revizi normy. Tento článek je první z těchto aktivit. V současné době probíhají zahajovací práce na revizi normy a shromažďování podnětů k revizi. Do března 2010 bude předložen první návrh znění normy, do června 2010 bude probíhat připomínkování. Předpokládáme, že norma bude vydána v září 2010. Na půdě Centra technické normalizace DEK a.s. se zároveň zahajují přípravy na revizi norem ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení a ČSN P 73 0606 Hydroizolace

staveb – Povlakové hydroizolace. Je dobře, že revize těchto norem budou probíhat souběžně s revizí ČSN 73 1901, protože normy na sebe navazují a obsahují vzájemné odkazy. Pro příští čísla časopisu DEKTIME se připravuje článek o záměrech revize ČSN P 73 0600 a ČSN P 73 0606.

CTN DEK se tímto obrací a čtenáře časopisu DEKTIME jako představitel technické veřejnosti, aby se zapojili do procesu revize normy ČSN 73 1901. V současné době je třeba shromáždit pokud možno všechny existující podněty pro změny nebo úpravy znění normy. Proto v následujících odstavcích budou zmíněny nejvýznamnější problémy, o kterých se zpracovatelé revize domnívají, že by měly být v průběhu revize vyřešeny a s odborníky prodiskutovány. Tyto odstavce necht jsou inspirací pro každého, kdo se problematikou navrhování střech zabývá, aby zformuloval svoje stanoviska k popsaným problémům nebo doplnil další body k řešení a odeslal je na některou z adres zpracovatele:

**Centrum technické normalizace DEK a.s.**  
**Jiří Tokar**  
**Tiskařská 10/257**  
**108 00 Praha 10-Malešice**  
**tel.: 234 054 284-5**  
nebo  
**jiri.tokar@dek-cz.com.**

S telefonickými dotazy a připomínkami se lze obracet na **tel. č. 737 281 209.**

Informace o průběhu prací na revizi, o probíhajících diskusích a o vyřizování připomínek a pracovní texty řešených odstavců normy budou vystavovány na internetových stránkách CTN DEK **www.ctndek.cz.**

## STRUKTURA NORMY

Domníváme se, že původní struktura řazení informací je nadčasová a umožňuje v rámci revize nebo úpravy znění informace. Při revizi textu chceme důsledně rozlišovat informace, které mají povahu požadavků na střechy a zásad pro návrh střech, a informace, které mají povahu předávaných zkušeností („dobrých rad“) a příkladů řešení, které umožní projektantovi snáz pochopit jednotlivá ustanovení normy. První skupina informací bude umístěna do „těla“ normy. Definice požadavků budou sloužit například jako podklad pro stanovení technického standardu díla ve smluvních vztazích, projekční zásady budou projektantovi napovídat, čím se při návrhu konstrukce zabývat, jaké podmínky návrhu posoudit a jaké konstrukční principy použít. Druhrou skupinu informací rozřídíme do příloh. Současná struktura příloh se může částečně změnit. Příklady řešení, pokud

budou uvedeny, nebudou chápány jako jediné možné řešení, budou sloužit k ukázání uplatnění zásad a požadavků. Příloha A (Příklady základních skladeb střech) může zůstat téměř beze změn. Slouží pro ustálení názvosloví principů skladeb s různými vrstvami. Všechna pravidla, zásady a doporučení bezprostředně související s prováděním střech, a tedy s řemeslnými dovednostmi, se budeme snažit uplatnit v profesních pravidlech. Proto se zpracovatelé revize obrátí mimo jiné na Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR.

## POŽADAVKY

Kapitola 4, která nyní nese název „Všeobecné“, obsahuje požadavky na funkci a vlastnosti střech a zásady navrhování střech. V tomto duchu zvážíme změnu jejího názvu. Jedním z požadavků, který určitě bude třeba doplnit, je vzduchotěsnost. Vzduchotěsnost je důležitou vlastností střechy z hlediska energetické náročnosti objektu a bezpečnosti tepelně-technického chování konstrukce. V současné verzi normy není požadavek na vzduchotěsnost střechy uveden. Bude doplněna definice vzduchotěsnosti a popsány principy a podmínky návrhu střechy směřující k dosažení vzduchotěsnosti. Požadavky na vlastnosti střech, které jsou obsaženy v jiných normách nebo předpisech (např. z oboru tepelné techniky nebo akustiky) budou uvedeny formou odkazů do těchto norem a předpisů.

## VZDUCHOTĚSNOST

Jako jedno z opatření, kterým lze vzduchotěsnosti dosáhnout nebo se na vzduchotěsnosti podílet, bude v kapitole 5 doplněna vzduchotěsnicí vrstva.

