

Poruchy kotvených střeš - dvacet let zkušeností, omylů, mýtů a vítězství



Ilustrační foto - přednáška p. Krupky - Izolace 2013

Úvod

Ploché střechy u nás prošly během posledních dvou desetiletí bouřlivým vývojem. Počátkem devadesátých let minulého století k nám začaly přicházet nové materiály a technologie, které si vyžádaly radikální změnu pohledu na problematiku konstrukcí plochých střeš, jejich navrhování, realizaci a provádění oprav.

Vývoj dospěl k tomu, že při realizaci plochých střeš je v současnosti nejrozšířenějším způsobem stabilizace střešních vrstev proti účinkům větru technologie kotvení. Kotvení povlakové hydroizolace, případně tepelné izolace i dalších vrstev se v mnoha případech jeví jako neefektivnější metoda pro opravu staré zatékající nebo pro provedení nové ploché střechy. Důvodem je řada výhod, kupříkladu nezávislost volně položené jen mechanicky upevněné hydroizolace na dilatačních pohybech původního podkladu, efektivní umožnění odvětrání stávající vlhkosti, zpracování hydroizolačního systému i za zhoršených klimatických podmínek, možnost souběžné aplikace tepelné izolace. U nových plochých střeš halových staveš s podkladem z trapézového plechu patří kotvené střešní sklady k nejrozšířenějším technologiím, nad jinými způsoby stabilizace výrazně převažuje i při rekonstrukcích panelových budov.

Za více než dvě desetiletí užívání kotvených střeš v praxi se nutně muselo objevit mnoho poznatků i pozitivních a negativních zkušeností souvisejících s touto technologií provádění střeš. Tento příspěvek se pokusí provést jejich shrnutí.



Foto 1 a 2 : havárie střešy vlivem větru 5, resp. 4 roky po realizaci (archiv autora)

Historické zkušenosti

Při příchodu pro nás nové technologie kotvených střeš na počátku devadesátých let minulého století většina předních výrobců povlakových hydroizolací přinášela kompletní poznání a jasné systémové předpisy pro aplikaci svých výrobků, a to jak výrobci umělohmotných hydroizolačních fólií, tak - o něco málo později - i výrobci asfaltových pásů. Na začátku tedy byl u převážné většiny zahraničních dodavatelů dobrý technický servis, podpořený minimálně dvacetiletou zkušeností s aplikací kotvených střeš na západ od naší republiky. Dá se tedy říci, že kotvené střechy, realizované kolem poloviny devadesátých let minulého století, byly ve své většině prováděny kvalitně i díky technické podpoře dodavatelů hydroizolací nebo jejich tuzemských zástupců.

Později však nastupuje větší poptávka po kotvených střešách, začíná masivní výstavba montovaných halových staveš a výrazně stoupá počet oprav původních střeš panelových budov, spojených s jejich současným dodatečným zateplením.

Spolu se stále masivnějším rozšířením tohoto typu střeš a vzrůstajícím množstvím nových i opravovaných plochých střeš přichází určitý zlom v kvalitě, objevují se první poruchy i havárie a tento stav přetrvává do dnešních dnů.

Souvisejí to zejména s dvěma fakty : za prvé, stále větší potřeba plochých střeš a oproti tomu přibývající nekvalifikovaná pracovní síla u realizačních firem a za druhé, vzrůstající tlak na cenu a termíny, taktéž neznalost a v nejhorších případech i snaha o rychlý zisk za špatně odvedenou práci.

To se v praxi projevilo šetřením na nesprávných místech, například nahrazováním kotvených prvků nekvalitními výrobky, absencí kotvených plánů, snižováním potřebného počtu kotev a nerespektováním jejich správného umístění v různých oblastech ploché střešy.

Omyly

Velkým omylem (nebo chybou nebo přečinem proti předpisům) bylo například zaměňování kvalitních kotev za různé kutilské výrobky, které byly nakupovány po železářstvích nebo vyráběny v tuzemských dílnách bez potřebných znalostí pevnostních i dalších parametrů. Zdánlivě snadná výroba všelijakých plastových a kovových nýtků a trubiček a poté jejich aplikace na střešách se posléze v praxi větrem zkoušené střešy stala důvodem selhání některých střeš. Zcela byla - a dodnes často je - opomíjena korozní odolnost kotev, a to jak jejich kovových, ale zrovna tak i plastových částí. V důsledku nekvalitního materiálu dříve nebo později dochází k narušení kotev korozí, rovněž tak ke křehnutí plastu, a kotva a spolu s ní i střeš selhává. Tato situace se ještě zhoršila nástupem některých asijských výrobků, které - ač vypadají shodně se svými originálními předlohami - často postrádají potřebnou kvalitu.

