AŽD Praha s.r.o.

Výstražné kříže dle Vzorových listů VL6.1 Montáž na stávající stožáry PZZ – AŽD

Novinky u „Pohonu závor PZA100“

Ing. Josef Štěpánek

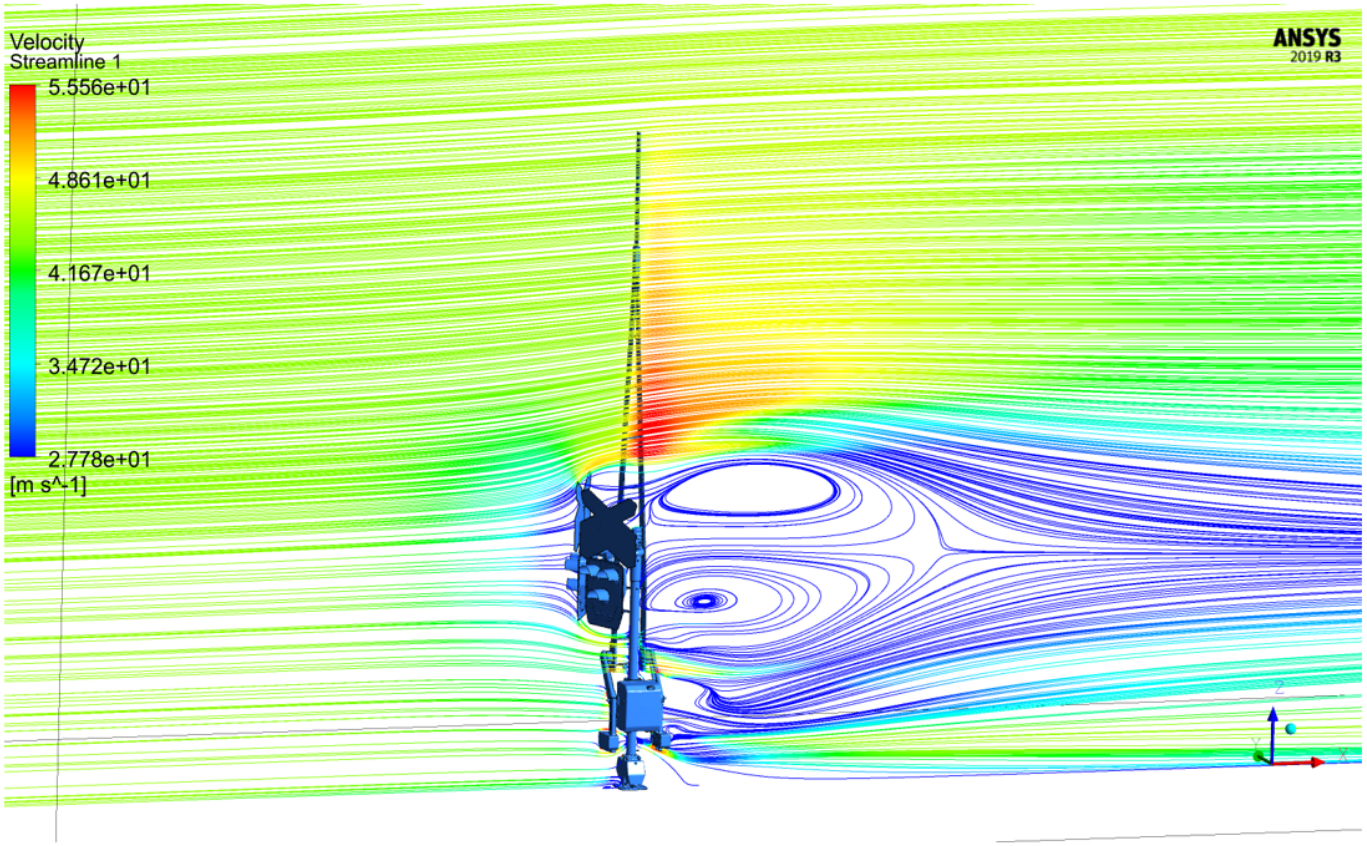
Technický náměstek – výrobní závod Olomouc

Praha 8. září 2021

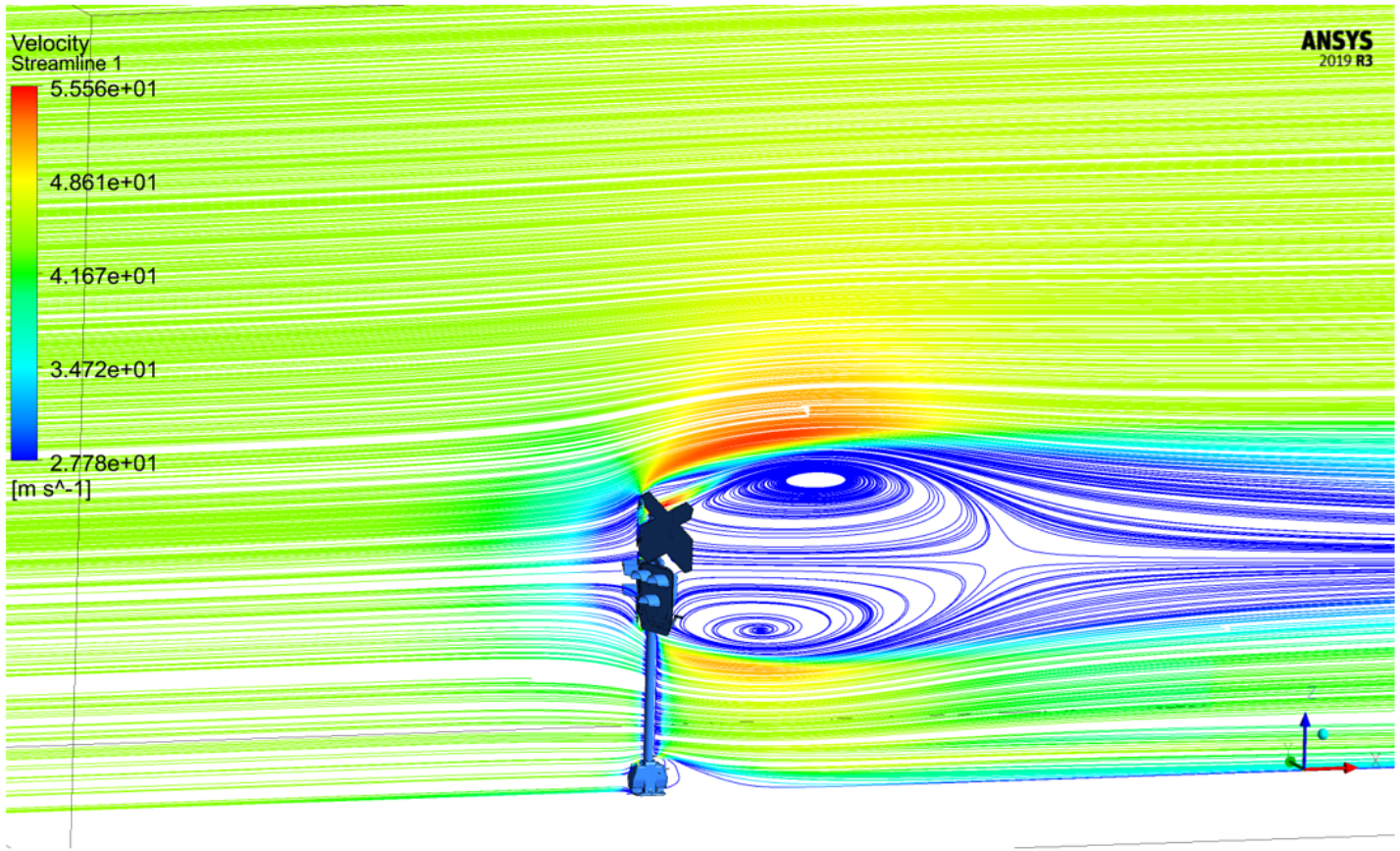
Výstražné kříže dle Vzorových listů VL6.1

