

Typová dokumentace TV pro rychlost do 250 km/h a do 350 km/h

Ing. Pavel Haušild, SUDOP PRAHA, a.s.

Ing. Jiří Pelc, SUDOP BRNO, spol. s r.o.

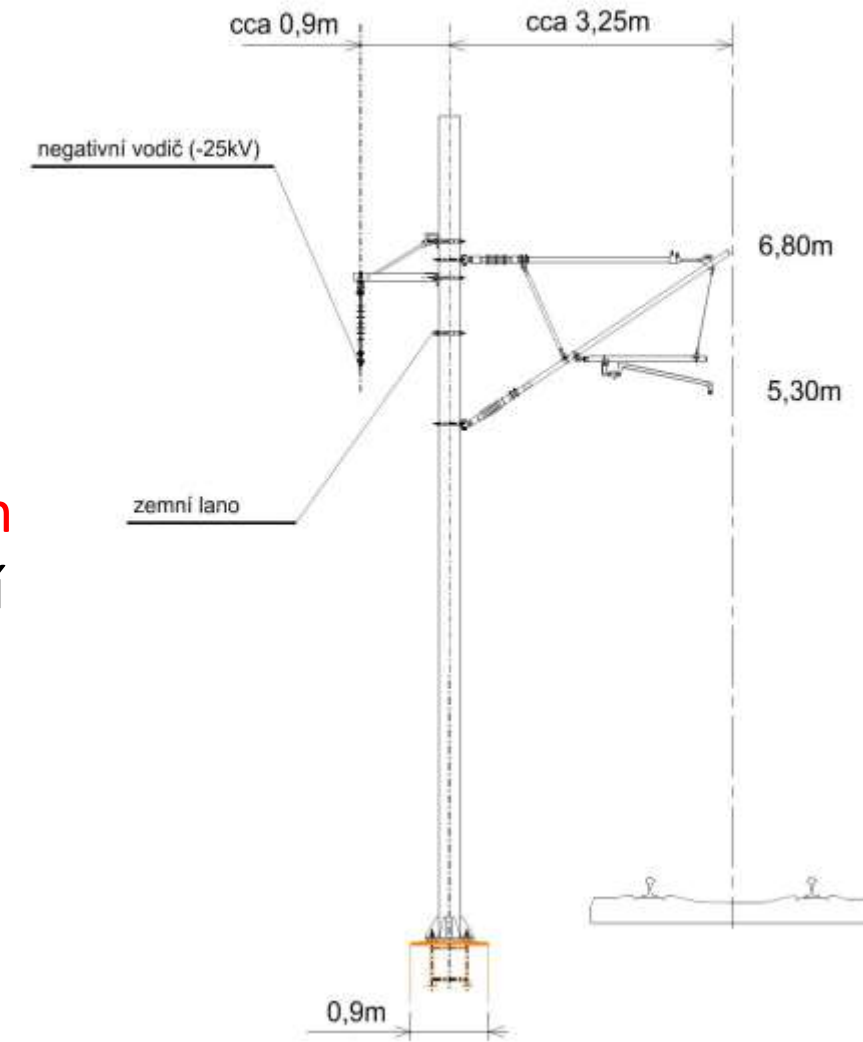
Ing. Richard Lužný, EŽ Praha a.s.

