

Statický výpočet uložení kanalizačního potrubí Kamenina DN 300

Vstupní údaje:

Vnitřní průměr potrubí	d	=	300 mm
Tloušťka stěny potrubí	t	=	38 mm
Mezní únosnost ve vrcholovém zatížení	FN	=	72 kN/m
Šířka výkopu	B	=	1 m
Objemová hmotnost zásypaného materiálu	γ	=	20 kN/m ³
Posuzovaná hloubka krytí	H	=	1,09 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	=	376 mm
		=	0,376 m
H/B	H/B	=	1,090
Součinitel λ_1	λ_1	=	0,610
Zatížení zeminou F_n	F_n	=	4,999 kN/m'

Zatížení zeminou je 4,999 kN na běžný metr potrubí.

B. Výpočet zatížení od vozidel

Normová hmotnost zatěžovacího vozidla	m1	=	80 t
Dynamický součinitel	dyn	=	1,382
Kolový tlak normového vozidla	Pn	=	98,100 kN
Kolový tlak zadaného vozidla	Pz	=	61,313 kN
Dynamický kolový tlak normového vozidla	Pn(dyn)	=	135,574 kN
Dynamický kolový tlak zadaného vozidla	Pz(dyn)	=	84,734 kN
Dosedací plocha kol	a x b	=	0,12 m ²
Velikost teoretické roznášecí plochy na úrovni potrubí			
	A	=	1,459 m
	B	=	1,859 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	=	1,000
B1	=	1,859

Roznášecí plocha redukována na šířku rýhy při podélném přejezdu

A1	=	1,459
B1	=	1,000

Tlak v zemině na úrovni roznášecí plochy při zatížení normovým vozidlem

při příčném přejezdu

P1n	=	72,943 kN/m ²
-----	---	--------------------------

při podélném přejezdu

P2n	=	92,947 kN/m ²
-----	---	--------------------------

Tlak v zemině na úrovni roznášecí plochy při zatížení zadaným vozidlem

při příčném přejezdu

P1z	=	45,590 kN/m ²
-----	---	--------------------------

při podélném přejezdu

P2z	=	58,092 kN/m ²
-----	---	--------------------------

Vliv vnitřního tření zeminy na stěnách rýhy

Hloubka působení	h	=	0,520 m
součinitel zemního tlaku	λ	=	0,333
Aktivní zemní tlak na úrovni vrcholu trubky	σ	=	3,803 kN/m ²

Velikost kolového tlaku působícího na horní líc potrubí

Normové vozidlo

příčný přejezd	P1nc	=	65,338 kN/m ²
----------------	------	---	--------------------------

podélný přejezd	P2nc	=	85,342 kN/m ²
-----------------	------	---	--------------------------

Zadané vozidlo

příčný přejezd	P1zc	=	37,984 kN/m ²
----------------	------	---	--------------------------

podélný přejezd	P2zc	=	50,487 kN/m ²
-----------------	------	---	--------------------------

Velikost náhradní síly od kolového tlaku ve vrcholu potrubí

Normové vozidlo

příčný přejezd	F1nc	=	24,567 kN/m'
----------------	------	---	--------------

podélný přejezd	F2nc	=	32,088 kN/m'
-----------------	------	---	--------------

Zadané vozidlo

příčný přejezd	F1zc	=	14,282 kN/m'
----------------	------	---	--------------

podélný přejezd	F2zc	=	18,983 kN/m'
-----------------	------	---	--------------

Velikost celkového zatížení potrubí (kolový a zemní tlak celkem)

Normové vozidlo

příčný přejezd	F1n	=	29,566 kN/m'
----------------	-----	---	--------------

podélný přejezd	F2n	=	37,087 kN/m'
-----------------	-----	---	--------------

Zadané vozidlo

příčný přejezd	F1z	=	19,281 kN/m'
----------------	-----	---	--------------

podélný přejezd	F2z	=	23,982 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 72 kN/m'	>	Maximální zatížení s pož.st.bezp. 55,631 kN/m'
--	---	---

Kanalizační trouba DN 300 mm bez obetonování vyhoví

D. Návrh obetonování trouby

Poměr maximálního zatížení ku pevnosti trub 77,27 %

Návrh obetonování (resp. sedla):

Potrubí je možné uložit bez obetonování nebo sedla.

Závěr

Mezní únosnost při vrcholovém zatížení 72 kN/m'	>	Maximální zatížení 55,631 kN/m'
--	---	------------------------------------

Kanalizační trouba DN 300 mm bez obetonování vyhoví

Potrubí je možné uložit bez obetonování nebo sedla.