- Dopis SŽDC – Informace o nových vzorových listech dopravních značek – listopad 2019
- Konstrukční řešení výstražných křížů
- Pracovní schůzky s pracovníky Správy železnic a stanovení zadání pro montáž na stožáry výstražníků a závor
- Specifikace požadavků pro zadání pevnostní analýzy vlivu velikosti a tvaru nových výstražných křížů při působení větru o rychlosti 126 km/h dle normy ČSN EN 50125-3
- Pevnostní analýza ve spolupráci s UP Olomouc
- Protokoly pevnostní analýzy

Pevnostní analýza – stožár se závorou



Pevnostní analýza – stožár bez závory



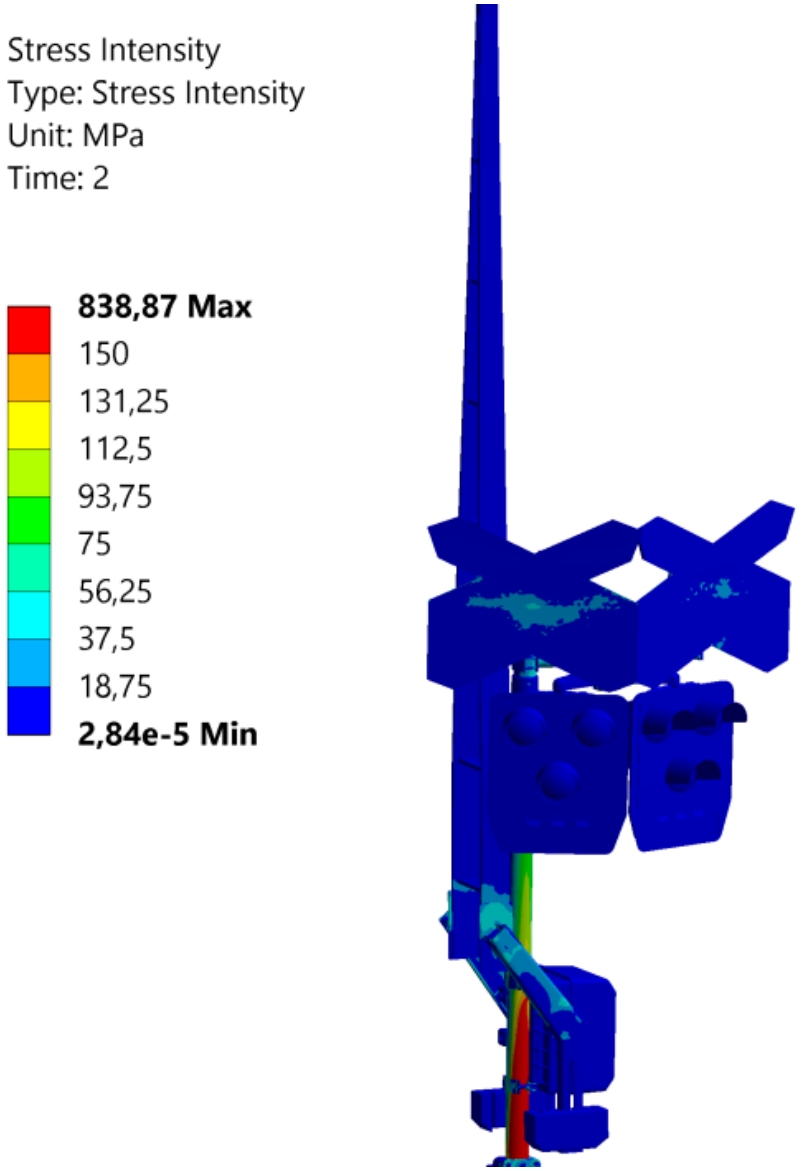
Výsledky pevnostní analýzy

- Výpočtem ověřeny parametry trubky stožáru včetně litinové patice. Výsledky výrazně ovlivňuje stožárová trubka u které by došlo pouze k ohybu, což ještě neznamená destrukci a vznik nebezpečného stavu. I tento požadavek lze řešit použitím trubky se silnější stěnou 6 mm – viz. tabulka.
- V dalším postupu zaměření samostatně na litinovou patici, u které by mohlo dojít k destrukci. Výsledky ověřeny dalšími výpočty (uvedeny v následující části prezentace)

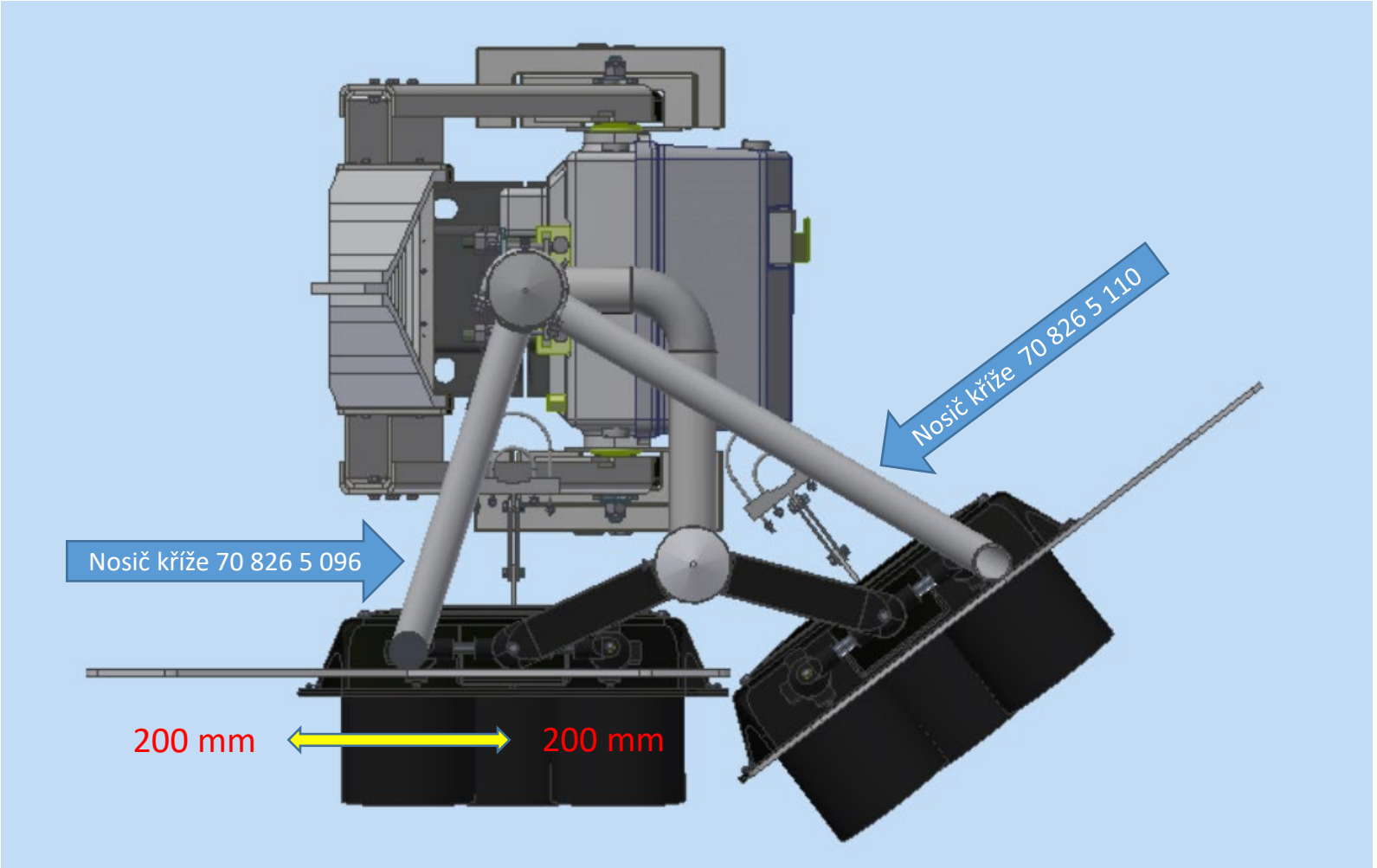
Výpočet koeficientu bezpečnosti pro použitou trubku stožáru o průměru 133/4 mm + 133/6

