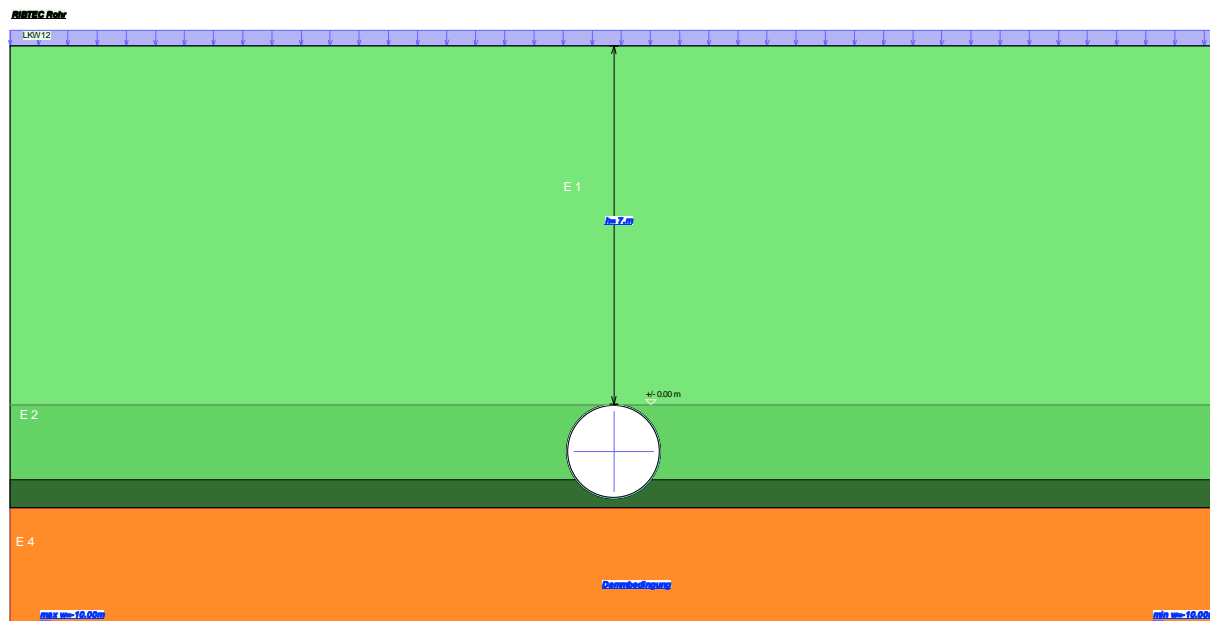


Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

Vstupní soubor Datum/Date : 24. 1.2017

Opis vstupního souboru:



KOPF RIBTEC Rohr
 SEIT 1 1 69 0 0 0 0 1 0 0
 ROHR 7. 1800. 15. 15. 15. 0. 1 0
 TSIB 1.35 1.35 1.5 1.15 0.85 1.35 1. 1. 1.15
 TSBR 1.6 2.2 0.9
 SPE2 - - 2.5 2. 1.1
 AUFL 1 90 1.
 LAST 7. 0. 12 - - - 10. 0.
 UEBB 4 2 13. - - - 0.
 EINB 4 2 - - - 0. -
 GEWB 2 - 95. 28. 25.
 GWAS -10.00 -10.00
 GRAB - 90. -
 DEFO 10. 3. 0.
 ENDE

Materiál deformační vrstvy je pro zjednodušený výpočet dle ATV A 127 příliš tuhý.
 Účinnost deformační vrstvy je ohrožena!

