



sweillem

RURY KIELICHOWE

RURY BEZKIELICHOWE

ZŁĄCZA DO RUR BEZKIELICHOWYCH

INSTRUKCJA MONTAŻU

NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI
RURY KAMIONKOWE

WWW.SWEILLEM.PL

sweillem

O FIRME

Sweillem Polska Sp. z o.o. to przedsiębiorstwo założone w 2012 roku. Jesteśmy wyłącznym dystrybutorem na terenie Polski firmy Sweillem Vitrified Clay Pipes – egipskiego producenta rur i kształtek kamionkowych służących do budowy sieci kanalizacyjnych, firmy Hepworth – brytyjskiego producenta rur kamionkowych bezkielichowych oraz firmy VIP Polymers – producenta złącz do wszelkiego typu rur. Nasz zespół tworzą osoby z wieloletnim doświadczeniem w branży, energiczne i zaangażowane, dla których priorytetem jest profesjonalna obsługa Klienta.

Sweillem Vitrified Clay Pipes już od prawie stu lat z powodzeniem opracowuje rozwiązania dla rur kamionkowych. Rury produkcji SVCP wykorzystywane są już w systemach kanalizacyjnych w Niemczech, Francji, Włoszech, Grecji, Krajach Beneluksu, Czechach, Rumunii na Węgrzech oraz w Polsce. Aby sprostać stale rosnącemu popytowi firma Sweillem inwestuje w najnowocześniejsze piece, oraz maszyny do wykonywania

uszczeltek oraz do produkcji kształtek monolitycznych. Roczna wielkość produkcji wynosi tym samym prawie 40% europejskiego rynku rur kamionkowych.

Nieustanna optymalizacja procesów produkcyjnych, poddawanych kontrolom najlepszych zewnętrznych oraz własnych służb nadzorujących, gwarantuje zachowanie wymaganych właściwości. Produkty firmy Sweillem, wsparte niemiecką wiedzą inżynierską oraz technologią produkcyjną, posiadają wszystkie atesty i certyfikaty dopuszczające do sprzedaży i zastosowania w budownictwie na terenie Unii Europejskiej oraz są produkowane według wymagań certyfikatu ISO 9001.

Spis treści

RURY KIELICHOWE



Strona

04

RURY BEZKIELICHOWE



Strona

22

GWARANCJA JAKOŚCI

Sprawdzona jakość: równoległe do kontroli wewnętrznych regularnie prowadzone są badania niezależnych instytucji nadzorowanych przez Krajowy Urząd Badań Jakości Materiałów – Północna Westfalia (MPA NRW) z Dortmundu. **PODSTAWĘ BADAŃ STANOWIĄ RESTRYKCYJNE WYMOGI NORMY PN EN 295.**

Nadzór wewnętrzny i zewnętrzny przeprowadzany jest zgodnie z wytycznymi. Wyniki wszystkich badań zapisywane są w wewnętrznych protokołach w celu zagwarantowania właściwej obróbki produktu i zapewnienia zgodności rur i kształtek z określonymi w normach parametrami technicznymi. **DZIĘKI TEMU POWSTAJE PRODUKT NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI.**

Systemy kanalizacyjne produkcji Sweillem zgodne są z wymogami następujących norm:

EN 295: UNIA EUROPEJSKA
ASTM – C700: AMERYKA
SASO 236/1995: ARABIA SAUDYJSKA
ES 56/2005: EGIPCI
ISO 9001:2008: ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

W Polsce rury Sweillem uzyskały dodatkowe certyfikaty:

IBDiM
GIG
ITB
ITWL
OBAC

ZŁĄCZA DO RUR BEZKIELICHOWYCH

Strona

32

INSTRUKCJA MONTAŻU

Strona

40



01 RURY KIELICHOWE



RURY

KRÓĆCE PRZEGUBOWE GZ

KRÓĆCE PRZEGUBOWE GA

KRÓĆCE PRZEGUBOWE GE

NASADKA GM

REDUKCJA

TRÓJNIK KIELICHOWY 45°

TRÓJNIK 90°

TRÓJNIK REPARACYJNY

KOLANA 15°, 30°, 45°, 60°, 90°

PRZYŁĄCZE SIODŁOWE

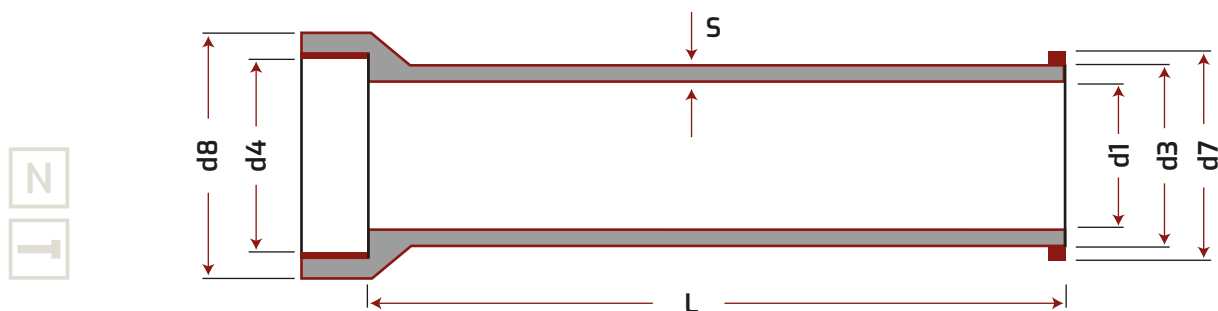
KOREK

PÓŁKANAŁ

RURY KIELICHOWE

RURY

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

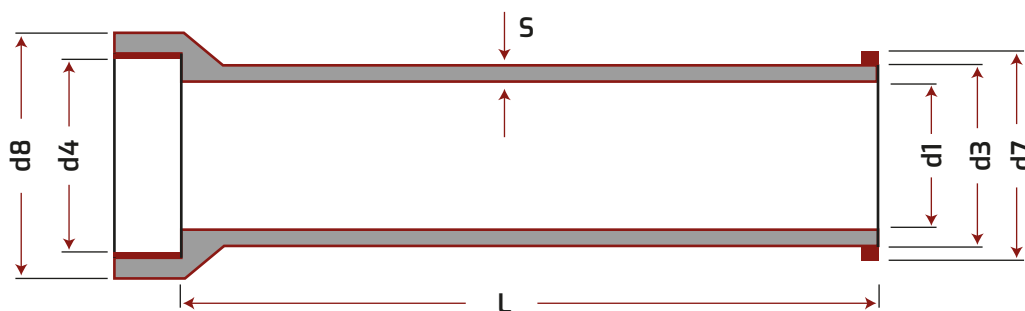


Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Średnica		Grubość ściany	Średnica wewnętrzna kielicha	Zewnętrzna średnica czopa	Waga	Długość	
				Wewnętrzna d1 ± tolerancja (mm)	Zewnętrzna* d3 ± tolerancja (mm)						
DN (mm)		(-)	TKL (-)	FN (kN/m)		S (mm)	d4 ± tolerancja (mm)	d7 ± tolerancja (mm)	rura (kg/m)	L (m)	
125	*	F	-	34	126 ± 4	159 ± 2	17.0	-	-	19	1.25
150	*	F	-	34	151 ± 5	186 ± 2	18.0	-	-	27	1.00
150	*	F	-	34	151 ± 5	186 ± 2	18.0	-	-	26	1.25
150	*	F	-	34	151 ± 5	186 ± 2	18.0	-	-	26	1.50
200	*	F	200/160	32/40	200 ± 5	242 ± 3	21.0	-	-	42	1.00
200	*	F	200/160	32/40	200 ± 5	242 ± 3	21.0	-	-	42	1.50
200	*	F	200/160	32/40	200 ± 5	242 ± 3	21.0	-	-	41	1.75
200	*	F	200/160	32/40	200 ± 5	242 ± 3	21.0	-	-	41	2.00
200	*	C	200/160	32/40	200 ± 5	242 ± 3	21.0	260,0 ± 0,5	263,0 ± 0,5	42	1.50
200	*	C	200/160	32/40	200 ± 5	242 ± 3	21.0	260,0 ± 0,5	263,0 ± 0,5	41	2.00
225		F	160	36	225 ± 6	271 ± 3	23.0	-	-	45	2.00
225		C	160	36	225 ± 6	271 ± 5	23.0	285,5 ± 0,5	288,0 ± 0,5	45	2.00
250	*	C	160	40	250 ± 6	299 ± 6	23.0	317,5 ± 0,5	320,5 ± 0,5	53	2.00
300	*	C	160	48	300 ± 7	355 ± 7	25.0	371,5 ± 0,5	374,5 ± 0,5	67	2.00
350	*	C	160	56	348 ± 7	417 ± 7	27.0	433,5 ± 0,5	436,5 ± 0,5	88	2.00
375		C	120	55	375 ± 7	435 ± 7	30.0	454,8 ± 0,5	457,8 ± 0,5	93	2.00
400	*	C	160	64	398 ± 8	486 ± 8	43.0	507,5 ± 0,5	510,5 ± 0,5	133	2.00
450	*	C	120	54	447 ± 8	524 ± 8	37.0	547,0 ± 0,5	550,0 ± 0,5	141	2.00
500	*	C	120	60	496 ± 9	581 ± 9	40.5	605,0 ± 0,5	608,0 ± 0,5	184	2.00
600	*	C	95	57	597 ± 12	687 ± 12	43.5	720,0 ± 0,5	723,2 ± 0,5	231	2.00

*Tolerancje odpowiadają wymiarowi obwodowemu (U / π)

RURY

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



Średnica nominalna DN (mm)	System połączeń DIN plus	Klasa wytrzymałości TKL (-)	Wytrzymałość na zgniatanie FN (kN/m)	Średnica		Grubość ściany S (mm)	Średnica wewnętrzna kielicha d4 ± tolerancja (mm)	Zewnętrzna średnica czopa d7 ± tolerancja (mm)	Waga rura (kg/m)	Długość L (m)	
				Wewnętrzna d1 ± tolerancja (mm)	Zewnętrzna* d3 ± tolerancja (mm)						
200	*	C	240	48	200 ± 5	262 ± 5	31.0	275,0 ± 0,5	278,4 ± 0,5	47	2.00
250	*	C	240	60	250 ± 6	318 ± 6	34.0	341,5 ± 0,5	344,9 ± 0,5	75	2.00
300	*	C	240	72	300 ± 7	374 ± 7	37.0	398,5 ± 0,5	401,9 ± 0,5	108	2.00
350	*	C	200	70	348 ± 7	430 ± 7	40.0	459,0 ± 0,5	462,4 ± 0,5	120	2.00
400	*	C	200	80	398 ± 8	490 ± 8	45.0	515,5 ± 0,5	518,7 ± 0,5	164	2.00
450	*	C	160	72	447 ± 8	548 ± 8	49.0	579,0 ± 0,5	582,0 ± 0,5	178	2.00
500	*	C	160	80	496 ± 9	607 ± 9	53.5	637,0 ± 0,5	640,2 ± 0,5	242	2.00
600	*	C	160	96	597 ± 12	721 ± 12	60.5	758,0 ± 0,5	761,6 ± 0,5	303	2.00
700	*	C	120	84	694 ± 12	831 ± 15	65.5	871,0 ± 0,5	874,8 ± 0,5	346	2.00
800	*	C	120	96	795 ± 12	949 ± 14	70.0	976,0 ± 0,5	979,5 ± 0,5	420	2.00


*Tolerancje odpowiadają wymiarowi obwodowemu (U / π)

RURY KIELICHOWE

KRÓTCE PRZEGUBOWE GZ

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE




Srednica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/m)	L (m)
150	*	F	-	34	18	0.75
200	*	F	160/200	32/40	31	0.75
200	*	C	160/200	32/40	31	0.75
250	*	C	160	40	40	0.75
300	*	C	160	48	52	0.75
400	*	C	160	64	106	0.75
500	*	C	120	60	142	0.75
600	*	C	95	57	180	0.75

*Średnice nominalne DN 225, DN 350, DN 375, DN 450, DN 750 są dostępne na zamówienie

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



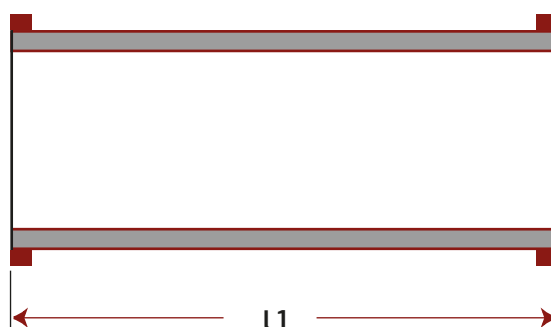
Srednica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/m)	L (m)
200	*	C	240	48	36	0.75
250	*	C	240	60	60	0.75
300	*	C	240	72	83	0.75
400	*	C	200	80	129	0.75
500	*	C	160	80	189	0.75
600	*	C	160	96	241	0.75
700	*	C	120	112	346	0.75
800	*	C	120	96	420	0.75

*Średnice nominalne DN 350, DN 450 są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

KRÓTCE PRZEGUBOWE GA

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	L1 (m)
150	*	F	-	34	18	0.75
200	*	F	160/200	32/40	30	0.75
200	*	C	160/200	32/40	30	0.75
250	*	C	160	40	36	0.75
300	*	C	160	48	48	0.75
400	*	C	160	64	95	0.75
500	*	C	120	60	131	0.75
600	*	C	95	57	160	0.75

*Średnice nominalne DN 225, DN 350, DN 375, DN 450, DN 750 są dostępne na zamówienie

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



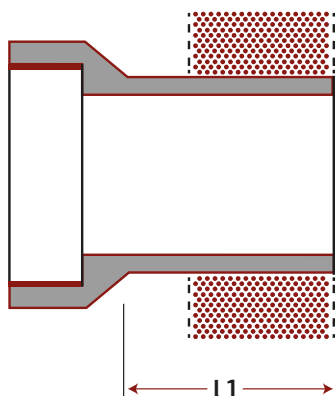
Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	L1 (m)
200	*	C	240	48	34	0.75
250	*	C	240	60	52	0.75
300	*	C	240	72	77	0.75
400	*	C	200	80	117	0.75
500	*	C	160	80	172	0.75
600	*	C	160	96	214	0.75
700	*	C	120	112	346	0.75
800	*	C	120	96	420	0.75


*Średnice nominalne DN 350, DN 450 są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

KRÓTCE PRZEGUBOWE GE


OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	L (m)
150	*	F	-	34	7	0.25
200	*	F	160/200	32/40	11	0.25
200	*	C	160/200	32/40	11	0.25
250	*	C	160	40	17	0.25
300	*	C	160	48	20	0.25
400	*	C	160	64	40	0.25
500	*	C	120	60	48	0.25
600	*	C	95	57	68	0.25