		Výsledná síla N	Kroutící moment N.m	Vzdálenost těžiště mm	Dovolené napětí v ohybu Mpa	Skutečné napětí v ohybu Mpa	Trubka ø 133/4 mm Koeficient bezpečnosti	Trubka ø 133/6 mm Koeficient bezpečnosti
Stožár bez závory dva výstražníky rychlost větru 150 km/h	Staré kříže zvýrazněné	2 850	8 250	2 895	100	81,279	1,230	1,763
	Nové kříže zvýrazněné	4 200	13 200	3 143	100	130,0406	0,769	1,102
	Nové kříže bez zvýraz.	3 300	10 150	3 076	100	99,9980	1,000	1,433
126 km/h	Staré kříže zvýrazněné	Výpočet proveden na základě matematického předpokladu				87,0962	1,836	
126 km/h	Nové kříže zvýrazněné	Výpočet proveden na základě matematického předpokladu				87,0962	1,148	

		Výsledná síla N	Kroutící moment N.m	Vzdálenost těžiště mm	Dovolené napětí v ohybu Mpa	Skutečné napětí v ohybu Mpa	Trubka ø 133/4 mm Koeficient bezpečnosti	Trubka ø 133/6 mm Koeficient bezpečnosti
Stožár se závorou dva výstražníky rychlost větru 150 km/h	Staré kříže zvýrazněné	4500	15 000	3 333	100	147,752	0,677	0,970
	Nové kříže zvýrazněné	5 700	19 650	3 447	100	193,5537	0,517	0,740
	Nové kříže bez zvýraz.	4 800	16 100	3 354	100	158,5970	0,6305	0,904
126 km/h	Staré kříže zvýrazněné	Výpočet proveden na základě matematického předpokladu				87,0962	1,011	
126 km/h	Nové kříže zvýrazněné	Výpočet proveden na základě matematického předpokladu				87,0962	0,771	1,105

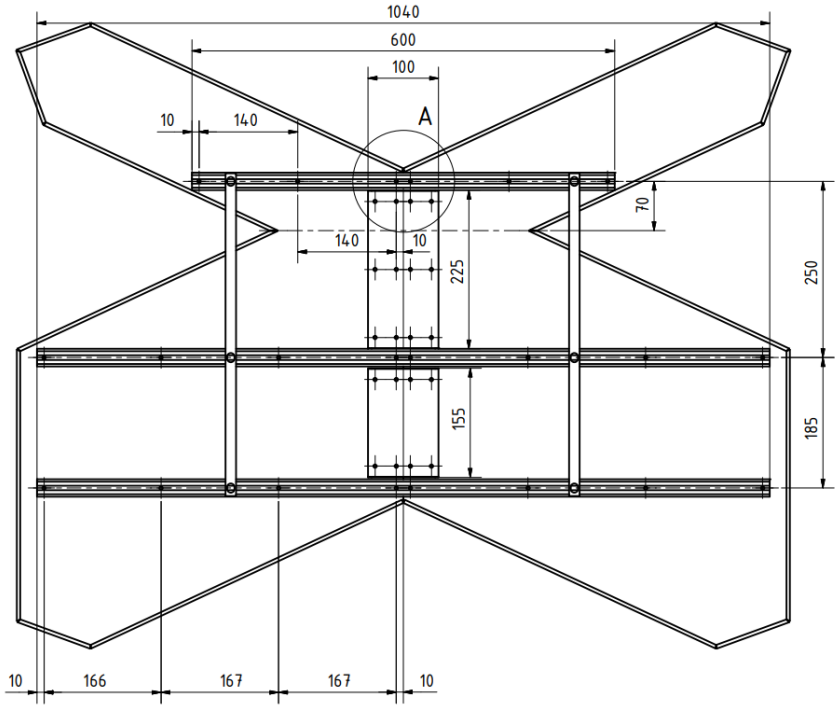

Stress Intensity
Type: Stress Intensity
Unit: MPa
Time: 2
838,87 Max
150
131,25
112,5
93,75
75
56,25
37,5
18,75
2,84e-5 Min

Montáž výstražných křížů

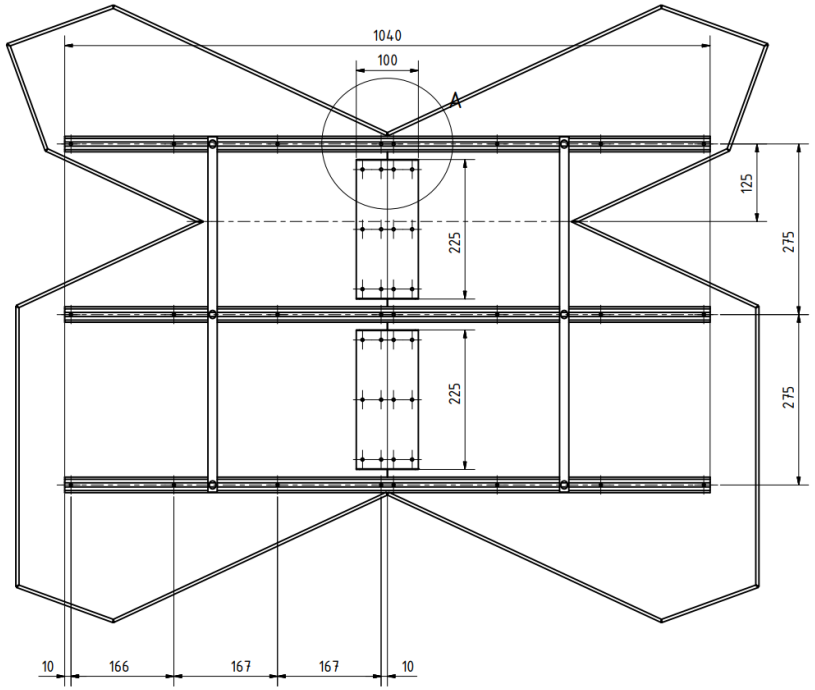


Konstrukční provedení křížů s možností vysunutí mimo osu nosiče kříže o 200 mm na obě strany

