

Problematika přetížení střechy z TRP plechu FV panely Tenkostěnné výztuhy pro prostupy v TRP plechu s PO

Miloš Lebr

1.1 Zadané zatížení na trapézový plech v ploché střeše

Zatížení stálé:

(charakteristické hodnoty)

- Izolace střešního pláště	0,12 - 0,40 kN/m ²
- TRP plech (0,75 – 1,5 mm)	0,11 - 0,22 kN/m ²
- Podvěšená technologie	0,15 - 0,50 kN/m ²
.....	
- FVE panely	0,25 - 0,50 kN/m ²

Zatížení nahodilé:

(charakteristické hodnoty)

- Zatížení sněhem na střeše dle sněh. obl. I.-IV.	0,56 - 1,60 kN/m ²
- Zatížení větrem	0,13 - 0,21 kN/m ²

1.2 Působení sněhu na střechu s FVE



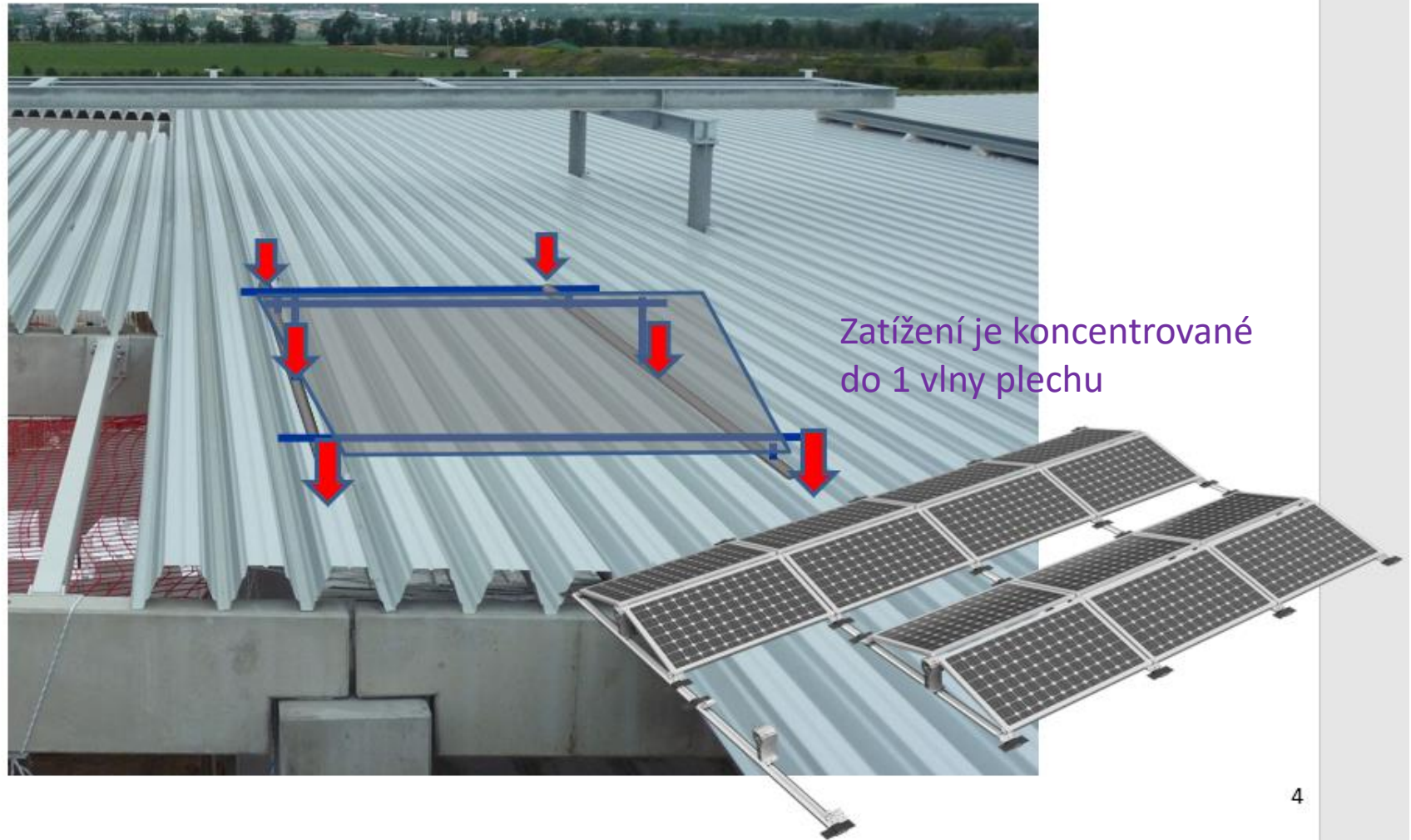
Pod panely sníh nepůsobí, ale jeho zatížení se koncentruje přes podpůrnou konstrukci