ŽELEZNICE 2024



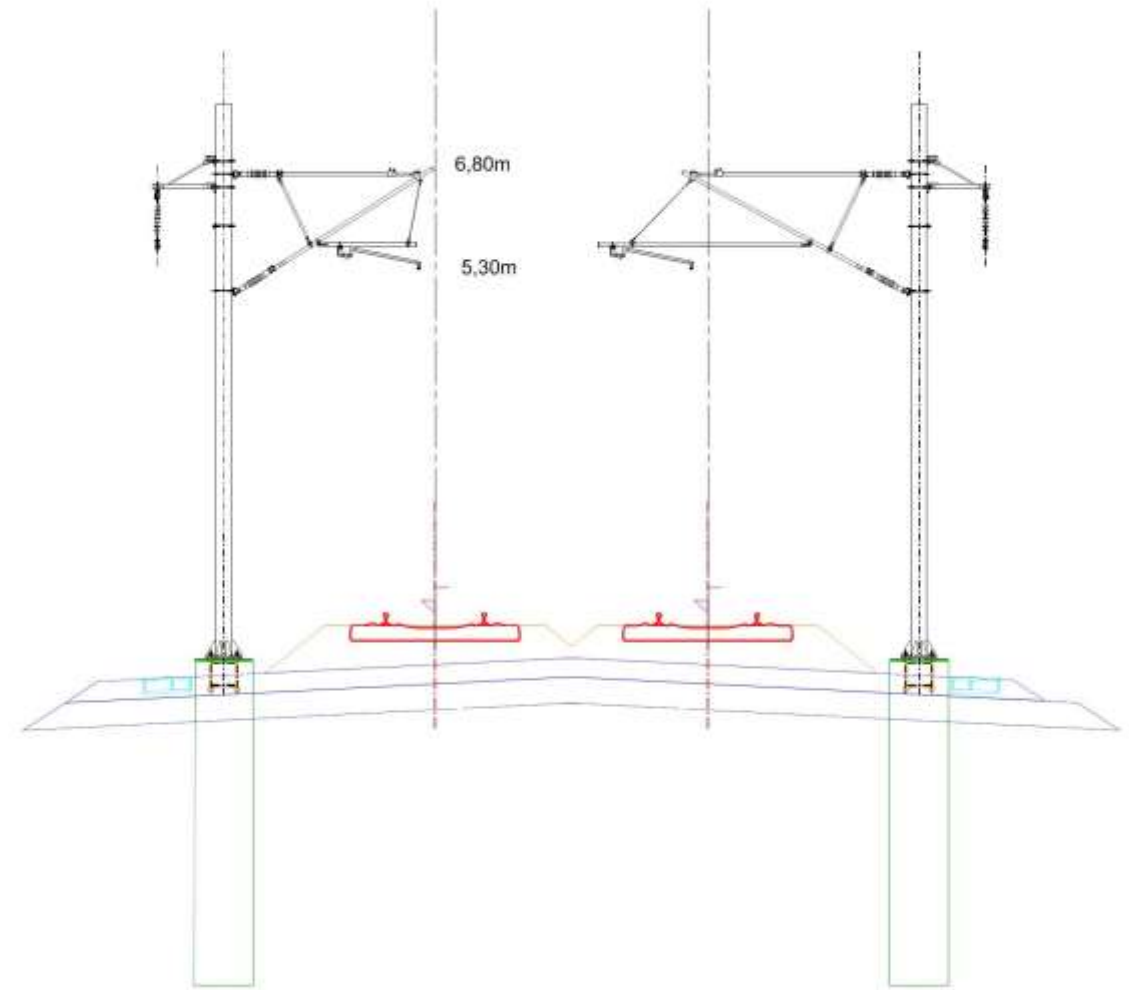
Trakční vedení R250 – základní parametry

- Jmenovitá rychlost 250 km/h
- Návrhová rychlost 270 km/h
- Šířka hlavy sběrače 1950mm a 1600mm
- Maximální rozpětí 65m
- Výška troleje nad TK 5300 mm, změna výšky 0 ± 20cm v přímé, oblouk 30cm
- Klikatosti kladkostroj 1 : 3, dělení 5 polí
- Kotvení
- Trolejový drát 120Cu, 21kN
- Nosné lano 70Bz, 15kN
- Přídavné lano 50Bz, 3kN
- Proudová propojení 95Cu – flexi lano



