

Obliczenia statyki

Obliczenia statyki rur kamionkowych, zgodnie z wytycznymi ATV A 127 dla tematu budowy kanalizacji sanitarnej we wschodniej części Ozorkowa.

Rury DN 200 mm 40kN/m o wytrzymałości mechanicznej podanej poniżej w tabeli, produkowane muszą być zgodnie z wymogami normy PN EN 295 oraz posiadać Aprobatę Techniczną IBDIM do stosowania w ciągach komunikacyjnych z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych.

Statyka	Typ rur	Wys. przykrycia	Rodzaj Gruntu	Posadowienie rur
Nr	DN-FN w kN/m-system	metry	Przyk rur/strefa rur/grunt rodz./woda grunt.	kąt/szerokość wykopu/ sposób zabezpieczenia wykopu
307/1	KERAMO-200-40/F	-1,60 – 3,50	G1-G1-G1 -	SKA-90°, b=1,2 (A2/B2)
307/1/1	KERAMO-200-40-F	-1,60 – 3,50	G2-G1-G3 -	SKA-90°, b=1,2 (A2/B2)

UWAGA!

Wykop do wysokości 30 cm ponad lico rury powinien być zawsze wypełniony piaskiem lub żwirem – G1

SKA - posadowienie na piasku;

BA - posadowienie na ławie betonowej;

Przeliczenie statyki wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu:

A2/B2 – zagęszczenie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczenia gruntu, zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na podbudowie piaszczystej lub żwirowej, z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) – okolica rury do 30 cm ponad lico rury;

Zasypka gruntem G1 (piasek) lub G2 (piasek gliniasty)

Przeliczenia statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora.

W momencie , gdy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania zostałyby zmienione należy kontaktować się z Producentem. To samo dotyczy również przypadku, jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń.

OPIS rur kamionkowych i ich charakterystyka

Rury kamionkowe kielichowe produkowane zgodnie z normą PN EN 295 posiadające aprobatę IBDIM do stosowania w ciągach komunikacyjnych

- DN 200mm, L=2500 mm, N – 40 kN/m, system F, rura kamionkowa kielichowa CeraLong, glazurowana z uszczelką L.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 307/1 Data: 15.06.2009
Budowa: Ozorków - ul. Wiatraczna, Kilińskiego, Kraszewskiego, Nowokrzeszewska
Długość (m): 1264

RURA

Opis: DN200N wewnątrz glazurowana DN: 200 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 40 Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 19,2

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,20 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	16,0	16,0	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Nie		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
1,60	Piasek/żwir - 90°	0,87	28,0	35,3	1,71	83,1	dno	4,12	4,65
1,84	Piasek/żwir - 90°	0,86	31,5	31,7	1,75	86,9	dno	4,27	4,49
2,08	Piasek/żwir - 90°	0,84	34,9	28,9	1,78	91,2	dno	4,46	4,30
2,31	Piasek/żwir - 90°	0,83	38,2	26,6	1,81	95,7	dno	4,66	4,12
2,55	Piasek/żwir - 90°	0,81	41,3	24,4	1,84	100,3	dno	4,86	3,95
2,79	Piasek/żwir - 90°	0,79	44,3	22,5	1,86	104,8	dno	5,07	3,79
3,03	Piasek/żwir - 90°	0,78	47,2	20,7	1,88	109,3	dno	5,27	3,64
3,26	Piasek/żwir - 90°	0,77	49,9	19,0	1,90	113,7	dno	5,47	3,51
3,50	Piasek/żwir - 90°	0,75	52,6	17,5	1,91	118,1	dno	5,67	3,38

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 307/1
Budowa: Ozorków - ul. Wiatraczna, Kilińskiego, Kraszewskiego, Nowokrzeszewska
Długość (m): 1264

