

## **Statické posouzení kabelovodu - overení únosnosti**

ŽST Praha - Libeň

Praha 03/2021

Vypracoval: Ing. Matej Potančok



**PROJEKT servis spol. s r.o.,**

**U Elektry 830/2b, 198 21, Praha 9 - Hloubětín,**

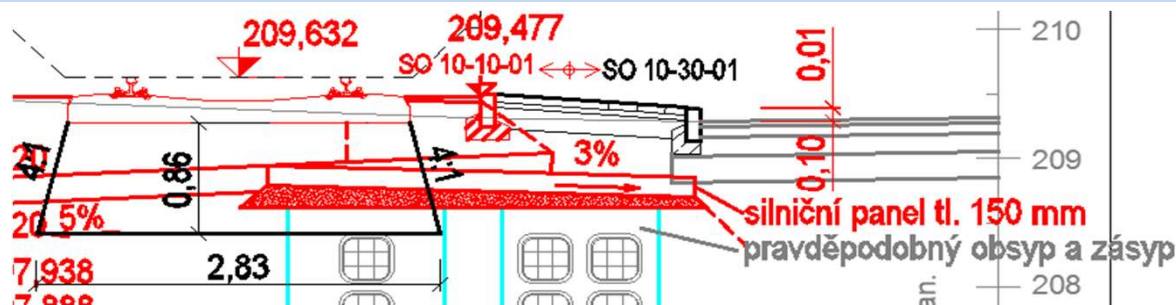
**Česká republika**

**Tel.: +420 281 090 860**

**E-mail: firma@projekt-servis.cz**



## Geometria kabelovodu



Šířka roznosu zatížení od kolejového roštu a zatížení dopravou:

$$\check{s}_{roz} = 2,83 \text{ m}$$

### Stálé zatížení

Přítížení kolejového lože betonovými pražci s upevňovacími

$$g_{1sk,1} = 1,5 \text{ kN/m}$$

$$g_{1sk,2} = 1,2 \text{ kN/m}$$

$$g_{1sk} = 2,7 \text{ kN/m}$$

roznášecí šířka:  $b_{ef} = 2,83 \text{ m}$

Charakteristické hodnoty

$$\gamma_G$$

Návrhové hodnoty

$$2,7 / 2,83 = g_{bpu,k} = 0,95 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G$$

$$g_{bpu,d,max} = 1,28 \text{ kN/m}^2$$

Kolejové lože a zásyp:

Objemová tíha kolejového lože a zásypu

$$\gamma_{kl} = 20 \text{ kN/m}^3$$

Průměrná výška kolejového lože + zásyp

$$h_{kl} = 0,86 \text{ m}$$

Charakteristické hodnoty

$$\gamma_G$$

Návrhové hodnoty

$$20 \cdot 0,86 = g_{kl,k} = 17,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G$$

$$g_{kl,d,max} = 23,22 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení od silničního panelu

Objemová tíha panelů

$$\gamma_{pan} = 25 \text{ kN/m}^3$$

Průměrná výška panelů

$$h_{pan} = 0,15 \text{ m}$$

Charakteristické hodnoty

$$\gamma_G$$

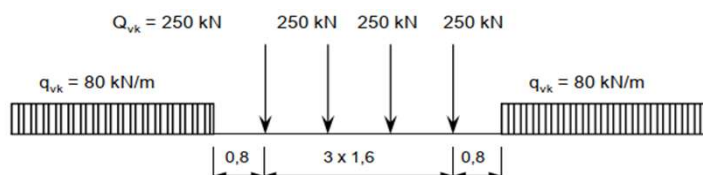
Návrhové hodnoty

$$25 \cdot 0,15 = g_{pan,k} = 3,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_G$$

$$g_{pan,d,max} = 5,06 \text{ kN/m}^2$$

### Svislé zatížení - LM71



$$\check{s}_{roz} = 2,83 \text{ m}$$

$$q_{vk} = 80 \text{ kN/m} = 28,27 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{vk} = 250 \text{ kN} = 156,25 \text{ kN/m} = 55,21 \text{ kN/m}^2$$

