

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

OBOR:	KATEDRA:	VYPRACOVALA:
KONSTRUKCE A DOPRAVNÍ STAVBY	K137 - KATEDRA ŽELEZNIČNÍCH STAVEB	JITKA VÁGNEROVÁ
ROČNÍK:	KONTRLOVAL:	
4.	Ing. PETR BŘEŠŤOVSKÝ, PhD.	

**TÉMA BP:**

REKONSTRUKCE ŽELEZNIČNÍ STANICE CHLUMEC NAD CIDLINOU

FORMÁT:	-
MĚŘÍTKO:	-
DATUM:	28.5.2017

NÁZEV PŘÍLOHY:

VÝPOČTY OBLOUKOVÝCH SPOJEK

ČÍSLO PŘÍLOHY:	A.2
-----------------------	-----

NÁVRH A POSOUZENÍ OBLOUKOVÉ SPOJKY - VARIANTA A, SP. 3-5

VSTUPNÍ HODNOTY:	$V_{\text{traťová}} = 80$ km/h	$D = 91$ mm
	$V_{\text{spojka}} = 60$ km/h	
	$d = 4,75$ m	
	$R_{\text{vnitřní}} = 402$ m	
	$R_{\text{vnější}} = 406,75$ m	

ZVOLENÁ VÝHYBKA:	1:18,5-1200	
Parametry výhybky:	$R = 1200$ m	
	$\alpha = 3,094058$ °	$\rightarrow 0,054001$ rad
	$t = 32,409$ m	

Pozn.: Tuto výhybku bylo nutné použít z důvodu dodržení minimálního poloměru 300m.

Transformace pro vnitřní oblouk (výhybka č. 3):

$$r_1 = 402 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_1} = 0,160891 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o1} = \alpha - \alpha_1 = 0,106889 \text{ rad}$$

$$r_{o1} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o1}/2)} = 605,825 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(605,825/402,000)

Transformace pro vnější oblouk (výhybka č. 5):

$$r_2 = 406,75 \text{ m}$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_2} = 0,159020 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o2} = \alpha + \alpha_2 = 0,213021 \text{ rad}$$

$$r_{o2} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o2}/2)} = 303,128 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(406,750/303,128)

Parametry mezilehlého oblouku:

$$t_m = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha} - t = 11,593 \text{ m}$$

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{2 \cdot t_m}{d \cdot \cotg \alpha - 2 \cdot t} = 406,625 \text{ m}$$

$$\alpha_m = 2 \cdot \arctg \frac{t_m}{r_m} = 3,266055 \text{ °}$$

Výpočet nedostatků převýšení:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D$$

vnitřní oblouk	15,00	mm	< 85	mm
vnitřní výhybka	-20,00	mm	< 85	mm
mezilehlý oblouk	14,00	mm	< 85	mm
vnější výhybka	50,00	mm	< 85	mm
vnější oblouk	14,00	mm	< 85	mm

Posouzení rychlosti:

$$V = \sqrt{\frac{(I + D) \cdot R}{11,8}}$$

V =	60,09	>	60	km/h
V =	60,38	>	60	km/h
V =	60,15	>	60	km/h
V =	60,18	>	60	km/h
V =	60,16	>	60	km/h

Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení:

vnitřní oblouk - vnitřní výhybka	35,00	mm	< 100	mm
vnitřní výhybka - mezilehlý oblouk	34,00	mm	< 100	mm
mezilehlý oblouk - vnější výhybka	36,00	mm	< 100	mm
vnější výhybka - vnější oblouk	36,00	mm	< 100	mm

Spojka vyhoví.

NÁVRH A POSOUZENÍ OBLOUKOVÉ SPOJKY - VARIANTA A, SP. 4-6

VSTUPNÍ HODNOTY:	$V_{\text{traťová}} = 100$ km/h	$D = 91$ mm
	$V_{\text{spojka}} = 60$ km/h	
	$d = 4,75$ m	
	$R_{\text{vnitřní}} = 397,25$ m	
	$R_{\text{vnější}} = 402$ m	

ZVOLENÁ VÝHYBKA:	1:18,5-1200	
Parametry výhybky:	$R = 1200$ m	
	$\alpha = 3,094058$ °	$\rightarrow 0,054001$ rad
	$t = 32,409$ m	

Pozn.: Tuto výhybku bylo nutné použít z důvodu dodržení minimálního poloměru 300m.