## DOPLŇKOVÁ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA

V ČSN P 73 0600 se v článku 3.9. uvádí, že pojistná hydroizolační vrstva chrání stavební konstrukci nebo prostředí před vodou v případě poruchy hlavní hydroizolační vrstvy. V ČSN 73 1901

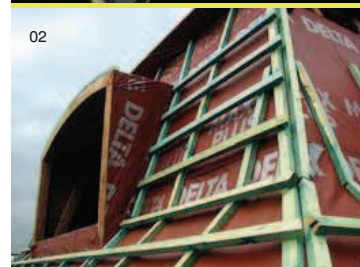
v článku 5.4. je nyní uvedeno, že pojistná hydroizolační vrstva se do konstrukce střechy navrhuje jen tehdy, jestliže je to vzhledem k hydroizolační spolehlivosti střechy nutné, a že se používá obvykle u významných občanských staveb nebo důležitých průmyslových objektů a dále ve skladebách teras a střešních zahrad a střech s některými typy skládaných krytin. V článku 5.3.2.4 se dále uvádí, že pod skládané krytiny, zejména z pálených a betonových tašek a dalších krytinových prvků malého formátu, se doporučuje navrhovat pojistnou hydroizolační vrstvu, která zachytí srážkovou vodu i prach a snižující do střešní konstrukce spárami v krytině i větracími otvory při extrémních povětrnostních podmínkách. Domníváme se, že hydroizolační vrstva pod skládanou krytinou není pojistná. V drtivé většině případů, zvláště je-li pod střechou využívaný vytápěný prostor, je tato hydroizolace ve skladebě střechy nezbytná. Musí zachytit popř. odvést vodu nebo sniž a prach pronikající spoji krytinových prvků, větracími tvarovkami nebo napojením krytiny na další konstrukce. Musí také zachytit a odvést kondenzát, vznikající za určitých okolností na spodním povrchu krytiny. Navrhujeme tedy hydroizolační vrstvu nezbytnou pro zajištění dostatečné hydroizolační bezpečnosti střechy se skládanou krytinou definovat samostatně. Pracovně zatím používáme název doplňková hydroizolační vrstva. V normě musí být stanoveny zásady pro její odvodnění, sklon a materiálové řešení. Domníváme se, že je to nezbytné, aby význam vrstvy pod skládanou krytinou nebyl podceňován tak, jak je tomu dosud.

## PŘÍKLAD 1:

*Na fotografiích [1], [2] a [3] je vrstva, kterou považujeme za doplňkovou hydroizolační. Na fotografii [4] jsou patrné důsledky podceňování významu doplňkové hydroizolační vrstvy v dodavatelsko odběratelských vztazích. Není odvodněna, není zajištěn plynulý odtok vody po jejím povrchu. Na fotografii [6] pořízené v zimním období je patrná kondenzát z rubu krytiny stékající po doplňkové*



01



02

01–03 | Příklady provedení doplňkové hydroizolační vrstvy – z fólie lehkého typu méně prodyšné, z fólie lehkého typu difúzně otevřená a z asfaltového pásu



03



hydroizolační vrstvě. Bohužel vrstva není správně ukončena, takže kondenzát stéká na konstrukci krovy.

## POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA

Pojistnými hydroizolačními vrstvami podle kapitoly 5.4. jsou sklonité a odvodněné povlaky. V současné praxi se využívají ve skladbách plochých střech. Často se pojistně-hydroizolační funkce zajišťuje vrstvou, která byla navržena jako provizorní hydroizolace na dobu výstavby a parotěsnicí vrstva na dobu užívání (v souladu s doporučením normy využít více funkcí, kterých je vrstva schopna – kapitola 5.1.)

### PŘÍKLAD 2:

*Pokud parotěsnicí vrstva není ve sklonu, zajišťí ochranu konstrukce střechy a vnitřní prostor v případě poškození hlavní povlakové hydroizolace pouze dočasně do odsátí vody a provedení opravy hlavní hydroizolace. V takovém případě je vhodné, když je střecha vybavena signálním systémem pro indikaci poruchy, aby byla porucha co nejdříve odhalena. Tento princip jsme aplikovali při návrhu rekonstrukce ploché střechy přizemního provozního objektu, který byl součástí hotelového komplexu a přiléhá k výškové budově s pokoji. Hosté často z oken pokojů vyhazovali různé předměty včetně rozbitých lahví (foto 05). Sklo poškozovalo hydroizolaci, tím docházelo k zatékání. Přetížení střechy ochrannou nebo provozní vrstvou nebylo možné.*

Domníváme se, že řešení s přisouzením pojistně hydroizolační funkce povlaku bez sklonu použité v příkladu 2 vyžaduje individuální posouzení všech okolností a ani po revizi nemá mít podporu v normě.