Vplyv nerovnomerného zatížení na jednotlivé kolejové pásy

$$e = r/18 = 1,5/18 = 0,083 \text{ m}$$

$$\Delta Q_{vk} = 6 \cdot Q_{vk} \cdot e / b_{ef} = 6 \cdot 55,21 \cdot 0,083 / 2,83 = 9,72 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{vk+} = Q_{vk} + \Delta Q_{vk} = 55,21 + 9,72 = 64,93 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{vk-} = Q_{vk} - \Delta Q_{vk} = 55,21 - 9,72 = 45,49 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta q_{vk} = 6 \cdot q_{vk} \cdot e / b_{ef} = 6 \cdot 28,27 \cdot 0,083 / 2,83 = 4,97 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk+} = q_{vk} + \Delta q_{vk} = 28,27 + 4,97 = 33,24 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{vk-} = q_{vk} - \Delta q_{vk} = 28,27 - 4,97 = 23,3 \text{ kN/m}^2$$

$\phi_3 = 1$  Uvažujem 1,0 - jedná se o vedlejší trať z nízkou rychlostí jízdy

$v_Q = 1,4$  dle ČSN EN 1991-2

$\alpha = 1,1$  dle ČSN EN 1991-2

$$\gamma_{Q,calc} = 1,1, 4,1, 1$$

$$1,54$$

-

Zatížení působící v horní úrovni kabelovodu:

$$Q_{\text{kabelovod}} = g_{\text{bpu},k} \cdot \gamma_G + g_{\text{kl},k} \cdot \gamma_G + g_{\text{pan},k} \cdot \gamma_G + Q_{\text{vk}} \cdot \gamma_{Q,\text{calc}} =$$
$$0,95 \cdot 1,35 + 17,2 \cdot 1,35 + 3,75 \cdot 1,35 + 64,93 \cdot 1,54 = 129,56 \quad \text{kN/m}^2$$

$$1 \text{ kN/m}^2 = 1 \text{ kPa}$$

Maximální zatížení definované výrobcem

**Maximální zatížení při deformaci 3% je  $Q = 439 \text{ kPa}$**

$$Q_{\text{max}} = 439 \quad \text{kN/m}^2$$

Posouzení maximálního zatížení:

$$Q_{\text{kabelovod}} \leq Q_{\text{max}}$$
$$129,56 \leq 439 \quad \text{kN/m}^2$$

Využití 29,51 %



## MULTIKANÁLY – zatížitelnost

Maximální zatížení při deformaci 3% je  $Q = 439 \text{ kPa}$

Typ zatížení	Zatížení vahou zeminy								
Výška krytí [m]	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
Celkové zatížení [kPa]	8,55	11,40	14,25	17,10	19,95	22,80	25,65	28,50	31,35

Typ zatížení	Silniční zatížení třída A								
Výška krytí [m]	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
Celkové zatížení [kPa]	857,6	489,6	315,3	223,6	170,6	138,1	117,1	103,3	93,9

Typ zatížení	Silniční zatížení třída B								
Výška krytí [m]	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
Celkové zatížení [kPa]	604,7	340,2	221,2	159,1	123,5	102,0	88,6	79,9	74,4

Typ zatížení	Zatížení vjezdů								
Výška krytí [m]	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
Celkové zatížení [kPa]	297,4	170,4	113,8	84,9	68,8	59,6	54,3	51,4	50,1

Typ zatížení	Zatížení chodníků a cyklistických stezek								
Výška krytí [m]	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
Celkové zatížení [kPa]	63,4	42,0	33,7	30,5	29,8	30,3	31,6	33,3	35,4

Typ zatížení	Zatížení tramvajovou dopravou								
Výška krytí [m]	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
Celkové zatížení [kPa]	365,6	211,1	141,8	106,1	86,3	74,9	68,4	64,8	63,1

Typ zatížení	Zatížení jednokolejové vlak UIC 71									
Výška krytí [m]	0,8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Celkové zatížení [kPa]	137.0	105.4	85.7	90.2	98.3	107.9	118.4	129.6	141.4	153.7

Typ zatížení	Zatížení dvojkolejný vlak UIC 71									
Výška krytí [m]	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Celkové zatížení [kPa]	137.4	106.2	87.4	93.0	101.9	111.8	122.4	133.5	145.1	157.2

Multikanály nelze použít v případech, kdy uvažované zatížení překračuje hodnotu dovoleného zatížení. Tyto případy jsou v tabulkách vyznačeny **stínováním a tučným písmem**.