Rozložení sněhu mezi panely, na panelech a sněhové závěje

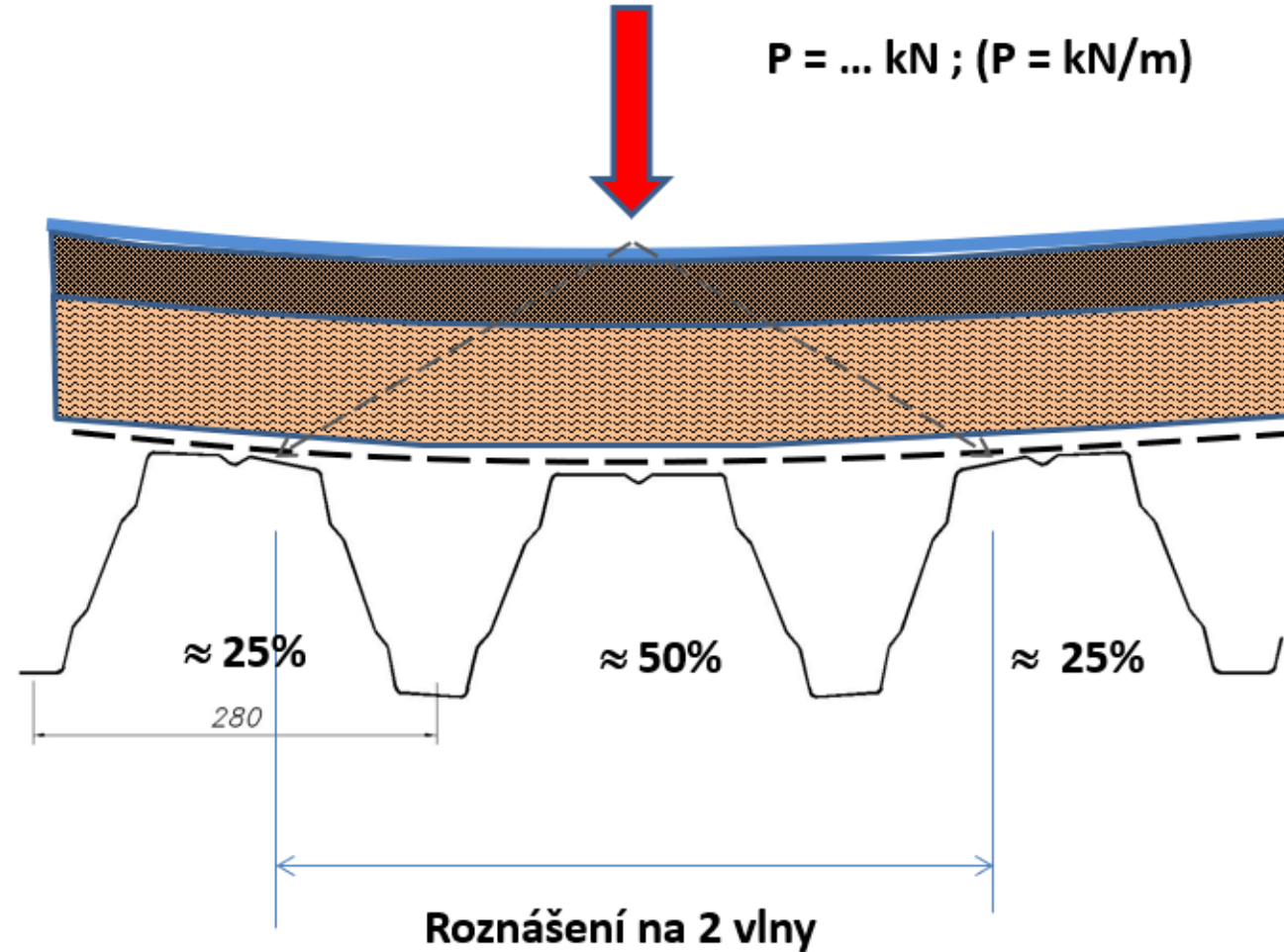


1. ZATÍŽENÍ TRAPÉZOVÉHO PLECHU

1.3 Skutečné působení panelů FV na střechu – podélná orientace

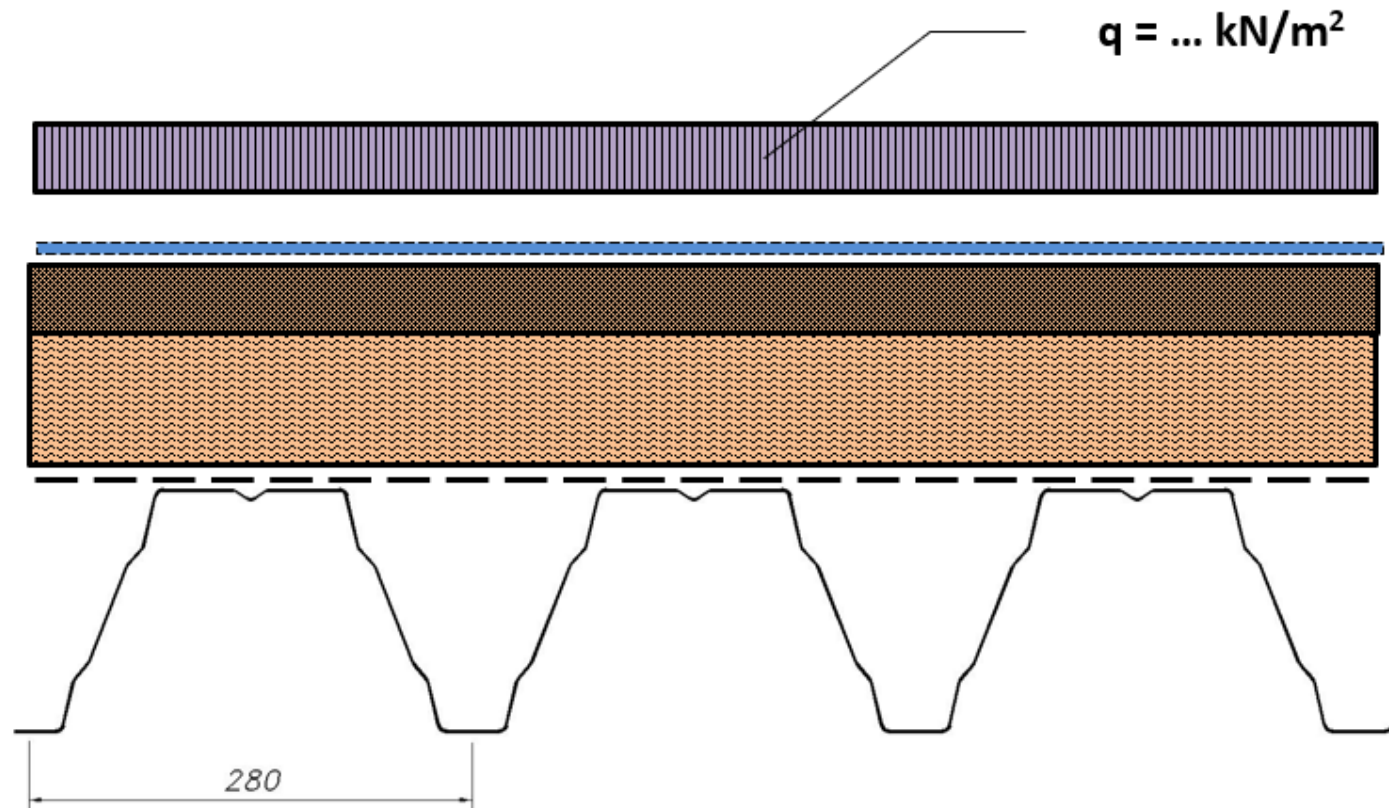


2.1 Bodové a liniové zatížení trapézového plechu od podélné orientace



2.2 Plošné a rovnoměrné zatížení trapézového plechu

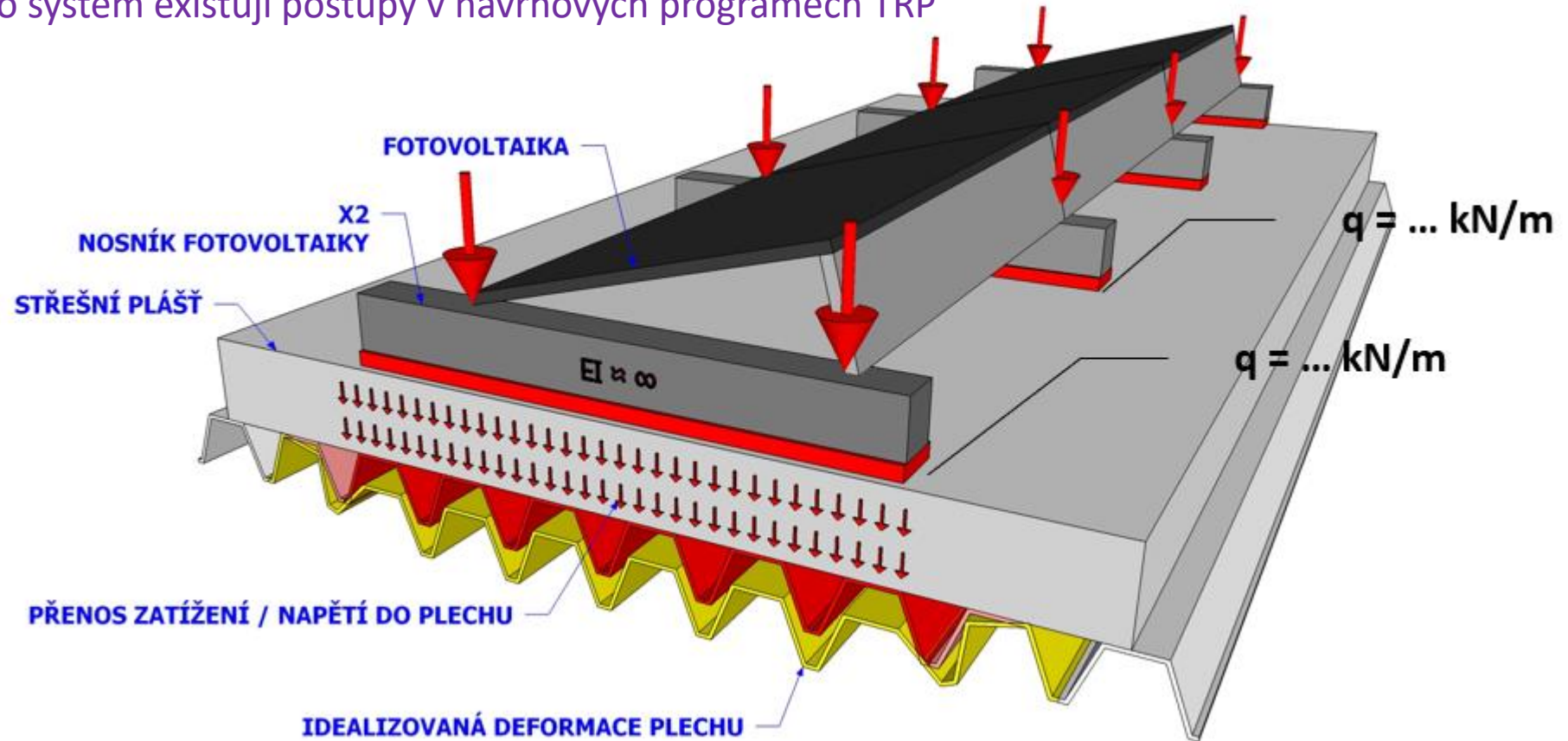
- Zatížení optimální pro trapézový plech
- Pro tento systém existují běžné návrhové pomůcky



2. ÚNOSNOST TRAPÉZOVÉHO PLECHU

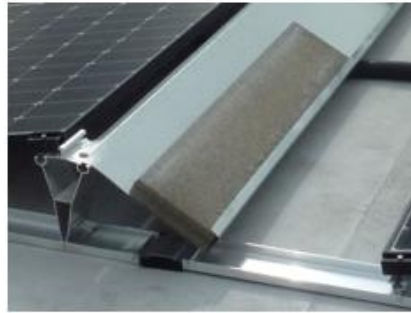
2.3 Příčná orientace FV – rovnoměrné zatížení na sousední vlny

- Zatížení optimální pro trapézový plech (přenáší se na více vln)
- Pro tento systém existují postupy v návrhových programech TRP

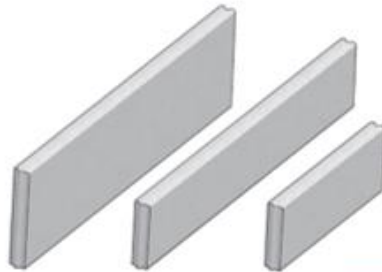


2. ÚNOSNOST TRAPÉZOVÉHO PLECHU