## SKLON STŘECHY

Sklon střechy je důležitý parametr, který ovlivní návrh střechy z hlediska volby materiálu a konstrukce krytiny a doplňkové hydroizolační vrstvy, popř. dalších vrstev, z hlediska odvodnění, chování sněhu na střechě, únosnosti krytiny na zatížením sněhem, větrání střechy

a popř. zajištění pohybu osob po střechě. Domníváme se, že při revizi normy bude třeba se zastavit m.j. u problematiky sklonů skládaných krytin.

ČSN 73 1901 v článku 5.3.2.6 a tabulce 1 stanovuje tzv. doporučené nejmenší sklon střechních ploch pro skládané krytiny. Uvádí se, že doporučené nejmenší sklon střechních ploch (bezpečné sklony) zajišťují praxi ověřenou nepropustnost krytin vůči srážkové vodě bez doplňkových hydroizolačních opatření. Hodnoty sklonů v tabulce vycházejí ze zkušeností pokrývačů, výrobců krytin a historických pramenů. V publikaci Pravidla pro navrhování a provádění střech je definován bezpečný sklon střechy jako nejmenší hranice sklonu střechy, která se v praxi považuje za bezpečnou proti průniku stékající dešťové vody krytinou. V tabulce 2.1 jsou pak uvedeny hodnoty bezpečných sklonů pro různé tvary pálené nebo betonové krytiny. Zdá se, že přístup normy i „Pravidel“ je obdobný. Oba dokumenty řeší těsnost proti stékající vodě v ploše krytiny. Vliv větracích prvků nebo napojení krytiny na související konstrukce na navržený sklon střechy musí zohlednit projektant. Domníváme se, že zde se nabízí prostor pro zodpovědné výrobce nebo dodavatele krytin, aby pro své výrobky ověřovali a udávali také bezpečné sklony „krytinových systémů“, t.j. sklony, při kterých je těsná proti vodě celá sestava krytiny a výrobcem určené doplňkové hydroizolační vrstvy, přičemž krytina obsahuje i větrací prvky, obvyklé prostupy a napojení na související konstrukce (např. v úžlabí). Takto určený sklon bude pro projektanta velmi přesným údajem. Ve svém návrhu pak bude muset zohlednit pouze klimatické podmínky místa stavby. Pokud by výrobci nebo dodavatelé krytin takový přístup ke svému sortimentu chtěli uplatnit, mohla by tabulka 1 v ČSN 73 1901 být redukována pouze pro tradiční ručně vyráběné krytiny. Jedna nejistota je však stále zjevná. Střecha určitě není zatěžována pouze svisle dopadající a volně stékající vodou. Je otázka, zda pronikání větrem hnaného deště, prachu nebo prachového sněhu je ovlivnitelné sklonem. K této

problematice bude třeba shromáždit poznatky odborníků a provést potřebné experimenty. Pokud se ukáže, že sklon pronikání větrem hnaného deště a prachového sněhu pod krytinu výrazně neovlivňuje, potvrdí se předchozí úvahy o doplňkové hydroizolační vrstvě jako nezbytné součásti hydroizolační ochrany šikmých střech.

I kdyby se nepodařilo získat výrobce krytin pro výše uvedené stanovení bezpečného sklonu „krytinového systému“, bude nezbytné definovat podmínky stanovení bezpečného sklonu krytiny. V současné době není jistota, že výrobci udávají srovnatelné hodnoty. Setkali jsme se také s tím, že někteří výrobci při uvedení nové krytiny na trh deklarovali bezpečný sklon, který stanovili podle tabulky 1, i když se pro jejich nový tvar těžko dá použít formulace: „... sklony zajišťují praxi ověřenou nepropustnost krytin vůči srážkové vodě ...“.

Zvláště k problematice sklonů krytin bychom uvítali podněty čtenářů. Doufáme, že i výrobci se k ní vyjádří.

## KRYTINA

V článku 5.3.1.3 se doporučuje povlakovou hydroizolační vrstvu (pokud je horní vrstvou, používá se pro ni také název krytina) navrhovat ve sklonu nejméně 1° směrem k odvodňovacím prvkům, a to včetně úžlabí. Pro hydroizolační ochranu šikmé střechy, na které se podílí skládaná krytina, se ale takové doporučení neuvádí, protože tabulka 1 řeší sklon krytin, u kterých se v drtivé většině případů v současné době úžlabí řeší jinou konstrukcí. Pokud norma má být platná obecně pro všechny střechy, bylo by dobré definovat ty části konstrukce šikmé střechy, které společně plní obdobné funkce jako povlaková hydroizolace, pod jeden pojem, na který bude možné klást obdobné požadavky. Prostě doba, kdy pod každou skládanou krytinou byla větraná půda s hydroakumulační podlahou, je pryč. Nyní se pod šikmou střechou bydlí stejně jako pod plochou.

A to ještě ke všemu existují skládané krytiny, ze kterých lze vykřít úžlabí. Bude se doporučovaný sklon krytiny

vztahovat na úžlabí, takže pro plochu bude např. o 41% vyšší?