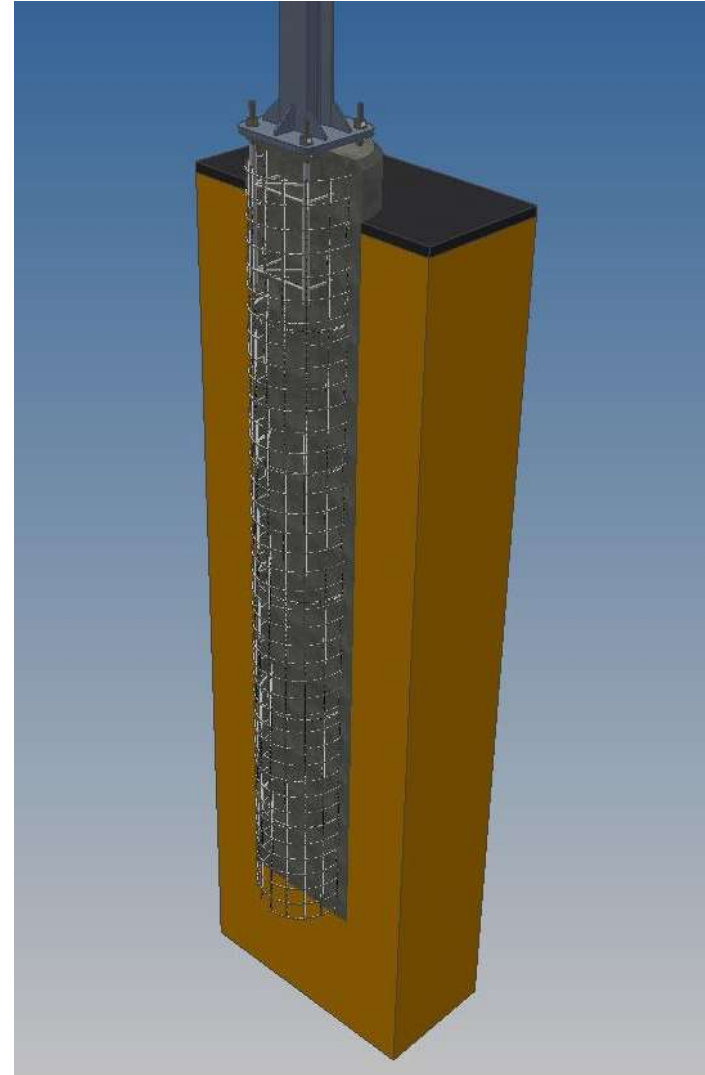
Trakční vedení – principy návrhu na R250

- Jednotné stožáry (HEB)
- Jednotná osová vzdálenost 3,25m
- Jednotné základy \varnothing 900mm
- Závěsy výhradně na konzolách
- Brány nebo výložníky jen výjimečně
- Pro systém 2 x 25kV negativní vodič 120 Cu
- Zemní lano 70 Bz – ochranné lano



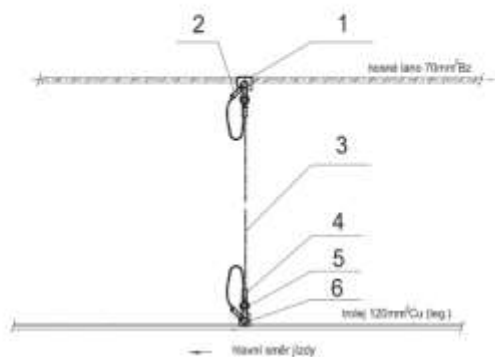
Trakční vedení R250 – základy

- Pilotové základy \varnothing 900mm
- Vrtání s výpažnicí
- Běžně dostupná technologie
- Jednotné základy nosné i kotevní
- Kotevní stožáry s protikotvou
- Optimalizace z hlediska zatížení



Trakční vedení R250 – ukázka listů sestavy

SESTAVENÍ ČÍSLO R 30 03 I II



PROVEDENÍ: I - lana 100z
 II - lana 50z (přídavné lana)

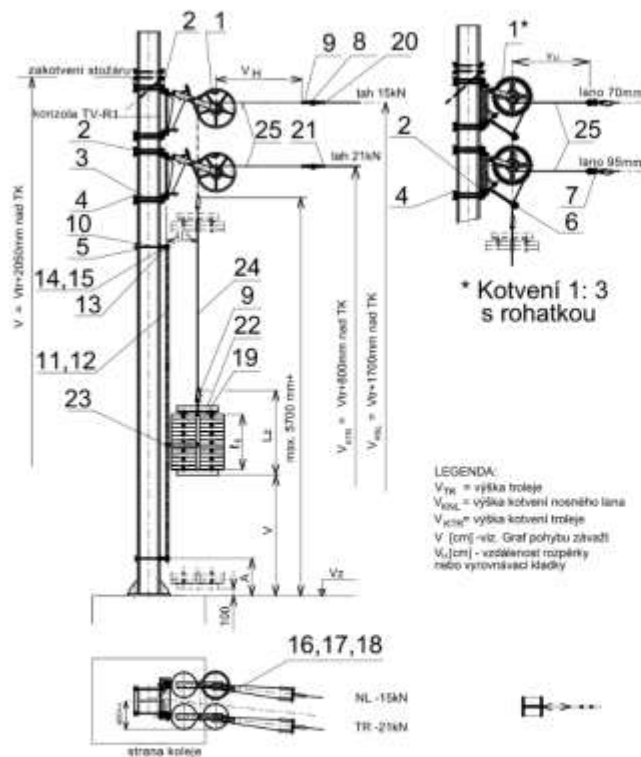
PROVEDENÍ	I	II	NÁZEV	HMOTNOST (kg)	KATALOGOVÉ ČÍSLO
6	1	2	Svorka vřetáková pro TR 120Cu a lana 50z	0,110	T34/II
5	2	3	Očnice	0,007	K54/III
4	2	2	Spojka vřetáková	0,004	K48/II
3	m	m	Lano bronzové / 10drát - 49 drátů	0,089kg/m	L21/II
2	2	2	Oko kabelové lisovací	0,913	A66/I
1	1	-	Svorka vřetáková pro 16, 18, 19, 20	0,11	T34/II/70

