

## **DEFEKTY KOTVENÝCH PLOCHÝCH STŘECH**

### **USTANOVENÍ ČSN P 730606 VERSUS PRAXE**

**Josef Krupka**

**SFS intec s.r.o.**

#### **Abstrakt**

V minulých dvou desetiletích prodělaly ploché střechy velký vývoj, a to jak z hlediska materiálů, tak i z hlediska zpracování (realizace). U jedné z klíčových technologií pro ploché střechy jsem měl možnost být od počátku 90. let minulého století. Nyní jsou u nás touto technologií realizovány miliony metrů čtverečních plochých střech ročně. Jedná se o mechanicky kotvené střechy. U této technologie se stále vyskytuje mnoho zcela zbytečných poruch, které se pokusím v následujícím textu popsat.

Klíčová slova: mechanické kotvení plochých střech, sání větru, kotevní systémy, koroze kotvení, defekty kotevních systémů, defekty kotvených plochých střech

#### **Abstract**

The flat roofs went through major development in last two decades, considering the materials as well as the processes. I had the possibility to be in touch with one of the key technologies for flat roofs since the beginning of the nineties of last century. At the present there are millions of square meters of flat roofs processed yearly in our country. These roofs are fastened mechanically. This technology still produces many totally unnecessary defects that I will try to describe in the following text.

Key words: mechanical fixation of flat roofs, wind uplift, fastening systems, corrosion of fasteners, defects of fastening systems, defects of the fixed flat roofs

## **Úvod**

Plochá střecha, má-li plnit perfektně svoji funkci a nadlouho bránit interiér budovy před neblahým vlivem srážkové činnosti, musí být nejen složena z kvalitních hydro – a tepelně izolačních materiálů a bezchybně realizována, ale i dostatečně stabilizována proti sání větru.

Pokud je stabilizace proti vlivu větru provedena jen nedokonale nebo dokonce absentuje, plochá střecha záhy částečně či zcela havaruje a její různé vrstvy odlétají po směru převažujících větrů.

Stabilizace vrstev ve skladbě ploché střechy se provádí kotvením, lepením a zatížením.

V tomto příspěvku se budu věnovat prvnímu způsobu, tedy mechanickému kotvení. Tato technologie stabilizace je v současnosti již nejvíce používanou metodou při realizaci plochých střech.

### **Jak silně u nás fouká vítr**

V České republice samozřejmě máme větry, vichřice i orkány. Důsledky jejich působení zvláště v posledních letech (Kyrill, Emma) jsou hojně komentovány v médiích. Efektní záběry ulétlých střech jsou leckdy provázeny závěry, že bude nutné nově dimenzovat stavby na větší zatížení větrem, měnit normy a větrné mapy. Dle mého názoru jsou takové názory poněkud ukvapené. Fouká totiž stále stejně, pokud pátráme v historii blízké i vzdálené, ukáže se, že naše území bylo pravidelně postihováno větrnými jevy. Dokazují to i data a níže uvedené obrázky.



Obr. 1 Problém stavba versus vítr samozřejmě existuje od nepaměti – zde v podání z díla Učitele národů

A takto u nás foukalo v posledních letech:

- 1994 : 45 m/s (162 km/h) Praha-Ruzyně
- 2002 : 43 m/s (156 km/h) Praha-Karlov
- Orkán KYRILL :
- 2007 : 60 m/s (216 km/h) Sněžka
- 2007 : 47 m/s (168 km/h) Praha - Ruzyně

Poznámky:

- Beaufortův stupeň 11 : „ Mohutná vichřice(103-117km/h), způsobuje rozsáhlé škody a pustoší krajinu“.
- P.S. Pojišťovny mají limit od 75 km/h pro havárie a škody způsobené větrem.

Z výše uvedených dat si dovolím odvodit následující:

Fouká prokazatelně stále podobně, často dost silně, občas zavítá na naše území i slušná vichřice. Proč máme čím dál tím více havárií střech v důsledku těchto jevů?

Je to tím, že se realizují stále větší výměry plochých střech s nedostatečně nebo chybně provedenou stabilizací proti větru. Povšimněme si, za jakých podmínek plní pojišťovny

následné finanční škody. Už nyní je zřejmé, že obrovské škody na střechách se brzy začnou likvidovat za přísnějších pravidel, síla větru bude leckdy sekundární, primární se stane kvalita střechy v souslednosti projekt – materiály- realizace.