### PŘÍKLAD 3:

*Na fotografii 17 je ukázka úžlabí krytého pálenou bobrovkou. Při kladu tašek v úžlabí nebudou jednotlivé tašky vzájemně tak dobře doléhat, jako v ploše. Těsnost krytiny v úžlabí bude tedy jiná než v ploše střechy.*

## SKLON PRVKU KRYTINY

Ještě jeden příspěvek ke sklonům. Vznikl z podnětu jednoho z výrobců materiálu pro krytinové prvky. Uznávaný světový výrobce povlakovaných ocelových plechů, který je dodavatelem suroviny pro výrobu krytiny MAXIDEK ve výrobním závodu DEKMETAL předepisuje pro svoje plechy, že žádná část výrobku z těchto plechů vystavená povětrnosti nesmí mít sklon nižší než 4°. Tento požadavek je stanoven s ohledem na zajištění dostatečného odtoku vody a odplavování prachových částic z povrchu krytiny, které by mohly snížit trvanlivost a stálost vzhledu povrchové úpravy organickým povlakem. Uvedený požadavek zapracoval do svých záručních podmínek i výrobce krytiny MAXIDEK. Domníváme se, že pojem sklon prvku krytiny by měl být v normě zakotven s doporučením pro výrobce některých druhů krytin při stanovení bezpečného sklonu (stanoven podle hledisek těsnosti) prověřit podle geometrie prvku, zda nemůže výše uvedený případ nastat.

### PŘÍKLAD 4:

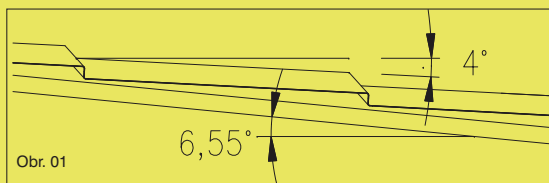
*Na obrázku 11 je uveden příklad sklonu střechy a tomu odpovídající sklon dílčí plochy krytiny. Tuto skutečnost by měl každý výrobce krytiny zohlednit tak, aby projektant nebo pokrývač nemusel na střechě dopočítávat sklon krytiny a sklon střešní roviny.*

## ZATÍŽENÍ STŘECH VĚTREM

Na základě zkušeností z řešených havárií střech chceme v normě připomenout specifika návrhu dvouplášťových střech s intenzivním větráním vzduchové krytiny. U těchto

04 | Vadně provedená doplňková hydroizolační vrstva  
05 | Hotel Olympic v Praze v zimě roku 2000, na nižší střechě pod okny ubytovací části leží předměty vyhozené okem

06 | Kondenzát stékající po doplňkové hydroizolační vrstvě  
07 | Úžlabí kryté bobrovkou  
Obr. 01 | Řez krytinou MAXIDEK s úhlovými kótami





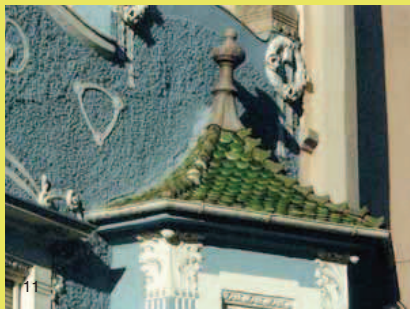
08



09



10



11

- 08] Dvouplášťová střecha jednoho ze starých objektů na letišti Praha-Ruzyně poškozená větrem v zimě 2006
- 09] Stojící voda v úžlabí střechy s hydroizolací z asfaltových pásů
- 10] Korozí oplechování výluhem obsaženým ve velmi pomalu stékající vodě
- 11] Arkýř na jednom z domů ve Štýrském Hradci (převzato z knihy Das historische Dach)

střech může nastat situace, kdy skladba horního pláště střechy bude zatížena kombinací (součtem) sání větru na horním povrchu a tlaku větru vnikajícího do vzduchové vrstvy. Na stanovené zatížení je třeba navrhnout a posoudit nosné konstrukce horního i dolního pláště, kotvení horního pláště a distanční konstrukce k dolnímu plášti i kotvení vrstev obou plášťů střechy k nosným vrstvám. S touto problematikou souvisí i potřeba doplnit doporučení navrhnout okraje střech s povlakovou hydroizolací jako vzduchotěsné a doporučení, aby řady kotvě, kterými je připevněn povlak, byly kolmé k prkům bednění.