Transformace pro vnější oblouk (výhybka č. 4):

$$r_2 = 402 \text{ m}$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_2} = 0,160891 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o2} = \alpha + \alpha_2 = 0,214892 \text{ rad}$$

$$r_{o2} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o2}/2)} = 300,468 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(402/300,468)

Transformace pro vnitřní oblouk (výhybka č. 6):

$$r_1 = 397,25 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_1} = 0,162806 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o1} = \alpha - \alpha_1 = 0,108805 \text{ rad}$$

$$r_{o1} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o1}/2)} = 595,140 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(595,140/397,250)

Parametry mezilehlého oblouku:

$$t_m = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha} - t = 11,593 \text{ m}$$

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{2 \cdot t_m}{d \cdot \cotg \alpha - 2 \cdot t} = 401,848 \text{ m}$$

$$\alpha_m = 2 \cdot \arctg \frac{t_m}{r_m} = 3,304855 \text{ °}$$

Výpočet nedostatků převýšení:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D$$

vnější oblouk	15,00	mm	< 85 mm
vnější výhybka	51,00	mm	< 85 mm
mezilehlý oblouk	15,00	mm	< 85 mm
vnitřní výhybka	-19,00	mm	< 85 mm
vnitřní oblouk	16,00	mm	< 85 mm

Posouzení rychlosti:

$$V = \sqrt{\frac{(I + D) \cdot R}{11,8}}$$

$V = 60,09$	>	60 km/h
$V = 60,13$	>	60 km/h
$V = 60,08$	>	60 km/h
$V = 60,26$	>	60 km/h
$V = 60,02$	>	60 km/h

Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení:

vnější oblouk - vnější výhybka	36,00	mm	< 100 mm
vnější výhybka - mezilehlý oblouk	36,00	mm	< 100 mm
mezilehlý oblouk - vnitřní výhybka	34,00	mm	< 100 mm
vnitřní výhybka - vnitřní oblouk	35,00	mm	< 100 mm

Spojka vyhoví.

NÁVRH A POSOUZENÍ OBLOUKOVÉ SPOJKY - VARIANTA A, SP. 25-26, resp. SP. 27-28

VSTUPNÍ HODNOTY:	V _{traťová} = 100 km/h	D = 80 mm
	V _{spojka} = 60 km/h	
	d = 4,75 m	
	R _{vnitřní} = 695,25 m	
	R _{vnější} = 700 m	

ZVOLENÁ VÝHYBKA:	1:14-760	
Parametry výhybky:	R = 760 m	
	α = 4,085617 ° →	0,071307 rad
	t = 27,108 m	

Transformace pro vnější oblouk (výhybka č. 25, resp. 28):

$$r_2 = 700 \text{ m}$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_2} = 0,077413 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o2} = \alpha + \alpha_2 = 0,148720 \text{ rad}$$

$$r_{o2} = \frac{t}{\operatorname{tg}(\alpha_{o2}/2)} = 363,878 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:14-760(700,000/363,878)

Transformace pro vnitřní oblouk (výhybka č. 26, resp. 28):

$$r_1 = 695,25 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_1} = 0,077941 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o1} = \alpha - \alpha_1 = 0,006634 \text{ rad}$$

$$r_{o1} = \frac{t}{\operatorname{tg}(\alpha_{o1}/2)} = 8172,867 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:14-760(8172,867/695,250)

Parametry mezilehlého oblouku:

$$t_m = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha} - t = 6,227 \text{ m}$$

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{2 \cdot t_m}{d \cdot \cotg \alpha - 2 \cdot t} = 707,247 \text{ m}$$

$$\alpha_m = 2 \cdot \arctg \frac{t_m}{r_m} = 1,008856 \text{ °}$$

Výpočet nedostatků převýšení:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D$$

vnější oblouk	-19,00	mm	< 85 mm
vnější výhybka	37,00	mm	< 85 mm
mezilehlý oblouk	-19,00	mm	< 85 mm
vnitřní výhybka	-74,00	mm	< 85 mm
vnitřní oblouk	-18,00	mm	< 85 mm

Posouzení rychlosti:

$$V = \sqrt{\frac{(I + D) \cdot R}{11,8}}$$

V =	60,16	>	60 km/h
V =	60,07	>	60 km/h
V =	60,47	>	60 km/h
V =	64,46	>	60 km/h
V =	60,44	>	60 km/h

Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení:

vnější oblouk - vnější výhybka	56,00	mm	< 100 mm
vnější výhybka - mezilehlý oblouk	56,00	mm	< 100 mm
mezilehlý oblouk - vnitřní výhybka	55,00	mm	< 100 mm
vnitřní výhybka - vnitřní oblouk	56,00	mm	< 100 mm

Spojka vyhoví.