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

S T A T I C K Á A N A L Ý Z A H L O U B E N Ý C H P O T R U B Í

dle metodiky ATV A127: Směrnice pro statický výpočet
 drenážních kanálů a potrubí (software RIB *A127*)

Ocelové tro DIN 1629/1626

Protokol zadání:

Rozměry a parametry trouby:

Jmenovitý průměr	DN 1800
Vnější průměr	da = 1830.0 mm
Vnitřní průměr	di = 1800.0 mm
Tloušťka stěny	t = 15.0 mm

Materiálové parametry:

Spec.tíha materiálu trouby	S.tíha.R = 77.000 kN/m ³
Modul pružnosti trouby	E.R = 210000 N/mm ²
Výpočtová hodnota ohybového napětí	sigma.R = 336.0 N/mm ²

Zabudování:

Tyto trouby jsou spočteny pro uložení dle DIN EN 1610 a
 ATV-DVWK-A 139:

- Lože typu 1, resp. 3 v písku/šterkopísku, resp. na rostlé zemině
 dle DIN EN 1610, obr. 3 nebo 5, resp. ATV-DVWK-A 139, obr. 5
 Středový úhel 2*Alpha = 90 °
- Podmínka uložení B4:
 Po vrstvách proti rostlé zemině, resp. po vrstvách in der
 násypu hutněné uložení s průkazem nutné Proctorovi hutnosti dle ZTVE - StB.
- Podmínka zásypu A4:
 Zásyp rýhy hutněný po vrstvách proti rostlé zemině
 s průkazem nutné Proctorovy hutnosti dle ZTVE - StB.
- Uložení do široké rýhy, resp. do tělesa násypu

ZOHLEDNIT PODMÍNKU ULOŽENÍ B4

Statický výpočet potrubí předpokládá obzvláště příznivé uložení
 ve smyslu normy EN 1610, kapitola 7 a 11.

Pro lože a boční obsyp předepsaná
 nesoudržná až mírně soudržná zemina skupin G1 a G2
 se musí uložit uvnitř zóny potrubí pod a vedle trouby
 po vrstvách a zhutnit na minimálně 97% Proctorovi hutnosti.
 Stupeň zhutnění se musí (po odstranění pažící konstrukce)
 prokázat a dokumentovat měřením.

Předpoklady zatížení:

Výška nadloží	h = 7.00 m
Relativní vyložení	a = 1.00
Dopravní zatížení:	LKW 12

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

Podzemní voda: neexistuje

Parametry zemin:

Zóny zemin	Zóna 1 Hlavní zásyp	Zóna 2 Zóna potrubí	Zóna 3 Rostlá zemina	Zóna 4 Pod troubou
Podmínky uložení	A4	B4		
Parametry zemin	G2	G2	G2	
Proctor.hutnost	Dpr = 0 %	Dpr = 97 %	Dpr = 90 %	
Deformační modul	E1 = 13.0	E2 = 11.0	E3 = 3.0	E4 = 25.0
Úhel tření	Phi' = 30.0		Phi' = 30.0	
Sec.tíha	Gamma = 20.0			
při vztlaku	Gamma' = 11.0			

Význam skupin zemin (viz kapitola 3.1):

Skupina G1: nesoudržné písky a štěrky, zhutnit na Dpr 97%
 Skupina G2: mírně soudržné písky a štěrky, zhutnit na Dpr 97%
 Skupina G3: soudržné smíšené zeminy a slíny, zhutnit na Dpr 95%
 Skupina G4: soudržné zeminy (jíl a hlinitá půda), zhutnit na Dpr 95%

Poznámka: Pokud je zadáno Dpr = 00.0 %, pak se deformační moduly berou z vyhodnocení geologického průzkumu a se zohledněním směrnice A127, tabulka 1 (sečný modul pro rozsah napětí mezi 0 a cca 0.1 N/mm²).