Výstražný kříž pro železniční přejezd vícekolejný



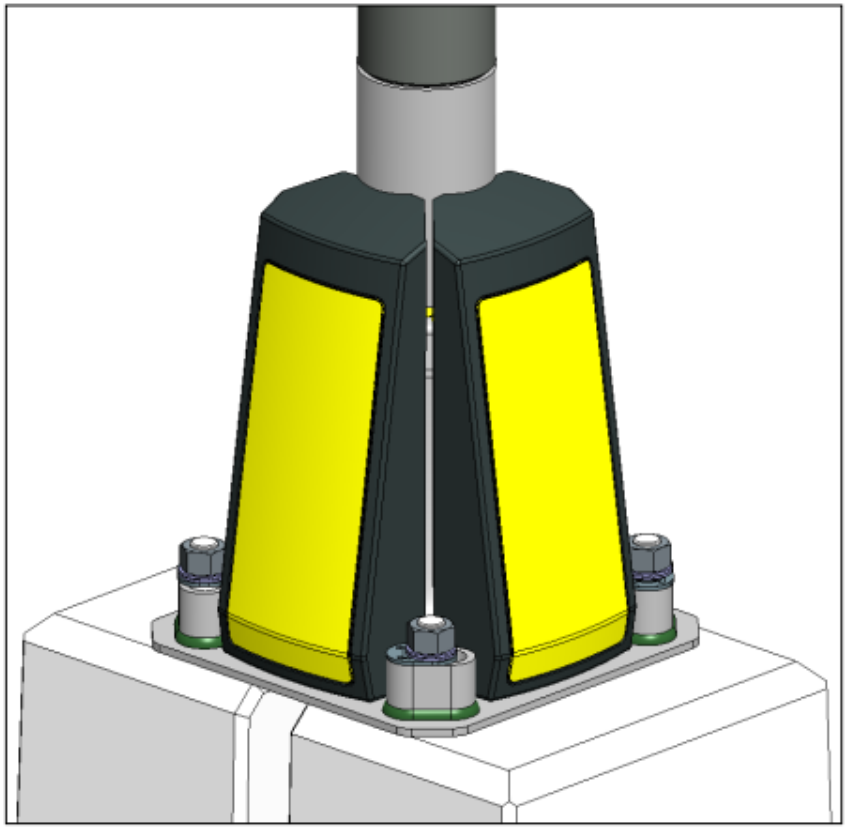
Výstražný kříž pro železniční přejezd vícekolejný - zvýrazněný

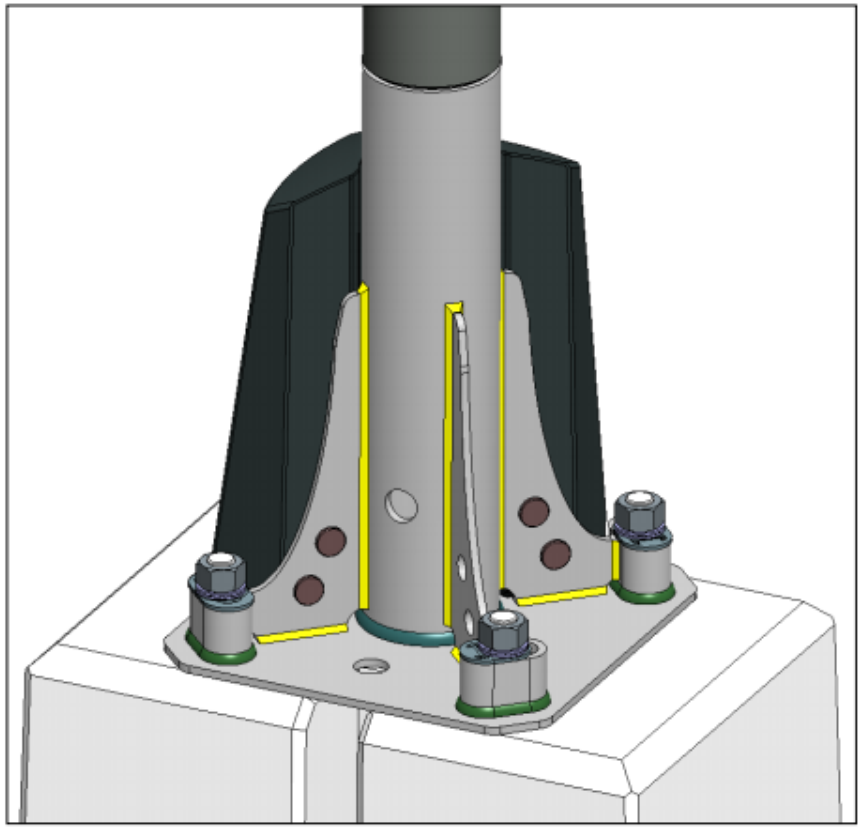


Opatření dle výsledků provedené analýzy

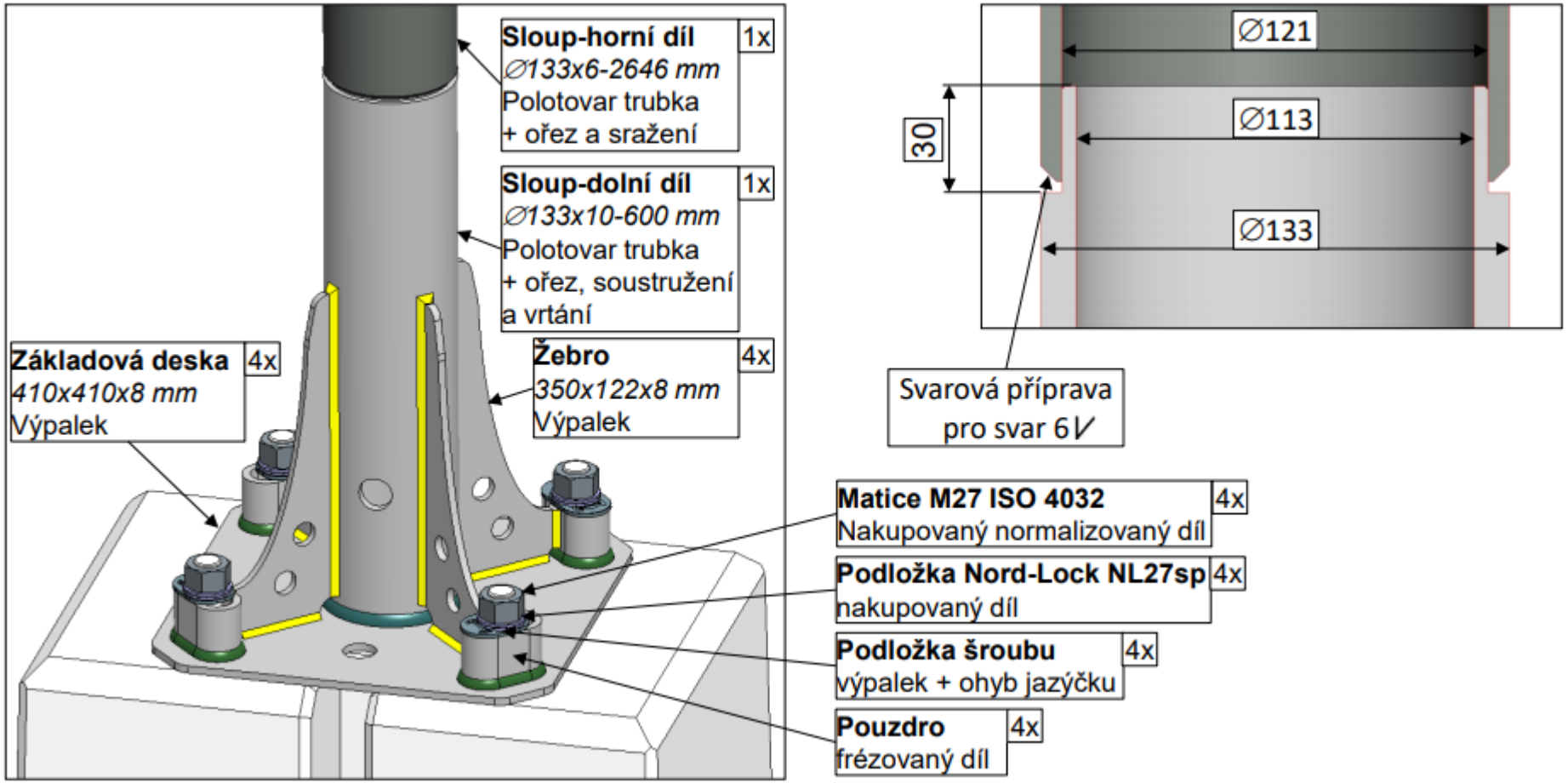
- Výstražníky na samostatném stožáru – montáž vyhovující dle původního provedení.
- Výstražníky montované na stožár se závorou PZA100 – konstrukční úprava se zesílenou trubkou 133/6 mm a nově s použitím upravené patice doposud používané u návěstidel (skříň návěstních transformátorů). Zesílení stávající trubky 133/4 je pouze z důvodu možné deformace (ohnutí) stožáru. Nejedná se o nebezpečí destrukce a pádu stožáru.
- Vývoj nového typu patice AŽD