Data: 15.06.2009

RURA

Opis: DN200N wewnątrz glazurowana DN: 200
Wytrzymałość na zginanie (kN/m): 40

Klasa 160

Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 19,2

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,20 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

Rodzaj gruntu:	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Zagęszczenie (Proktor %):	G2	G1	G3	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	95	95	95	
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	20			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	10			
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	8,0	16,0	5,0	80,0
Woda gruntowa:	0,5	0,5		
		Nie		

G1: Grunty niespoiste

G2: Grunty mało spoiste

G3: Grunty spoiste mieszane, (spoisty piasek i żwir, grunty pylaste)

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
1,60	Piasek/żwir - 90°	1,00	32,0	35,3	1,33	77,7	dno	3,64	5,26
1,84	Piasek/żwir - 90°	1,00	36,8	31,7	1,34	81,1	dno	3,73	5,14
2,08	Piasek/żwir - 90°	1,00	41,5	28,9	1,36	85,3	dno	3,86	4,97
2,31	Piasek/żwir - 90°	1,00	46,3	26,6	1,37	89,9	dno	4,02	4,77
2,55	Piasek/żwir - 90°	1,00	51,0	24,4	1,38	94,8	dno	4,19	4,57
2,79	Piasek/żwir - 90°	1,00	55,8	22,5	1,39	100,0	dno	4,38	4,38
3,03	Piasek/żwir - 90°	1,00	60,5	20,7	1,40	105,3	dno	4,57	4,19
3,26	Piasek/żwir - 90°	1,00	65,3	19,0	1,41	110,7	dno	4,78	4,02
3,50	Piasek/żwir - 90°	1,00	70,0	17,5	1,41	116,4	dno	4,99	3,84

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwięźnienia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwięźnienia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rur kamionkowych, zgodnie z wytycznymi ATV A 127 dla tematu budowy kanalizacji sanitarnej we wschodniej części Ozorkowa.

Rury:

- DN 200 mm 40kN/m
- DN 300 mm 48 kN/m
- DN 300 mm 72 kN/m
- DN 400 mm 64 kN/m

o wytrzymałości mechanicznej podanej poniżej w tabeli, produkowane muszą być zgodnie z wymogami normy PN EN 295 oraz posiadać Aprobata Techniczną IBDIM do stosowania w ciągach komunikacyjnych z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych.

Statyka	Typ rur	Wys. przykrycia	Rodzaj Gruntu	Posadowienie rur
Nr	DN-FN wkN/m-system	metry	Przyk rur/strefa rur/grunt rodz./woda grunt.	kąt/szerokość wykopu/ sposób zabezpieczenia wykopu
358/1	KERAMO-200-40/F	-1,80 – 4,80	G1-G1-G1 +	SKA-90°, b=1,2 (A2/B2)
358/1/1	KERAMO-300-40-F	-1,80 – 4,80	G2-G1-G3 +	SKA-90°, b=1,2 (A2/B2)
358/2	KERAMO-300-48-C	-2,50 – 5,28	G1-G1-G1 +	SKA-90°, b=1,3 (A2/B2)
358/2/1	KERAMO-300-72-C	-5,28 – 6,20	G1-G1-G1 +	SKA-90°, b=1,3 (A2/B2)
358/2/2	KERAMO-300-48-C	-2,50 – 5,28	G2-G1-G3 +	SKA-90°, b=1,3 (A2/B2)
358/2/3	KERAMO-300-72-C	-5,28 – 6,20	G2-G1-G3 +	SKA-90°, b=1,3 (A2/B2)
358/3	KERAMO-400-64-C	-1,00 – 5,10	G-G1-G1 +	SKA-90°, b=1,4 (A2/B2)
358/3/1	KERAMO-400-64-C	-1,00 – 5,10	G2-G1-G3 +	SKA-90°, b=1,4 (A2/B2)

UWAGA!