Výsledky výpočtu:

Zóny zemin	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4
Poměr tlak zeminy	K1 = 0.500	K2 = 0.300		
Mezní hodnota E2		E2 = 11.0		
Souč. dotvar. f1		f1 = 1.0		
Faktor f2		f2 = 1.000		
Faktor Alpha.B		alp.B = 1.000		
efektivní E	E1 = 13.0	E2 = 11.0	E3 = 11.0	E4 = 25.0
efektivní Phi'	phi' = 30.0			
efektivní Delta	del = 30.0			

ZOHLEDNIT DEFORMAČNÍ VRSTVU:

Nad touto troubou musí být uložena deformační vrstva s

Tloušťka dd = 3.00 m

Šířka bd = 2.74 m

E-Modul Ed = 10.00 N/mm²

Předpokladem pro následující statický posudek je,

že napětí a stlačení deformační vrstvy zůstávají

v rozsahu do meze úměrnosti.

Oblast napětí: sigma = qv = 0 až 0.0802 N/mm²

Oblast zhutnění: epsilon = 0 až 0 %

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

Efektivní relativní vyložení $a' = a \cdot E1/E2 = 2.079$
 Redukční součinitel zatížení rýhy $\kappa = 1.000$
 Reduk. součinitel plošného zatížení $\kappa_{p.0} = 1.000$

Tuhost trouby $SR = 0.079 \text{ N/mm}^2$
 $\zeta = 1.000$
 Vodorovná tuhost lože $SBh = 6.60 \text{ N/mm}^2$
 Svislá tuhost lože $SBv = 11.00 \text{ N/mm}^2$
 Tuhost systému trouba/zemina $VRB = 0.012$
 $K^* = 1.229$
 $cv^* = -0.018$
 Poměr tuhostí $VS = 0.40$

Koncentrační součinitele $\max.\lambda = 1.737$
 $\lambda_{R} = 0.562$
 $\lambda_{RG} = 0.562$
 $\lambda_{B} = 1.146$

Zatížení:

Zatížení zeminou:

- v zemině nad troubou $pE = 140.0 \text{ kN/m}^2$
 - svisle $\lambda_{RG} \cdot pE = ev = 78.7 \text{ kN/m}^2$
 - vodorovně $qh = eh = 53.6 \text{ kN/m}^2$
 - tlak reakce z lože $(ev - eh) \cdot K^* = eh^* = 30.8 \text{ kN/m}^2$

Dopravní zatížení:

- dopravní zatížení $p = 1.0 \text{ kN/m}^2$
 - rázový součinitel $\phi = 1.50$
 - staticky účinný $pV = 1.5 \text{ kN/m}^2$
 - tlak reakce z lože $pV \cdot K^* = ph^* = 1.8 \text{ kN/m}^2$

Maximální celkové zatížení $qv = 80.2 \text{ kN/m}^2$
 $qh = 53.6 \text{ kN/m}^2$
 $qh^* = 50.9 \text{ kN/m}^2$

Řez	Opěra	Vrchol	Dno
Průřezové charakteristiky:			
Plocha $v \text{ cm}^2/\text{m}$:	150.000	150.000	150.000
Ohybový modul $v \text{ cm}^3/\text{m}$:	37.500	37.500	37.500
Korekční součinitel $\alpha.K =$	0.994	1.006	1.006

Vnitřní účinky dle kapitoly 8.1 (tabelární hodnoty dle tabulky T3)

Momenty (kNm/m):

$M.g$ (vlastní tíha) : -0.461 0.399 0.611
 $M.w$ (zaplnění/podzemní voda) : -1.816 1.569 2.399
 $M.ev$ (zatížení zemina svisle) : -18.077 17.753 20.344
 $M.eh$ (zatížení zemina vodorovně) : 11.043 -11.043 -11.043
 $M.eh^*$ (reakce zemního lože) : 5.272 -4.588 -4.588
 $M.pV$ (svislé dopravní zatížení) : -0.344 0.338 0.387
 $M.ph^*$ (reakce lože na dopravu) : 0.315 -0.274 -0.274