Vývoj nového typu stožáru s dělenou paticí z kompozitního materiálu



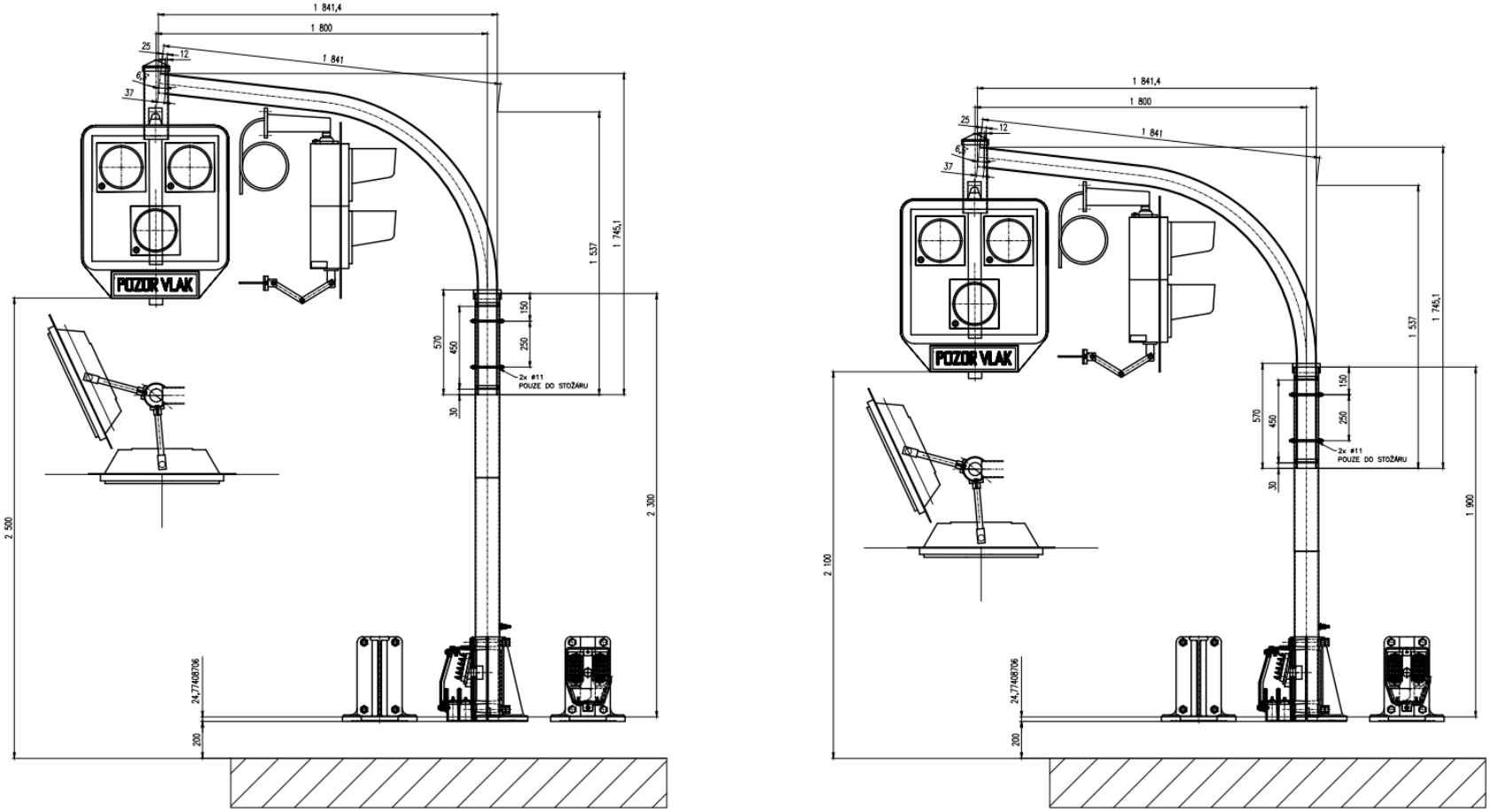


Konstrukční řešení stožáru



Výložníky pro montáž výstražníků

Výložníky pro montáž výstražníků



Výložníky pro montáž výstražníků

Výložníky pro montáž výstražníků

Obloukové výložníky byly původně určené pro montáž na samostatný stožár s výstražníky bez pohonu závor !!!

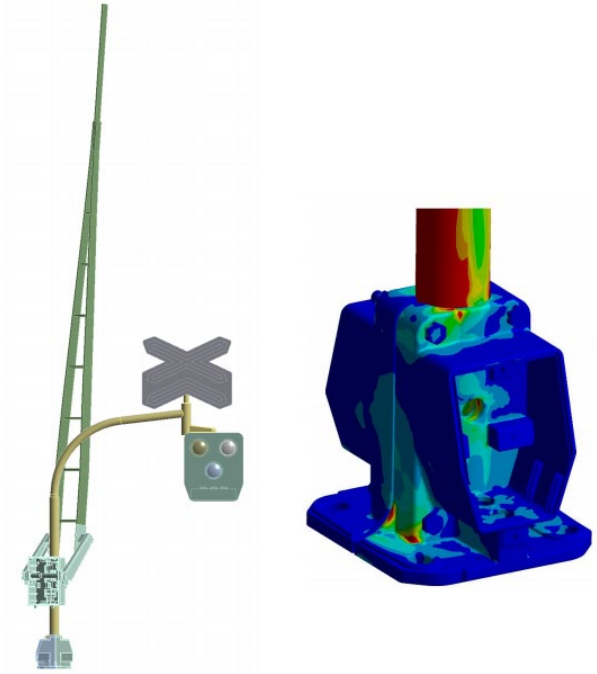
Bez vědomí výrobce (VZ Olomouc) byly tyto obloukové výložníky použity v některých lokalitách i na stožárech s pohonem PZA100.

Na základě požadavků pro legalizaci těchto instalací byly provedeny kontrolní pevností analýzy a pouze kladné výsledky budou zapracovány formou revize do technických podmínek PZA100 – TP AŽD 565.