POŘÍZOVÁNÍ NELEGÁLNÍCH KOPÍ JE ZAKÁZÁNO!

KŘÍŽENÍ SESTAV

DATUM: 09/2021 MĚŘITEL: UST: II
 VYPRACOVANÝ: KONTROLOVANÝ:
 ING. JIŘÍ STRÁKA ING. PAVEL HAUBOLDT

SESTAVENÍ ČÍSLO R 50 3H3 2BN



* Kotvení 1: 3 s rohatkou

POŘÍZOVÁNÍ NELEGÁLNÍCH KOPÍ JE ZAKÁZÁNO!

POHYBLIVÉ KOTVENÍ TROLEJE A NOS. LANA NA STOŽÁRU HEB - /dvojitá sada závaží/

DATUM: 09/2021 MĚŘITEL: UST: II
 VYPRACOVANÝ: KONTROLOVANÝ:
 ING. JIŘÍ STRÁKA ING. PAVEL HAUBOLDT

SESTAVENÍ ČÍSLO R 50 3H3 2BN

*závěs pro rohatku a třecí brzdou sošast pro uchycení na stožár HEB

POZNÁMKA:

+ Maximalní zdvih sady závaží při $V_{0,1} = 5,3m$ a $V_z = 0$.
 ++ Vzdálenost stožáru od koleje je nutno zvětšit o 400mm

A = 320 mm - vzdálenost upnutí lana od Vz základu

NÚ [m] - Vzdálenost kotvení od pevného bodu $L_{max} = 760m$ při $V_z = 0$

Lz - délka závaží s uchycením vč. rozsovy pro 1 závaží 21kN - 1300mm, 15kN - 1110mm

f - délka sloupce závaží viz. tabulka

PROVEDENÍ:

2BN - dvojitá závaží betonové nízke



SOUČÁST ČÍSLO NÚ/II				
Kladkostroj	Lz [m]	hmotnost [kg]	hmotnost [kg]	hmotnost [kg]
1: 3	15	800	400	1110
	21	700	340	1300