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

Součet M (celkové zatížení)	=	-4.068	4.154	7.837
M.Gk (součet stálých zatížení)	=	-4.039	4.090	7.724
M.Qk (součet proměnných zat.)	=	-0.029	0.064	0.113
M.Gd = gamma.G*M.Gk = 1.35*M.Gk	=	-5.453	5.522	10.427
M.Qd = gamma.Q*M.Qk = 1.35*M.Qk	=	-0.039	0.086	0.152
M.Ed = M.Gd + M.Qd	=	-5.492	5.608	10.579

Normálové síly (kN/m):

N.g (vlastní tíha)	:	-1.647	0.349	-0.349
N.w (zaplnění/podzemní voda)	:	1.771	5.493	10.978
N.ev (zatížení zemina svisle)	:	-71.395	3.784	-3.784
N.eh (zatížení zemina vodorovně)	:	0.000	-48.672	-48.672
N.eh*(reakce zemního lože)	:	0.000	-16.116	-16.116
N.pV (svislé dopravní zatížení)	:	-1.358	0.072	-0.072
N.ph*(reakce lože na dopravu)	:	0.000	-0.963	-0.963

Součet N (celkové zatížení)	=	-72.629	-56.054	-58.979
-----------------------------	---	---------	---------	---------

N.Gk (součet stálých zatížení)	=	-71.271	-55.162	-57.943
N.Qk (součet proměnných zat.)	=	-1.358	-0.891	-1.035
N.Gd = gamma.G*N.Gk = 1.35*N.Gk	=	-96.216	-74.469	-78.224
N.Qd = gamma.Q*N.Qk = 1.35*N.Qk	=	-1.834	-1.203	-1.398
N.Ed = N.Gd + N.Qd	=	-98.050	-75.673	-79.621

Posudek napětí dle kapitoly 8.2 a 9.2 v N/mm²

Řez	Opěra	Vrchol	Dno
sigma.M = (M*alfa/W)	107.9	111.4	210.1
sigma.N = N/A	-4.8	-3.7	-3.9
stávající sigma = N/A + (M*alfa/W)	103.0	107.6	206.2
dov.beta o.sigma.q(krátkodobá)	336.0	336.0	336.0
Součinitele bezpečnosti:			
stávající gama =	3.26	3.12	1.63
nutné gama =	1.50	1.50	1.50

Výpočet krátkodobých deformací:

Středový úhel $2 * \alpha' = 90^\circ$
 Materiál deformační vrstvy je pro zjednodušený výpočet dle ATV A 127 příliš tuhý.
 Účinnost deformační vrstvy je ohrožena!

Efektivní deformační modul	E2 =	11.0 N/mm ²
Efektivní poměr tlaku zeminy	K2 =	0.300
Efektivní relativní vyložení	a' = a*E1/E2 =	2.079
Redukční součinitel zatížení rýhy	kappa =	1.000
Reduk. součinitel plošného zatížení	kappa.0 =	1.000

 Tuhost trouby SR = 0.079 N/mm²

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

	zeta =	1.000
Vodorovná tuhost lože	SBh =	6.60 N/mm ²
Svislá tuhost lože	SBv =	11.00 N/mm ²
Tuhost systému trouba/zemina	VRB =	0.012
	K* =	1.229
	cv* =	-0.018
Poměr tuhostí	VS =	0.40
Koncentrační součinitele	max.lambda =	1.737
	lambda.R =	0.562
	lambda.RG =	0.562
	lambda.B =	1.146

Zatížení:

Zatížení zeminou:

- v zemině nad troubou	pE =	140.0 kN/m ²
- svisle	lambda.RG * pE =	ev = 78.7 kN/m ²
- vodorovně	qh =	eh = 53.6 kN/m ²
- tlak reakce z lože	(ev - eh) * K* =	eh* = 30.8 kN/m ²

Dopravní zatížení:

- dopravní zatížení	p =	1.0 kN/m ²
- rázový součinitel	phi =	1.50
- staticky účinný	pV =	1.5 kN/m ²
- tlak reakce z lože	pV * K* =	ph* = 1.8 kN/m ²