Wykop do wysokości 30 cm ponad lico rury powinien być zawsze wypełniony piaskiem lub żwirem – **G1**

SKA - posadowienie na piasku;

BA - posadowienie na ławie betonowej;

Przeliczenie statyki wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu:

A2/B2 – zagęszczenie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczenia gruntu, zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na podbudowie piaszczystej lub żwirowej, z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) – okolica rury do 30 cm ponad lico rury;

Zasypka gruntem G1 (piasek) lub G2 (piasek gliniasty)

Przeliczenia statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora.

W momencie , gdy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania zostałaby zmieniona należy kontaktować się z Producentem. To samo dotyczy również przypadku, jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń.

OPIS rur kamionkowych i ich charakterystyka

Rury kamionkowe kielichowe produkowane zgodnie z normą PN EN 295 posiadające aprobatę IBDIM do stosowania w ciągach komunikacyjnych

- **DN 200mm, L=2500 mm, N – 40 kN/m, system F, rura kamionkowa kielichowa CeraLong, glazurowana z uszczelką L.**
- **DN 300mm – system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość 48 kN/m oraz 72 kN/m – zgodnie z obliczeniami statyki)**
- **DN 400mm – system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość 64 kN/m)**

Obliczenia statyki rurociagu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/1
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 5473

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN200N wewnątrz glazurowana DN: 200
Wytrzymałość na zginanie (kN/m): 40

Klasa 160
Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 19,2

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIAGU

Szerokość wykopu (m): 1,20 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociagu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	<u>Przykrycie</u>	<u>Strefa rurociagu</u>	<u>Grunt rodzimy</u>	<u>pod rura</u>
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	16,0	16,0	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIAGU I WYKAZ NAPREŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
1,80	Piasek/żwir - 90°	0,86	31,0	32,2	1,74	86,2	dno	4,24	4,52
2,18	Piasek/żwir - 90°	0,83	36,3	27,9	1,80	93,1	dno	4,54	4,23
2,55	Piasek/żwir - 90°	0,81	41,3	24,4	1,84	100,3	dno	4,86	3,95
2,93	Piasek/żwir - 90°	0,79	46,0	21,4	1,87	107,4	dno	5,18	3,70
3,30	Piasek/żwir - 90°	0,76	50,4	18,8	1,90	114,4	dno	5,50	3,49
3,68	Piasek/żwir - 90°	0,74	54,5	16,5	1,92	121,2	dno	5,82	3,30
4,05	Piasek/żwir - 90°	0,72	58,3	14,5	1,94	127,9	dno	6,13	3,13
4,43	Piasek/żwir - 90°	0,70	62,0	12,8	1,96	134,3	dno	6,43	2,98
4,80	Piasek/żwir - 90°	0,68	65,3	11,4	1,98	140,5	dno	6,72	2,85

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwięźnienia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwięźnienia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Pv

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/1
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 5473

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN200N wewnątrz glazurowana DN: 200
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 40

Klasa 160
Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 19,2

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,20 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G2	G1	G3	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	10			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	8,0	16,0	5,0	80,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

G2: Grunty mało spoiste

G3: Grunty spoiste mieszane, (spoisty piasek i żwir, grunty pylaste)

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
1,80	Piasek/żwir - 90°	1,00	36,0	32,2	1,34	80,5	dno	3,71	5,17
2,18	Piasek/żwir - 90°	1,00	43,5	27,9	1,36	87,2	dno	3,93	4,88
2,55	Piasek/żwir - 90°	1,00	51,0	24,4	1,38	94,8	dno	4,19	4,57
2,93	Piasek/żwir - 90°	1,00	58,5	21,4	1,39	103,0	dno	4,49	4,27
3,30	Piasek/żwir - 90°	1,00	66,0	18,8	1,41	111,6	dno	4,81	3,99
3,68	Piasek/żwir - 90°	1,00	73,5	16,5	1,42	120,6	dno	5,15	3,72
4,05	Piasek/żwir - 90°	1,00	81,0	14,5	1,43	130,0	dno	5,52	3,48
4,43	Piasek/żwir - 90°	1,00	88,5	12,8	1,43	139,6	dno	5,89	3,25
4,80	Piasek/żwir - 90°	1,00	96,0	11,4	1,44	149,5	dno	6,29	3,05