Povolené kombinace doložené pevnostní analýzou

- 1. Závora PZA100 s obloukovým výložníkem a stávající paticí dle technických podmínek TP AŽD 565 (Výpočtová zpráva 06-07/2021rev.0)

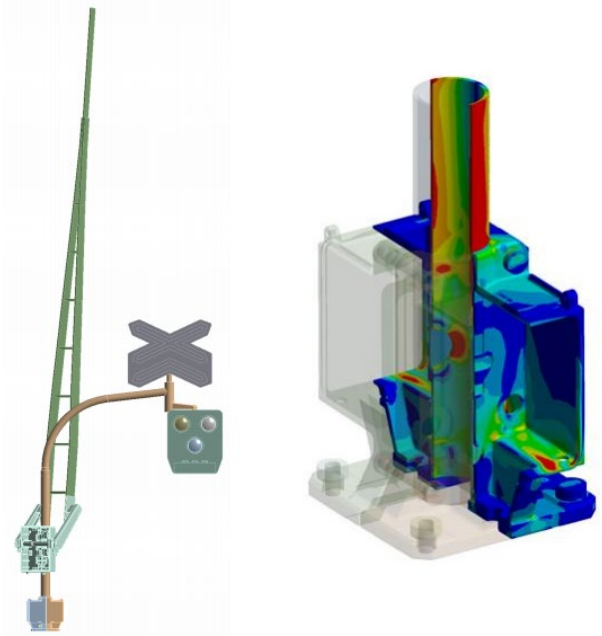
  Jeden výstražník, výstražný kříž zvýrazněný pro vícekolejnou i jednokolejnou trať – koeficient bezpečnosti 1,19 (Mohrova teorie) 1,24 (teorie pružnosti)



Povolené kombinace doložené pevnostní analýzou

- 2. Závora PZA100 s obloukovým výložníkem a s paticí doposud používanou pouze u návěstidel (Výpočtová zpráva 05-06/2021rev.0)

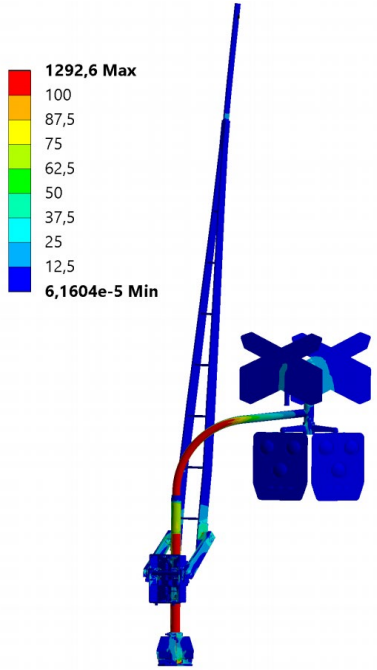
  Jeden výstražník, výstražný kříž zvýrazněný pro vícekolejnou i jednokolejnou trať – koeficient bezpečnosti 2,21 (Mohrova teorie) 2,86 (teorie pružnosti)



Povolené kombinace doložené pevnostní analýzou

- 3. Závora PZA100 s obloukovým výložníkem a stávající paticí dle technických podmínek TP AŽD 565 (Výpočtová zpráva 07-07/2021rev.0)

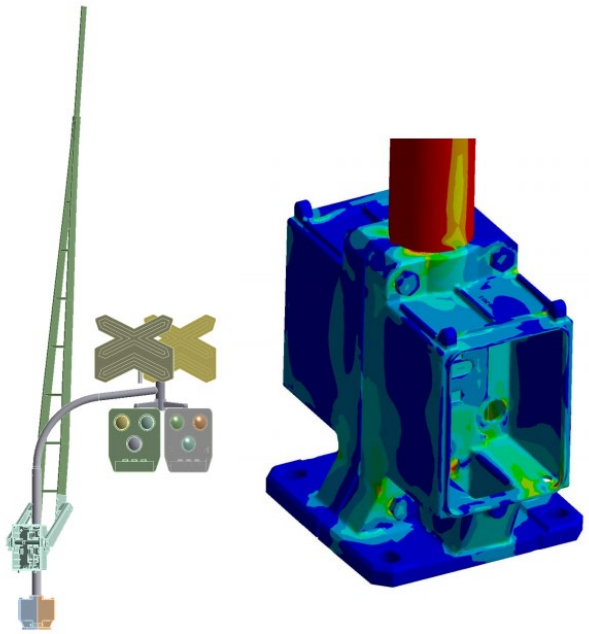
  Dva výstražníky, dva výstražné kříže zvýrazněné pro vícekolejnou i jednokolejnou trať – koeficient bezpečnosti 0,8 (Mohrova teorie) 0,68 (teorie pružnosti) – **N E V Y H O V U J E !!!**



Povolené kombinace doložené pevnostní analýzou

- 4. Závora PZA100 s obloukovým výložníkem a s paticí doposud používanou pouze u návěstidel (Výpočtová zpráva 08-08/2021rev.0)

  Dva výstražníky, dva výstražné kříže zvýrazněné pro vícekolejnou i jednokolejnou trať – koeficient bezpečnosti 1,86 (Mohrova teorie) 2,33 (teorie pružnosti)



Výsledky pevnostní analýzy - porovnání

Bezpečnost z hlediska pevnostní analýzy litinové patice stožárů výstražníků se závorou a s obloukovým výložníkem při působení větru o rychlosti 126 km/h	Bezpečnost dle Mohrovy teorie	Bezpečnost dle teorie pružnosti	Vyhovuje/ nevyhovuje
Stávající patice dle TP AŽD 565 1 výstražník 1 výstražný kříž pro vícekolejnou trať (zvýrazněný)	1,19	1,24	vyhovuje
Stávající patice dle TP AŽD 565 2 výstražníky 2 výstražné kříže pro vícekolejnou trať (zvýrazněné)	0,8	0,68	nevyhovuje
Patice doposud používaná pouze u návěstidel 1 výstražník 1 výstražný kříž pro vícekolejnou trať (zvýrazněný)	2,21	2,86	vyhovuje
Patice doposud používaná pouze u návěstidel 2 výstražníky 2 výstražné kříže pro vícekolejnou trať (zvýrazněné)	1,86	2,33	vyhovuje

Křídla s protizávažím v provedení odlitek ze šedé litiny a odlitek ze slitiny hliníku – nový typ závaží

Tyto nové typy křídel s protizávažím budou provozně ověřovány ve dvou různých lokalitách. Ověřovací provoz provedení ze šedé litiny je stanoven na 6 měsíců a u provedení ze slitiny hliníku na 12 měsíců.

