

Statický výpočet uložení kanalizačního potrubí Kamenina DN 400

Vstupní údaje:

Vnitřní průměr potrubí	d	=	400 mm
Tloušťka stěny potrubí	t	=	47 mm
Mezní únosnost ve vrcholovém zatížení	FN	=	80 kN/m
Šířka výkopu	B	=	1,4 m
Objemová hmotnost zásypaného materiálu	γ	=	20 kN/m ³
Posuzovaná hloubka krytí	H	=	2,42 m
Hmotnost vozidla	m	=	50 t
Dosedací plocha kol	a	=	0,2 m
	b	=	0,6 m
Počet náprav	n	=	4
Zatěžovací třída dle ČSN 73 62 03	tř	=	A
Úhel vnitřního tření záspy	φ	=	30 °
Uvažovat vnitřní tření zeminy v případě, že roznášecí plocha bude větší, než šíře výkopu ? (a/n)			a
Požadovaný stupeň bezpečnosti			1,5

Výpočet:

Výpočet je proveden dle následujících ČSN:

- 73 62 03 Zatížení mostů
- 73 00 37 Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce
- 73 10 01 Základová půda pod plošnými základy

A. Výpočet zatížení zeminou

Vnější průměr potrubí	D	=	494 mm
		=	0,494 m
H/B	H/B	=	1,729
Součinitel λ_1	λ_1	=	0,467
Zatížení zeminou F_n	F_n	=	11,167 kN/m'

Zatížení zeminou je 11,17 kN na běžný metr potrubí.

B. Výpočet zatížení od vozidel

Normová hmotnost zatěžovacího vozidla	m1	=	80 t
Dynamický součinitel	dyn	=	1,3
Kolový tlak normového vozidla	Pn	=	98,100 kN
Kolový tlak zadaného vozidla	Pz	=	61,313 kN
Dynamický kolový tlak normového vozidla	Pn(dyn)	=	127,530 kN
Dynamický kolový tlak zadaného vozidla	Pz(dyn)	=	79,706 kN
Dosedací plocha kol	a x b	=	0,12 m ²
Velikost teoretické roznášecí plochy na úrovni potrubí			
	A	=	2,994 m
	B	=	3,394 m

Upozornění:

Kolový tlak je redukován vnitřním třením zeminy na stěnách rýhy
 Roznášecí plocha kolového tlaku přesahuje šířku rýhy

Roznášecí plocha redukována na šířku rýhy při příčném přejezdu

A1	=	1,400
B1	=	3,394

Roznášecí plocha redukována na šířku rýhy při podélném přejezdu

A1	=	2,994
B1	=	1,400

Tlak v zemině na úrovni roznášecí plochy při zatížení normovým vozidlem

při příčném přejezdu

P1n	=	26,836 kN/m ²
-----	---	--------------------------

při podélném přejezdu

P2n	=	30,421 kN/m ²
-----	---	--------------------------

Tlak v zemině na úrovni roznášecí plochy při zatížení zadaným vozidlem

při příčném přejezdu

P1z	=	16,773 kN/m ²
-----	---	--------------------------

při podélném přejezdu

P2z	=	19,013 kN/m ²
-----	---	--------------------------

Vliv vnitřního tření zeminy na stěnách rýhy

Hloubka působení	h	=	0,866 m
součinitel zemního tlaku	λ	=	0,333
Aktivní zemní tlak na úrovni vrcholu trubky	σ	=	10,360 kN/m ²

Velikost kolového tlaku působícího na horní líc potrubí

Normové vozidlo

příčný přejezd	P1nc	=	6,117 kN/m ²
----------------	------	---	-------------------------

podélný přejezd	P2nc	=	9,702 kN/m ²
-----------------	------	---	-------------------------

Zadané vozidlo

příčný přejezd	P1zc	=	0,000 kN/m ²
----------------	------	---	-------------------------

podélný přejezd	P2zc	=	0,000 kN/m ²
-----------------	------	---	-------------------------

Velikost náhradní síly od kolového tlaku ve vrcholu potrubí

Normové vozidlo

příčný přejezd	F1nc	=	3,022 kN/m'
----------------	------	---	-------------

podélný přejezd	F2nc	=	4,793 kN/m'
-----------------	------	---	-------------

Zadané vozidlo

příčný přejezd	F1zc	=	0,000 kN/m'
----------------	------	---	-------------

podélný přejezd	F2zc	=	0,000 kN/m'
-----------------	------	---	-------------

Velikost celkového zatížení potrubí (kolový a zemní tlak celkem)

Normové vozidlo

příčný přejezd	F1n	=	14,188 kN/m'
----------------	-----	---	--------------

podélný přejezd	F2n	=	15,959 kN/m'
-----------------	-----	---	--------------

Zadané vozidlo

příčný přejezd	F1z	=	11,167 kN/m'
----------------	-----	---	--------------

podélný přejezd	F2z	=	11,167 kN/m'
-----------------	-----	---	--------------

C. Shrnutí výsledků v případě bez obetonování trouby

Kolový tlak je redukován vnitřním třením zeminy na stěnách rýhy
Vliv tření na stěnách rýhy se vzhledem k hloubce uložení projeví.
Roznášecí plocha kolového tlaku přesahuje šířku rýhy

Mezní únosnost při vrcholovém zatížení 80 kN/m'	>	Maximální zatížení s pož.st.bezp. 23,939 kN/m'
--	---	---

Kanalizační trouba DN 400 mm bez obetonování vyhoví

D. Návrh obetonování trouby

Poměr maximálního zatížení ku pevnosti trub 29,92 %

Návrh obetonování (resp. sedla):

Potrubí je možné uložit bez obetonování nebo sedla.

Závěr

Mezní únosnost při vrcholovém zatížení 80 kN/m'	>	Maximální zatížení 23,939 kN/m'
--	---	------------------------------------

Kanalizační trouba DN 400 mm bez obetonování vyhoví

Potrubí je možné uložit bez obetonování nebo sedla.