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



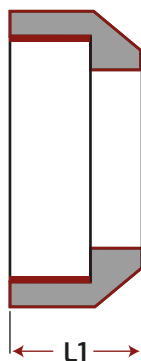
Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	L (m)
200	*	C	240	48	14	0.25
250	*	C	240	60	23	0.25
300	*	C	240	72	27	0.25
400	*	C	200	80	42	0.25
500	*	C	160	80	65	0.25
600	*	C	160	96	87	0.25

*Średnice nominalne DN 350, DN 450 są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE


NASADKA GM

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



N

I


Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	L (m)
150	*	F	-	34	3,5	0,10
200	*	F	200	40	7	0,10
200	*	C	200	40	7	0,10
250	*	C	160	40	8	0,10
300	*	C	160	48	11	0,10
400	*	C	160	64	24	0,14
500	*	C	120	60	32	0,14
600	*	C	85	57	48	0,14

*Średnice nominalne DN 225, DN 350, DN 375, DN 450, DN 750 są dostępne na zamówienie

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ

H

I

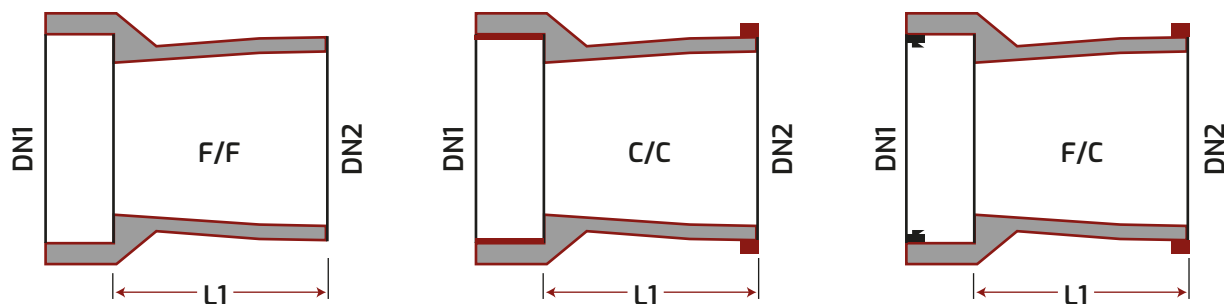
Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN (mm)		(-)	(-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	L (m)
200	*	C	240	48	11	0,10
250	*	C	240	60	14	0,10
300	*	C	240	72	27	0,10
400	*	C	200	80	29	0,14
500	*	C	160	80	45	0,14
600	*	C	160	96	52	0,14

*Średnice nominalne DN 350, DN 450 są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

REDUKCJA

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

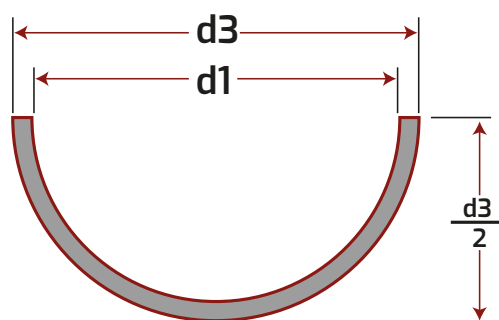


Srednica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Długość	
DN1/DN2 (mm)	(-)	TKL1/TKL2 (-)	FN1/FN2 (kN/m)	(kg/sztuka)	L1 (m)	
125/150	*	F/F	- / -	34/34	8	0.25
150/200	*	F/F	- / 200	34/40	11	0.25
150/200	*	F/C	- / 200	34/40	11	0.25
150/200	*	F/C	- / 240	34/48	14	0.25
200/250	*	F/C	200/160	40/40	15	0.25
200/250	*	C/C	200/160	40/40	15	0.25
250/300	*	C/C	160/160	40/48	15	0.25

RURY KIELICHOWE

PÓŁKANAŁY

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

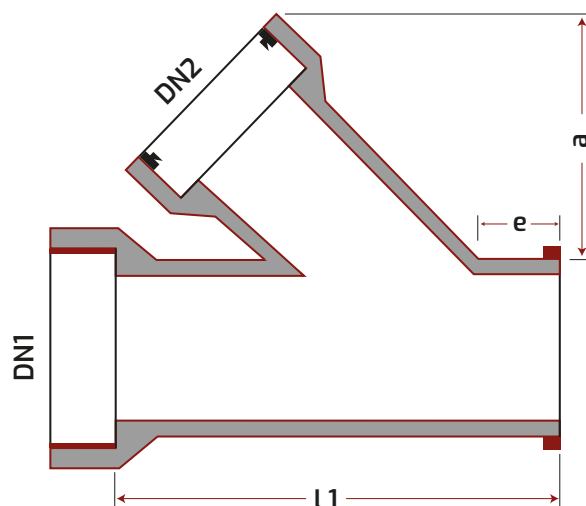


Średnica nominalna	Długość	Średnica zewnętrzna	Waga
DN (mm)	l1 (-)	d3 (mm)	(kg/sztuka)
150	1.00	186	10
200	1.00	242	14
250	1.00	299	19
300	1.00	350	23
400	1.00	486	48
500	1.00	581	80

RURY KIELICHOWE

TRÓJNIKI KIELICHOWE 45°

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



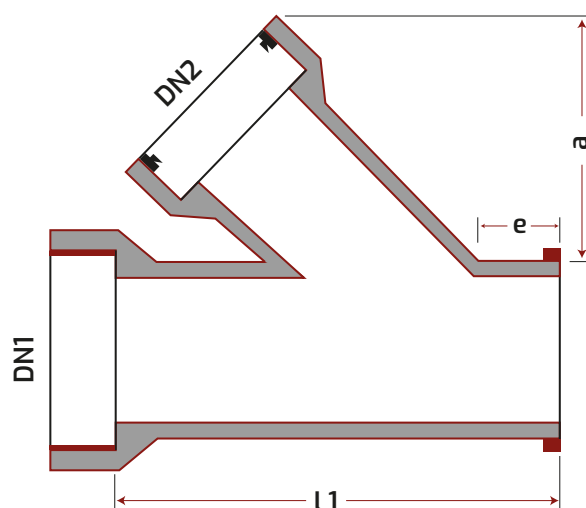
Średnica nominalna DN1/DN2 (mm)	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Wymiary		Waga (kg/m)	Długość L1 (m)	
				e (mm)	a (mm)			
150/150	*	F/F	- / -	34 / 34	75	270	20	0.50
200/150	*	F/F	200 / -	40 / 34	85	270	28	0.50
200/150	*	C/F	200 / -	40 / 34	85	270	28	0.50
200/200	*	F/F	200 / 200	40 / 40	85	370	37	0.70
200/200	*	C/C	200 / 200	40 / 40	85	370	37	0.60
250/150	*	C/F	160 / -	40 / 34	85	270	32	0.50
250/200	*	C/F	160 / 200	40 / 40	85	370	41	0.60
250/200	*	C/C	160 / 200	40 / 40	85	370	41	0.60
300/150	*	C/F	160 / -	48 / 34	85	270	48	0.60
300/200	*	C/F	160 / 200	48 / 40	85	370	57	0.70
300/200	*	C/C	160 / 200	48 / 40	85	370	57	0.70
300/250	*	C/C	160 / 160	48 / 40	-	-	70	0.70
400/150	*	C/F	160 / -	64 / 34	-	270	109	1.00
500/150	*	C/F	120 / -	60 / 34	-	270	152	1.00

*Średnie i większe średnice nominalne są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

TRÓJNIKI KIELICHOWE 45°

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



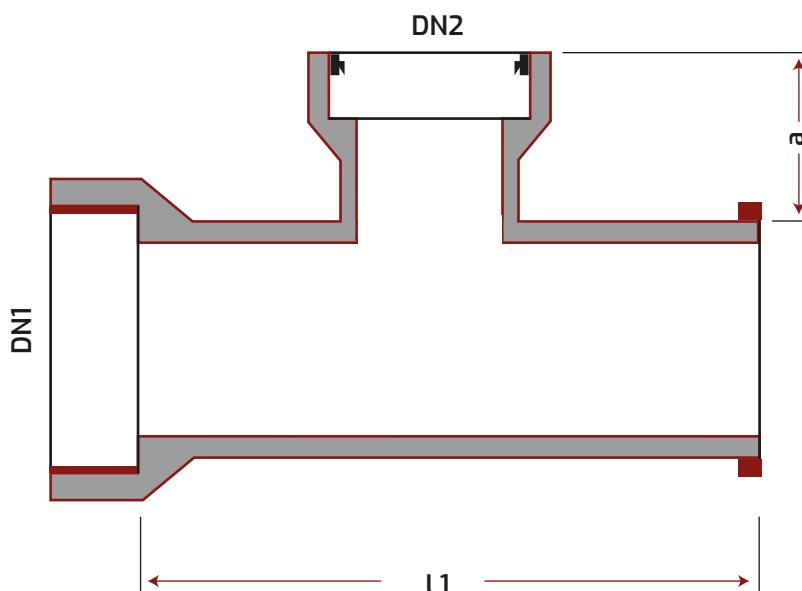
Średnica nominalna DN1/DN2 (mm)	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Wymiary		Waga (kg/m)	Długość L1 (m)
				e (mm)	a (mm)		
200/150	C/F	TKL1/TKL2 (-)	48 / 34	85	270	34	0.50
200/200	C/C	TKL1/TKL2 (-)	48 / 48	85	370	41	0.60
250/150	C/F	TKL1/TKL2 (-)	60 / 34	85	270	50	0.50
250/200	C/F	TKL1/TKL2 (-)	60 / 40	85	370	59	0.60
250/200	C/C	TKL1/TKL2 (-)	60 / 40	85	370	59	0.60
300/150	C/F	TKL1/TKL2 (-)	72 / 34	85	270	62	0.60
300/200	C/F	TKL1/TKL2 (-)	72 / 40	85	370	74	0.70
300/200	C/C	TKL1/TKL2 (-)	72 / 40	85	370	74	0.70
400/150	C/F	TKL1/TKL2 (-)	80 / 34	-	-	115	1.00

*Średnie i większe średnice nominalne są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

TRÓJNIKI 90°

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



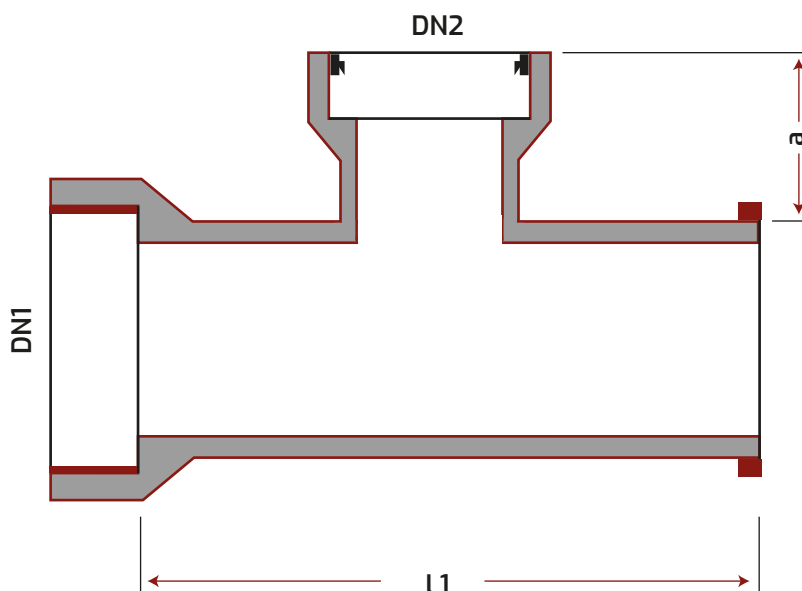
Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Wymiary	Waga	Długość	
DN1/DN2 (mm)		(-)	TKL1/TKL2 (-)	FN1/FN2 (kN/m)	a (mm)	L1 (m)	
150/150	*	F/F	- / -	34 / 34	170	18	0.50
200/150	*	F/F	200 / -	40 / 34	170	27	0.50
200/150	*	C/F	200 / -	40 / 34	170	27	0.50
200/200	*	F/F	200 / 200	40 / 40	180	33	0.60
200/200	*	C/C	200 / 200	40 / 40	180	33	0.60
250/150	*	C/F	160 / -	40 / 34	170	41	0.50
250/200	*	C/F	160 / 200	40 / 40	180	41	0.60
300/150	*	C/F	160 / -	48 / 34	170	46	0.50
300/200	*	C/F	160 / 200	48 / 40	180	53	0.60
300/200	*	C/C	160 / 200	48 / 40	180	53	0.60
400/150	*	C/F	160 / -	64 / 34	170	148	1.00
400/200	*	C/F	160 / 200	64 / 40	180	152	1.00
400/200	*	C/C	160 / 200	64 / 40	180	152	1.00
500/150	*	C/F	120 / -	60 / 34	170	188	1.00
500/200	*	C/F	120 / 200	60 / 40	180	191	1.00
500/200	*	C/C	120 / 200	60 / 40	180	191	1.00
600/150	*	C/F	120 / -	72 / 34	170	248	1.00
600/200	*	C/F	120 / 200	72 / 40	180	251	1.00
600/200	*	C/C	120 / 200	72 / 40	180	251	1.00


*Średnie i większe średnice nominalne są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

TRÓJNIKI 90°

○ PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



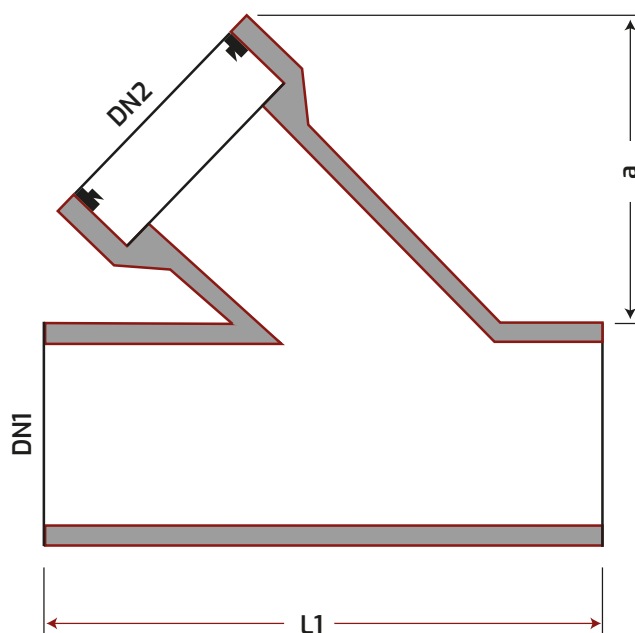
Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Wymiary	Waga	Długość	
DN1/DN2 (mm)		(-)	TKL1 (-)	FN (kN/m)	a (mm)	L1 (m)	
200/150	*	C/F	240 / -	48 / 34	170	33	0.50
200/200	*	C/C	240 / 240	48 / 48	180	39	0.60
250/150	*	C/F	240 / -	60 / 34	170	48	0.50
250/200	*	C/F	240 / 200	60 / 40	180	55	0.60
250/200	*	C/C	240 / 200	60 / 40	180	55	0.60
300/150	*	C/F	240 / -	72 / 34	170	60	0.50
300/200	*	C/F	240 / 200	72 / 40	180	72	0.60
300/200	*	C/C	240 / 200	72 / 40	180	72	0.60
400/150	*	C/F	200 / -	80 / 34	170	175	1.00
400/200	*	C/F	200 / 200	80 / 40	180	178	1.00
400/200	*	C/C	200 / 200	80 / 40	180	178	1.00
500/150	*	C/F	160 / -	80 / 34	170	238	1.00
500/200	*	C/F	160 / 200	80 / 40	180	242	1.00
500/200	*	C/C	160 / 200	80 / 40	180	242	1.00
600/150	*	C/F	160 / -	96 / 34	170	331	1.00
600/200	*	C/F	160 / 200	96 / 40	180	334	1.00
600/200	*	C/C	160 / 200	96 / 40	180	334	1.00