Hodnoty uvedené v závorce platí pro kladkostroj s rohatkou

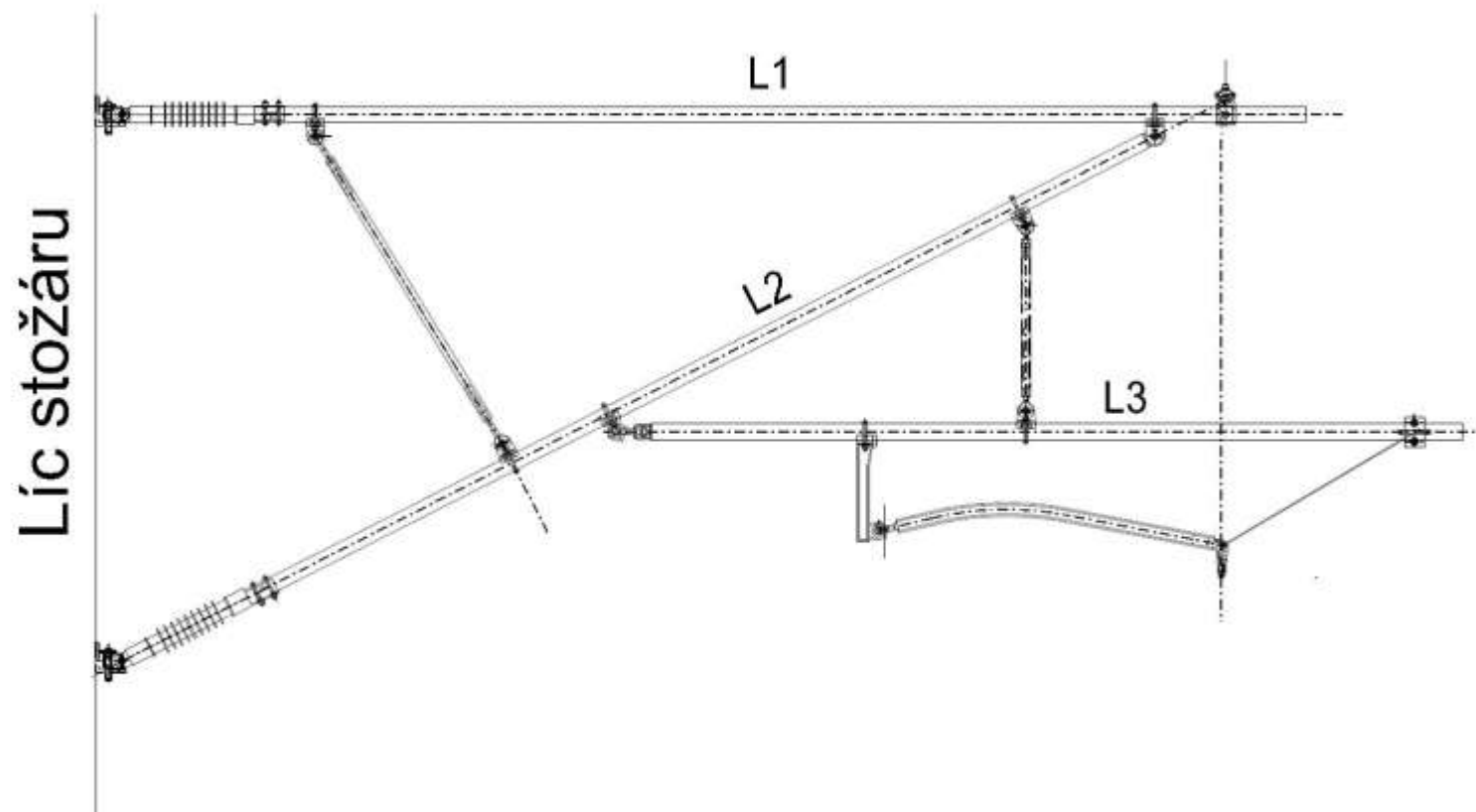
Číslo	hmotnost [kg]	Název	hmotnost [kg]	Katalogové číslo
25	2x8,5m	Lano nerovzové ϕ 8mm pro kladkostroj	0,243kg/m	L30/II
24	2x7m	Lano nerovzové ϕ 8mm pro kladkostroj	0,243kg/m	L30/II
23	2	Oko vodící na závaží 350 mm	2,809	N90/I
22	2	Rám pro 2 sady betonového závaží	---	P51/II/L***
21	1	Svorka kotvení klínová pro lana 95mm ²	1,06	K8/II
20	1	Svorka kotvení klínová pro lana 70mm ²	1,1	K7/II
19	**	Závaží betonové nízke - průměr 350 mm	---	N61/II
18	2	Svorka lisovací pro nerovzový páspek	0,009	R12/II
17	2m	Stahovací páspek	0,06kg/m	R11/II
16	1	Lišta odrazná	0,01	N80/II
15	4	Podložka čtvercová	0,16	N85/II
14	2	Lišta pro připevnění vodícího koleje na HEB stožár	4,57	N23/II
13	4	Držák vodící tyče	0,924	N26/II
12	4	Zátka vnitřní	0,008	V82/II/38
11	2	Rameno (vodící tyč) ϕ 38mm	6,03	V52/II/4,60
10	4	Svorník M20 se závitem na obou koncích	2,6kg/m	S42/II/L
9	6 (2)	Svorka kotvení klínová pro lana 35mm ²	1,16	K6/II
8	2	Rozpěrka kotvení	1,531	P17/II
7	(2)	Timex s vyrovnávací kladkou pro kladkostroj (pro rohatku)	1,56	(N69/II)
6	(2)	Vyrovnávací kladka (pro rohatku)	2,89	(N70/II/2)
5	2	Lišta pro připevnění rámu na HS stožár	0,30	N9
4	4	Lišta zadní pro 4 svorníky	6,7	N11
3	16	Svorník M20 se závitem na obou koncích	2,6kg/m	S42/II/L
2	2	Rám pro kladkostroj 1: 3 na stož. HEB	31,44kg/m	N45/II*
1	2	Kladkostroj 1: 3 s třecí brzdou	39,01	N77/II/V
1*	(2)	Kladkostroj 1: 3 s rohatkou	27,38	(N77/II)