Kapitolou samo pro sebe je časté používání fasádních hmoždinek, které nejsou konstruovány pro dynamického namáhání větrem na ploché střeše a jsou tak příčinou havárií mnohých střeš.

Jedním z dalších omylů na poli kotvených střeš byla základní neznalost o působení sání větru na ploché střeše a v jejich různých segmentech. Mnoho střeš bylo například kotveno „po třiatřiceti“, myšleno rozestup jednotlivých kotev v centimetrech, ale bez ohledu na oblast střešy nebo šířku kotvené povlakové hydroizolace.

Mýty

Nástup nové technologie kotvených střech vyvolal také řadu mýtů a zavádějících tvrzení, některá z nich pronikla i do odborné literatury. Často byla kupříkladu frekventována otázka tepelných ztrát, způsobených kotevními prvky. Zrovna tak často nebylo doporučováno kotvení s poukazem na to, že dojde k perforaci parozábrany kotevními prvky. Je samozřejmě skutečností, že kotevní prvek tvoří tepelný most. Podle provedených měření (1) ale tepelný odpor určité střešní konstrukce snižuje kotva pouze o cca 0,5 – 3 %, v závislosti na typu a materiálu kotvy (celokovová kotva z nerezové oceli, kotva s plastovým teleskopem, kotva z uhlíkové oceli). Toto snížení tepelného odporu je nepatrné a může být eliminováno použitím určitého typu kotvy. Z praxe mohou odvodit, že například tepelné ztráty vlivem spárové netěsnosti mezi deskami tepelné izolace jsou mnohem vyšší. Rovněž se tepelné mosty způsobené kotvami prakticky eliminují u větších tloušťek tepelné izolace.



Foto 3 a 4 : výrazné tepelné mosty podél atiky a ve spárách mezi deskami polystyrenu

Podobná situace je i v otázce perforace parozábrany kotvami. Tento důvod dokonce vedl k nedoporučení kotvených technologií – přesto jsou kotvené technologie na našich střechách převažující. Fakt perforace parozábrany se dá totiž zohlednit již při tepelné technické výpočtu pro danou střechu a tam, kde by i přesto mohl sehrát negativní roli, je namísto vždy navrhovat parotěsnou zábranu z asfaltových modifikovaných pásů. Pak totiž dojde k utěsnění průchodu kotvy elastickou asfaltovou hmotou.

K tomuto tématu ještě zbývá uvést jednu důležitou informaci, a sice, že poměr součtu plochy všech průřazů parozábrany například střešním šroubem do trapézového plechu ku ploše dané střechy se pohybuje mezi 1: 10 000 až 1: 25 000, v závislosti na konkrétních rozměrech střechy. V praxi to znamená, že kupříkladu několikeré prošlápnutí parozábrany při pokládce nebo její nenapojení na prostupy znamená mnohonásobně větší problém jak s parotěsností dané střešní konstrukce, ale i s kondenzací v takových defektních místech střechy a jejími následky.

Příčiny defektů a havárií

Pokud není dodržena technologie a nejsou respektovány platné normy, předpisy a mnohdy i selský rozum, musí dříve nebo později vlivem jedné či více příčin dojít k defektům i haváriím kotvených střech. Záporný tlak, tedy sání, vyvolané větrem, způsobuje často poruchy i havárie střešních plášťů. Vzniká permanentní dynamická zátěž, která rozkmitává střechu a její jednotlivé vrstvy. Vítr dokáže ve svých silnějších projevech soudržnost jednotlivých vrstev narušit. Posledním impulzem k selhání střechy je pak silný nárazový vítr, vichřice, orkán.