*Średnie i większe średnice nominalne są dostępne na zamówienie

RURY KIELICHOWE

TRÓJNIKI REPARACYJNE 45°

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



Srednica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Wymiary	Waga	Długość	
DN1/DN2 (mm)		(-)	TKL1/TKL2 (-)	FN1/FN2 (kN/m)	a (mm)	L1 (m)	
150/150	*	- / F	- / -	34 / 34	270	18	0.50
200/150	*	- / F	240 / -	40 / 34	270	25	0.60
200/200	*	- / F	200 / 200	40 / 40	370	31	0.60
250/150	*	- / F	160 / -	40 / 34	270	30	0.60
300/150	*	- / C	160 / -	48 / 34	270	45	0.60

*Na życzenie dostępne są pośrednie i większe rozmiary nominalne, a także kąty 90°

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



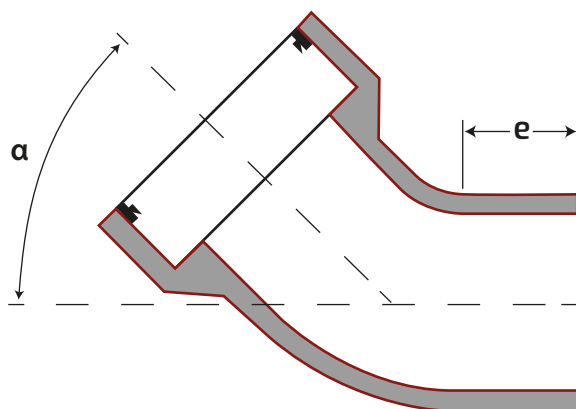
Srednica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Wymiary	Waga	Długość	
DN1/DN2 (mm)		(-)	TKL1/TKL2 (-)	FN1/FN2 (kN/m)	a (mm)	L1 (m)	
200/150	*	- / F	240 / -	48 / 34	270	32	0.60
250/150	*	- / F	240 / -	60 / 34	270	48	0.60
300/150	*	- / F	200 / -	72 / 34	370	58	0.60


*Na życzenie dostępne są pośrednie i większe rozmiary nominalne, a także kąty 90°

RURY KIELICHOWE

KOLANA 15°, 30°, 45°, 90°

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE



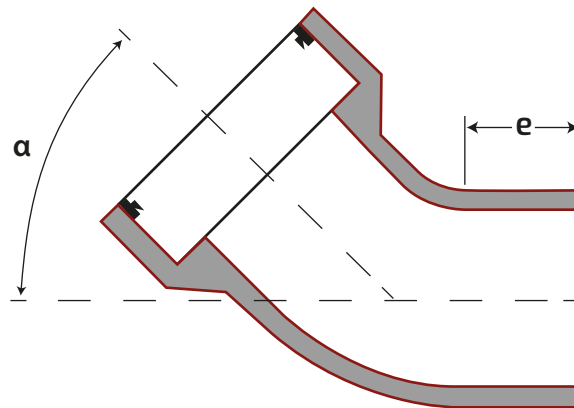
Srednica nominalna	System połączeń	Kąt	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zginanie	Wymiary	Waga
DN (mm)		(-)	$\alpha \pm \text{tolerancja}$ (stopnie)	TKL (-)	FN (kN/m)	e (mm) (kg/sztuka)
150	*	F	15° ± 3°	-	34	75 / 9
150	*	F	30° ± 4°	-	34	75 / 10
150	*	F	45° ± 5°	-	34	75 / 10
150	*	F	60° ± 5°	-	34	75 / 10
150	*	F	90° ± 5°	-	34	75 / 11
200	*	F	15° ± 3°	200 / 160	40 / 32	85 / 14
200	*	F	30° ± 4°	200 / 160	40 / 32	85 / 15
200	*	F	45° ± 5°	200 / 160	40 / 32	85 / 17
200	*	F	90° ± 5°	200 / 160	40 / 32	85 / 20
200	*	C	15° ± 3°	200 / 160	40 / 32	85 / 14
200	*	C	30° ± 4°	200 / 160	40 / 32	85 / 15
200	*	C	45° ± 5°	200 / 160	40 / 32	85 / 17
200	*	C	90° ± 5°	200 / 160	40 / 32	85 / 20
250	*	C	15° ± 3°	160	40	85 / 24
250	*	C	30° ± 4°	160	40	85 / 25
250	*	C	45° ± 5°	160	40	85 / 27
250	*	C	90° ± 5°	160	40	85 / 31
300	*	C	15° ± 3°	160	48	85 / 34
300	*	C	30° ± 4°	160	48	85 / 37
300	*	C	45° ± 5°	160	48	85 / 40
300	*	C	90° ± 5°	160	48	85 / 43


*Na życzenie dostępne są pośrednie i większe rozmiary nominalne, a także kąt 90°

RURY KIELICHOWE

KOLANA 15°, 30°, 45°, 90°

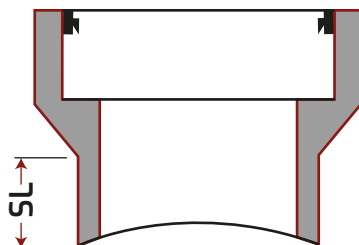
PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



Srednica nominalna	System połączeń	Kąt	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zginanie	Wymiary	Waga	
DN (mm)	 (-)	$\alpha \pm \text{tolerancja}$ (stopnie)	TKL (-)	FN (kN/m)	e (mm)	(kg/sztuka)	
200	*	C	15° ± 3°	240	48	85	24
200	*	C	30° ± 4°	240	48	85	25
200	*	C	45° ± 5°	240	48	85	28
200	*	C	90° ± 5°	240	48	85	32
250	*	C	15° ± 3°	240	60	85	39
250	*	C	30° ± 4°	240	60	85	41
250	*	C	45° ± 5°	240	60	85	45
300	*	C	15° ± 3°	240	72	85	51
300	*	C	30° ± 4°	240	72	85	53
300	*	C	45° ± 5°	240	72	85	57

RURY KIELICHOWE

PRZYŁĄCZA SIODŁOWE



Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Długość	Średnica	
DN (mm)		(-)	TKL (-)	FN (kN/m)	SL (mm)	Ø (mm)
150	*	F	-	34	5	200 [-0+1]
150	*	F	-	34	7	200 [-0+1]
200	*	F	160/200	32 / 40	5	257 [-0+1]
200	*	C	160/200	32 / 40	5	257 [-0+1]

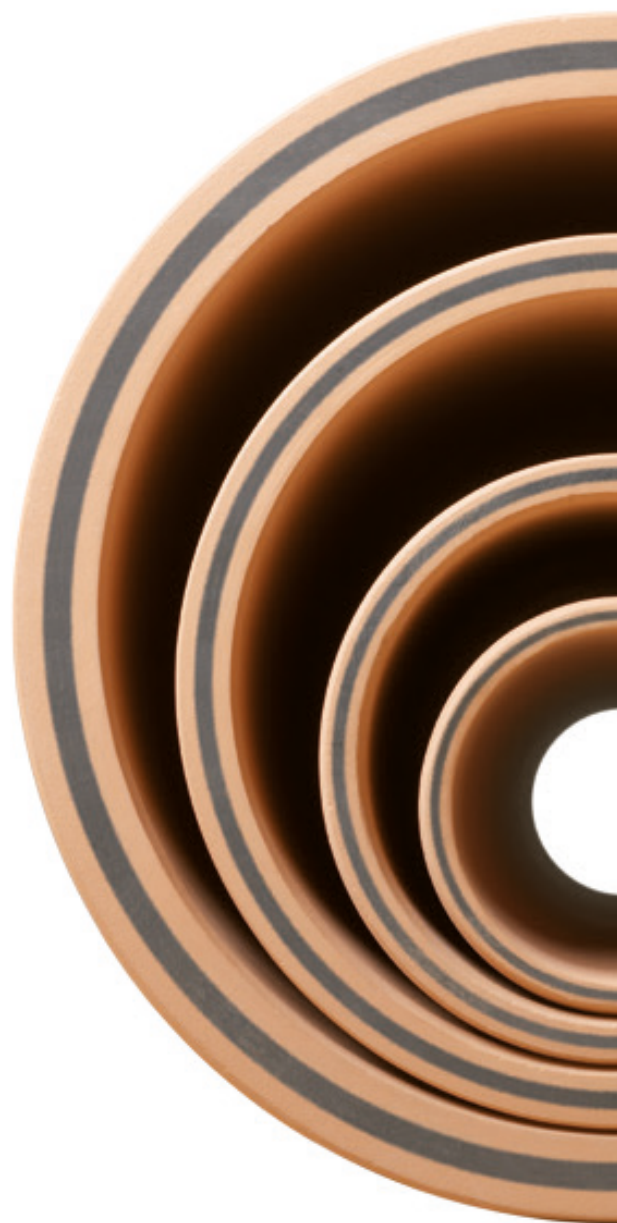
KOREK

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ

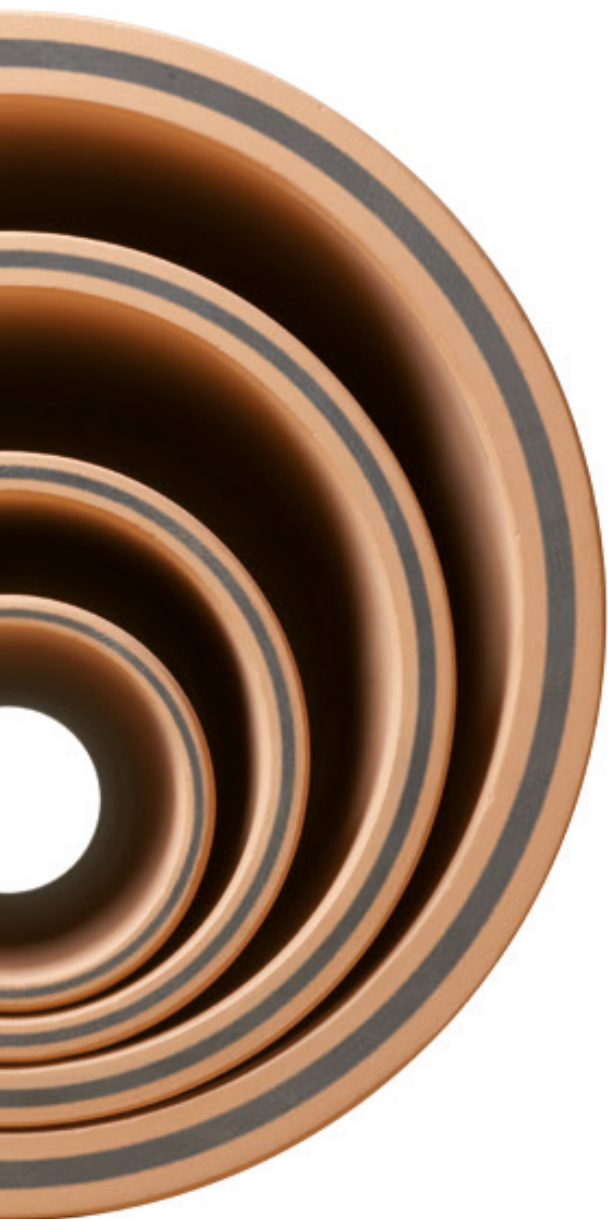


Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga	Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Waga		
DN (mm)		(-)	TKL (-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)	DN (mm)		(-)	TKL (-)	FN (kN/m)	(kg/sztuka)
150	*	F	-	34	3	150	*	F	-	34	3
200	*	F	160/200	32 / 40	6	200	*	F	160/200	32 / 40	6
200	*	C	160/200	32 / 40	6	200	*	C	160/200	32 / 40	6
250	*	C	160	40	10	250	*	C	160	40	10
300	*	C	160	48	13	300	*	C	160	48	13



02

RURY BEZKIELICHOWE



Rury kamionkowe bezkielichowe są innowacyjnym produktem wywodzącym się z tradycyjnych systemów rur kamionkowych, lecz odpowiadającym najnowocześniejszemu poziomowi techniki produkcji rur ceramicznych. Rury te powstają przy zastosowaniu całkowicie nowej technologii produkcyjnej – procesu szybkiego wypalania.

INNOWACYJNE RURY BEZKIELICHOWE

Rury nie są już formowane sztuka po sztuce, lecz powstają w procesie ciągłym. Zastosowany jest piec rolkowy szybkiego wypalania długości około 120 m. Czas wypalania rury jest 20-krotnie krótszy niż przy tradycyjnej produkcji. Wynikiem tego są rury wyróżniające się wyjątkowymi właściwościami: pierwszorzędną szczelnością, dużą wytrzymałością na obciążenie szczytowe, wytrzymałością na zgniatanie (średnice 100–300, 40–72 KN/m klasa 240), doskonałą dokładnością wymiarów, gładkością ścianek i wysoką odpornością na ścieranie. Właściwości te i długa żywotność oraz wyjątkowa łatwość układania systemu E gwarantują powodzenie przy budowie kanałów.

NIEZAWODNOŚĆ POŁĄCZEŃ

Jedno z najważniejszych wymagań co do prawidłowej funkcjonalności kanalizacji brzmi: rurociągi muszą być szczelne. Dotyczy to przede wszystkim połączeń rur. W przypadku kanalizacyjnych rur kamionkowych istnieją dwie techniki połączeń. Bogata w tradycje i znana na całym świecie jest rura kielichowa, w której połączenie wykonuje się przez wsunięcie bosego końca rury w kielich.