2.4 Skutečné zatížení trapézového plechu od sestavy FVE panelů



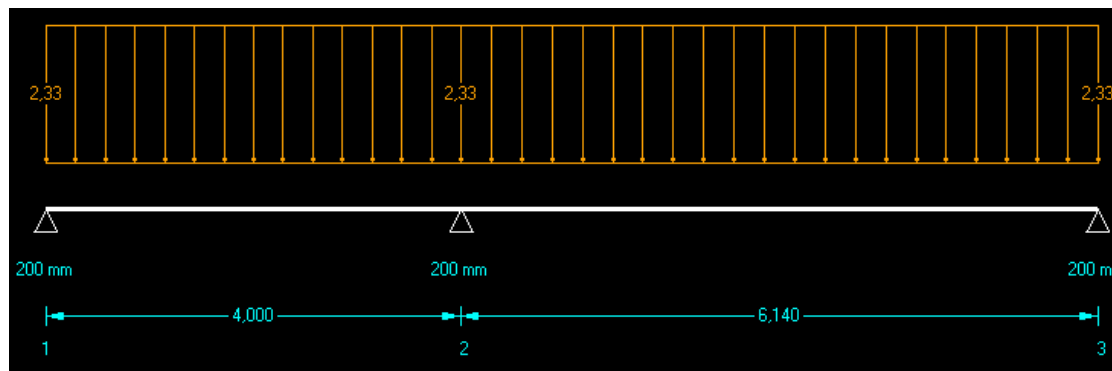
OBRUBNÍK
ZAHRADNÍ R



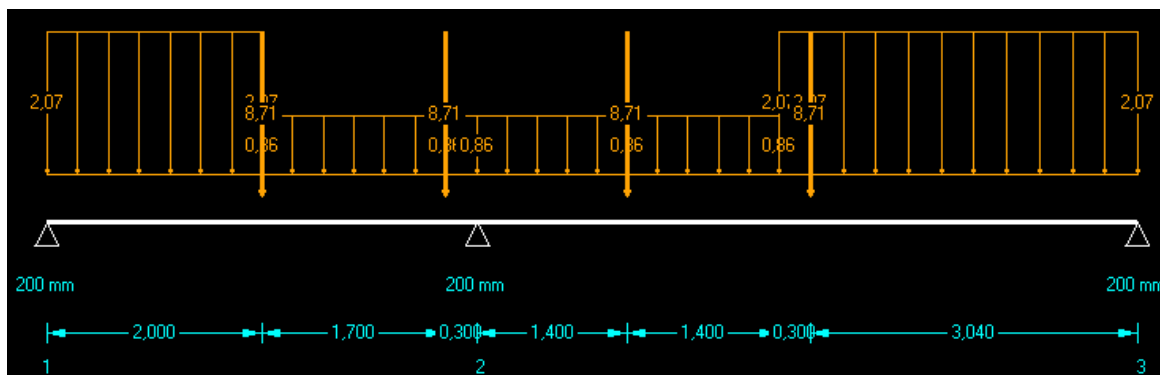
název výrobku	skladebné rozměry [mm]			počet			množství		hmotnost	
	výška	délka	šířka	vrstev	ks/vrst.	ks/bm	bm/vrstva	bm/paleta	kg/ks	kg/paleta
R 20	200	1000	50	3	20	1	20	60	21,8	1308

3. POROVNÁNÍ 2 DRUHŮ (MODELŮ) ZATÍŽENÍ

3.1 Zatížení od FVE panelů jako plošné – 0,30 kN/m²



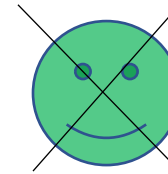
3.2 Zatížení od FVE panelů jako bodové (obrubníky, od vl. váhy 0,10 kN/m², sněhu)



3. POROVNÁNÍ 2 DRUHŮ (MODELŮ) ZATÍŽENÍ

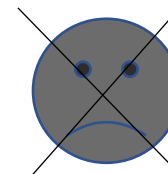
3.1 Zatížení od FVE panelů jako plošné – 0,30 kN/m²... TR 150/280/0,75

posouzení	využití	komentář
mezní vzdálenost podpor	61,4%	
únosnost - elastická	89,3%	
únosnost - plastická	-	
deformace v poli	74,4%	povoleno $f = L / 200$