Dochází-li k poruchám a haváriím kotvených střech vlivem větru, je to většinou zapříčiněno podceněním důležitých faktorů a neznalostí problematiky. Mezi časté příčiny selhání střech patří:

- Chybná specifikace kotevních prvků vzhledem k druhu podkladu a tloušťkám upevňovaných vrstev
- Neprovedení výtazných zkoušek
- Použití nevhodných kotev vzhledem k parametrům podkladu nebo kotev, které na plochu střechu nepatří, například časté používání fasádních hmoždinek
- Chybné umístění kotev v přesahu upevňované hydroizolace příliš u kraje pásu vede k vytržení materiálu v místě kotvení a havárii
- Absence kotevního plánu
- Montážní chyby
- Nedostatečné kotvení detailů – lišt, atik, světlíků

Dojde-li při realizaci kotvené střechy k uvedeným chybám, pravděpodobnost defektů a havárií kotvených plochých střech se výrazně zvyšuje. Nekvalitní kotevní prvky se mohou uvolňovat z podkladu, perforovat upevňovanou hydroizolaci. Kotvy vyrobené z nekvalitních materiálů, případně kotvy s chybnou konstrukcí a nedostatečnou pevností, se mohou vlivem velkých dynamických sil deformovat, později selhat. Nedostatečně antikorozně ošetřené prvky podléhají brzy korozi, jejich části z nekvalitního plastu praskají a střecha se stává nekotvenou. Častou příčinou havárií je i podcenění únosnosti podkladu v důsledku neprovedení výtazných zkoušek a chybná kalkulace počtu kotevních prvků, na haváriích se podepisují i četné montážní chyby.



Foto 5 a 6 : Koroze střešních šroubů po absolvování 15 Kesternichových cyklů – vlevo nekvalitní, korozi zcela napadený výrobek, vpravo šrouby s kvalitní antikorozní ochranou bez známky zasažení korozi (výrobce SFS intec)

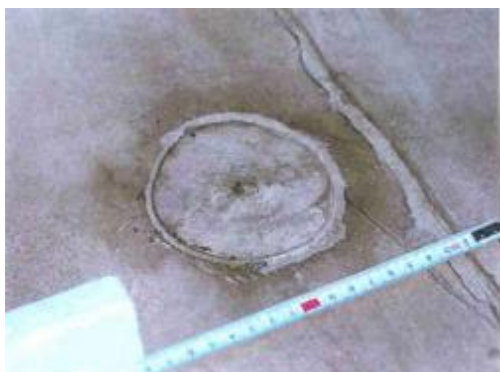


Foto 7 a 8 : Nevhodně zvolený kotevní prvek může časem způsobit perforaci upevněné hydroizolace

Vítězství - závěr

Jednoznačnými vítězi v disciplíně kotvených střech jsou ty prováděcí firmy, které od začátku respektovaly potřebu kvalitních materiálů, patřičné technologické předpisy a příslušné normy. Odpovědně provedené střechy obstály ve zkoušce času dvaceti let bezchybně. Bohužel, ne všechny kotvené střechy, realizované v průběhu uplynulých dvou desítek let, byly nebo jsou v pořádku. Časté jsou případy, kdy musely být opravovány střechy jen několik let nebo měsíců po svém dokončení. V tomto ohledu se dá očekávat, že zejména na plošně rozsáhlých střechách některých hal a průmyslových objektů bude v blízkém čase docházet k haváriím. Při provádění mnohých střech halových staveb došlo buď k defektům, které byly rychle zjištěny a opraveny, nebo k použití takových postupů a materiálů, které přinesou selhání a havárie střech v blízké či vzdálenější budoucnosti. Při analýze příčin havárií je třeba kriticky posoudit používané postupy a materiály, aby při následných opravách nedocházelo k opakování chyb. Nevyhnutelný proces postupného selhávání a havárií některých plochých střech má však i pozitivní přínos, spočívající v obnově materiálů a zajištění práce pro realizační firmy. Toto konstatování platí i pro ploché střechy ostatních typů staveb, kde je použita technologie kotvení.



Obr. 9 až 12 : havárie střechy v důsledku selhání kotvení – koroze plastu

Reference :

- (1) Heat losses through flat roof fasteners?, autor Heinz Wieland, 2006
 Expertní posudky o stavu plochých střech, 1999 – 2012, autor Josef Krupka
 Ploché střechy, Praha, 2005, Hanzalová, L., Šilarová, Š. a kol. Informační centrum ČKAIT. Vydání první. ISBN 80-86769-71-2

Příspěvek zazněl na konferenci [IZOLACE 2013](#)