Nie tak bogata w tradycje, ale już równie wypróbowana i stosowana na całym świecie jest rura bezkielichowa. Połączenie rur powstaje tu przez nasunięcie na końcówki rur specjalnie skonstruowanej obejmy z po-

lipropylenu (PP-C). Technika połączeń rur bezkielichowych podlega, normie PN EN 295 i spełnia wymagania tej normy względem wszystkich miarodajnych kryteriów, jak również je przewyższając, wykazując szczelność połączeń przy ciśnieniu 2,4 bar, potwierdzonych badaniami niezależnego instytutu MPA NRW w Dortmundzie. Jednakże dopiero w krytycznych sytuacjach okazuje się, na ile dobra jest rura i zastosowany system połączeń. To mogą być ruchy gruntu, np. jego osiadanie lub oddziaływanie wody gruntowej. Nierzadko do późniejszych przemieszczeń rurociągów prowadzi nieodpowiednie ich posadowienie. W tych krytycznych sytuacjach połączenia rur przechodzą próbę odporności głównie na występujące obciążenia ścinające. Tylko wtedy można wyeliminować niebezpieczeństwo powstania nieszczelności w całym ciągu rur, jeżeli ich połączenia są w stanie przeciwstawić się tym siłom. Praktyka pokazała, że przy występujących obciążeniach ścinających bardzo dobrze sprawuje się połączenie rur na obejmę,

DOSKONAŁA OCENA POŁĄCZEŃ RUR BEZKIELICHOWYCH

Do zdumiewających wyników doprowadził test przeprowadzony w Niemczech w Instytucie Technik Kanalizacyjnych (IKT), gdzie zbadano odporność połączenia na obciążenie ścinające: wymagane przez normę PN EN 295 wartości zostały przekroczone ponad dwukrotnie. Aby udowodnić z naukową dokładnością, że połączenie systemu E pozostaje funkcjonalne i pewne także przy ekstremalnych obciążeniach zlecono wykonanie próby na obciążenie ścinające zgodnie z PN EN 295-3 w Biurze Inżynieryjnym Prof. Dr. Ing. Stein & Partner w Bochum. Jego wyniki robią ogromne wrażenie.

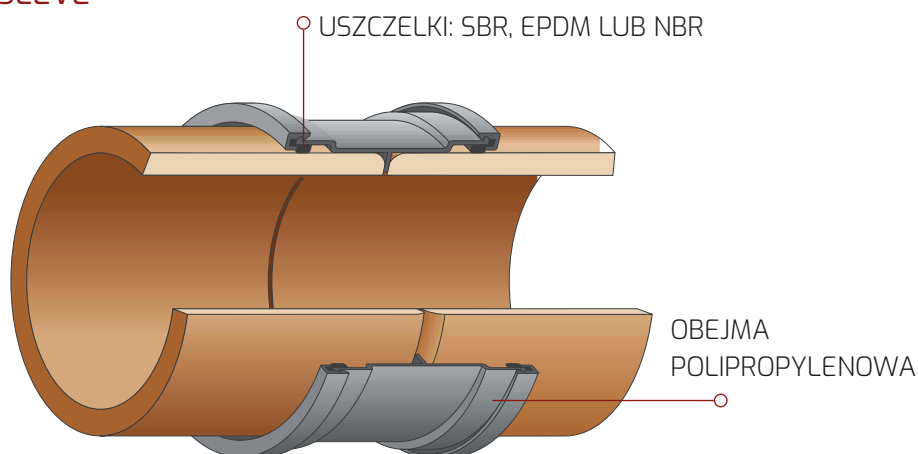
Próby zostały przeprowadzone na rurach średnicy DN 300 o długości 2000 mm. Jako podstawę zdefiniowania odporności połączeń rur na obciążenie ścinające, norma PN EN 295-1 ustanowiła 25-krotność wartości liczbowej średnicy nominalnej, mierzoną w kiloniutonach (kN). Dla rury bezkielichowej o średnicy 300 mm oznacza to, że po-

łączenie musi wytrzymać obciążenie ścinające (7,5 kN) tj. nie może nastąpić rozszczelnienie połączenia. Wynik testu: połączenie rur systemu E okazało się jeszcze absolutnie szczelne przy obciążeniu ścinającym 17,0 kN. Wymagana przez normę wartość została przekroczona o 126%. Ekspertyza potwierdziła, że używane w systemie E połączenia rur za pomocą obejm, nie tylko w normalnych warunkach, lecz także przy maksymalnym obciążeniu zapewniają z dużą rezerwą optymalne bezpieczeństwo szczelności rurociągu.

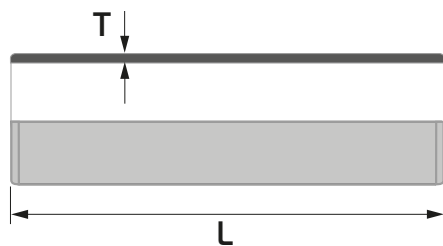
INNOWACYJNA KONSTRUKCJA OBEJMY. WIĘKSZA NIEZAWODNOŚĆ

Zalety obejmy stosowanej do połączenia rur bezkielichowych wynikają z jednej strony z jakości materiału (polipropylen C) a z drugiej strony z innych, wyraźnie określonych cech konstrukcyjnych. Należą do nich dwa mocno związane z korpusem obejmy elastomery uszczelniające. W połączeniu E bosy koniec rury wchodzi w obejmę łączącą na długości 2 raz większej niż przy tradycyjnym połączeniu kielichowym (system C i F). Dzięki temu połączenie to znosi nie tylko duże siły poprzeczne, ale także przebiegające ukośnie przemieszczenia gruntu. Zdolność do zneutralizowania tychże sił poprzecznych jest dla systemu bezkielichowego około dwa razy większa niż dla tradycyjnego połączenia kielichowego.

ZŁĄCZE PP SUPERSLEVE

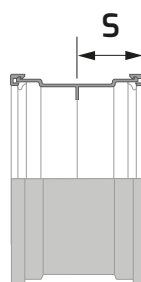


RURA GŁADKA



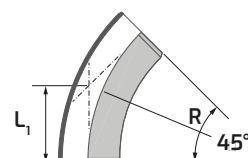
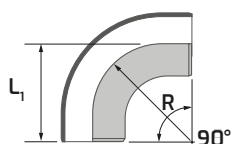
ŚREDNICA NOMINALNA	100	150	200	250	300
Długość całkowita L	1600	1750	2000	2000	2000
Grubość ściany T	11	14	18,5	23	29
Waga [kg]	14,9	30,7	27,8	47,5	145,1
Średnica zewnętrzna	122	178	237	296	358
Wytrzymałość na zgniatanie FN (kN/m)	40	40	48	60	72

ZŁĄCZE POLIPROPYLENOWE

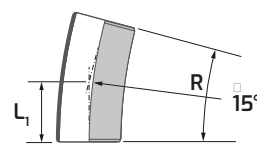
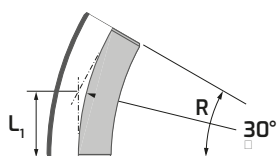


ŚREDNICA NOMINALNA	100	150	200	250	300
Głębokość gniazda S	45	55	72	79	100

KOLANO

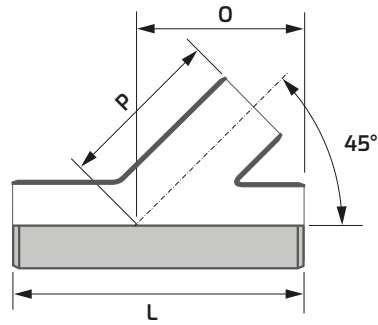


KOLANO	90°					45°				
ŚREDNICA NOMINALNA	100	150	200	250	300*	100	150	200	250	300*
Długość całkowita L ₁	195	285	335	590	470	107	150	305	450	300
Średnica R	150	230	235	479	320	150	230	235	479	286



KOLANO	30°					15°				
ŚREDNICA NOMINALNA	100	150	200	250	300*	100	150	200	250	300*
Długość całkowita L ₁	95	117	270	360	230	90	100	235	260	195
Średnica R	150	230	235	479	900	150	230	235	479	1459

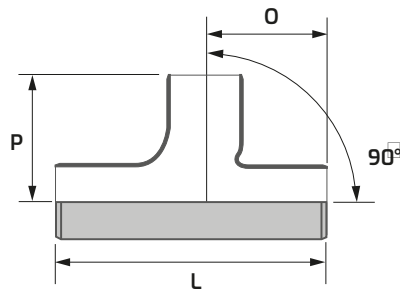
TRÓJNIK 45°



ŚREDNICA NOMINALNA	100x100	150x100	150x150	200x100	200x150	200x200	250x150	250x200	250x250
Długość całkowita L	350	450	450	500	500	600	500	700	700
Offset O	250	300	340	370	368	450	400	525	525
Projection P	250	300	340	300	335	450	500	500	525

ŚREDNICA NOMINALNA	300x100	300x150	300x300
Długość całkowita L	600	600	800
Offset O	485	485	600
Projection P	450	500	600

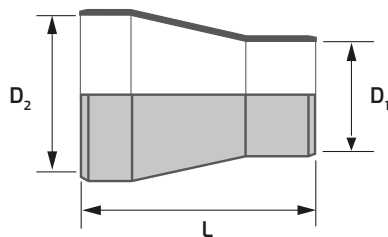
TRÓJNIK 90°



ŚREDNICA NOMINALNA	100x100	150x100	150x150	200x100	200x150	200x200	250x150	250x200	250x250
Długość całkowita L	350	450	450	500	500	500	500	500	700
Offset O	250	300	340	250	250	250	250	250	350
Projection P	250	300	340	230	230	230	290	290	350

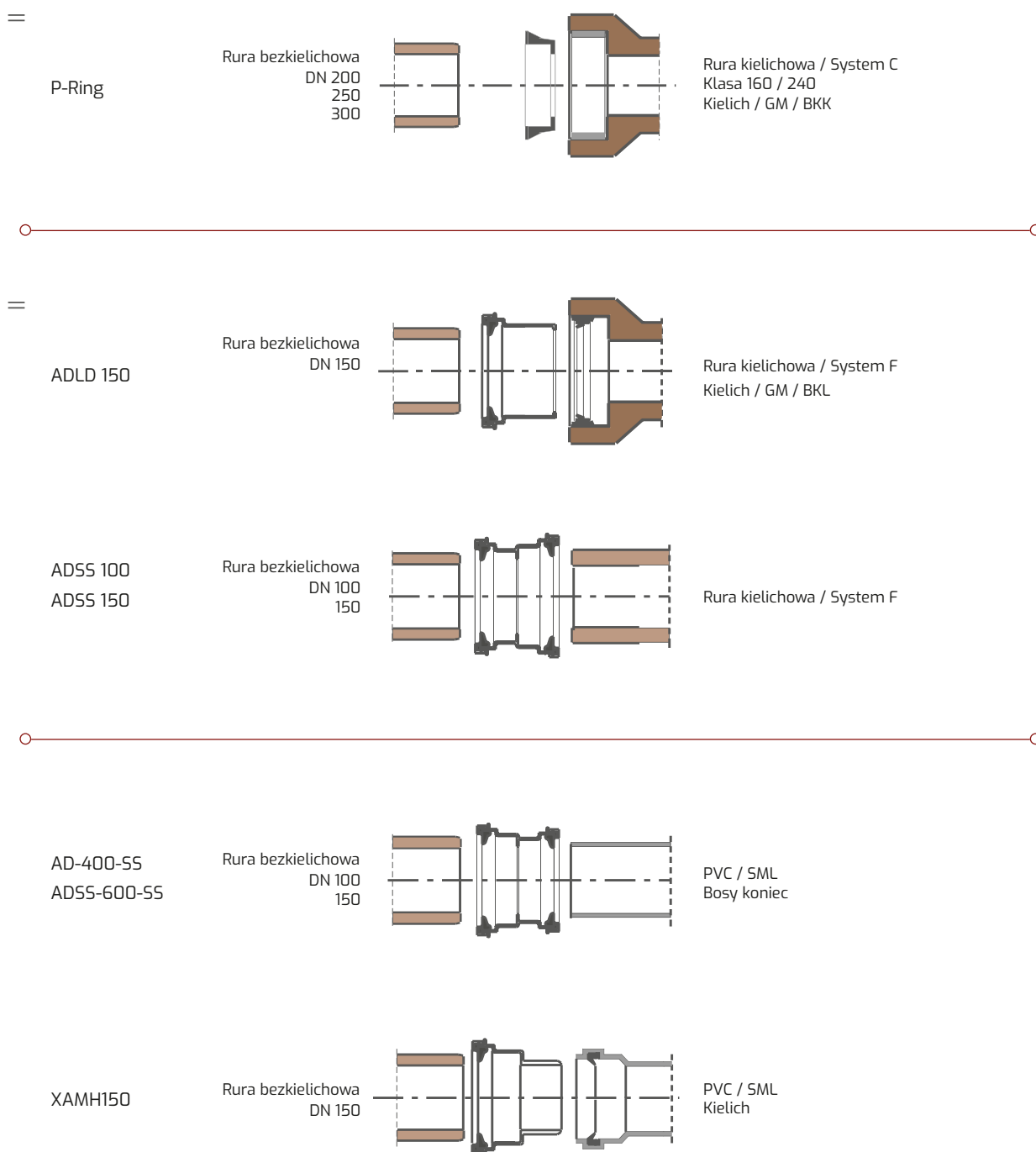
ŚREDNICA NOMINALNA	300x100	300x150	300x300
Długość całkowita L	600	600	800
Offset O	485	485	600
Projection P	450	500	600

REDUKCJA



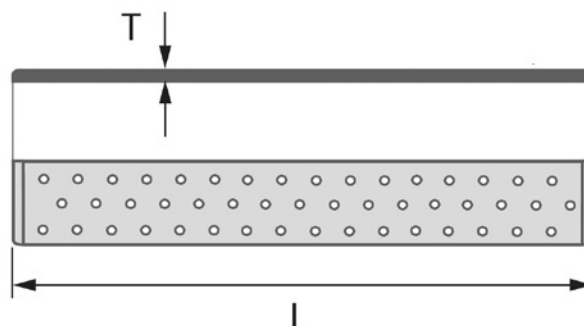
ŚREDNICA NOMINALNA	100-150	150-225	225-300
Długość całkowita L	250	450	550
Włot otworu głównego D ₁	100	150	225
Wylot otworu głównego D ₂	150	225	300

ADAPTORY POŁĄCZENIOWE DLA RÓŻNYCH SYSTEMÓW



RURY DRENARSKIE

SYSTEM E



Średnica nominalna*	Długość rury	Rzędy otworów	Ilość otworów/rząd	Średnica otworu	Powierzchnia perforacji	Powierzchnia perforacji	Średnica zew. rury
DN (mm)	(mm)			(mm)	(mm ² /rurę)	(mm ² /rurę)	(mm)
100	1600	2	15	8	1508	943	122
150	1750	4	15	8	3016	1724	178
225	1750	4	16	8	3217	1839	263
300	2000	6	23	8	6938	3469	358