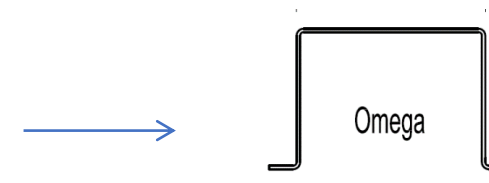
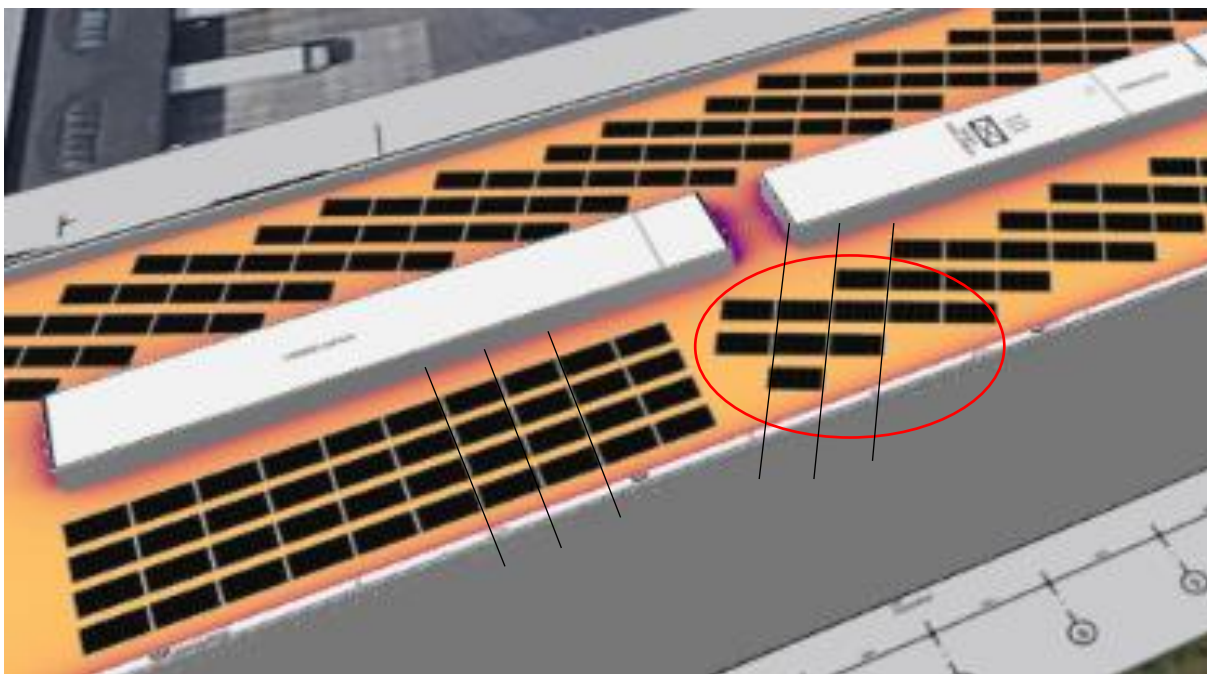
3.2 Zatížení od FVE panelů jako skutečné - bodové (obrubníky a od vl. váhy 0,10 kN/m²) ... TR 150/280/1,25

posouzení	využití	komentář
mezní vzdálenost podpor	32,2%	
únosnost - elastická	95,9%	
únosnost - plastická	-	
deformace v poli	89,4%	povoleno $f = L / 200$

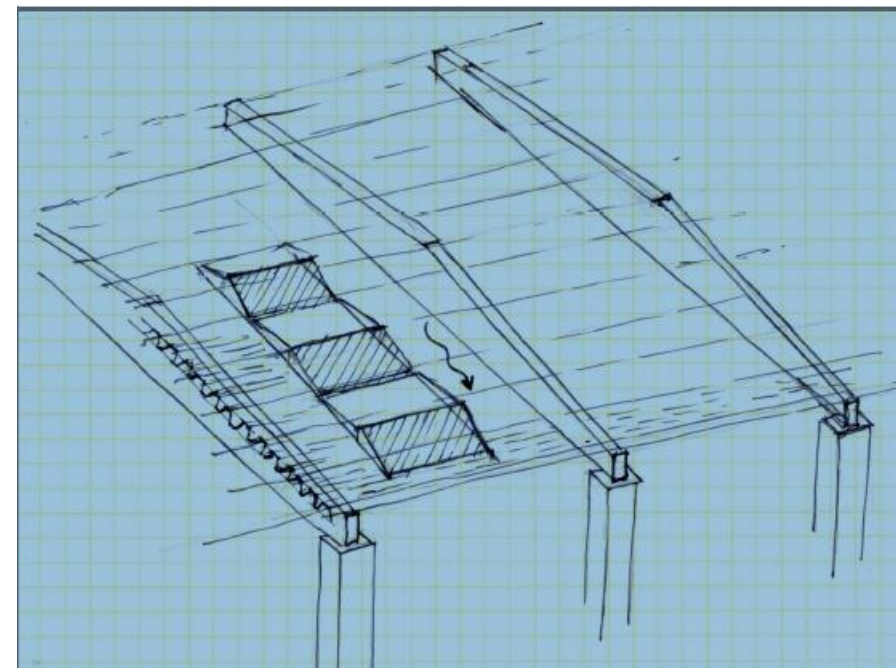


4. MOŽNOSTI ŘEŠENÍ

- 4.1 Zadat při návrhu střechy skutečnou polohu a velikosti zatížení od FVE a podle ní dimenzovat TRP plech (nelze u posudku stávajících konstrukcí)
- 4.2 Zesílit přetížené vlny TRP vloženou výztuhou na celou délku pole, nebo doplnit pomocné příčné roznášecí prvky
- 4.3 Orientovat nosné konstrukce FV panelů kolmo na vlny TRP plech (nebo šikmo – odtok vody)



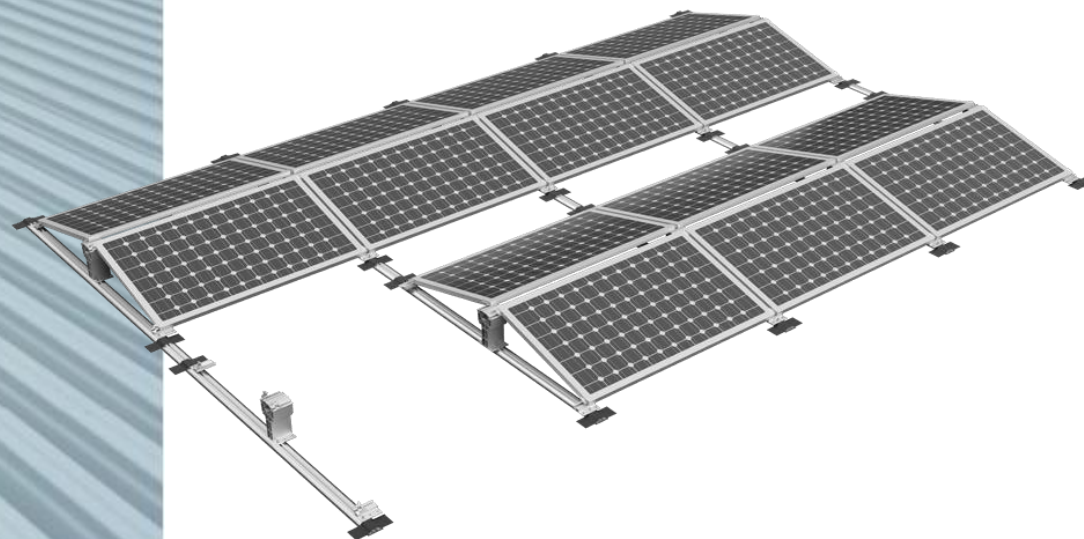
- 4.4. Koordinovat nosný systém střechy s návrhem FVE (orientací systému skeletu podle světových stran)