POŘÍZOVÁNÍ NELEGÁLNÍCH KOPÍ JE ZAKÁZÁNO!

POHYBLIVÉ KOTVENÍ TROLEJE A NOS. LANA NA STOŽÁRU HEB - dvojitá sada závaží

DATUM: 09/2021 MĚŘITEL: UST: II/2
 VYPRACOVANÝ: KONTROLOVANÝ:
 ING. JIŘÍ STRÁKA ING. PAVEL HAUBOLDT

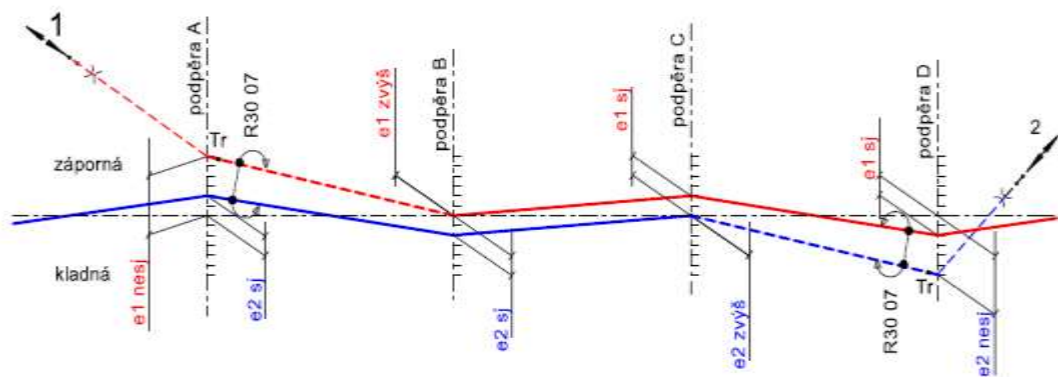
Trakční vedení R250 – jednotné závěsy trolejového vedení