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/2
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 541

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN300N

DN: 300

Klasa 160

Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 48

Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 19,8

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,30

Kąt nachylenia ścian (°): 90

Warunki posadowienia: B2

Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	16,0	14,8	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
2,50	Piasek/żwir - 90°	0,83	41,3	24,8	1,70	95,1	dno	5,84	3,38
2,96	Piasek/żwir - 90°	0,80	47,3	21,1	1,75	103,8	dno	6,34	3,12
3,43	Piasek/żwir - 90°	0,77	52,8	18,0	1,79	112,3	dno	6,84	2,89
3,89	Piasek/żwir - 90°	0,75	58,0	15,3	1,82	120,7	dno	7,33	2,69
4,35	Piasek/żwir - 90°	0,72	62,8	13,1	1,84	128,9	dno	7,83	2,52
4,81	Piasek/żwir - 90°	0,70	67,3	11,3	1,87	136,9	dno	8,31	2,38
5,28	Piasek/żwir - 90°	0,68	71,4	9,8	1,89	144,6	dno	8,78	2,25
5,74	Beton - 120°	0,66	75,3	8,6	2,17	172,2	zwieńczenie rury	8,05	
6,20	Beton - 120°	0,64	78,9	7,5	2,19	180,5	zwieńczenie rury	8,45	2,45
								8,45	2,34

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/2
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 541

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN300H DN: 300 Klasa 240
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 72 Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 16,3

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,30 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	16,0	14,1	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
2,50	Piasek/żwir - 90°	0,83	41,3	24,8	1,67	93,7	dno	3,26	5,00
2,96	Piasek/żwir - 90°	0,80	47,3	21,1	1,71	102,1	dno	3,53	4,61
3,43	Piasek/żwir - 90°	0,77	52,8	18,0	1,75	110,5	dno	3,81	4,28
3,89	Piasek/żwir - 90°	0,75	58,0	15,3	1,78	118,7	dno	4,08	3,99
4,35	Piasek/żwir - 90°	0,72	62,8	13,1	1,81	126,7	dno	4,36	3,74
4,81	Piasek/żwir - 90°	0,70	67,3	11,3	1,83	134,5	dno	4,63	3,53
5,28	Piasek/żwir - 90°	0,68	71,4	9,8	1,85	142,1	dno	4,88	3,34
5,74	Piasek/żwir - 90°	0,66	75,3	8,6	1,87	149,3	dno	5,14	3,18
6,20	Piasek/żwir - 90°	0,64	78,9	7,5	1,88	156,1	dno	5,38	3,03

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Pv

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.

W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/2
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 541

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN300N DN: 300 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 48 Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 19,8

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,30 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

Rodzaj gruntu:	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
	G2	G1	G3	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	10			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	8,0	14,8	5,0	80,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

G2: Grunty mało spoiste

G3: Grunty spoiste mieszane, (spoisty piasek i żwir, grunty pylaste)

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPREŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
2,50	Piasek/żwir - 90°	1,00	50,0	24,8	1,33	91,1	dno	5,14	3,84
2,96	Piasek/żwir - 90°	1,00	59,3	21,1	1,35	100,9	dno	5,59	3,54
3,43	Piasek/żwir - 90°	1,00	68,5	18,0	1,36	111,3	dno	6,08	3,25
3,89	Piasek/żwir - 90°	1,00	77,8	15,3	1,38	122,3	dno	6,62	2,98
4,35	Piasek/żwir - 90°	1,00	87,0	13,1	1,39	133,9	dno	7,20	2,74
4,81	Piasek/żwir - 90°	1,00	96,3	11,3	1,40	145,9	dno	7,80	2,53
5,28	Piasek/żwir - 90°	1,00	105,5	9,8	1,41	158,2	dno	8,44	2,34
5,74	Beton - 90°	1,00	114,8	8,6	1,55	187,0	dno	8,51	2,32
6,20	Beton - 120°	1,00	124,0	7,5	1,56	201,5	zwieńczenie rury	8,01	2,47