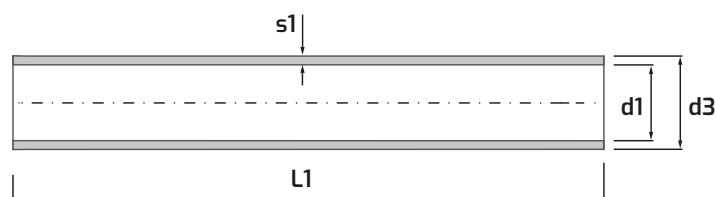


LP – CZĘŚCIOWO PERFOROWANA
OTWORY WZDŁUŻ RURY 220°

RURY BEZKIEŁICHOWE

ŚREDNICA DN 350 – DN 800

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ



OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Ciężar rury	Długość	Średnica zew. rury $d_3 \pm$ tolerancja
DN (mm)	(-)	TKL (-)	FN (kN/m)	(kg/m)	L1 (m)	(mm)
350	E	120	42	88	2,00	404 ± 7
375	E	120 [146]	55	93	2,00	435 ± 7
400	E	160	64	133	2,00	486 ± 8
450	E	120	54	141	2,00	524 ± 8
500	E	120	60	165	2,00	581 ± 9
600	E	95	57	218	2,00	687 ± 12

*Rury zgodne z normą PN-EN 295-1:1999

PODWYŻSZONA WYTRZYMAŁOŚĆ

Średnica nominalna	System połączeń	Klasa wytrzymałości	Wytrzymałość na zgniatanie	Ciężar rury	Długość	Średnica zew. rury $d_3 \pm$ tolerancja
DN (mm)	(-)	TKL (-)	FN (kN/m)	(kg/m)	L1 (m)	(mm)
300	E	240	72	93	2,00	374 ± 7
350	E	200	70	120	2,00	430 ± 7
400	E	200	80	152	2,00	490 ± 8
450	E	160	72	178	2,00	548 ± 8
500	E	160	80	212	2,00	607 ± 9
600	E	160	96	289	2,00	721 ± 12
700	E	120	84	346	2,00	831 ± 15
800	E	120	96	420	2,00	949 ± 14



03

ZŁĄCZA DO RUR BEZKIEŁICHOWYCH



ZŁĄCZA STANDARDOWE VSC

ZŁĄCZA STANDARDOWE DLA
RUR O DUŻYCH ŚREDNICACH
VLC

ZŁĄCZA SZEROKIE VSCW
I VLCW

ZŁĄCZA ADAPTACYJNE VAC
DO ŁĄCZENIA RUR O ZNACZNEJ
ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ

VIPSeal™

Złącza VIPSeal™ przeznaczone są do łączenia bosych końców rur. Składają się z równoprzelotowej tulei, wykonanej z elastomeru oraz trzech opasek zaciskowych wykonanych z austenitycznej stali kwasoodpornej (1.4301) lub jeśli wymagana jest wyższa odporność ze stali 1.4402 (316). Wąskie opaski zewnętrzne odpowiedzialne są za szczelność połączenia natomiast szeroka opaska wewnętrzna zapewnia osiowość połączenia i zapobiega klawiszowaniu rurociągu.

W złączach VIPSeal™ stosowane są następujące elastomey EPDM, SBR, NBR i FKM, FFKM lub w przypadku wymaganej najwyższej odporności złącze może być dostarczone w komplecie z rękawem FEP (tetrafluoroetylen-perfluoropropylen-kopolimer).

Elementy gumowe VIPSeal™ posiadają oznaczenie zestawu zgodnie z PN EN 681-1.

W przypadku wątpliwości jaki materiał uszczelniający należy zastosować należy skorzystać z tabel odporności chemicznej poszczególnych materiałów lub skontaktować się z naszą firmą.



SZCZELNOŚĆ

Prawidłowo zainstalowane złączki VIPSeal™ wytrzymują następujące maksymalne ciśnienia:

ZAKRES	CIŚNIENIE
Złącza standardowe z tulejami lub bez (VSC/VBC)	2,5 bara
Złącza standardowe i bardzo szerokie z tulejami lub bez (VLC/VLCW/VBC)	1,5 bara
Standardowe bardzo szerokie złącza (VSCW)	2,5 bara
Złącza owijane (VWRC)	0,6 bara
Złącza spustowe (VDC)	0,6 bara
Złącza adaptera (VAC)	0,6 bara

MOMENT OBROTOWY

Wymagany do skręcenia złącz moment obrotowy:

ZAKRES ROZMIARÓW ZŁĄCZEK	ZALECANY MOMENT OBROTOWY B5 EN 295-4	WIS 4-41-01	NARZĘDZIE
VSC/VSCW/VDC/VWRC			
Do 100 mm	6 N-m	6 N-m	
100 - 290 mm	6 N-m	6 N-m	
310 - 385 mm	10 N-m	10 N-m	
410 - 620 mm	13 N-m	13 N-m	
VLC/VLCW/VWRC			
600 - 1200 mm	20 N-m	N/A	
1201 - 2000 mm	25 N-m	N/A	
VAC			
Do 290 mm	6 N-m	N/A	
310 - 385 mm	10 N-m	N/A	
Powyżej 390 mm	13 N-m	N/A	

ZŁĄCZA STANDARDOWE

VSC



NUMER REFERENCYJNY	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VSC345	315 - 345mm	100mm
VSC360	340 - 360mm	120mm
VSC385	355 - 385mm	120mm
VSC410	385 - 410mm	120mm
VSC425	400 - 425mm	120mm
VSC430	405 - 430mm	120mm
VSC445	420 - 445mm	120mm
VSC465	435 - 465mm	120mm
VSC490	465 - 490mm	150mm
VSC510	480 - 510mm	150mm
VSC525	495 - 525mm	150mm
VSC540	510 - 540mm	150mm
VSC550	520 - 550mm	150mm
VSC560	530 - 560mm	150mm
VSC570	540 - 570mm	150mm
VSC580	555 - 580mm	190mm
VSC600	570 - 600mm	190mm
VSC620	590 - 620mm	190mm

DLA RUR W DUŻYCH ŚREDNICACH VLC

NUMER REFERENCYJNY	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VSC115	100 - 115 mm	100mm
VSC120	110 - 121 mm	120mm
VSC125	110 - 125 mm	120mm
VSC137	120 - 137 mm	120mm
VSC150	125 - 150 mm	120mm
VSC165	140 - 165 mm	120mm
VSC175	150 - 175 mm	120mm
VSC180	160 - 180 mm	120mm
VSC200	175 - 200 mm	150mm
VSC215	190 - 215 mm	150mm
VSC225	200 - 225 mm	150mm
VSC250	225 - 250 mm	150mm
VSC265	240 - 265 mm	150mm
VSC275	250 - 275 mm	150mm
VSC290	265 - 290 mm	150mm
VSC310	285 - 310 mm	190mm
VSC320	295 - 320 mm	190mm
VSC335	305 - 335 mm	190mm

NUMER REFERENCYJNY	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VLC600	601 - 699mm	190mm
VLC700	700 - 799mm	190mm
VLC800	800 - 899mm	190mm
VLC900	900 - 999mm	190mm
VLC1000	1000 - 1099mm	190mm
VLC1100	1100 - 1199mm	190mm
VLC1200	1200 - 1299mm	190mm
VLC1300	1300 - 1399mm	190mm
VLC1400	1400 - 1499mm	190mm
VLC1500	1500 - 1599mm	190mm
VLC1600	1600 - 1699mm	190mm
VLC1700	1700 - 1799mm	190mm
VLC1800	1800 - 1899mm	190mm
VLC1900	1900 - 1999mm	190mm
VLC2000	2000 - 2099mm	190mm

ZŁĄCZA SZEROKIE

VSCW I VLCW



STANDARDOWE SZEROKIE ZŁĄCZA VSCW

NUMER REFERENCYJNY	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VSC290W	265 - 290 mm	300 mm
VSC310W	285 - 310 mm	300 mm
VSC320W	295 - 320 mm	300 mm
VSC335W	305 - 335 mm	300 mm
VSC345W	315 - 345 mm	300 mm
VSC360W	340 - 360 mm	300 mm
VSC385W	355 - 358 mm	300 mm
VSC410W	385 - 410 mm	300 mm
VSC425W	400 - 425 mm	300 mm
VSC430W	405 - 430 mm	300 mm
VSC445W	420 - 445 mm	300 mm
VSC465W	435 - 465 mm	300 mm
VSC490W	465 - 490 mm	300 mm
VSC510W	480 - 510 mm	300 mm
VSC525W	495 - 525 mm	300 mm
VSC540W	510 - 540 mm	300 mm
VSC550W	520 - 550 mm	300 mm
VSC560W	530 - 560 mm	300 mm
VSC570W	540 - 570 mm	300 mm
VSC580W	555 - 580 mm	300 mm
VSC600W	570 - 600 mm	300 mm
VSC620W	590 - 620 mm	300 mm

SZEROKIE ZŁĄCZA O DUŻEJ ŚREDNICY VLCW

NUMER REFERENCYJNY	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VLC600W	600 - 699 mm	300 mm
VLC700W	700 - 799 mm	300 mm
VLC800W	800 - 899 mm	300 mm
VLC900W	900 - 999 mm	300 mm
VLC1000W	1000 - 1099 mm	300 mm
VLC1100W	1100 - 1199 mm	300 mm
VLC1200W	1200 - 1299 mm	300 mm
VLC1300W	1300 - 1399 mm	300 mm
VLC1400W	1400 - 1499 mm	300 mm
VLC1500W	1500 - 1599 mm	300 mm
VLC1600W	1600 - 1699 mm	300 mm
VLC1700W	1700 - 1799 mm	300 mm
VLC1800W	1800 - 1899 mm	300 mm
VLC1900W	1900 - 1999 mm	300 mm
VLC2000W	2000 - 2099 mm	300 mm

ZŁĄCZA ADAPTACYJNE

VAC

DO ŁĄCZENIA RUR O ZNA CZNEJ RÓŻNICY ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ



OZNACZENIE	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VAC0752	75 - 89/53 - 63 mm	90mm
VAC1001	100 - 115/40 - 50 mm	100mm
VAC1002	100 - 115/50 - 64 mm	100mm
VAC1003	100 - 115/75 - 90 mm	95mm
VAC1201	105 - 120/35 - 45 mm	100mm
VAC1225	110 - 122/48 - 56 mm	100mm
VAC1226	110 - 122/60 - 68 mm	120mm
VAC1221	110 - 122/80 - 95 mm	100mm
VAC5144	110 - 125/100 - 115 mm	100mm
VAC1361	121 - 136/80 - 95 mm	120mm
VAC4000	121 - 136/110 - 121 mm	100mm
VAC1362	121 - 136/100 - 115 mm	100mm
VAC1452	130 - 145/110 - 125 mm	120mm
VAC1552	140 - 155/90 - 105 mm	120mm
VAC1602	144 - 160/110 - 122 mm	120mm
VAC1603	144 - 160/121 - 136 mm	120mm
VAC1701	153 - 168/100 - 115 mm	150mm
VAC1702	155 - 170/110 - 125 mm	120mm
VAC1703	155 - 170/130 - 145mm	120mm
VAC1801	160 - 180/100 - 115mm	150mm
VAC1922	170 - 192/110 - 122mm	120mm
VAC1923	170 - 192/121 - 136mm	120mm
VAC1924	170 - 192/ 144 - 160mm	120mm
VAC2000	180 - 200/130 - 145mm	150mm
VAC2001	180 - 200/155 - 170mm	150mm
VAC6000	180 - 200/160 - 180mm	150mm
VAC2105	185 - 210/144 - 160mm	150mm
VAC2101	185 - 216/160 - 180mm	150mm
VAC2100 o/s	185 - 212/100 - 115mm	150mm
VAC2154	190 - 215/ 150 - 165mm	150mm
VAC2203	195 - 220/155 - 170mm	150mm
VAC2254	200 - 225/160 - 175mm	150mm
VAC2352	210 - 235/110 - 122mm	150mm
VAC2353	210 - 235/121 - 136mm	150mm
VAC2354	210 - 235/144 - 160mm	150mm
VAC2355	210 - 235/170 - 192mm	150mm
VAC2356	210 - 235/190 - 215mm	150mm
VAC2654	240 - 265/144 - 160mm	150mm
VAC2655	240 - 265/170 - 192mm	150mm

OZNACZENIE	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VAC2656	240 - 265/190 - 215mm	150mm
VAC2657	240 - 265/210 - 235mm	150mm
VAC2754	250 - 275/160 - 175mm	150mm
VAC2756	250 - 275/200 - 225mm	150mm
VAC9001	260 - 285/180 - 205mm	150mm
VAC2904	265 - 290/144 - 160mm	150mm
VAC2906	265 - 290/190 - 215mm	150mm
VAC2907	265 - 290/210 - 235mm	150mm
VAC2908	265 - 290/235 - 260mm	150mm
VAC2956 o/s	270 - 295/185 - 210mm	150mm
VAC3003 o/s	275 - 300/180 - 200mm	150mm
VAC3204	295 - 320/144 - 160mm	165mm
VAC3205	295 - 320/170 - 192mm	150mm
VAC3207	295 - 320/210 - 235mm	150mm
VAC3208	295 - 320/240 - 265mm	150mm
VAC3209	295 - 320/ 265 - 290mm	150mm
VAC3351 o/s	310 - 335/ 180 - 205mm	150mm
VAC3608	335 - 360/ 240 - 265mm	165mm
VAC3609	335 - 360/ 265 - 290mm	165mm
VAC3600	335 - 360/ 295 - 320mm	165mm
VAC3858	360 - 385/ 240 - 265mm	165mm
VAC3859	360 - 385/ 265 - 290mm	165mm
VAC3850	360 - 385/ 300 - 325mm	165mm
VAC4208	395 - 420/ 240 - 265mm	165mm
VAC4209	395 - 420/ 265 - 290mm	165mm

o/s = offset

VAR ADAPTOR COUPLINGS

OZNACZENIE	ROZMIAR	SZEROKOŚĆ
VARI500	160 - 170/170 - 192mm	100 mm
VAR2250	240 - 250/260 - 285mm	130 mm
VAR3000	325 - 335/360 - 385mm	165 mm



04

INSTRUKCJA MONTAŻU



Zaktualizowana norma PN EN 1610 stanowi europejski, zharmonizowany zbiór wymogów obowiązujących dla „Budowy i badań przewodów kanalizacyjnych”. Zaktualizowany arkusz DWA-A 139 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” definiuje uzupełniające wymogi krajowe. Niniejsza instrukcja stanowi wytyczne montażu producenta, których przestrzeganie wymagane jest poszczególnymi punktami normy PN EN 1610 oraz DWA-A 139.

JAKOŚĆ I NORMY

Rury kamionkowe wyprodukowane zgodnie z normą PN EN 295 „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania” spełniają wymogi cytowanej obok normy **EN 1610 – 5.1**.

Stalą jakością zapewniają regularne kontrole wewnętrzne oraz inspekcje przeprowadzane przez niezależne instytucje zewnętrzne. Wyniki kontroli wewnętrznych udokumentowane są w codziennym zapisie parametrów. Inspekcje zewnętrzne przeprowadzane są przez niezależny instytut kontroli. Produkcja rur kamionkowych firmie Sweillem nadzorowana jest przez Urząd Badania Jakości Materiałów – Północna Westfalia (MPA NRW), Dortmund. Certyfikaty poświadczają zgodność wyników testów z wymogami normowymi.