Maximální celkové zatížení

qv =	80.2 kN/m ²
qh =	53.6 kN/m ²
qh* =	50.9 kN/m ²

Krátkodobá deformace trouby (bez dopravního zatížení):

Krátkodobý modul pružnosti	E-trouba =	210000.0 N/mm ²
Průhyb trouby -	delta-d =	26.7 mm
při stálých zatíženích	delta-d =	1.5 %

Výpočet dlouhodobých deformací:

Materiál deformační vrstvy je pro zjednodušený výpočet dle ATV A 127 příliš tuhý.
 Účinnost deformační vrstvy je ohrožena!

Efektivní deformační modul	E2 =	11.0 N/mm ²
Efektivní poměr tlaku zeminy	K2 =	0.300
Efektivní relativní vyložení	a' = a * E1 / E2 =	2.079
Redukční součinitel zatížení rýhy	kappa =	1.000
Reduk. součinitel plošného zatížení	kappa.0 =	1.000

Tuhost trouby	SR =	0.079 N/mm ²
---------------	------	-------------------------

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

	zeta =	1.000
Vodorovná tuhost lože	SBh =	6.60 N/mm2
Svislá tuhost lože	SBv =	11.00 N/mm2
Tuhost systému trouba/zemina	VRB =	0.012
	K* =	1.229
	cv* =	-0.018
Poměr tuhostí	VS =	0.40
Koncentrační součinitele	max.lambda =	1.737
	lambda.R =	0.562
	lambda.RG =	0.562
	lambda.B =	1.146

Zatížení:

Zatížení zeminou:

- v zemině nad troubou	pE =	140.0 kN/m2
- svisle	lambda.RG * pE =	ev = 78.7 kN/m2
- vodorovně	qh =	eh = 53.6 kN/m2
- tlak reakce z lože	(ev - eh) * K* =	eh* = 30.8 kN/m2

Dopravní zatížení:

- dopravní zatížení	p =	1.0 kN/m2
- rázový součinitel	phi =	1.50
- staticky účinný	pV =	1.5 kN/m2
- tlak reakce z lože	pV * K* =	ph* = 1.8 kN/m2

Maximální celkové zatížení

qv =	80.2 kN/m2
qh =	53.6 kN/m2
qh* =	50.9 kN/m2

Řez	Opěra	Vrchol	Dno
Průřezové charakteristiky:			
Plocha v cm2/m :	150.000	150.000	150.000
Ohybový modul v cm3/m :	37.500	37.500	37.500
Korekční součinitel alpha.K =	0.994	1.006	1.006

Vnitřní účinky dle kapitoly 8.1 (tabelární hodnoty dle tabulky T3)

Momenty (kNm/m):

M.g (vlastní tíha)	:	-0.461	0.399	0.611
M.w (zaplnění/podzemní voda)	:	-1.816	1.569	2.399
M.ev (zatížení zemina svisle)	:	-18.077	17.753	20.344
M.eh (zatížení zemina vodorovně)	:	11.043	-11.043	-11.043
M.eh*(reakce zemního lože)	:	5.272	-4.588	-4.588
M.pV (svislé dopravní zatížení)	:	-0.344	0.338	0.387
M.ph*(reakce lože na dopravu)	:	0.315	-0.274	-0.274

Součet M (celkové zatížení)	=	-4.068	4.154	7.837
-----------------------------	---	--------	-------	-------

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

M.Gk (součet stálých zatížení)	=	-4.039	4.090	7.724
M.Qk (součet proměnných zat.)	=	-0.029	0.064	0.113
M.Gd = gamma.G*M.Gk = 1.35*M.Gk	=	-5.453	5.522	10.427
M.Qd = gamma.Q*M.Qk = 1.35*M.Qk	=	-0.039	0.086	0.152
M.Ed = M.Gd + M.Qd	=	-5.492	5.608	10.579

Normálové síly (kN/m):