NÁVRH A POSOUZENÍ OBLOUKOVÉ SPOJKY - VARIANTA B, SP. 3-5

VSTUPNÍ HODNOTY:	V _{traťová} = 80 km/h	D = 91 mm
	V _{spojka} = 60 km/h	
	d = 4,75 m	
	R _{vnitřní} = 402 m	
	R _{vnější} = 406,75 m	

ZVOLENÁ VÝHYBKA:	1:18,5-1200	
Parametry výhybky:	R = 1200 m	
	α = 3,094058 ° → 0,054001 rad	
	t = 32,409 m	

Pozn.: Tuto výhybku bylo nutné použít z důvodu dodržení minimálního poloměru 300m.

Transformace pro vnitřní oblouk (výhybka č. 3):

$$r_1 = 402 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_1} = 0,160891 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o1} = \alpha - \alpha_1 = 0,106889 \text{ rad}$$

$$r_{o1} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o1}/2)} = 605,825 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(605,825/402,000)

Transformace pro vnější oblouk (výhybka č. 5):

$$r_2 = 406,75 \text{ m}$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_2} = 0,159020 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o2} = \alpha + \alpha_2 = 0,213021 \text{ rad}$$

$$r_{o2} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o2}/2)} = 303,128 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(406,750/303,128)

Parametry mezilehlého oblouku:

$$t_m = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha} - t = 11,593 \text{ m}$$

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{2 \cdot t_m}{d \cdot \cotg \alpha - 2 \cdot t} = 406,625 \text{ m}$$

$$\alpha_m = 2 \cdot \arctg \frac{t_m}{r_m} = 3,266055 \text{ °}$$

Výpočet nedostatků převýšení:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D$$

vnitřní oblouk	15,00	mm	< 85	mm
vnitřní výhybka	-20,00	mm	< 85	mm
mezilehlý oblouk	14,00	mm	< 85	mm
vnější výhybka	50,00	mm	< 85	mm
vnější oblouk	14,00	mm	< 85	mm

Posouzení rychlosti:

$$V = \sqrt{\frac{(I + D) \cdot R}{11,8}}$$

V =	60,09	>	60	km/h
V =	60,38	>	60	km/h
V =	60,15	>	60	km/h
V =	60,18	>	60	km/h
V =	60,16	>	60	km/h

Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení:

vnitřní oblouk - vnitřní výhybka	35,00	mm	< 100	mm
vnitřní výhybka - mezilehlý oblouk	34,00	mm	< 100	mm
mezilehlý oblouk - vnější výhybka	36,00	mm	< 100	mm
vnější výhybka - vnější oblouk	36,00	mm	< 100	mm

Spojka vyhoví.

NÁVRH A POSOUZENÍ OBLOUKOVÉ SPOJKY - VARIANTA B, SP. 4-6

VSTUPNÍ HODNOTY:	$V_{\text{traťová}} = 100$ km/h	$D = 91$ mm
	$V_{\text{spojka}} = 60$ km/h	
	$d = 4,75$ m	
	$R_{\text{vnitřní}} = 397,25$ m	
	$R_{\text{vnější}} = 402$ m	

ZVOLENÁ VÝHYBKA:	1:18,5-1200	
Parametry výhybky:	$R = 1200$ m	
	$\alpha = 3,094058$ °	$\rightarrow 0,054001$ rad
	$t = 32,409$ m	

Pozn.: Tuto výhybku bylo nutné použít z důvodu dodržení minimálního poloměru 300m.