Na żądanie chętnie przedstawimy Państwu odpowiednie certyfikaty i aprobaty.

PN EN 1610 – 5.1 **Elementy konstrukcyjne** **i materiały**

Elementy konstrukcyjne przewodu i materiały powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

DOSTAWA, ROZŁADUNEK TRANSPORT

Rury i kształtki firmy Sweillem są fabrycznie oznakowane. Parametry techniczne np. wytrzymałość na zgniatanie należy dostosować do wymogów projektowych.

W celu wykrycia rys lub pęknięć powstałych w trakcie transportu należy rury i kształtki przetrzeć talkiem na bosych końcach i na kielichu. Test ten może potwierdzić również akustycznie próbą dźwiękową. Należy skontrolować mocowanie uszczelki poliuretanowej na kielichu i na bosym końcu oraz sprawdzić obecność ewentualnych uszkodzeń powstałych w trakcie transportu. Rozładunek i transport wyrobów musi odbywać się przy użyciu odpowiedniego sprzętu. Nie zezwala się na transport pojedynczych elementów przy użyciu koparki.

Podczas składowania pojedynczych rur należy zabezpieczyć uszczelki końców bosych za pomocą drewnianych podkładek.

Kształtki należy składować pionowo kielichem do dołu, aby uniknąć przymarznięcia uszczelek do podłoża należy je zabezpieczyć odpowiednimi podkładkami.

PN EN 1610 – 8.2

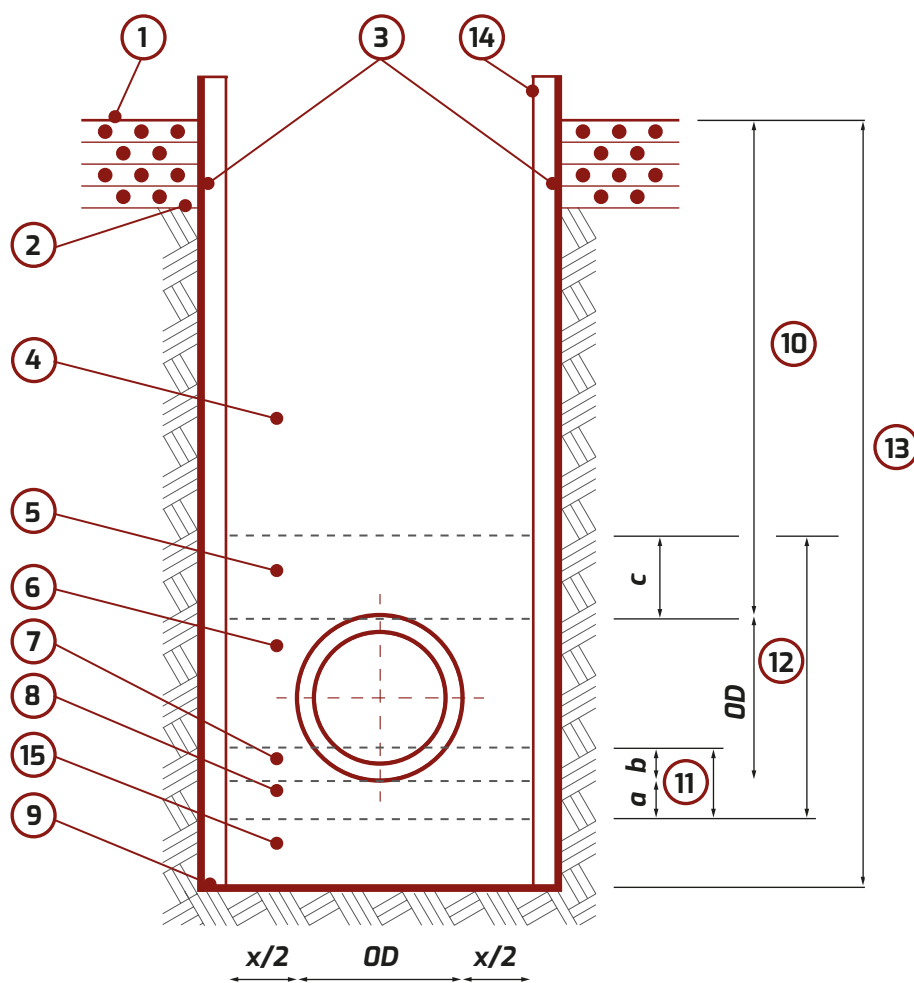
Dostawa, przenoszenie i transport na miejsce budowy

Rury, elementy przewodu oraz elementy złączy powinny być sprawdzone przy dostawie w celu upewnienia się, czy są właściwie oznakowane i spełniają wymagania projektowe. Powinny być przestrzegane wszystkie instrukcje producenta.

Wyroby powinny być sprawdzone zarówno przy dostawie, jak i tuż przed montażem przewodu w celu upewnienia się, czy nie są uszkodzone.

WYKOP

Znajdujący się poniżej szkic przedstawia geometrię wykopu zgodnie z normą PN EN 1610



PN EN 1610 – 7.2 Wykonanie podłoża

Podłoże musi być wykonane w taki sposób, aby zapewniało równomierne rozłożenie nacisku pod rurą w całej strefie układania. Pozwoli to uniknąć powstawania rys, deformacji czy obciążeń punktowych, a tym samym wszelkich nieszczelności. Gęstość górnej podsypki musi odpowiadać co najmniej gęstość podsypki dolnej.

Rys. 1.
Rura, wypełnienie główne i strefa przewodu

a Grubość dolnej podsypki

b Grubość górnej podsypki

c Grubość zasypki wstępnej

OD Średnica zewnętrzna rury w mm

x/2 Minimalna wielkość przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub szalunkiem w wykopie

- 1. Powierzchnia terenu
- 2. Spód drogi lub konstrukcji torów kolejowych
- 3. Ściany wykopu
- 4. Zasypka główna
- 5. Zasypka wstępna
- 6. Obsypka

- 7. Podsypka górna
- 8. Podsypka dolna
- 9. Dno wykopu
- 10. Głębokość przykrycia
- 11. Grubość podsypki
- 12. Wysokość strefy ułożenia przewodu

- 13. Głębokość wykopu
- 14. Szalunek
- 15. Ew. warstwa gruntu

Wartości minimalne dla a i b patrz **Tabela 1**

WYKOP

Tabela 1: Minimalne grubości dolnej [a] i górnej [b] podsypki

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

DN	d3	Grubość podsypki			
		Podbudowa żwirowo-piaskowa 90°		Podbudowa żwirowo-piaskowa 120°	
(mm)	(mm)	a (mm)	b (mm)	a (mm)	b (mm)
100	131 ± 1,5	100	20	100	35
150	186 ± 2	100	30	100	50
200	242 ± 4	100	40	100	65
250	296 ± 6	100	45	100	75
300	350 ± 7	100	55	100	90
350	404 ± 7	100	65	100	105
400	460 ± 8	100	70	100	120
450	524 ± 8	100	80	100	135
500	581 ± 9	100	90	100	150
600	687 ± 12	150	105	150	175
700	790 ± 15	150	120	150	210
800	895 ± 15	150	140	150	230
900	1002 ± 20	150	160	150	260
1000	1109 ± 23	150	180	150	290

Przewód należy wykonywać zgodnie z wymogami projektowymi i statycznymi oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

Należy zachować następujące minimalne szerokości wykopu zgodnie z normą PN EN 1610 - 6.2.2 (patrz: **Tabela 2 i 3**).

Wszelkie odchylenia uwarunkowane terenem budowy należy skonsultować z projektantem zwłaszcza pod względem statycznym.

OBCIĄŻENIE NORMATYWNE

DN	d3	Grubość podsypki			
		Podbudowa żwirowo-piaskowa 90°		Podbudowa żwirowo-piaskowa 120°	
(mm)	(mm)	a (mm)	b (mm)	a (mm)	b (mm)
200	262 ± 5	100	40	100	70
250	318 ± 6	100	50	100	85
300	374 ± 7	100	60	100	100
350	430 ± 7	100	65	100	110
400	490 ± 8	100	75	100	130
450	548 ± 8	100	85	100	145
500	607 ± 9	100	90	100	155
600	721 ± 12	150	110	150	190
700	831 ± 15	150	130	150	210

WYKOP

Tabela 2: PN EN 1610 – Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy nominalnej przewodu

DN (mm)	Wykop oszalowany Minimalna szerokość wykopu OD + x (m)	Wykop nieoszalowany	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	OD + 0,40
$>225 \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 350 \leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$> 700 \leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40

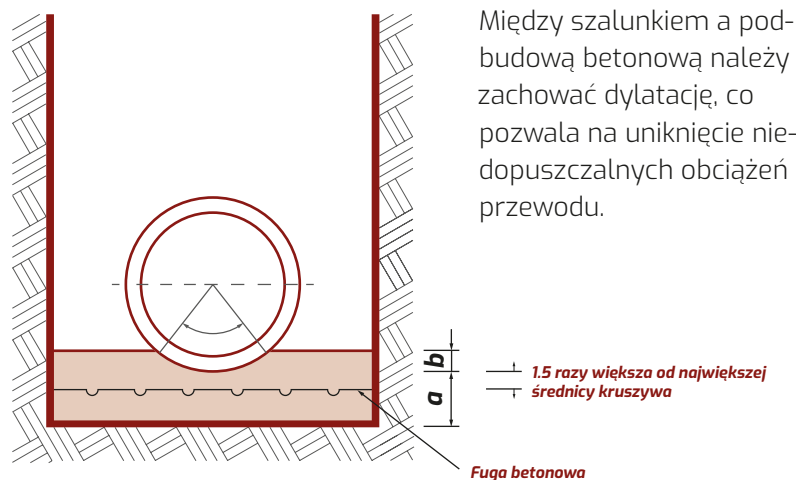
OD = średnica zewnętrzna przewodu (m)

β = kąt nachylenia ściany wykopu nieoszalowanego mierzony do poziomu

Tabela 3: PN EN 1610 – Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości

Głębokość wykopu (m)	Minimalna szerokość wykopu (m)
$\leq 1,00$	Nie jest wymagana minimalna szerokość
$> 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

W przypadku, gdy wartość Tabeli 2 i Tabeli 3 są od siebie różne, obowiązującą jest wartość wyższa. W przypadku podbudowy betonowej w miejscach połączeń rur należy zadbać o dylatację.



Między szalunkiem a podbudową betonową należy zachować dylatację, co pozwala na uniknięcie niedopuszczalnych obciążeń przewodu.

Rys. 2
Podsyпка typu 1, podbudowa betonowa (BA)

DWA A-139 – 7.3.1 Podłoże typu 1

Podbudowa betonowa dla rur bez stopek z reguły wykonywana jest w następujących etapach:

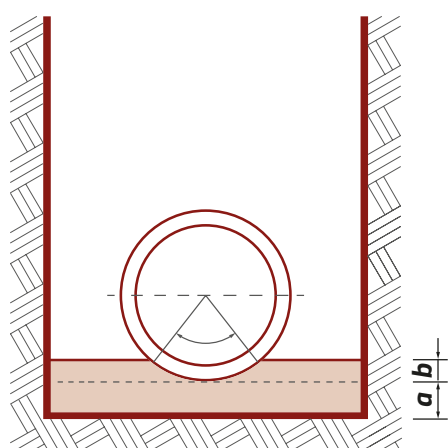
1. Wykonanie dolnej warstwy betonu o grubości a zmniejszonej o 1,5 największej średnicy kruszywa [rys. 2].
2. Rury powinny być posadowione na nasączonych wodą podporach drewnianych.
3. Wykonanie górnej warstwy betonu o grubości b zwiększonej o 1,5 największej średnicy kruszywa [rys. 2] z wykorzystaniem betonu plastycznego.

Beton do wykonania podbudowy musi być min. klasy C 12/15. W przypadku, gdy przewidziane jest zbrojenie należy zastosować beton klasy min. C 16/20. Klasy betonu należy określić zgodnie z wymogami.

Rura może być zasypana dopiero, gdy beton odpowiednio stwardnieje. Podczas montażu w wykopie zaleca się betonowanie aż do ścian wykopu lub dylatacji szalunku.

PODSYPKA

Norma PN EN 1610 opisuje trzy rodzaje podsypki. Sweillem zaleca zastosowanie podsypki typu 1.



Rys. 3
Podsypka typu 1, podbudowa
żwirowo-piaskowa

Ten rodzaj podsypki może być uzyskany przy użyciu żwiru i piasku lub podbudowy betonowej. Z przyczyn statycznych podbudowa powinna być wykonana na całej szerokości wykopu. Materiał użyty do wykonania podsypki musi być suchy i niezamarznięty. Zapewnia to zachowanie odpowiedniego stopnia zagęszczenia wynikającego z obliczeń statycznych.

W miejscu połączeń kielichowych należy wykonać otwory w podsypce tak, aby ułożona rura nie opierała się na kielichach. Tylko w ten sposób możliwe jest wykonanie jednolitej podbudowy na całej długości przewodu. Osiadanie gruntu amortyzowane jest elastycznymi połączeniami kielichowymi. Zasadniczo zalecane jest użycie żwiru o ziarnistości max. 22 mm dla średnic do DN200 włącznie oraz max. 40 mm dla średnic nominalnych powyżej DN200.

Grubość warstwy dolnej podsypki a powinna wynosić min. 100 mm. Ze względu na geometrię kielichów dolna podsypka dla średnic powyżej DN600 powinna mieć min. 150 mm. W przypadku podłoża skalistego lub twardego podsypka dolna powinna mieć również grubość min. 150 mm. Przygotowane warstwy muszą być odpowiednio zagęszczone.

PN EN 1610 – 7.2.1 Podłoże typu 1

Podłoże typu 1 może być zastosowane w dowolnym przypadku ułożenia przewodu, pod warunkiem zapewnienia podparcia rury na całej długości trzonu rury, uwzględniając w tym celu grubość warstw a i b . Grubość b górnej podsypki musi odpowiadać obliczeniom statycznym.

Jeżeli nie ustalono inaczej, grubość dolnej podsypki a , mierzona pod główną częścią rury, powinna być nie mniejsza niż:

100 mm w normalnych warunkach gruntowych

150 mm w gruncie skalistym i twardym

MONTAŻ

Przed połączeniem rur, zarówno w systemie C jak i F należy dokładnie sprawdzić czy uszczelki nie posiadają jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych. W przypadku montażu rur w systemie C należy sprawdzić również dokładność wklejenia uszczelki zarówno na bosym końcu jak i w kielichu. Na ewentualne uszkodzenia, szczególnie podczas transportu, bardzo podatna jest uszczelka na bosym końcu. Zastosowanie uszkodzonego lub zabrudzonego kielicha czy też końca bosego może być przyczyną powstania nieszczelności przewodu.