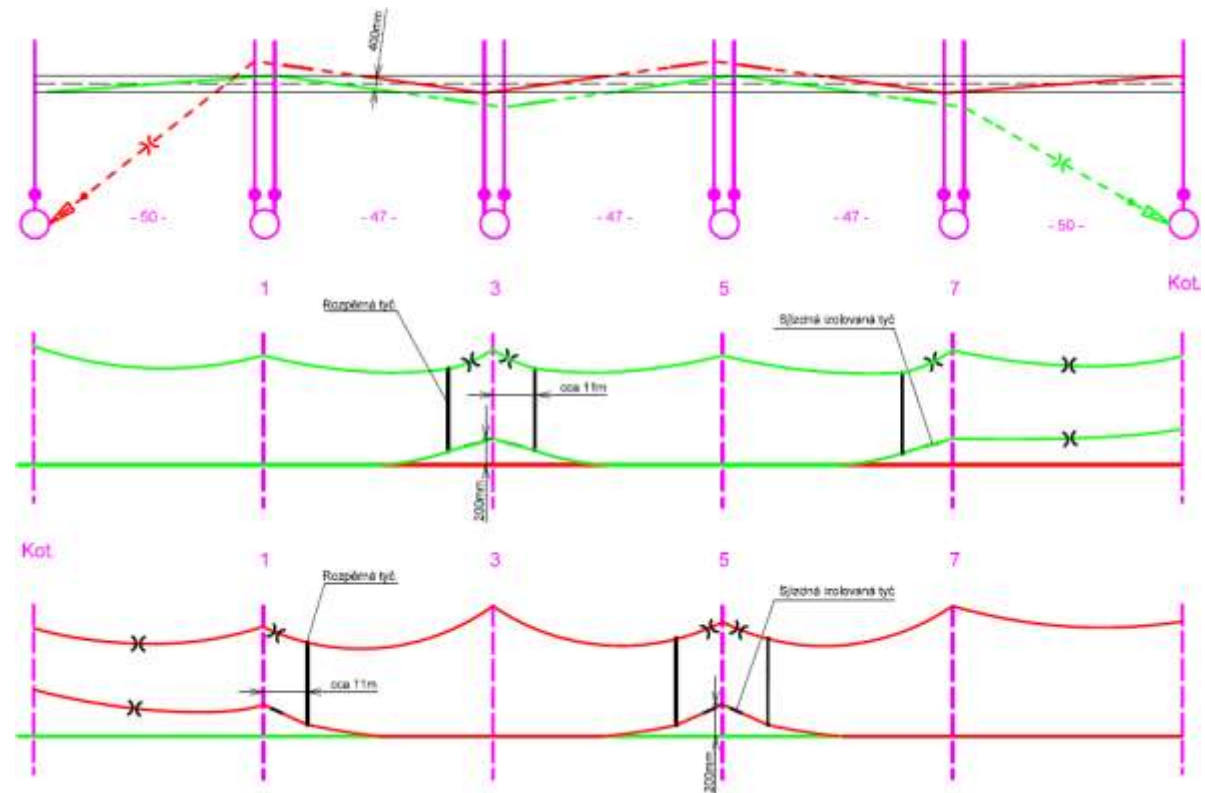
otočná konzola s vodorovnou trubkou L1

- Základní použití na stožárech - přednostně
- Na branách a výložnicích použití na typových svislých kozlících
- Podobně na atypických svislých kozlících v tunelu
- Jiné závěsy nelze použít

Trakční vedení R250 – mech./el. dělení a neutrální pole



Neutrální pole dělené délky do 142 m - pro styk fází

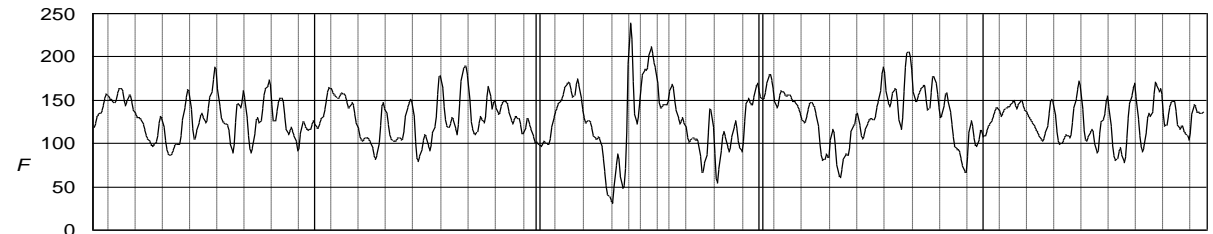
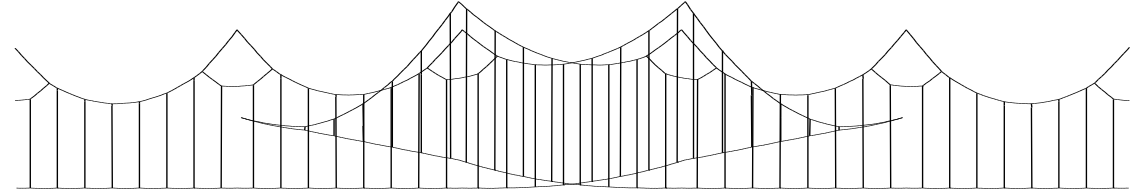


Schema výměny trolejů o 5 polích – mechanické nebo elektrické dělení

- Mechanické – 20 cm
- Elektrické – 40 cm

Trakční vedení – Simulace

- Simulace dle požadavků TSI a EN
- Interakční chování systému trolejové vedení - sběrač
- Dynamický tříhmotový model reálného sběrače (zde SSS400)
- Model trolejového vedení
- Simulace jízdy se 2 sběrači
- Optimalizace celkového návrhu