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2. W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociagu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/2
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 541

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN300H DN: 300 Klasa 240
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 72 Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 16,3

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIAGU

Szerokość wykopu (m): 1,30 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociagu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociagu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G2	G1	G3	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	10			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	8,0	14,1	5,0	80,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

G2: Grunty mało spoiste

G3: Grunty spoiste mieszane, (spoisty piasek i żwir, grunty pylaste)

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIAGU I WYKAZ NAPREŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
2,50	Piasek/żwir - 90°	1,00	50,0	24,8	1,31	90,5	dno	2,89	5,65
2,96	Piasek/żwir - 90°	1,00	59,3	21,1	1,33	100,1	dno	3,13	5,21
3,43	Piasek/żwir - 90°	1,00	68,5	18,0	1,35	110,4	dno	3,41	4,79
3,89	Piasek/żwir - 90°	1,00	77,8	15,3	1,36	121,3	dno	3,70	4,40
4,35	Piasek/żwir - 90°	1,00	87,0	13,1	1,37	132,8	dno	4,02	4,05
4,81	Piasek/żwir - 90°	1,00	96,3	11,3	1,38	144,6	dno	4,36	3,74
5,28	Piasek/żwir - 90°	1,00	105,5	9,8	1,39	156,9	dno	4,71	3,46
5,74	Piasek/żwir - 90°	1,00	114,8	8,6	1,40	169,4	dno	5,08	3,21
6,20	Piasek/żwir - 90°	1,00	124,0	7,5	1,41	182,1	dno	5,45	2,99

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.

W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/3
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 1301

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN400N

DN: 400

Klasa 160

Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 64

Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 16,0

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,40

Kąt nachylenia ścian (°): 90

Warunki posadowienia: B2

Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	16,0	12,1	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
1,00	Piasek/żwir - 90°	0,93	18,6	54,3	1,32	78,8	dno	4,27	3,76
1,51	Piasek/żwir - 90°	0,90	27,1	36,6	1,42	75,0	dno	3,90	4,12
2,03	Piasek/żwir - 90°	0,86	35,0	29,4	1,49	81,6	dno	4,15	3,87
2,54	Piasek/żwir - 90°	0,83	42,3	24,5	1,55	90,0	dno	4,53	3,54
3,05	Piasek/żwir - 90°	0,81	49,1	20,5	1,59	98,8	dno	4,94	3,25
3,56	Piasek/żwir - 90°	0,78	55,4	17,1	1,63	107,6	dno	5,37	2,99
4,08	Piasek/żwir - 90°	0,75	61,3	14,4	1,66	116,3	dno	5,80	2,77
4,59	Piasek/żwir - 90°	0,73	66,7	12,2	1,69	124,9	dno	6,23	2,58
5,10	Piasek/żwir - 90°	0,70	71,7	10,4	1,71	133,3	dno	6,65	2,41

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 358/3
Budowa: Ozorków,
Długość (m): 1301

Data: 10.07.2009

RURA

Opis: DN400N DN: 400 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 64 Wytrzymałość na zginanie (N/mm²): 16,0

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,40 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

- B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwanych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro”-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rura
Rodzaj gruntu:	G2	G1	G3	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m ³):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	10			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm ²):	8,0	12,1	5,0	80,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

G2: Grunty mało spoiste

G3: Grunty spoiste mieszane, (spoisty piasek i żwir, grunty pylaste)