#### PŘÍKLAD 5:

*Na fotografii /8/ je zachycena nosná vrstva horního pláště střechy tvořená prky s mezerami. Na ní byla kotvena povlaková hydroizolace z fólie PVC-P. Kotvy krytiny dimenzované pouze na sání větru neodolaly kombinaci sání a tlaku.*

#### TLOUŠŤKA SPÁDOVÉ TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVY

Často se setkáváme s dotazem projektantů nebo realizačních firem, jak navrhnout tloušťku tepelně-izolační vrstvy, která tvoří zároveň spádovou vrstvu a její tloušťka je tedy proměnná. U uživatelů normy chceme ověřit, zda bude dostatečně řešit tento problém odkazem do [1]. Pokud ne, zvážíme uvedení postupu návrhu tepelněizolační vrstvy v některé z informativních příloh. Postup návrhu tepelné izolace by byl následující:

- Navrhnout geometrii vrstvy tak, aby průměrná tloušťka vrstvy splnila požadavky [1]. Zejména se bude jednat o součinitel prostupu tepla, který zohledňuje hledisko energetických ztrát prostupem přes konstrukci.
- Dále je nutné provést posouzení míst s nejmenší tloušťkou (zpravidla u vtoků) na šíření vlhkosti konstrukcí a na rizika vzniku povrchové kondenzace a růstu plísní na vnitřním povrchu konstrukce.
- Místa s největší tloušťkou (zpravidla u atiky, hřebene nebo stěny) je vhodné posoudit z hlediska šíření vodní páry konstrukcí.

#### REKONSTRUKCE STŘECH

Pro rekonstruovanou střechu platí zcela pochopitelně požadavky a zásady návrhu jako pro novou střechu. Přesto mají rekonstrukce střech svá specifika, na která chceme v příloze normy upozornit:

- Původní skladbu střechy, stav a způsob provedení vrstev doporučujeme ověřit přiměřeným počtem sond. Při průzkumu střechy je třeba zjistit dimenze, provedení a stav nosných konstrukcí i v případě, že jsou zakryty.
- Sondy mohou být opraveny provizorním způsobem pouze na určitou dobu do zahájení rekonstrukce. I po provedení opravy sondy musí konstrukce plnit svoji funkci. Sonda může snížit estetickou hodnotu díla nebo uživatelský komfort (např. na terase).

- Pokud návrh rekonstrukce střechy směřuje k tomu, že bude třeba demontovat některé původní vrstvy střechy, doporučujeme tento návrh vždy pečlivě zvážit. K takovému řešení by se mělo přistoupit jen při vážných technických důvodech. Jsou-li pro to podmínky, doporučujeme preferovat ponechání krytiny s ohledem na ekonomickou náročnost demontáže a likvidaci materiálu, který by zatěžoval životní prostředí.
- Při rekonstrukci střechy je třeba vždy pamatovat na ochranu interiérů, které jsou v průběhu rekonstrukce střechy obvykle užívány (ochranu je třeba zajistit postupem výstavby, provedením provizorního zastřešení, popř. ponecháním a opravou původní hydroizolace). Původní hydroizolace se může v nové skladbě střechy „posunout“ například do pozice parotěsnicí vrstvy.
- V případě demontáže starých vrstev střechy, zvláště jsou-li z hmotných materiálů nebo mají velkou tloušťku, je třeba posoudit vliv pružnosti nosné konstrukce. Při dočasném snížení hmotnosti střešní skladby může dojít k odtržení nosné konstrukce od přiček apod.

Samostatnou kapitolou jsou rekonstrukce větrných dvouplášťových střech přeměnou na dvouplášťové nevětrané střechy. Těmi se intenzivně zabýval kongres KUTNAR STŘECHY 2003. Jeho závěry shrnuté na straně 100 sborníku kongresu KUTNAR PORUCHY STAVEB 2005 by měly být zakotveny

v normě. Pracovníci CTN DEK se zabývali měřeními teplot a vlhkostí v uzavřené vzduchové vrstvě. Na základě získaných zkušeností a podrobných tepelně-technických výpočtů ověřili správnost závěrů kongresu.

#### KALUŽE NA STŘEŠE

V těle normy by měl být zachován požadavek na plynulý odtok vody z vnějšího povrchu střechy, kromě střech se zvláštním stanovením režimu hospodaření se srážkovou vodou (vegetační střechy nebo střechy s retenční funkcí). Podrobnosti odvodnění by měly být obsaženy ve zvláštní příloze. Doporučení 5.10.3. s hloubkou kaluže do 10 mm navrhuje vypustit, protože často je důvodem k nepřevzetí hotového díla investorem spor o milimetrové odchylky od technické hranice 10 mm. Pokud vůbec má být stanovena číselná hodnota hloubky kaluže, pak má být uvedena v profesních pravidlech pro realizaci střech. V tomto duchu předáme podnět CKPT. Projektant musí střešní konstrukci rozhodně navrhovat tak, aby voda volně odtékala. Ustanovení o hloubce kaluže chceme nahradit doporučením, že pokud při návrhu střechy z nepřekonatelných důvodů na střeše místa s rizikem posouzení jejich vlivu na hydroizolační bezpečnost střechy a korozní působení vody a v ní nahromaděných nečistot na krytinu. Důvody, proč se zabývat kalužemi a místy s velmi pomalu tekoucí vodou, jsou následující:

- Působí na krytinu mírným hydrostatickým tlakem. Voda se nebudě přes spoje krytiny šířit pouze volným stékáním. Spoj, který by obstál z hlediska těsnosti v případě stékající vody, nemusí být pro tlakové namáhání těsný.
- Ve stojící vodě se zachycují částice prachu, náletová vegetace apod., která se může zakořenit a dále bujet. Usazeniny mají vliv i na vzhled střechy.
- Některé složky spadu se rozpustí, vzniklý roztok může působit agresivně na krytinu. Zdrojem iontů ve stojící vodě na střeše mohou být i materiály okolních konstrukcí nebo jejich zplodiny vzniklé působením UV záření (typické je například působení kyselého výluhu ze stárnoucího asfaltu na kovy).
- Vrstva vody funguje jako čočka a může tedy zintenzivnit sluneční záření působící na krytinu.
- Ve stojící vodě může žít hmyz, který bude obtěžovat uživatele přilehlých prostor.
- Pomalu se pohybující voda, která s sebou unáší mechanické částice (písek, prach) může působit na krytinu abrasivně.

#### PŘÍKLAD 6:

*Na fotografii /9/ jsou patrné změny povrchu SBS-asfaltového pásu v kaluži.*

#### PŘÍKLAD 7:

*Na fotografii /10/ je patrná korozí klempířské konstrukce z pozinkovaného plechu použité jako doplněk krytiny. Voda stékající ze*

*střešní roviny s krytinou z asfaltových šindelů se obohacuje o kyselý výluhu z korozních zplodin vzniklých působením UV záření na asfalt. Ty účinkují jako korozní činidla na plech. Korozí plechu nastává především v místech, kde voda protéká nízkou rychlostí nebo se na nich zdržuje.*

S kalužemi souvisí i navrhování podtlakových odvodňovacích systémů, které jsou založeny na zcela zaplněném profilu potrubí a tedy i na vzniku, byť dočasné, kaluže kolem vtoku. Je třeba upozornit na to, že takový návrh je spojen s vědomým nerespektováním doporučení normy a může ho provádět jen zkušený projektant, který kromě návrhu odvodňovacího systému posoudí všechny výše uvedené vlivy včetně statického působení nahromaděné vody na střechu.

#### NEJMENŠÍ PLOCHA STŘECHY, KTERÁ MÁ BÝT ODVODNĚNA

Často se setkáváme s potřebou stanovení nejmenší plochy střechy s okapem, ze které již má být voda odvedena žlabem a svody. Typickým příkladem, kdy poměrně malé množství vody z malé plochy způsobuje obtíže, je střecha nad sloupcem lodžii u panelového bytového domu. Plocha střechy se pohybuje kolem 6 m<sup>2</sup>. Voda odkapávající z hrany střechy dopadá na madlo zábradlí v nižších patrech, rozstříkává se a špiní povrchy v lodžii nebo pověšené prádlo. Má být pod okapem střechy lodžii žlab napojený na svodové potrubí?

## PŘÍKLAD 8:

*Příklad toho, že někomu vadilo mnohem menší množství vody, než které stéká ze střechy lodžii panelového domu je na fotografii /11/ ze Štýrského Hradce.*

*Mimochodem, na hlavních ulicích historického centra Štýrského Hradce stojí domy s pálenou krytinou a střešními žlaby.*

*Oplechování okapu pod střešním žlabem je na mnoha z nich odvodněno do malých podokapních žlabů tak, aby voda z oplechování neobtěžovala chodce na ulicích.*

## TEPELNĚIZOLAČNÍ DESKY

V současné době ve výstavbě plochých střech převažuje trend pokládky hydroizolace přímo na tepelněizolační vrstvu. Význam parametrů tepelněizolačních materiálů pro provedení a trvanlivost hydroizolace je tedy velký. Při návrhu skladby je třeba se zaměřit na nízkou hmotnost tepelněizolační vrstvy. Tepelněizolační vrstva se nebude podílet na zajištění stability střešní skladby a naopak sama bude vyžadovat správný návrh připevnění. Problémem je také malá únosnost především desek z minerálních vláken pro dosažení dostatečného přitlaku při provádění spojí hydroizolace, zvláště fóliové. Velké obavy stále vyvolává trvanlivost střech s některými pěnovými plasty. V současné době je u tepelněizolačních materiálů kontrolována pouze pevnost při stlačení, nikoliv objemová hmotnost. Zkušební výrobci dokáží dosáhnout předepsaných pevností při zvlášť nízkých objemových hmotnostech. U takových materiálů se někteří odborníci obávají rozměrové nestálosti vlivem dotvarování. Pokud se smrštění tepelněizolačních desek zkombinuje s tangenciálními silami od dotvarování povlakové hydroizolace, vznikají velké nároky na připevnění tepelněizolačních desek. V průběhu zpracování revize normy bychom chtěli shrnout co nejvíce poznatků o popsání jevech a obavy z nich vyvrátit nebo zformulovat doporučení, jak jevy zohlednit v návrhu skladby střechy. V případě pěnového polystyrenu chceme na základě našich zkušeností doporučit do plochých střech přímo pod hydroizolaci