Obr. 2 a 3 : důsledky problematického kotvení po vichřici

## **Předpoklady pro kvalitní kotvenou střechu**

Kvalita kotvených střech je přímo úměrná dodržování nutných postupů a ustanovení norem, a to ve fázi od projektu po realizaci. Následuje ve stručnosti popis nutných kroků, kterými by se měl zrod ploché střechy řídit. Absence kteréhokoliv z bodů bývá příčinou poruch a havárií kotvené střechy.

### **1, Specifikace kotevních prvků**

K určení optimálního kotevního prvku je nutná suma znalostí o podkladu, do kterého budeme kotvit. Dále znalost parametrů materiálů, které budeme kotvit. Zde je nezastupitelná úloha konzultace konkrétních specifik s dodavatelem kvalitních upevňovacích prvků.

Hlavně v případech sanací plochých střech, ale často i při tvorbě nových staveb hraje klíčovou roli při specifikaci kotevních prvků provedení výtažných zkoušek přímo na staveništi. Zkoušky ověří vhodnost podkladu a zároveň jasně konkretizují kotevní prvky.

Pravidlem by mělo být i vypracování kotevních plánů.

### **2, Výběr materiálů**

Materiály pro ploché střechy by měly odpovídat účelu použití. Výběr kotevních prvků je třeba provádět dle parametrů kvality, důležité je nevolit amatérská řešení a „garážové“ výrobce, jen renomovaní výrobci zaručí všechny požadované vlastnosti kotevních prvků pro ploché střechy.

I výběr hydroizolačních materiálů je třeba provádět s přihlédnutím k podmínce vhodnosti daného materiálu pro aplikaci technologií kotvení.

### **3, Bezchybná realizace**

Pro vlastní realizaci kotvených střech platí řada podmínek, vycházejících nejen z ustanovení norem, ale i z prováděcích předpisů výrobců jednotlivých komponentů použitých ve skladbách plochých střech. Neznalost výše uvedeného vede často

k fatálním chybám ústícím do havárií střech. Správný projekt i výběr materiálů bývají často degradovány neodbornou prací.

### **Co říká norma**

Mechanické kotvení plochých střech je používáno již čtyři desetiletí, je tedy možnost čerpat důležité zkušenosti z osvědčené praxe. U nás jsou nutné vlastnosti kotevních prvků zmíněny pouze v odstavci 4.8.2 normy ČSN P 730606:2000 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení. Porovnejme si zde uvedené požadavky s praxí.

Požadavek:

**„Trvanlivost kotevních systémů povlakových krytin musí odpovídat předpokládané době funkce krytin“.**

Praxe:

Častá příčina havárií je nesplnění tohoto komplexního požadavku v důsledku zanedbání některého z již výše uvedeného předpokladu pro projekt, výběr a realizaci kvalitní kotvené střechy. Situace je začasťe taková, že se během posledních patnácti let již potřetí přistupuje k sanaci ploché střechy.

V poznámce u ustanovení normy se lze dále dočíst:

**„Kotevní systémy se vytvářejí buď z jednotlivých upevňovacích prvků s přítláčnými podložkami nebo liniově pomocí upevňovacích prvků a kotevních lišt“.**

Praxe:

Leckdy se na havarovaných střechách setkávám s absencí základních znalostí o kotevních prvcích, přítláčné podložky buď zcela chybí (!) nebo jsou nahrazeny podivným nefunkčním výrobkem, který nemá šanci dlouhodobě odolávat dynamickým silám vyvolaným sáním větru. Liniové upevnění bývá často degradováno nekvalitním či nevhodným prvkem, který selhává.

Specifický problém způsobuje defekt teleskopických plastových podložek, pokud jsou vyrobeny z nekvalitního plastu. Po několika málo mrazových cyklech dochází k odlomení kruhové podložky od těla teleskopu, střecha se stává zcela nekotvenou a při následné vichřici havaruje.

**„Kotvy musí v konstrukci odolávat korozi“.**

Praxe:

Tento požadavek je samozřejmě klíčový a jeho konsekvence vydají na samostatnou přednášku. Omezím se jen na stručné konstatování, že od prvního okamžiku instalace do střechy je kotevní prvek vystaven působení souboru korozních vlivů a těmto musí odolat po dobu životnosti střechy. Při použití nekvalitně antikorozně ošetřených kotevních prvků může střecha havarovat po velmi krátké době. V praxi je problémem i používání sice kvalitního kotvení v ploše střechy, ale pro kotvení klíčových navazujících detailů realizátor použije šrouby z nejbližšího železářství, které nemají ani zdaleka tak kvalitní antikorozní ochranu, kterou na ploché střeše požadujeme (a spolu s námi i zahraniční normy a předpisy).