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60

Obciążenia powierzchniowe (kN/m²): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPREŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
1,00	Piasek/żwir - 90°	1,00	20,0	54,3	1,15	77,4	dno	4,11	3,91
1,51	Piasek/żwir - 90°	1,00	30,3	36,6	1,20	72,9	dno	3,62	4,43
2,03	Piasek/żwir - 90°	1,00	40,5	29,4	1,23	79,4	dno	3,78	4,24
2,54	Piasek/żwir - 90°	1,00	50,8	24,5	1,26	88,5	dno	4,09	3,92
3,05	Piasek/żwir - 90°	1,00	61,0	20,5	1,28	98,7	dno	4,47	3,59
3,56	Piasek/żwir - 90°	1,00	71,3	17,1	1,30	109,7	dno	4,90	3,28
4,08	Piasek/żwir - 90°	1,00	81,5	14,4	1,31	121,5	dno	5,37	2,99
4,59	Piasek/żwir - 90°	1,00	91,8	12,2	1,33	133,9	dno	5,88	2,73
5,10	Piasek/żwir - 90°	1,00	102,0	10,4	1,34	146,8	dno	6,42	2,50

H (m): wysokość przykrycia

Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń

Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe

Pe (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym

Pv (kN/m²): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych

LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po

Qv (kN/m²): całkowite obciążenie pionowe rury

M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe

SIGMA (N/mm²): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury

GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

Obliczenia statyki rur kamionkowych, zgodnie z wytycznymi ATV-A 161 dla tematu budowy kanalizacji sanitarnej we wschodniej części Ozorkowa.

Do przecisku sterowanego dla średnicy DN 400 mm należy zastosować rury przeciskowe, kamionkowe glazurowane o wytrzymałości na zgniatanie 160 kN/m ze złączem ze stali molibdenowej o parametrach wytrzymałościowych jak poniżej (zgodnie z normą PN EN 295 część 7), posiadające aprobatę Techniczną IBDIM do stosowania w ciągach komunikacyjnych.

Statyka	Typ rur	Wys. przykrycia	Rodzaj Gruntu	Dopuszczalna siła	Stopień Bezp
Nr	DN-FN wkN/m-system	metry		wcisku	Istniejący/uzysk.
ATV-A 161	KERAMO-400 V4A Typ1	-3,50 – 3,70	G3	2200 kN	13,05/2,20

Dla rur DN 400 mm L=1,0 m sugerowane wymiary komory startowej (szczególnie stopy studni) na czas wykonywania przewiertu, z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przewiertu powinna być równa 2,5 m w świetle lub 3,0x2,5 m. Następnie docelowo umieszcza się w niej ostateczną studzienkę rewizyjną.

Komora docelowa natomiast jest przeznaczona tylko do odbioru elementów roboczych urządzenia do przewiertu, czyli żerdzi, rur stalowych ślimaka.

Metoda przecisku sterowanego z przewiertem żerdzi pilotowej, z zastosowaniem rur przeciskowych kamionkowych, gwarantuje bezproblemową realizacją do III kategorii gruntu włącznie.

Statische Berechnung

nach ATV A 161, Jan. 1990, für Steinzeugvortriebsrohre mit DIN *plus* Zeichen

Projektangaben:

Datum: 09.07.2009 16:44:19
Firma: Keramo -Steinzeug N.V.
Ansprechpartner: Pascal
Straße: Paalsteenstraat
PLZ, Ort: B3500 Hasselt
Baustelle/Projekt: Ozorkow

Angaben zur Berechnung:

Steinzeugvortriebsrohre nach DIN EN 295 und WN 295, mit DIN *plus* Zeichen

Nennweite (DN):	200	d1 (mm):	200	da (mm):	276
Tragfähigkeit (kN):	80	Ringbiegezugfestigkeit σ (N/mm ²):	14,00		
Überdeckungshöhe min (m):	4,90	Überdeckungshöhe max (m):	6,20		
Wasserschutzzone II:	nein	Verkehrslast:	UIC mehrgleisig		
Bodengruppe:	G3	min. hw (m):	0,00	max. hw (m):	1,00
Grundwasser:	ja				