používat desky s objemovou hmotností 20 kg/m<sup>3</sup> a více. U tuhých střešních desek z minerálních vláken se ukazuje, že pro provádění svařů hydroizolačních fólií na bázi PVC-P jsou vhodné desky s pevností v tlaku 60 kPa při 10 % stlačení.

## PŘÍKLAD 9:

*Na nové stavbě skladového objektu s plochou jednoplášňovou střechou byla použita tepelná izolace z desek z pěnového polystyrenu o rozměrech 1 × 1 m a tloušťce 12 cm. Desky byly pouze volně položeny na podklad. Hydroizolace byla provedena z fólie z měkčeného PVC tl. 1,2 mm, dodané v rolích šířky 2 m. Fólie byla kotvena ve spojích, kotvy tedy byly v řadách po necelých 2 m. Stavba stála v otevřené krajině jako první překážka pro vítr na kraji obce. Vítr působil na hydroizolaci sáním a působil vzduť hydroizolační fólie mezi řadami kotev. Podtlak pod vzduťou fólií, popřípadě spolu s elektrostatickými silami způsobil nadzvednutí a „přerovnění“ desek tepelné izolace ve střeše (foto 12).*

## HYDROIZOLAČNÍ MATERIÁLY

Stejně jako v předchozím odstavci pro tepelněizolační materiály, tak i pro další skupiny materiálů určených pro konstrukce střech se otvírá prostor ke stanovení limitních hodnot některých parametrů, na nichž závisí proveditelnost a funkčnost střech. Uvidíme, jak se této příležitosti chopí například Sdružení výrobců asfaltových pásů.

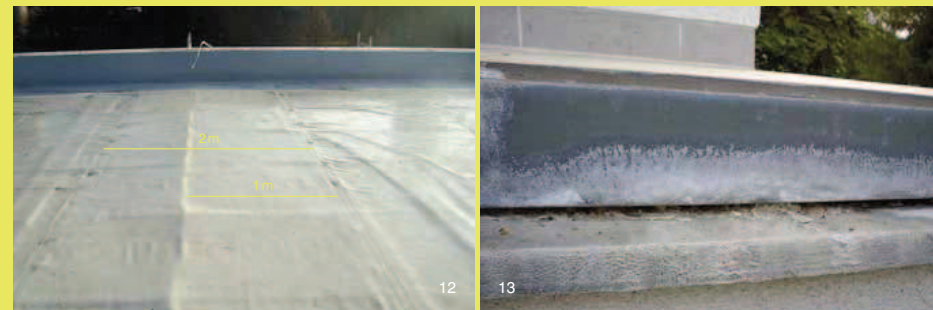
## CHOVÁNÍ STŘECH PŘI POŽÁRU (KAPITOLA 4.9.)

V posledních cca 2-3 letech došlo k vývoji předpisů pro navrhování konstrukcí a staveb z hlediska požární bezpečnosti. V České republice podléhá (podle rozsahu a umístění stavby) schválení požárního řešení konstrukce střechy Hasičskému záchrannému sboru. Pracovníci sboru za nejdůvěryhodnější doklad o požárních vlastnostech konstrukce považují provedenou zkoušku v laboratoři. Zkoušení konstrukcí a skladeb v laboratořích je velmi nákladné. Jen společnost DEKTRADE a.s. investovala

v posledních letech několik miliónů Kč do ověřování požárních vlastností svých systémových skladeb střech. Je přirozené a správné, že konstrukce a skladby se na základě nových poznatků a zkušeností vyvíjejí. Zatím ale trvá situace, kdy každá sebemenší změna skladby nebo konstrukčního řešení střechy (např. změna počtu kotev nebo změna materiálové báze parozábrany či hydroizolace) by měla být důvodem k provedení nových požárních zkoušek nebo protokolů o dosavadních zkouškách pozbydou platnosti. Druhým důvodem k provádění nových požárních zkoušek je právě probíhající vývoj požárních předpisů. Jen někdy lze uplatnit k aktualizaci výsledků zkoušek výpočty. Při revizi ČSN 73 1901 se lze jen pokusit o vhodné uspořádání odkazů do balíčku požárních norem a předpisů, aby projektant nezapomněl posoudit vše co je třeba. Zatím nejsou podmínky pro hledání obecných vztahů mezi konstrukčními a materiálovými typy skladeb střech a jejich požárními vlastnostmi.