Sweillem zaleca przy wkładaniu rur do wykopu zastosowania podnośnika lub windy. Wsuwanie rury w rurę powinno odbywać się z użyciem kantówki drewnianej i tomu.

Sweillem zaleca stosowanie oryginalnego środka poślizgowego w kolorze niebieskim, którego instrukcja stosowania znajduje się na opakowa-

niu. Dla systemu połączeń F należy nanosić oryginalny środek poślizgowy w kolorze niebieskim zarówno na wewnętrzną jak i zewnętrzną część elementu uszczelniającego.

RURY PRZECISKOWE

Rury przeciskowe podlegają takim samym warunkom zabudowy jak rury kielichowe. Każda rura przeciskowa powinna być bezwzględnie sprawdzona przed zabudowaniem zarówno od strony łącznika jak i bosego końca specjalnym urządzeniem na ciśnienie 15 ba. [zdy. obok]. Następnie należy przeprowadzić próbę talkową.

PN EN 1610 – 8.5.3 Połączenia

Część powierzchni rury, które są przeznaczone do kontaktu z materiałem złącza powinny być nieuszkodzone, czyste i jeśli to konieczne, suche. Połączenia wsuwane powinny być wykonane z użyciem środków smarujących i metod rekomendowanych przez producenta.

Jeśli rury nie mogą być połączone ręcznie, należy użyć właściwego do tego celu sprzętu. Rury powinny być łączone centrycznie w kierunku osiowym przy użyciu progresywnej siły nacisku bez przekroczenia naprężeń w elementach łączonych.



POŁĄCZENIA ZE STUDNIAMI

Zastosowanie kroćców przegubowych [GA, GZ] w połączeniach ze studniami gwarantuje zachowanie wymogów. Alternatywą jest zastosowanie odpowiednio przyciętych rur z zastosowanymi na bosych końcach uszczelkami P-ring [dla systemu C]. Należy wówczas zachować geometrię oryginalnych kroćców przegubowych.

Dla średnic \geq DN400 Sweillem zaleca w miejsce uszczelki P-ring stosowanie manszet połączeniowych.

Studnie kaskadowe należy wykonać na wspólnej podbudowie betonowo-żwirowej. Odcinek pionowy przewodu wraz z kolaniem należy umocować w betonie za pomocą złączki in-situ.

PN EN 1610 – 8.8 **Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne, zgodnie z wynikami próby szczelności przeprowadzonej według rozdziału 13 oraz powinny być zgodne z projektem. Elementy prefabrykowane powinny być montowane i instalowane zgodnie z dodatkowymi instrukcjami producenta.

Należy przestrzegać wymogów uzupełniających do normy EN 1610 8.8 przedstawionych w wytycznych ATV-DVWK-A 157 oraz DWA-M 158.

PN EN 1610 – 9.6 **Połączenia ze studniami**

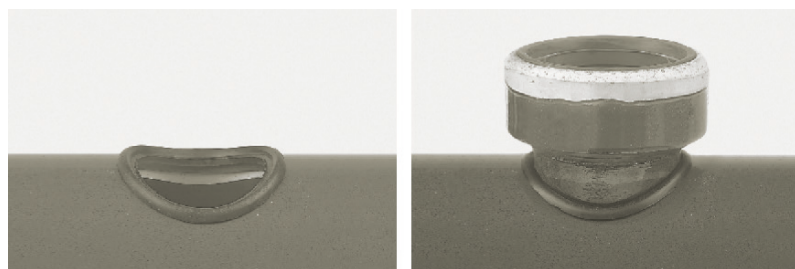
Połączenia ze studniami powinny być wykonane w taki sposób, aby nie zostały one uszkodzone przez osuwanie się gruntu powodując nieszczelności na połączeniach i niedopuszczalne obciążanie rur.

WŁĄCZENIA DODATKOWE

W kanałach głównych o średnicach powyżej DN 300 można zastosować przyłącze siodłowe. Sweillem oferuje przyłącza siodłowe o średnicach nominalnych DN 150 i DN 200 zgodnych z PN EN 295 część 4. Grubość uszczelki siodłowej nie może przekraczać grubości ściany kanału głównego. Należy unikać odchyień kątowych [0° od płaszczyzny pionowej]. Jeśli jednak jest to wymagane z przyczyn projektowych lub warunków ramowych, należy przewód przebiegający poziomo umocować w betonie za pomocą wkładki in situ. W trakcie montażu należy skontrolować mocowanie siodła i uszczelki B-ring. Podczas montażu siodła i uszczelki B należy zachować następujące tolerancje średnicy nawierceń:

DN (mm)	Średnica nawierceń (mm)	Tolerancja [-] (mm)	Tolerancja [+] (mm)
150	200	0	1
200	257	0	1

Tabela 4: Średnica nawierceń i tolerancje dla połączeń siodłowych



Rys. 4
Przyłącza siodłowe z uszczelką B

PN EN 1610 – 9.3 **Podłączenia za pomocą kształtek połączeniowych**

Kształtki połączeniowe są elementami dopasowanymi do kołowych otworów wywiercanych w ścianie rury w taki sposób, aby zapewnić szczelne połączenie.

Rura jest nawiercana za pomocą urządzenia do nawiercania w celu uzyskania otworu kołowego, odpowiedniego do kształtki połączeniowej, chroniąc jednocześnie otwór przed przedostawaniem się niepotrzebnych zanieczyszczeń do wnętrza rury.

Zaleca się, aby kształtka połączeniowa była usytuowana w górnej połowie rury pod preferowanym kątem nachylenia jej osi 45°, mierzonych od płaszczyzny pionowej biegnącej wzdłuż osi rury.

Szczegóły wykonania połączenia za pomocą kształtek połączeniowych są podawane w instrukcjach producenta.

MONTAŻ TRÓJNIKÓW BEZKIELICHOWYCH

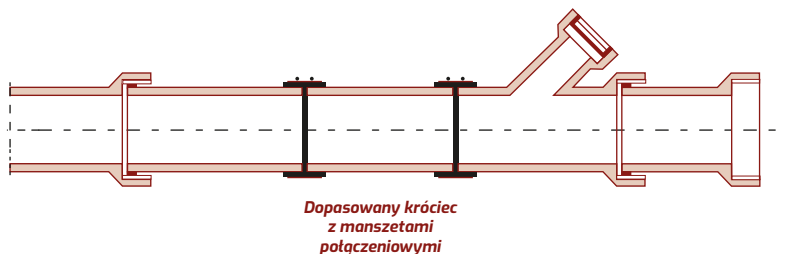
Odejścia na istniejących kanałach mogą być realizowane za pomocą tradycyjnego trójnika i króćca bosego lub też za pomocą trójnika reparacyjnego. Dla obu wariantów należy jednak zastosować odpowiednie manszety PE.

Aby zamontować trójnik na istniejącym już kanale konieczne jest zastosowanie tradycyjnego trójnika kielichowego oraz dopasowanego na miejscu budowy króćca. Niezbędne będą również dwie manszety oraz uszczelka P-ring.



Natożony P-ring

Rys. 5
Najpierw należy wyciąć otwór o dł. większej o min. 1 cm niż łączna dł. trójnika i króćca



Dopasowany króciec z manszetami połączeniowymi

Rys. 6
Następnie należy wsunąć trójnik kielichowy oraz zamocować króciec za pomocą manszet połączeniowych. Uszczelkę na bosym końcu trójnika należy uprzednio ściąć.

ZASYPKA WYKOPU

Do zasypywania wykopu zalecane jest z przyczyn statycznych, o ile nie jest to sprzeczne z założeniami projektowymi, wykorzystanie urobku. Usuwanie szalunków powinno odbywać się sukcesywnie. W ten sposób uzyskane zostanie odpowiednie zagęszczenie gruntu zgodne z obliczeniami statycznymi. W przypadku, gdy szalunek zostanie usunięty po zasypaniu wykopu konieczne jest przeprowadzenie dodatkowych obliczeń statycznych.

Tabela 5 [strona obok] z arkusza DWA-A 139 przedstawia zastosowanie urządzeń zagęszczających, grubość warstwy itd.

Minimalna grubość ostatniej warstwy zasypki powinna wynosić 150 mm powyżej kielicha. Średnie oraz ciężkie urządzenia zagęszczające mogą zostać zastosowane dopiero na warstwie o grubości 1 m nad licem rury – mierzone w stanie zagęszczonym.

AKCESORIA DODATKOWE

Kamionkowe rury kielichowe Sweillem w przypadku, gdy to konieczne, mogą być cięte na krótsze odcinki za pomocą tarczy diamentowej. W przypadku rur o średnicach DN 200, szczególnie w warunkach trudnych, dopuszczalne jest zastosowanie specjalnych łańcuchów tnących.

PN EN 1610 – 11 **Zasypka wykopu**

Wykonanie obsypki i głównej zasypki może być rozpoczęte dopiero wtedy, gdy złącza i podłoże są przygotowane do przyjęcia obciążenia.

Zasypka wykopu wraz z przygotowaniem strefy ułożenia przewodu zasypką główną, usunięciem szalunkowania i zagęszczeniem powinny być zgodne z wymogami projektowymi.

PN EN 1610 – 11.1 **Zagęszczenie**

Stopień zagęszczenia zasypki powinien być ustalony w projekcie konstrukcyjnym przewodu. Ustalony stopień zagęszczenia powinien być sprawdzony metodą podaną w dokumentacji, uwzględniającą użyty sprzęt [sposoby zagęszczenia] lub tam, gdzie to jest wymagane, zweryfikowany za pomocą badań.

Tam, gdzie jest wymagane, zaleca się, aby zasypka wstępna bezpośrednio nad przewodem była zagęszczona ręcznie. Mechaniczne zagęszczenie zasypki głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie co najmniej 300 mm. Całkowita grubość warstwy

Tabela 5: Zastosowanie urządzeń zagęszczających, grubość warstwy, ilość przejść

Typ urządzenia	Ciężar roboczy urządzenia [kg]		KLASA ZAGĘSZCZENIA								
			V 1*			V 2*			V 3*		
			Możliwość zastosowania	Grubość warstwy [cm]	Ilość przejść	Możliwość zastosowania	Grubość warstwy [cm]	Ilość przejść	Możliwość zastosowania	Grubość warstwy [cm]	Ilość przejść
1. Lekkie urządzenia zagęszczające (w strefie rurociągu)											
Ubijarka wibracyjna	lekka	do 25	+	do 15	2 - 4	+	do 15	2 - 4	+	do 10	2 - 4
	średnia	25 - 60	+	20 - 40	2 - 4	+	15 - 30	3 - 4	+	10 - 30	2 - 4
Ubijarka udarowa	lekka	do 100	+	do 20	3 - 5	0	do 15	4 - 6	-	-	-
	średnia	100 - 300	+	20 - 30	3 - 5	0	15 - 25	4 - 6	-	-	-
Płyta wibracyjna	lekka	do 600	+	20 - 30	4 - 6	0	15 - 25	5 - 6	-	-	-
2. Średnie i ciężkie urządzenia zagęszczające (powyżej 1 m ponad lico rury)											
Ubijarka wibracyjna	średnia	25 - 60	+	20 - 40	2 - 4	+	15 - 30	2 - 4	+	10 - 30	2 - 4
	ciężka	60 - 200	+	40 - 50	2 - 4	+	20 - 40	2 - 4	+	20 - 30	2 - 4
Ubijarka udarowa	średnia	100 - 500	0	20 - 40	3 - 4	+	25 - 35	3 - 4	+	20 - 30	3 - 5
	ciężka	> 500	0	30 - 50	3 - 4	+	30 - 50	3 - 4	+	30 - 40	3 - 5
Płyta wibracyjna	średnia	300 - 750	+	30 - 50	3 - 5	0	20 - 40	3 - 5	-	-	-
	ciężka	> 750	+	30 - 70	3 - 5	0	30 - 50	3 - 5	-	-	-
Walec wibracyjny		600 - 800	+	20 - 50	4 - 6	+	20 - 40	5 - 6	-	-	-

+ = zalecane

0 = najczęściej stosowane

- = niezalecane

*V 1 = grunty sypkie / niespoiste grunty (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST)

V 2 = grunty spoiste / mieszane ziarniste (GU, GT, SU, ST)

V 3 = grunty spoiste / drobnoziarniste (UL, UM, TL, TM)

bezpośrednio nad przewodem przed przystąpieniem do zagęszczania zależy od rodzaju zastosowanego sprzętu.

Wybór urządzenia do zagęszczania oraz ustalenie liczby przejść przy zagęszczaniu i grubości warstwy, jaka ma być zagęszczona powinny uwzględniać rodzaj materiału gruntowego i materiał przewodu, który ma być ułożony.

Najczęstszą przyczyną uszkodzeń rury podczas zagęszczania są odchylenia od ustaleń projektu. W celu uniknięcia obciążeń punktowych należy przeprowadzić równomierne zagęszczenie w całej strefie przewodu.

PRÓBA SZCZELNOŚCI POWIETRZEM

Poniższa tablica przedstawia parametry testowe dla poszczególnych czasów badań. Przed każdą próbą należy wytworzyć odpowiednie ciśnienie powietrza oraz utrzymać je przez min. 5 min.

	Procedura LA	Procedura LB	Procedura LC	Procedura LD
P_0 (kPa)	1	5	10	20
ΔP (kPa)	0,25	1	1,5	1,5
DN (mm)	Czas badania (min)			
150	5	4	3	1,5
200	5	4	3	2
250	6	5	3	2
300	7	6	4	3
350	8	7	5	2
400	10	7	5	3
450	11	8	6	3
500	12	9	7	3
600	14	11	8	4
700	17	13	9	5
800	19	15	11	5
900	22	17	12	6
1000	24	19	14	7

P_0 = ciśnienia w kPa

ΔP = dopuszczalny ubytek ciśnienia w kPa

Tabela 6: Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas badania z użyciem powietrza

Ciśnienie początkowe powinno przekraczać wybraną wartość o 10%. W przypadku nagromadzenia wód gruntowych należy uwzględnić najwyższy ich stan na całym odcinku próby zwiększając ciśnienie próby o 1 kPa dla każdych 10 cm wody powyżej przewodu. Dopuszczalne jest przeprowadzenie dodatkowych badań, jak np. badanie poszczególnych kielichów i badanie próżniowe powietrzem.

PN EN 1610 – 11 Postanowienia ogólne

Badanie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badania szczelności rur z użyciem powietrza i badania szczelności studzienek z użyciem wody.

W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórzeń testów wykonywanych po kolejnych niepowodzeniach prób nie jest ograniczona. W razie zdarzających się pojedynczych lub ciągłych uszkodzeń w trakcie prowadzenia badań z użyciem wody i jego wyniki powinny być decydujące.