A. Nachweis quer zur Rohrachse (Schnittgrößen nach A 161, 6.2)

Überdeckungshöhe min. $h = 4,90$

	Scheitel	Kämpfer	Sohle
Belastung durch Normalkräfte	kN/m	kN/m	kN/m
Bauzustand	-3,050	-8,160	-3,233
Betriebszustand	-3,406	-8,160	-3,588
Belastung durch Biegemomente	kN/m	kN/m	kN/m
Bauzustand	0,199	-0,200	0,201
Betriebszustand	0,184	-0,185	0,186

Überdeckungshöhe max. $h = 6,20$

	Scheitel	Kämpfer	Sohle
Belastung durch Normalkräfte	kN/m	kN/m	kN/m
Bauzustand	-3,034	-7,859	-3,217
Betriebszustand	-3,408	-7,859	-3,591
Belastung durch Biegemomente	kN/m	kN/m	kN/m
Bauzustand	0,187	-0,188	0,189
Betriebszustand	0,172	-0,173	0,174

Sicherheit

max. Rohrspannung: $\max \sigma = 0,84 \text{ N/mm}^2$ (für Bauzustand, min h , Sohle)

$\gamma \sigma_{bz} / \max. \sigma = 16,72 > 2,20 = \text{erf } \gamma$

Der Spannungsnachweis ist erfüllt!

Das Berechnungsergebnis gilt nur:

- bei bauseitiger Einhaltung der Lastannahmen sowie fachgerechter Herstellung des Vortriebes nach ATV DVWK A 125.
- für Steinzeugvortriebsrohre der STEINZEUG Abwassersysteme GmbH, mit DIN *plus* Zeichen

Die Statik besteht aus zwei Seiten

B. Nachweis der zulässigen Vortriebskraft in Richtung der Rohrachse

Für den ausmittigen Angriff der Vorpresskraft am Rand des Kerquerschnitts (planmäßig geradliniger Vortrieb, keine klaffende Fuge, nur druckkraftschlüssige Rohrverbindungen) gilt:

$$\max. \sigma(D) / \sigma = 2,0$$

Für die Bemessung der zulässigen Vortriebskraft in Richtung der Rohrachse gelten folgende Sicherheitsbeiwerte:

Bei manueller Aufzeichnung der Vortriebskräfte:	$\gamma = 2,0$
Bei automatischer Aufzeichnung und Kontrolle der Vortriebskräfte	$\gamma = 1,6$

Die zulässige Vorpresskraft bei einer erforderlichen Sicherheit von:

$\gamma = 2,0$	F1 =	280 kN.
$\gamma = 1,6$	F2 =	350 kN.

Es muss gewährleistet sein, dass die jeweilige zulässige Vortriebskraft nicht überschritten wird und die benötigten Presskräfte manuell bzw. automatisch laufend registriert werden.
Bei einer nicht geschlossenen Druckübertragungsbrücke an der Pressstation ist die zulässige Vortriebskraft flächenanteilig zu reduzieren.

C. Nachweis der Schwingbreite

Zulässige Schwingbreite nach DIN EN 295-7:

Vortriebsrohr	DN 200 VT	zul. Schwingbreite $2\sigma_{zul.}$	4,20 N/mm ²
Vorhandene Schwingbreite			
Überdeckungshöhe min =	4,90 m		
Verkehrslast	UIC mehrgleisig		
		vorh. Schwingbreite $2\sigma_{vorh.}$	0,45 N/mm ²

Sicherheit

$$9,40 > 2,0 = \text{erf } \gamma$$

Die zulässige Schwingbreite von $2\sigma = 4,20 \text{ N/mm}^2$ wird eingehalten.