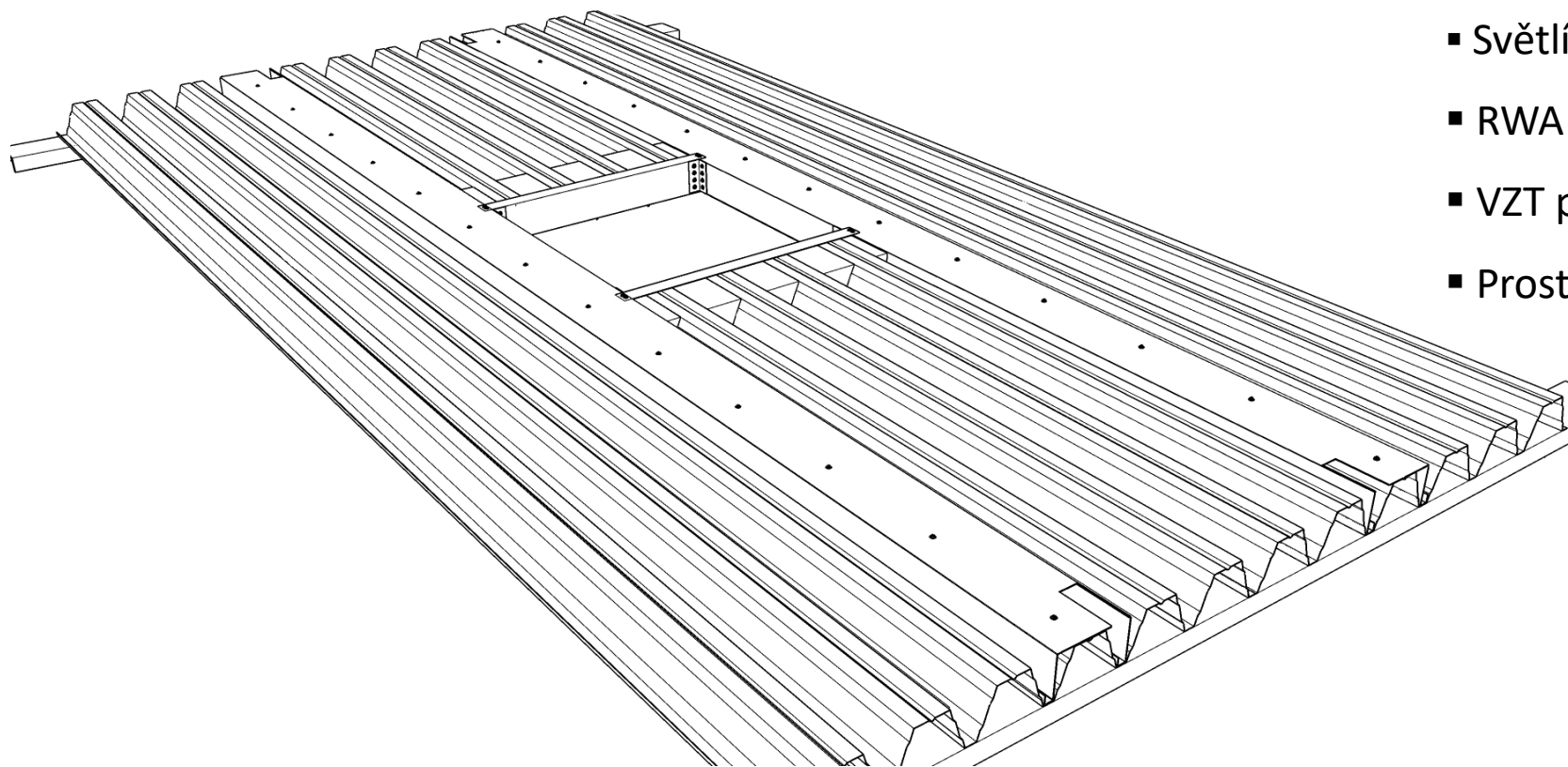
4.5 Doplnit nosnou konstrukci FVE potřebám TR plechu - zahustit



Zmenšit koncentrované zatížení do 1 vlny plechu pomocí přídavné konstrukce



Tenkostěnné výztuhy v trapézovém profilu pro prostupy s požární odolností



- Světlíky, střešní výlezy
- RWA klapky pro odvod kouře a tepla
- VZT prostupy
- Prostupy s přetížením - větrací hlavice

- certifikovaný systém
s požární odolností

Sestava ohýbaných výztuh otvoru

Podélná výztuha

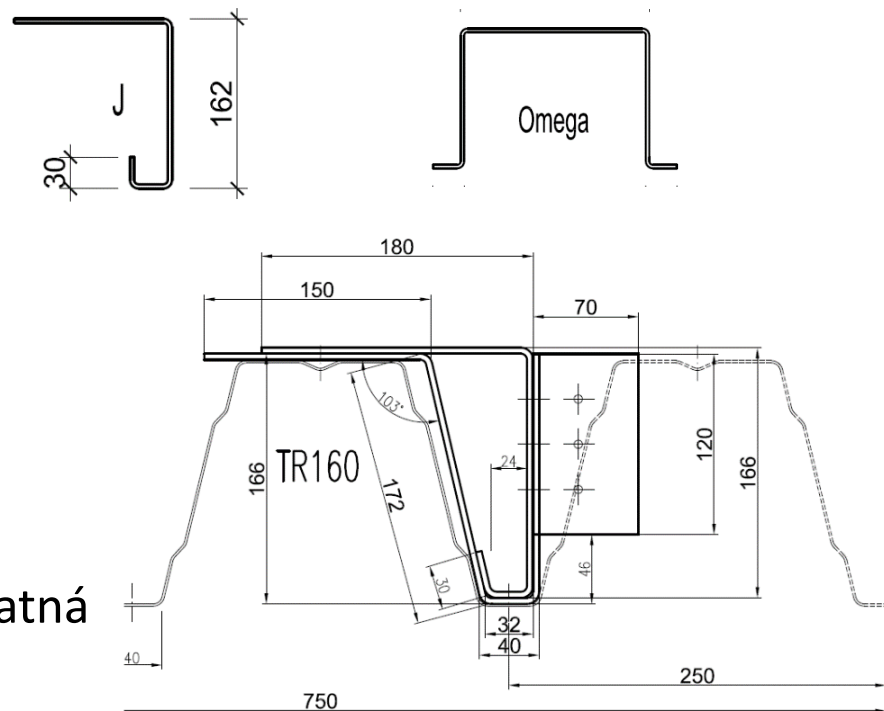
Příčná výztuha

Spojovací úhelník



Výhody obecně

- „Čistý“ vnitřní líc střešního pláště.
 - v interiéru téměř nejsou viditelné
 - nedochází k usazování nečistot
- Současná montáž s trapézovým plechem.
- Variabilní statická únosnost – vždy optimálně navrheme.
 - volba tvaru či skládání více výztuh (J, Z, Ω, J+Z)
 - volba tloušťky plechu 2–4 mm
- Materiál levnější o 15–20 % oproti válcovaným profilům + podstatná úspora v montážních nákladech.