## „AKTIVNÍ STŘECHY“

I nepochůzně střechy se stále častěji využívají pro další účely. Na střechy se umísťují jednotky operátorů mobilních telefonních sítí, solární termické nebo fotovoltaické panely, meteorologické stanice, vzduchotechnické jednotky a další zařízení. Často jsou uvedena zařízení na střechy instalována dodatečně. Je otázka, jestli při nárocích na obsluhu a údržbu uvedených zařízení a na jejich výměny jsou takové střechy ještě nepochůznými. Nejsou to nakonec provozní střechy, jen s tím rozdílem, že na ně místo odpočívajícího obyvatele přílehlého bytu vstupuje obsluha v montérkách a leckdy s nářadím velmi „agresivním“ vůči povlakové hydroizolaci? Dalším rozdílem jsou obvykle mnohem větší nároky na zřízení přístupů střechou. Zatím jsme si pro takto využívané střechy zavedli pracovní název „aktivní střechy“. Objevil se i návrh na označení „technologické střechy“. V normě bychom pro ně chtěli vymezit principy instalace, údržby a montáže zařízení, včetně doporučení pro vytvoření



12 | Skladba střechy poškozená větrem v důsledku nedostatečného kotvení tepelněizolačních desek  
13 | Zkorodovaná okrajová lišta na okapu terasy

provozního řádu střechy již ve fázi projektu a doporučení, aby projekt instalace zařízení obsahoval také řešení případné budoucí opravy střechy v místě instalovaných zařízení.

## PROVOZNÍ STŘECHY

Do přílohy C bychom chtěli shrnout poznatky z navrhování, provádění, užívání a údržby provozních střech:

- U skladeb podlah teras s lepenou dlažbou lepidlem na bázi cementu může docházet k vyplavování alkalických složek z lepidla, spárovací hmoty nebo podkladního betonu vodou, které mohou způsobit zanášení vtoků nebo korozi klempířských konstrukcí.
- Profilované plastové fólie v pozici drenážní a akumulací vrstvy ve skladebách vegetačních střech mohou působit jako difúzně nepropustná vrstva pro vodu, odpařující se z úrovně hydroizolace. Na fólii bude docházet ke kondenzaci vody, která může negativně ovlivnit další vrstvy střechy.
- Sklon vnějšího povrchu terasy (dlažby) nebo vegetační střechy nemusí odpovídat sklonu hydroizolace. Přesto musí být hydroizolace vždy ve sklonu.
- V prostředí s vysokou vegetací nebo se zvýšeným spadem není dost z ovzduší doporučujeme zvážit vhodnost použití dlažby na podložkách pro nášlapnou vrstvu terasy.

- Článkem v DEKTIME 01/2005 bychom se chtěli inspirovat při formulaci některých zásad pro řešení detailů teras.

## PŘÍKLAD 10:

*Ukázka koroze klempířských prvků na okraji terasy způsobené vodou s výluhy z podkladního betonu je na fotografii /13/.*

## STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Je možné, že při revizi ČSN 73 1901 bude nutné se zabývat problematikou termínu střešní pláště. Jsme si vědomi, že různé předpisy betonu vodou, které mohou způsobit zanášení vtoků nebo korozi klempířských konstrukcí.

## DALŠÍ VYBRANÉ OKRUHY PROBLÉMŮ:

- Do přílohy se zásadami pro větrání střech vztahujeme doplnit podklady pro návrh větrání střechy přes štíty.
- Revize normy by se měla dotknout problematiky sněhu na střeše jak z pohledu ochrany konstrukcí před pohybojícím se sněhem, tak i z pohledu zadržení sněhu na střeše. Úvod do této problematiky je v DEKTIME 7/2005 a v DEKTIME 3/2008.
- U plochých střech v blízkosti letišť se často setkáváme s požadavky dotčených orgánů na vyjádření, že krytina nezpůsobuje oslnění pilotů odrazem světla.
- Další cca 15 podnětů je

- v poznámkách zpracovatele revize normy.
- Velký seznam podnětů pro revizi normy očekáváme od čtenářů tohoto článku.

< Jiří Tokar >

Podklady, související dokumenty:

- [1] ČSN 73 0540 -2 (2007) Tepelná ochrana budov
- [2] ČSN P 73 0600 (2000) Hydroizolace staveb – základní ustanovení
- [3] ČSN 74 0077 (2009)
- [4] ČSN 73 0802 (2009) Požární bezpečnost atd.
- [5] vyhláška 137/2006 Sb. O obecných technických požadavcích na výstavbu ČSN 73 1901 (1999)
- [6] Navrhování střech – Základní ustanovení
- [7] ČSN 73 3610 (2008) Navrhování klempířských konstrukcí