Trakční vedení R250 a R350 - porovnání

Shody

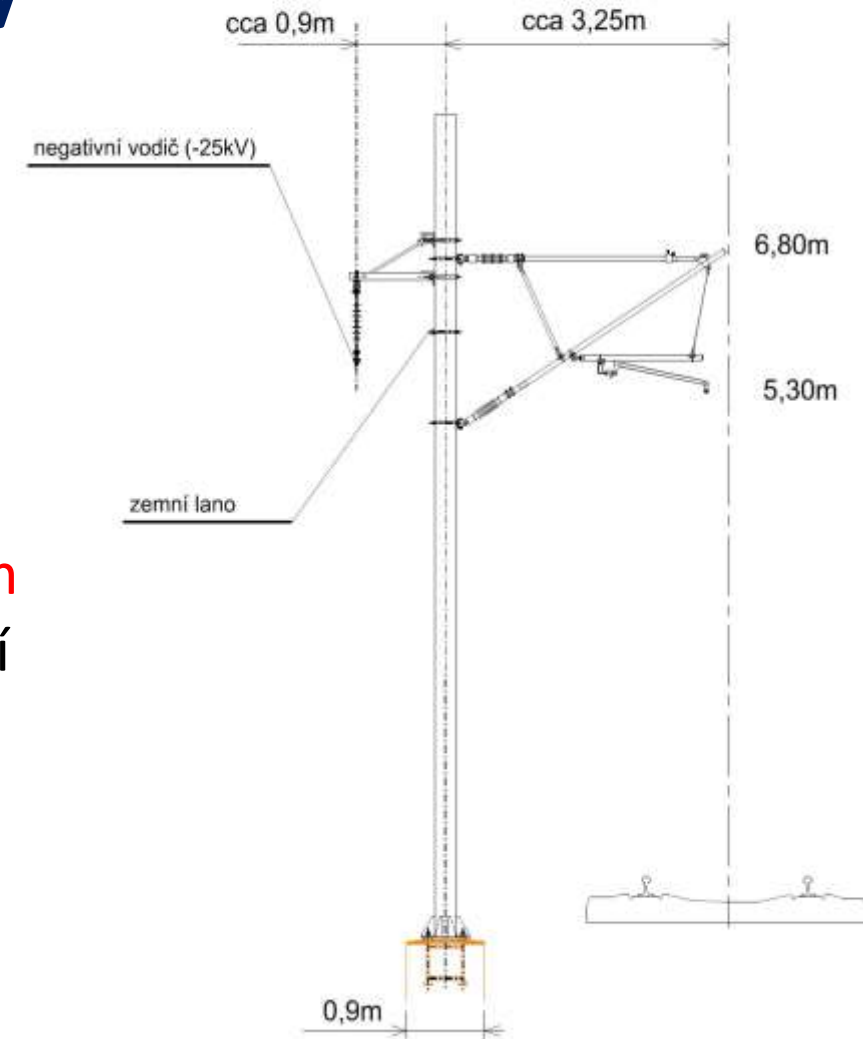
- Sjízdnost výhybek
- Řešení mechanického a elektrického dělení
- Řešení neutrálních polí
- Geometrie konzol
- **Základní prvky trakčního vedení**
(kotvení, propojky a další armatury)

Rozdíly

- Materiál vodičů (trolej, nosné lano)
- Tah ve vodičích
- Zatížení konzol
- Zatížení stožárů a základů
- Dynamické chování trolejového vedení při průjezdu sběrače

Trakční vedení R350 – návrh typové sestavy

- Jmenovitá rychlost **320 km/h**
- Návrhová rychlost 350 km/h
- Šířka hlavy sběrače 1950mm a 1600mm
- Maximální rozpětí 65m (doporučeno 62m)
- Výška troleje nad TK 5300mm, změna výšky 0
- Klikatosti **± 20cm v přímé, oblouk 30cm**
- Kotvení kladkostroj 1 : 3, dělení 5 polí
- Trolejový drát 150Cu, **30kN**
- Nosné lano 120Bz, **20kN**
- Přídavné lano 50Bz, 3kN
- Proudová propojení 95Cu – flexi lano



Trakční vedení R250 a R350 - závěr

- Přepracovat teoretickou část pro trolejové vedení
- Zpracovat simulace dynamického chování (jiné parametry a zatížení, ale základní model systému může zůstat stejný)
- Dopracovat větší statické zatížení konzol
- Posoudit statické zatížení stožárů a základů (odevzdaný návrh stožárů i základů byl již zpracován s ohledem na možnou další evoluci)
- Vytvořit potřebné nové prvky a sestavy pro nové materiály vodičů a větší zatížení