Hlavní výhody:

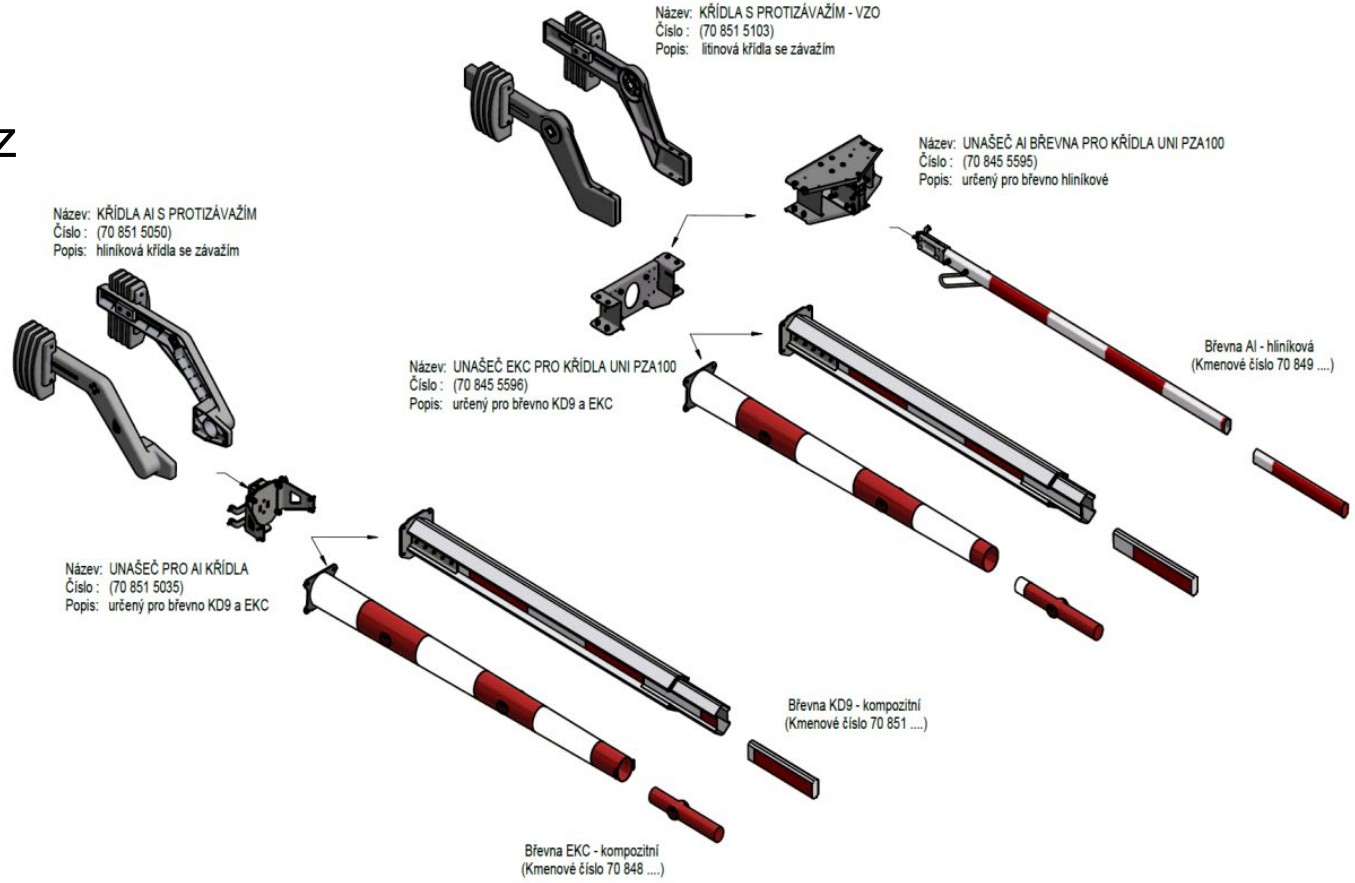
Nízká hmotnost – může montovat jeden pracovník

Křídlo Al odlitek -17 kg

Závaží (1 díl) – 18 kg

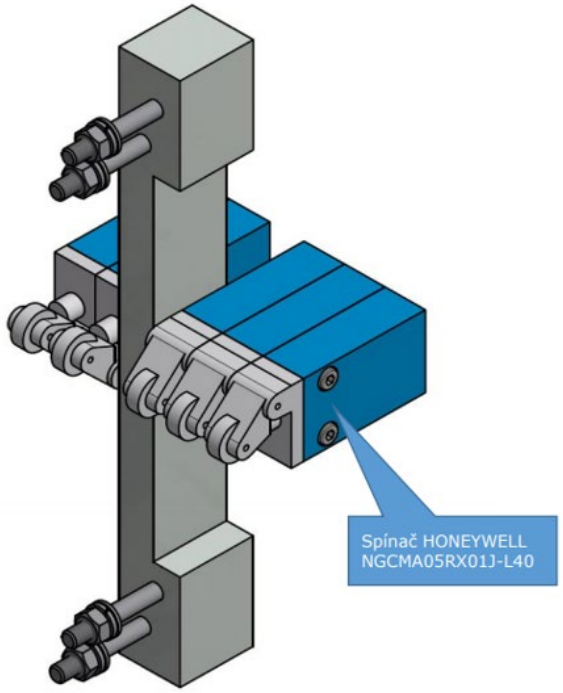
Počet závaží lze libovolně měnit

Al odlitek bez povrchové úpravy

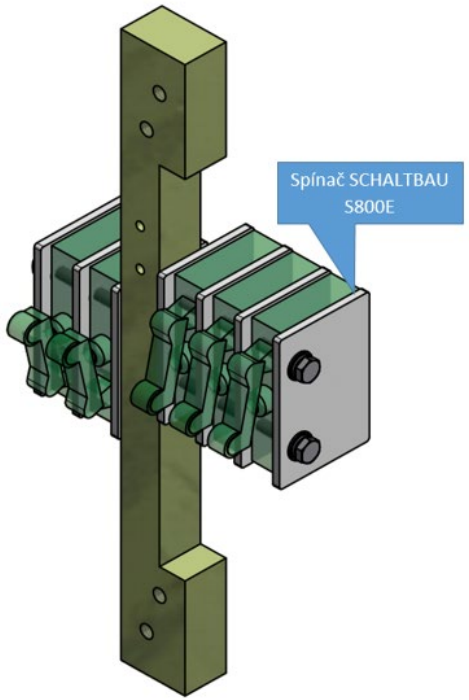


Variantní použití spínačů

Spínače SCHALTBAU v některých provozních lokalitách vykazují občasnou poruchovost vlivem noční dopravní výluky. Při prvním ranním vlaku se objeví porucha, která při dalším provozu zmizí. Předpokládaným řešením je použití spínačů s vyšším krytím. V současné době bude nový typ spínače HONEYWELL nasazen do ověřovacího provozu. Bloky se spínači obou výrobců jsou vzájemně záměnné bez nutnosti úprav.