Nevýhody dřívější praxe – klasické tenkostěnné výztuhy

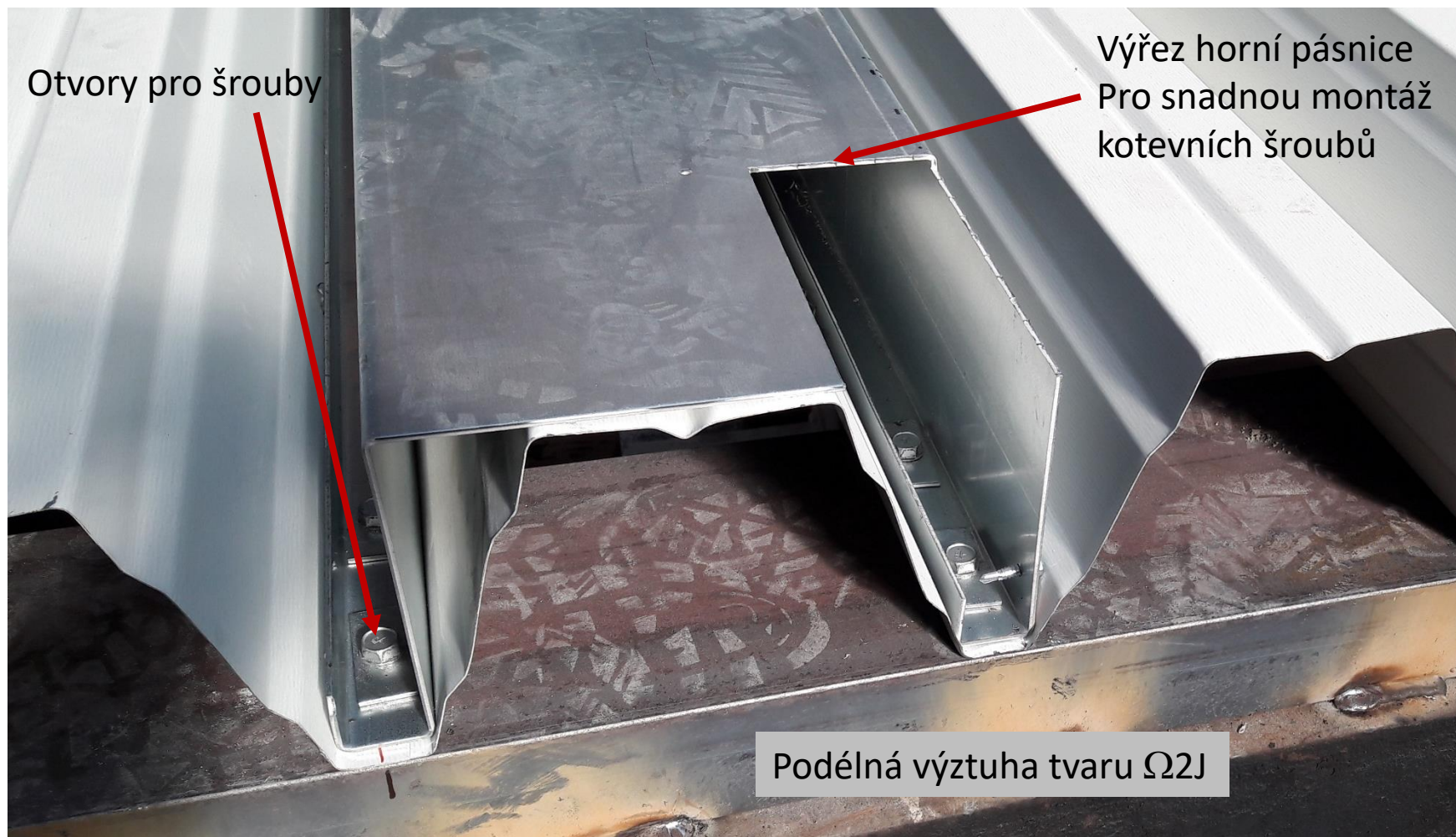
- Nutnost drobných úprav na stavbě (běžně bez předvrtání otvorů, výseků).
- Pro montáž nutná plošina (zpravidla).
- **Bez prokázané požární odolnosti.**

řeší systém **KP střešní otvor FR**

Detailní příprava ve výrobě

Veškeré otvory/výřezy jsou připraveny z výroby

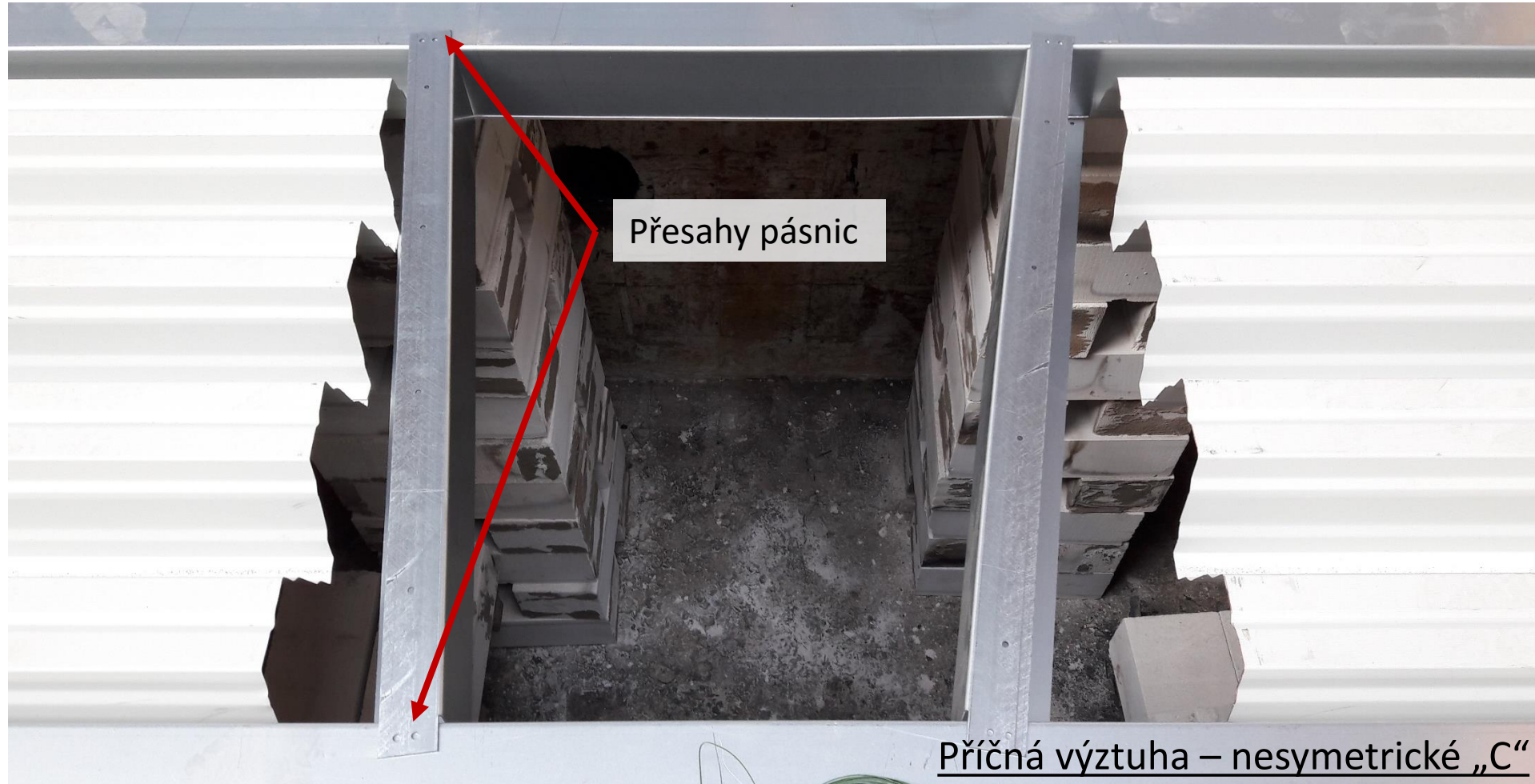
Na stavbě se jednotlivé díly pouze sešroubují.