N.g (vlastní tíha)	:	-1.647	0.349	-0.349
N.w (zaplnění/podzemní voda)	:	1.771	5.493	10.978
N.ev (zatížení zemina svisle)	:	-71.395	3.784	-3.784
N.eh (zatížení zemina vodorovně)	:	0.000	-48.672	-48.672
N.eh*(reakce zemního lože)	:	0.000	-16.116	-16.116
N.pV (svislé dopravní zatížení)	:	-1.358	0.072	-0.072
N.ph*(reakce lože na dopravu)	:	0.000	-0.963	-0.963

Součet N (celkové zatížení)	=	-72.629	-56.054	-58.979
-----------------------------	---	---------	---------	---------

N.Gk (součet stálých zatížení)	=	-71.271	-55.162	-57.943
N.Qk (součet proměnných zat.)	=	-1.358	-0.891	-1.035
N.Gd = gamma.G*N.Gk = 1.35*N.Gk	=	-96.216	-74.469	-78.224
N.Qd = gamma.Q*N.Qk = 1.35*N.Qk	=	-1.834	-1.203	-1.398
N.Ed = N.Gd + N.Qd	=	-98.050	-75.673	-79.621

Posudek napětí dle kapitoly 8.2 a 9.2 v N/mm2

Řez		Opěra	Vrchol	Dno
sigma.M	= (M*alfa/W)	107.9	111.4	210.1
sigma.N	= N/A	-4.8	-3.7	-3.9
stávající sigma	= N/A + (M*alfa/W)	103.0	107.6	206.2
dov.beta	o.sigma.q(krátkodobá)	336.0	336.0	336.0
Součinitele bezpečnosti:				
stávající gama	=	3.26	3.12	1.63
nutné gama	=	1.50	1.50	1.50

Dlouhodobá deformace trouby (vč.dopravního zatížení):

Dlouhodobý modul pružnosti E-dotvar = 210000. N/mm2

průhyb trouby - delta-d = 0.5 mm

při maximálním zatížení delta-d = 0.0 %

Dovolený průhyb dov. delta = 6.0 %

E*** Kappal: Delta_v-Wert 0.03 chybné; počítá se s hodnotou 1.0

ergibt KAPPA_al(r_m/s = 60.50, V_rb = 0.01197, Delta_v = 1.00%)= 0.825

Program RIBgeo ROHR 16.0 HLOUBENÁ POTRUBÍ ATV A127
 RIBTEC Rohr

Posudek stability dle kapitoly 9.5 (bezpečnost vyboulení):

Součinitel průrazu (diagram D10) $\alpha-D$	=	4.07764
Redukční součinitel (diagram D11) $\kappa-n\gamma^2$	=	0.872
Redukční součinitel (diagram D12) $\kappa-a_2$	=	0.838
Redukční součinitel (diagram D13) $\kappa-a_1$	=	0.825
Redukční součinitel $\kappa-a=\kappa-a_1*\kappa-a_2$	=	0.691
Vážená tuhost trouby S_o -příčně (dlouhodobá)	=	9.878 kN/m ²
Výpočtová tuhost trouby S_o (dlouhodobá)	=	9.878 kN/m ²
Krit. boulicí napětí - tlak zeminy $krit.qv$	=	1260.0 kN/m ²
Krit. boulicí napětí - tlak vody $krit.pw$	=	0.0 kN/m ²
Celkové zatížení (při max. vodě) $rozhod.qv$	=	80.2 kN/m ²
Tlak ve výšce dna $stáv.pe$	=	0.0 kN/m ²

Stávající bezpečnost vyboulení $stáv.gama$	=	15.7
Nutná bezpečnost vyboulení $nut.gama$	=	2.5

Průhyb $\Delta-D = 0.6 \%$
 Bezpečnost vyboulení $gama-B = 15.7$

Počet chyb $W = 0$, $E = 1$, $F = 0$
 Program ROHR: konec výpočtu unbenannt