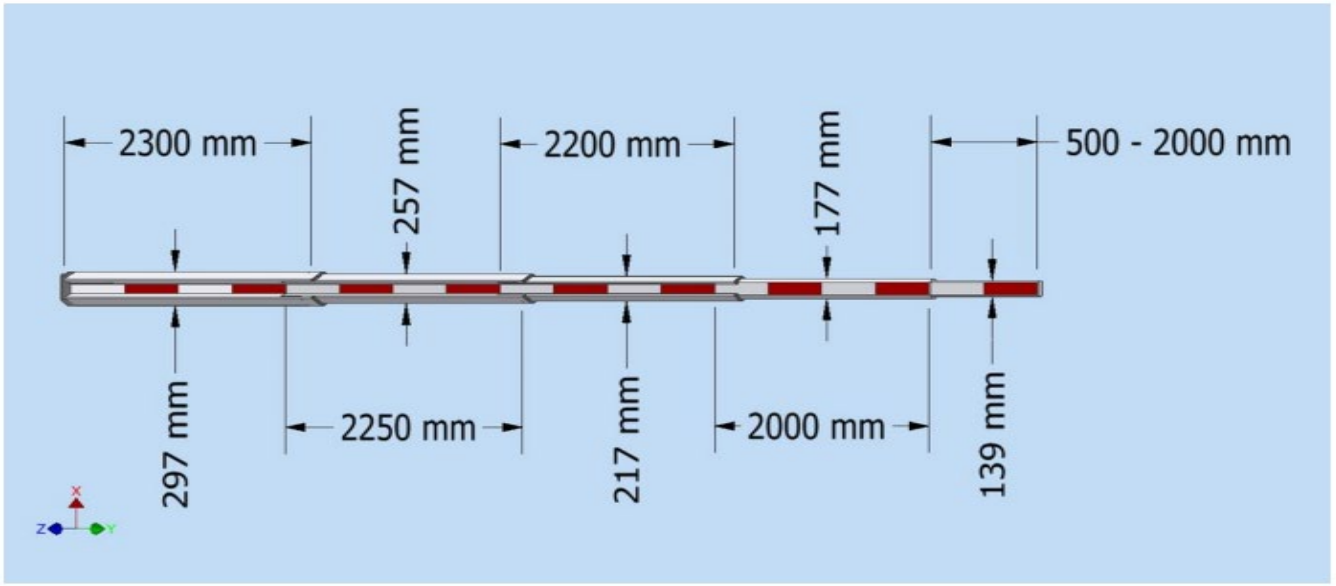
Sada spínačů HONEYWELL č.v. 70845 5 550



Sada spínačů SCHALBAU č.v. 70845 5 063

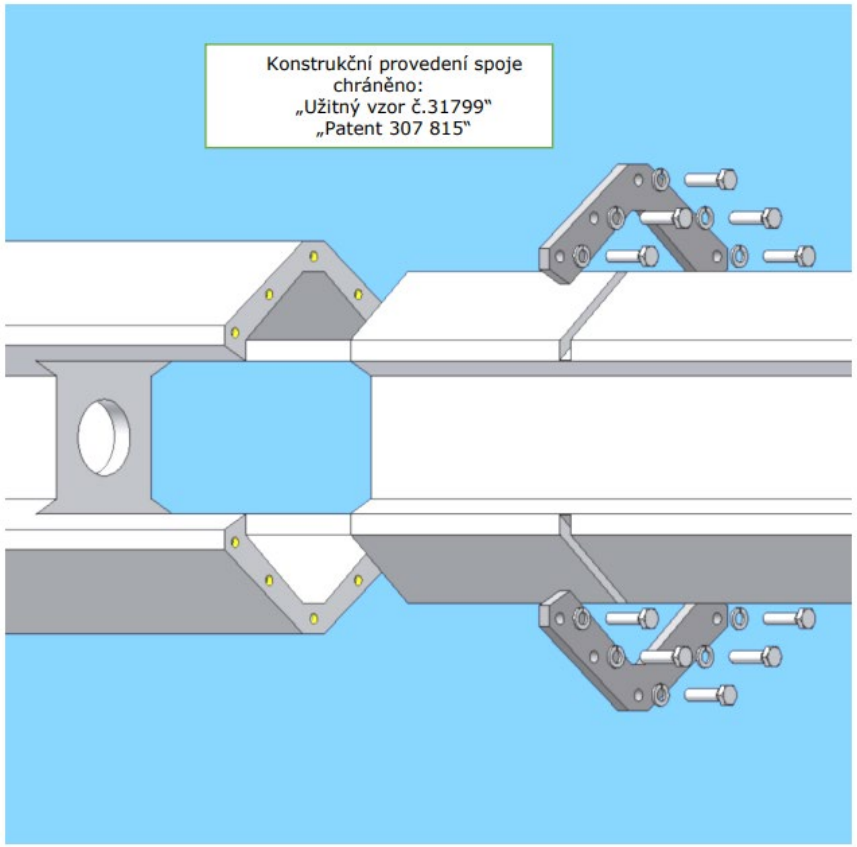
Břevno kompozitní dělené KD9

- Nový typ závorového břevna se zcela novými parametry:
  - Jednotlivé segmenty s max. délkou 2,3 m
  - max. délka břevna 9 m



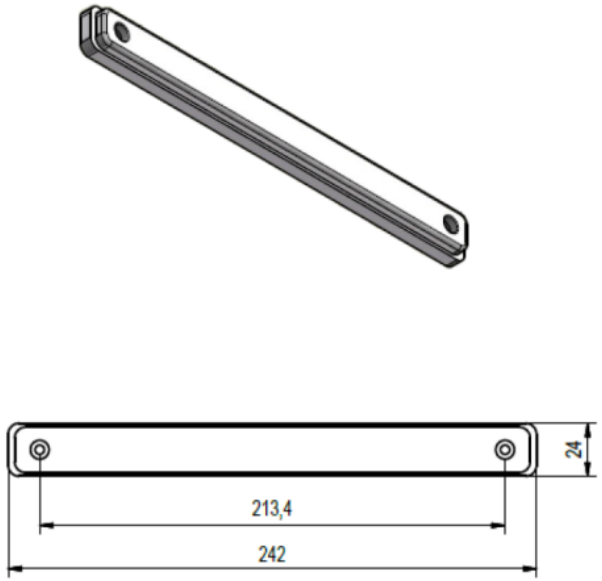
Břevno kompozitní dělené KD9

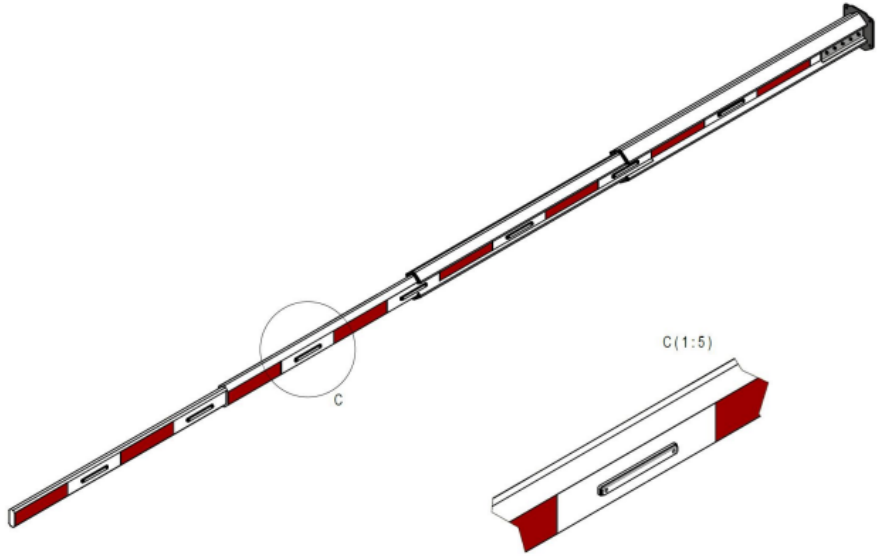
- Unikátní spojení segmentů chráněné užitným vzorem a patentem



Břevno kompozitní dělené KD9

- LED břevnové svítilny





Břevno kompozitní dělené KD9

- Výhody:
  - nízká hmotnost (břevno s max. délkou 9m – hmotnost včetně kovového upínacího trnu 32 kg)
  - po nárazu motorového vozidla lze vyměnit pouze poškozený díl
  - po celé délce břevno opatřeno červeno-bílou reflexní folií (při poškození možno přelepit)
  - významná úspora přepravních nákladů
  - servisní zásah možný „dodávkovým“ automobilem
  - LED břevnové svítilny možno doplnit i dodatečně

Děkuji za pozornost

Ing. Josef Štěpánek

stepanek.josef@azd.cz