Druh ochrany antikorozní	Tloušťka antikorozní vrstvy v mikronech	Počet Kesternichových cyklů (SO2)
Galvanické pozinkování	3 - 7	1
Galvanické pozinkování	10 - 15	2

Žárové zinkování	35 - 45	6 - 8
Speciální ochrana kotevních prvků (např. SFS Durocoat)	<b>minimálně</b> <b>15</b>	

Tabulka 1 : antikorozi ochrana kotevních prvků – minimální požadavek je 12 K - cyklů

**„Musí mít dostatečnou pevnost, zaručující požadovanou únosnost“.**

Praxe:

Ve skladbách našich plochých střech lze najít celou škálu kuriózních kotevních prvků, které i z pohledu pouze selského rozumu nemohou garantovat odolnost proti dynamické námaze ploché střechy. Záporný tlak větru dosahuje v některých případech úctyhodných hodnot – viz tabulku níže. Pokud nejsou tyto hodnoty zohledněny ve výpočtech, dochází pravidelně k havárii plochých střech. Velmi rozšířenou pochybnou praxí je použití fasádních talířových hmoždinek na ploché střeše. Tento výrobek má zcela jiné určení, pro funkci na ploché střeše není dimenzován a je častou příčinou selhání střech.

Výška střechy nad terénem	Tlak větru na jednotlivé zóny ploché střechy ( N/m <sup>2</sup> )		
	střed	okraj	rohy
do 8 metrů	- 450	- 1300	- 2250
8 – 20 metrů	- 750	- 2100	- 3600

Tabulka 2 : záporný tlak větru na ploché střeše



## **„Kotvy se nesmí postupně uvolňovat z podkladu a nesmí poškozovat povlakové hydroizolace“**

Praxe:

Příčinou poruch kotvených střech je i použití nevhodně zvolených prvků, které se po čase uvolňují a prorážejí hydroizolaci. Tento jev souvisí s neodbornou specifikací výrobku pro daný podklad a skladbu ploché střechy, s neznalostí, s „šetřením“.

### **„V projektu je třeba přesně vymežit druh kotev“.**

Závěrečná citace z normy je v praxi dodržována mizivě, přitom jasnou specifikací by se dalo předejít většině poruch a havárií plochých střech.

Jako velmi důležitou vidím v této souvislosti také jasnou specifikaci všech kotevních prvků použitých nejen pro kotvení v ploše střechy, ale i pro kotvení všech souvisejících detailů. Také kotvení vlastního podkladu plochých střech na nosné konstrukce (trapézový plech, prkna, OSB a další) se věnuje někdy jen okrajová pozornost. Absence správného upevnění detailů a podkladu plochých střech je převažující příčinou defektů a havárií v důsledku sání větru.

## **Závěr**

Kotvené střechy budou i napříště často preferovány pro své nesporné výhody. Měli bychom ale mít na paměti předešlé období, které ukázalo na mnoho chybných realizačních postupů, nekvalitních materiálů a špatné stavební praxe. Poučme se z chyb a nelitujme času svého i dalších lidí zapojených do procesu projektování a realizace plochých střech na doplnění znalostí a odbornosti.

Navrhuji též zauvažovat o možnostech na straně legislativy, realizačních předpisů a úrovně odborných publikací. Mám na mysli zpřesnění souvisejících norem, umožnění konkrétní specifikace kotevních prvků, podrobnější přípravu prováděcích předpisů, které by jasně vymezily osvědčené postupy a výrobky.

Jedině tak se vyvarujeme často zcela zbytečných defektů a havárií plochých střech.

## Reference

- [1] HANZALOVÁ, L., ŠILAROVÁ, Š. *Ploché střechy*. Praha: I.C. ČKAIT, 2005
- [2] CHALOUPKA, K., SVOBODA, Z. *Ploché střechy*. Praha: Grada Publishing, 2009
- [3] KRUPKA, J. *Mechanické kotvení I – X, Střechy-fasády-izolace*, 1998
- [4] ČSN P 730606, ČNI Praha, 2000
- [5] Technické podklady SFS intec s.r.o.
- [6] [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

**Kontaktní adresa:** Josef Krupka, SFS intec s.r.o., Vesecko 500, 511 01 Turnov, e-mail:  
[krjo@sfsintec.biz](mailto:krjo@sfsintec.biz)