Montáž bez plošiny

Přesahy pásnic příčné výztuhy umožní montáž „shora“

Po navlečení na podélné výztuhy je okamžitě (montážně) únosná.



Stačí běžné nářadí....

Přesahy pásnic příčné výztuhy umožní montáž „shora“

Pro sestavení jsou potřeba pouze dva montážníci.



Úpravy pro požární odolnost - styčníky

Ukotvení příčné výztuhy k podélné výztuže

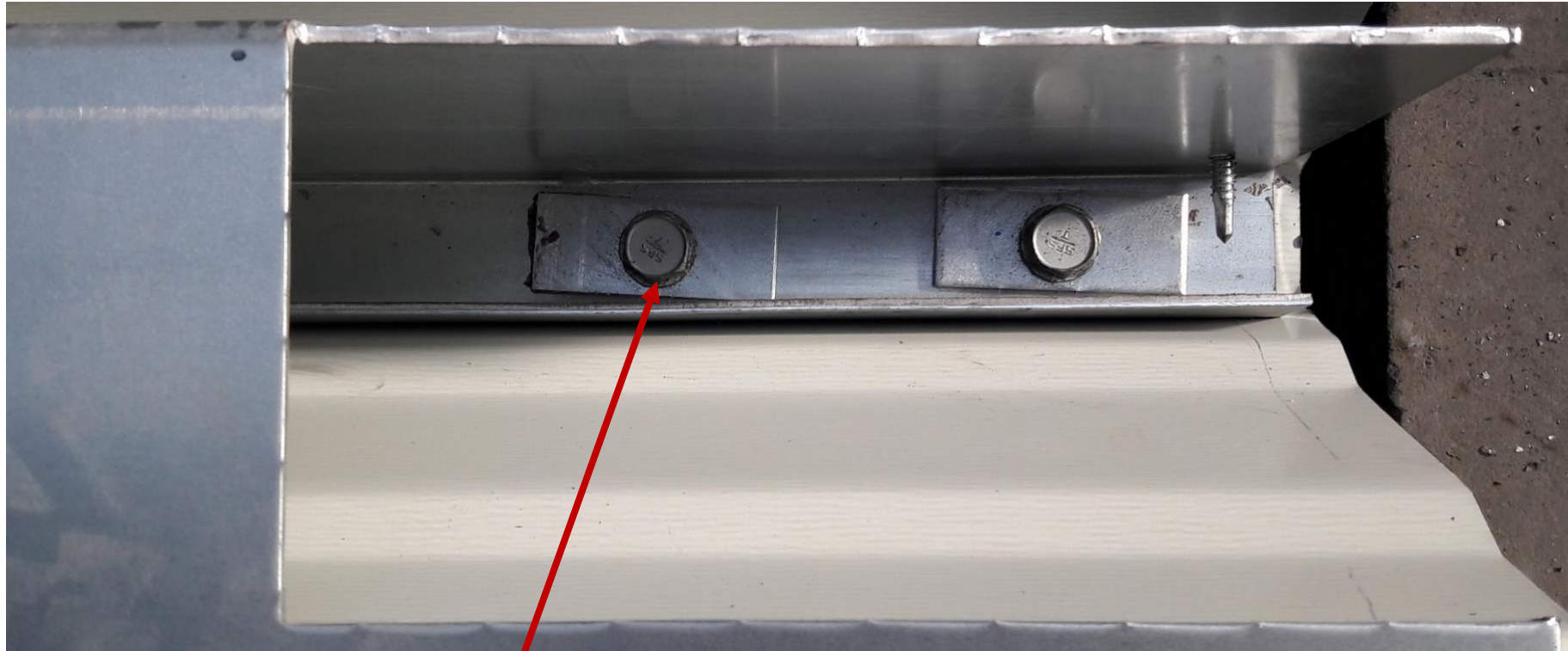
Kotvení ve stojinách

Kotvení v přesahu horní i spodní pásnice.



Úpravy pro požární odolnost - styčníky

Klíčový význam: úpravy v ukotvení podélné výztuhy k nosné konstrukci



Oválný otvor + velkoplošná podložka
umožní teplotní dilataci podélné výztuhy

Požární zkouška (PAVUS a.s., Veselí nad Lužnicí)

- Rozpětí podpor 6,2 m
- Trapézový plech 150/280
- Normová teplotní křivka dle ČSN EN 1991-1-2

Otvor s přitížením
250 kg





V průběhu požární zkoušky

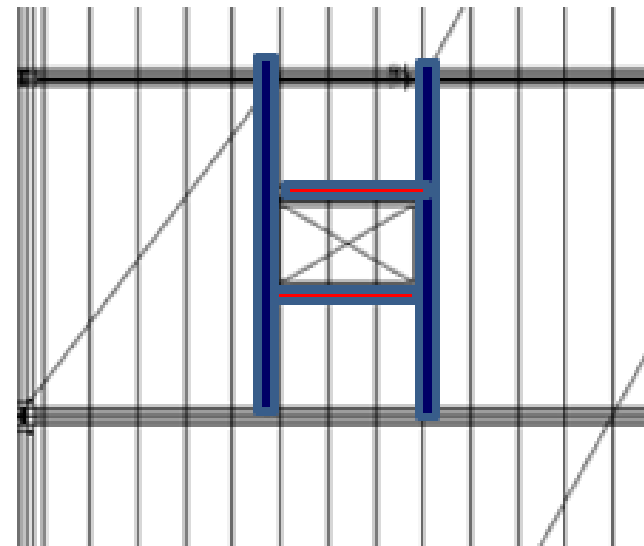


Po celou dobu požáru (více než 50 minut) nedošlo ke kolapsu sestavy.