Transformace pro vnější oblouk (výhybka č. 4):

$$r_2 = 402 \text{ m}$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_2} = 0,160891 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o2} = \alpha + \alpha_2 = 0,214892 \text{ rad}$$

$$r_{o2} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o2}/2)} = 300,468 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(402/300,468)

Transformace pro vnitřní oblouk (výhybka č. 6):

$$r_1 = 397,25 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_1} = 0,162806 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o1} = \alpha - \alpha_1 = 0,108805 \text{ rad}$$

$$r_{o1} = \frac{t}{\text{tg}(\alpha_{o1}/2)} = 595,140 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:18,5-1200(595,140/397,250)

Parametry mezilehlého oblouku:

$$t_m = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha} - t = 11,593 \text{ m}$$

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{2 \cdot t_m}{d \cdot \cotg \alpha - 2 \cdot t} = 401,848 \text{ m}$$

$$\alpha_m = 2 \cdot \arctg \frac{t_m}{r_m} = 3,304855 \text{ °}$$

Výpočet nedostatků převýšení:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D$$

vnější oblouk	15,00	mm	< 85 mm
vnější výhybka	51,00	mm	< 85 mm
mezilehlý oblouk	15,00	mm	< 85 mm
vnitřní výhybka	-19,00	mm	< 85 mm
vnitřní oblouk	16,00	mm	< 85 mm

Posouzení rychlosti:

$$V = \sqrt{\frac{(I + D) \cdot R}{11,8}}$$

$V = 60,09$	>	60 km/h
$V = 60,13$	>	60 km/h
$V = 60,08$	>	60 km/h
$V = 60,26$	>	60 km/h
$V = 60,02$	>	60 km/h

Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení:

vnější oblouk - vnější výhybka	36,00	mm	< 100 mm
vnější výhybka - mezilehlý oblouk	36,00	mm	< 100 mm
mezilehlý oblouk - vnitřní výhybka	34,00	mm	< 100 mm
vnitřní výhybka - vnitřní oblouk	35,00	mm	< 100 mm

Spojka vyhoví.

NÁVRH A POSOUZENÍ OBLOUKOVÉ SPOJKY - VARIANTA B, SP. 26-27, resp. SP. 28-29

VSTUPNÍ HODNOTY:	V _{traťová} = 100 km/h	D = 80 mm
	V _{spojka} = 60 km/h	
	d = 4,75 m	
	R _{vnitřní} = 700 m	
	R _{vnější} = 704,75 m	

ZVOLENÁ VÝHYBKA:	1:14-760	
Parametry výhybky:	R = 760 m	
	α = 4,085617 ° →	0,071307 rad
	t = 27,108 m	

Transformace pro vnější oblouk (výhybka č. 26, resp. 29):

$$r_2 = 704,75 \text{ m}$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_2} = 0,076892 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o2} = \alpha + \alpha_2 = 0,148199 \text{ rad}$$

$$r_{o2} = \frac{t}{\operatorname{tg}(\alpha_{o2}/2)} = 365,163 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:14-760(704,750/365,163)

Transformace pro vnitřní oblouk (výhybka č. 27, resp. 28):

$$r_1 = 700 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{t}{r_1} = 0,077413 \text{ rad}$$

$$\alpha_{o1} = \alpha - \alpha_1 = 0,006105 \text{ rad}$$

$$r_{o1} = \frac{t}{\operatorname{tg}(\alpha_{o1}/2)} = 8880,159 \text{ m} \quad \rightarrow$$

TRANSFORMOVANÁ VÝHYBKA:
Obl-j60-1:14-760(8880,914/700,000)

Parametry mezilehlého oblouku:

$$t_m = \frac{d}{2 \cdot \sin \alpha} - t = 6,227 \text{ m}$$

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \cdot \frac{2 \cdot t_m}{d \cdot \cotg \alpha - 2 \cdot t} = 712,063 \text{ m}$$

$$\alpha_m = 2 \cdot \arctg \frac{t_m}{r_m} = 1,002033 \text{ °}$$

Výpočet nedostatků převýšení:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D$$

vnější oblouk	-19,00	mm	< 85	mm
vnější výhybka	37,00	mm	< 85	mm
mezilehlý oblouk	-20,00	mm	< 85	mm
vnitřní výhybka	-75,00	mm	< 85	mm
vnitřní oblouk	-19,00	mm	< 85	mm

Posouzení rychlosti:

$$V = \sqrt{\frac{(I + D) \cdot R}{11,8}}$$

V =	60,36	>	60	km/h
V =	60,17	>	60	km/h
V =	60,17	>	60	km/h
V =	61,34	>	60	km/h
V =	60,16	>	60	km/h

Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení:

vnější oblouk - vnější výhybka	56,00	mm	< 100	mm
vnější výhybka - mezilehlý oblouk	57,00	mm	< 100	mm
mezilehlý oblouk - vnitřní výhybka	55,00	mm	< 100	mm
vnitřní výhybka - vnitřní oblouk	56,00	mm	< 100	mm

Spojka vyhoví.