Konstrukční a statické předpoklady

- Výška vlny trapézového profilu 150 mm a více
- Rozteč vaznic nosného skeletu max. 6,2 m
- Šířka vaznic min. 250 mm pro spolehlivé zakotvení
- Světlost otvoru ve směru kolmém na vlny max. 2,0 m

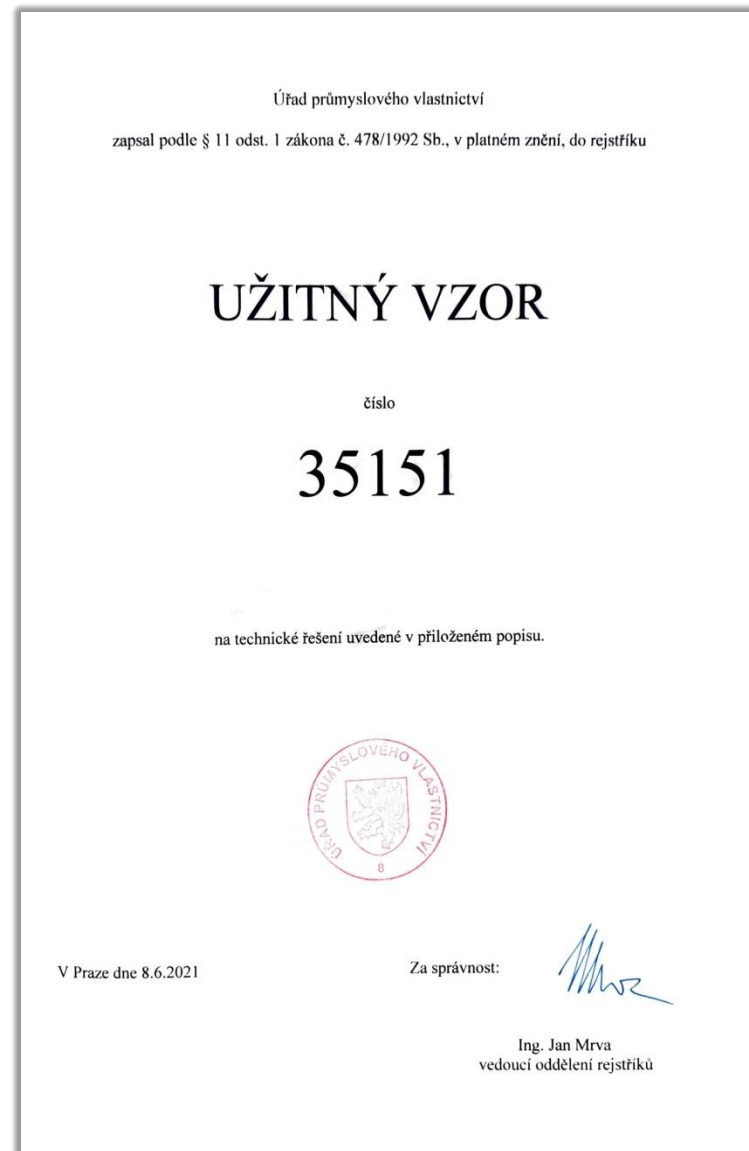
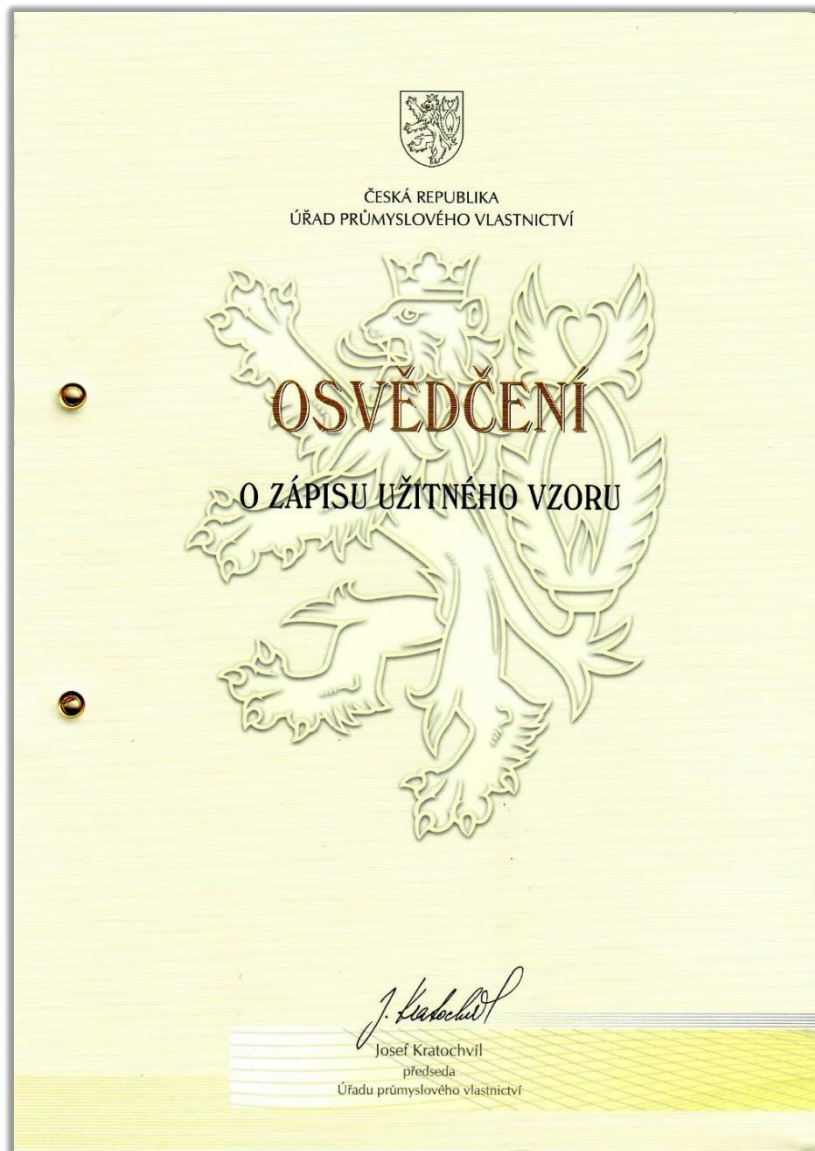


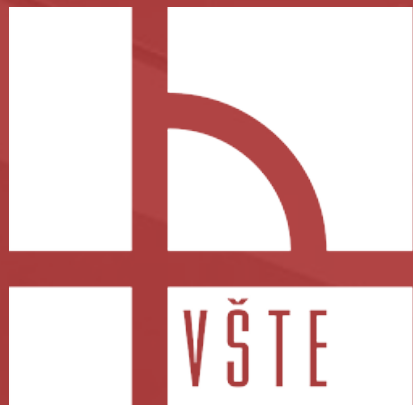
Podmínky návrhu

- Všechny prvky sestavy je nutno dimenzovat v souladu s požárním certifikátem
- Oválné díry a šrouby pro kotvení podélné výztuhy nutno navrhnout ve vztahu k požadované požární odolnosti, rozpětí a zatížení
- Precizní výrobní dokumentace z důvodu určení přesné polohy děrování a výseků ve vztahu k povoleným zónám kotvení do vaznic



Právní ochrana





Thank you for your attention!
Děkuji za pozornost!

Ing. Miloš Lebr, CSc.

lebr@kovprof.cz

ČKAIT



**Sdružení výrobců pro
ploché střechy**



**DEFEKTY
BUDOV
2023**