PRÓBA SZCZELNOŚCI WODĄ

Po napełnieniu wodą należy przed przystąpieniem do próby od-
czekać ok. 1 godzinę. Wynik próby uznaje się za pozytywny, kiedy
ubytek wody w czasie 30 min. Nie jest większa niż:

- 0,15 L/m² dla przewodów,
- 0,20 L/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi

m² = odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej

DN	Wymagana objętość wody	Dopuszczalny ubytek wody dla przewodu	Dopuszczalny ubytek wody dla przewodu wraz ze studnią
(mm)	[L/m ²]	[L/m ²]	[L/m ²]
150	18	0,07	0,09
200	31	0,09	0,13
250	49	0,12	0,16
300	71	0,14	0,19
350	96	0,16	0,22
400	126	0,19	0,25
450	159	0,21	0,28
500	196	0,24	0,31
600	283	0,28	0,38
700	385	0,33	0,44
800	503	0,38	0,50
900	636	0,42	0,57
1000	785	0,47	0,63

Tabela 7: Wymagana objętość wody i dopuszczalny ubytek wody

Dla każdej próby należy wykonać osobny protokół.

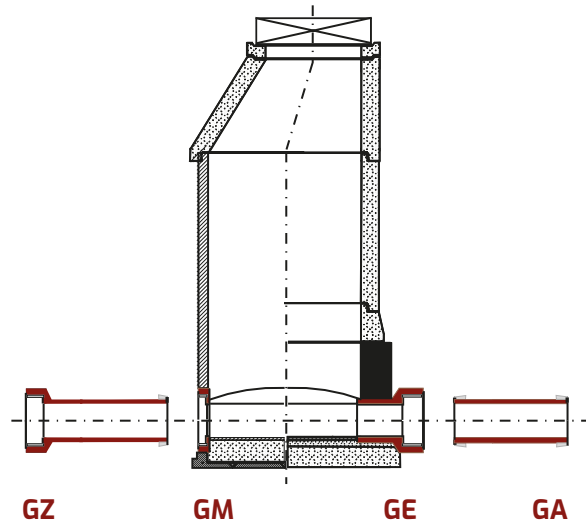
Badanie z użyciem wody 13.3.1 Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

POŁĄCZENIE RUR KIELICHOWYCH ZE STUDNIĄ

WARIANT A

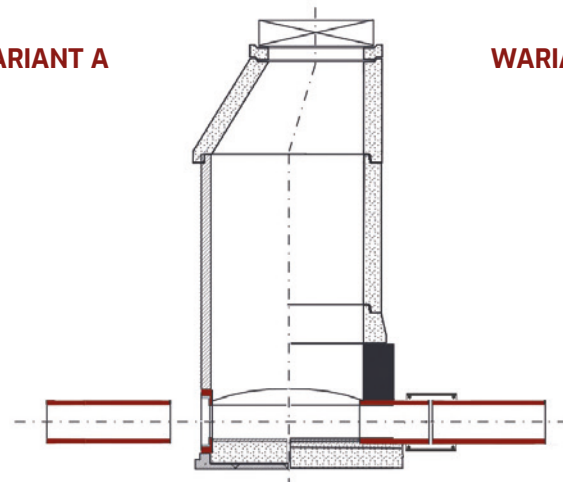
WARIANT B



POŁĄCZENIE RUR BEZKIELICHOWYCH ZE STUDNIĄ

WARIANT A

WARIANT B



ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK A: UKŁADANIE

Właściwe postępowanie i odpowiednie ułożenie zapewniają długą i wysoką jakość rurociągów kamionkowych. Dzięki swej sztywności rury kamionkowe pozwalają wykonawcom i projektantom na wykorzystanie do podparcia zarówno podłoża jak i obsypki w strefie rury. Rura i materiał podłoża tworzą system "rura-grunt", którego długotrwała wysoka jakość została już wielokrotnie udowodniona.

Dwie najbardziej powszechne metody układania rur kamionkowych opierają się na pracy Abwassertech-

nische Vereinigung (ATV) [Stowarzyszenie Techniki Ściekowej] – w Niemczech lub American Water Works Association (AWWA) [Amerykańskie Stowarzyszenie Robót Wodnych]. Obie metody są stosowane z powodzeniem od wielu lat. W niniejszym Załączniku za podstawę przyjęto aktualne wytyczne ATV.

A.1 ZASADY WYKONANIA

Rury niepodatne, takie jak rury kamionkowe, nie odkształcają się pod wpływem obciążenia gruntem i obciążenia od ruchu ulicznego. Osiadanie i twardnienie gruntu wokół rury powodują, iż rurociąg stopniowo odkształca się coraz bardziej. Największe odkształcenia mają miejsce w ciągu pierwszych dwóch lat po ułożeniu, z czasem sytuacja się stabilizuje.

Sposób układania rur kamionkowych zależy od właściwości gruntu rodzimego, przykrycia, obciążeń oraz od materiału wypełniającego. Grunt rodzimy i materiał wypełniający muszą otaczać rurę i zapewniać właściwe podparcie.

Najważniejsze parametry konstrukcyjne dla układania rurociągów przedstawione są na rys. A-1. Na planowanym odcinku przebiegu rurociągu należy wyznaczyć sztywność gruntu rodzimego, głębokość ułożenia, poziom wód gruntowych. Na podstawie tych informacji oraz uwzględniając dostępny materiał do wypełnienia, dobierane jest zagęszczenie wypełnienia w strefie przewodu rurowego i strefie wypełnienia oraz wytrzymałość rury.

W Załączniku B znajdują się tabele, na podstawie których można określić minimalny stopień zagęszczenia

wypełnienia rurociągów. W tabelach tych uwzględniono najczęściej występujące warunki ułożenia i warunki eksploatacji rurociągów. Tabele podają wybrane kombinacje 1) poziomu wód gruntowych, 2) obciążenia od ruchu ulicznego, 3) wykopu z deskowaniem lub bez deskowania. Tabele zawierają minimalny stopień zagęszczenia wypełnienia w przypadku różnych głębokości ułożenia dla wszelkich stosowanych kombinacji materiałów wypełniających, gruntów rodzimych klas rur.

Załącznik C do G podają informacje o gruncie rodzimym i materiale wypełniającym.

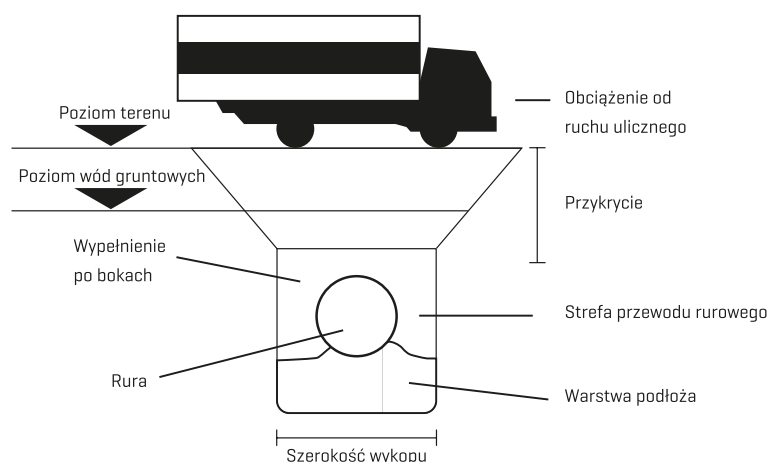
Załącznik C – Klasyfikacja i właściwości gruntów rodzimych.

Załącznik D – Klasyfikacja i właściwości gruntów zasypowych.

Załącznik E – Badanie na miejscu w celu ułatwienia klasyfikacji gruntów rodzimych

Załącznik F – Zagęszczenie wypełnienia wykopu

Załącznik G – Definicje



Rys. A-1
Parametry konstrukcyjne instalacji.

A.2 RODZAJE GRUNTÓW

Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą mieć odpowiednią nośność. W przypadku gruntów nie-nośnych należy wykonać częściową lub całkowitą wymianę gruntu. Zestawienie rodzajów gruntów wg ATV 127 przedstawione jest w Tabeli A-1.

GRUPA G1

SKRÓT W DIN 18 196

G1	Grunty niespoiste, żwir, piasek	GE	żwiry o nieciągłym uziarnieniu
		GW	mieszanki żwiru i piasku o ciągłym uziarnieniu i kilku frakcjach
		GI	mieszanki żwiru i piasku o nieciągłym uziarnieniu, brak niektórych frakcji
		SE	piaski o nieciągłym uziarnieniu
		SW	mieszanki piasku i żwiru o ciągłym uziarnieniu i kilku frakcjach
		SI	mieszanki piasku i żwiru o nieciągłym uziarnieniu, brak niektórych frakcji
G2	Grunty słabospoiste, żwir, piasek	GU	mieszanki żwiru i ity
		GT	mieszanki żwiru i gliny
		SU	mieszanki piasku i ity
		ST	mieszanki piasku i gliny
G3	Spoiste mieszanki gruntu	GU	mieszanki żwiru i ity
		GT	mieszanki żwiru i gliny
		SU	mieszanki piasku i ity
		ST	mieszanki piasku i gliny
		UL	lity słabo plastyczne
		UM	lity średnio plastyczne
G4	Spoiste mieszanki, grunty spoiste	TL	gliny słabo plastyczne
		TM	gliny średnio plastyczne
		TA	gliny wybitnie plastyczne
		OU	lity z domieszkami organicznymi
		OT	gliny z domieszkami organicznymi
		OH	grunty gruboziarniste do mieszanych z domieszkami humusu
		UA	lity wybitnie ściśliwe

A.3 STREFA PODŁOŻA, STREFA PRZEWODU RUROWEGO

STREFA PODŁOŻA

W strefie przewodu rurowego należy zasadniczo zastosować grunty klasy 1 lub 2. Nie nadający się do zastosowania grunt wydobyty należy odłożyć. Aby wykluczyć punktowe podparcie rur, należy w rejonie złącza wykonać dotek montażowy (pogłębienie lub poszerzenie wykopu) o długości równej mniej więcej 3-krotnej szerokości łącznika. Dołki montażowe należy wypełnić tym samym materiałem, jaki został użyty w strefie podparcia (strefie dna).

Dno wykopu należy wykonać zgodnie z zalecanym spadkiem wg PN-EN 1610. Należy unikać przy tym jakiegokolwiek spulchniania gruntu w strefie dna. Jeżeli

jednak dojdzie do spulchnienia, należy wyrównać strefę dna odpowiednim materiałem i równomiernie zagęścić. Należy zachować minimalną wysokość podsypki $H_{min} = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$. Zalecany kąt podparcia podsypki wynosi 90° w przypadku rur z kamionki.

Materiał podłoża powinien mieć uziarnienie zgodne z Tabelą A-2. Należy uzyskać równomierne i możliwe do skontrolowania zagęszczenie, tzn. zalecane jest zastosowanie materiału grupy 1 i 2 lub drobnego grys.

STREFA PRZEWODU RUROWEGO

Zagęszczenie strefy w pobliżu rury ma szczególne znaczenie

Jeżeli przewiduje się wysoki poziom wód gruntowych lub występowanie wody podziemnej pod ciśnieniem, należy użyć materiału pozbawionego drobnych cząstek (do DN 400 wielkość frakcji 10-15 mm, > DN 400 wielkość frakcji 15-20 mm). Strefę przewodu rurowego można wyłożyć geowłókniną. Podłoże rury w strefie jej posadowienia należy ubić odpowiednimi narzędziami, np. ubijakiem ręcznym lub matym ubijakiem pneumatycznym. Opis przesiewu materiałów wypełniających znajduje się w Załączniku D.

W strefie przewodu rurowego należy zasadniczo zastosować grunty klasy 1 lub 2. Nie nadający się do zastosowania grunt wydobyty należy odłożyć. Aby wykluczyć punktowe podparcie rur, należy w rejonie złącza wykonać dotek montażowy (pogłębienie lub poszerzenie wykopu) o długości równej mniej więcej 3-krotnej szerokości łącznika. Dołki montażowe należy wypełniać tym samym materiałem, jaki został użyty w strefie podparcia (strefie dna).

Nominalna średnica rury [DN]

Wielkości nominalne ziarna żwiru

DN ≤ 200	2/8	2/8	
200 ≤ DN ≤ 400	2/8	8/16	
400 ≤ DN ≤ 1000		8/16	16/32*
1000 ≤ DN		8/16	16/32

*Stosować wyłącznie w porozumieniu z producentem rur

Tabela A-2: Żwir o regularnym uziarnieniu wg/analog, do PN-EN 1610

A.4 SZEROKOŚĆ WYKOPU

Wykop musi być wystarczająco szeroki, tak by umożliwił prawidłowe zasypanie i zagęszczenie materiału wypełniającego w strefie rury. Szerokość wykopu musi też pozwalać na bezpieczną pracę maszyn zagęszczających bez ryzyka uszkodzenia rury.

Tabela A-3: Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy nominalnej DN zgodnie z PN-EN 1610

DN	MINIMALNA SZEROKOŚĆ WYKOPU (OD+x) m		
	wykop z deskowaniem	wykop bez deskowania	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 do 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 do 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 do 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,45
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Przy wartościach OD + x wartość x/2 odpowiada minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub deskowaniem wykopu (stemplami).

OD – średnica zewnętrzna w m

β – kąt nachylenia skarpy wykopu bez deskowania, mierzony w odniesieniu do poziomu

Tabela A-4: Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości wykopu PN-EN 1610

Głębokość wykopu m	Minimalna szerokość wykopu m
< 1,00	Nie jest wymagana minimalna szerokość
$\geq 1,00$ i $\leq 1,75$	0,80
> 1,75 i $\leq 4,00$	0,90
> 4,00	1,00

Wyciąg z PN-EN 1610:2002

Jeśli wymagany jest dostęp do zewnętrznej strony konstrukcji podziemnej np. studzienki kanalizacyjnej, powinna być zapewniona minimalna ochronna przestrzeń robocza o szerokości 0,50 m. W przypadku dwóch lub więcej przewodów układanych we wspólnym wykopie lub nasypie powinna być zapewniona minimalna przestrzeń robocza określona jako dostęp w poziomie między przewodami. Jeśli nie ustalono inaczej, powinny to być odstępy: 0,35 m dla rur o średnicy DN mniejszej i równej 700 mm i 0,50 m dla rur o średnicy DN większej niż 700 mm. Tam, gdzie to konieczne, powinny być zachowane odpowiednie środki ostrożności w celu zabezpieczenia innych przewodów, kanatów odpiwowowych i ściekowych, elementów konstrukcji lub powierzchni przed skutkami uszkodzeń.

A.5 MINIMALNE GRANICE MONTAŻU RUR

Zalecana minimalna głębokość ułożenia dla rur kamionkowych wynosi 0,5 m, przy czym rury są łączone bez zmian kierunku w pionie w miejscach łączenia. Wymagania dotyczące warunków eksploatacji i układania przy obciążeniu do ruchu ulicznego, wysokim poziomem wód gruntowych lub przemarzaniem gruntu podane są poniżej.

OBCIĄŻENIE OD RUCHU ULICZNEGO

W sytuacjach, gdy rury układane są pod drogą i należy liczyć się ze stałym obciążeniem ruchu ulicznego, materiał wypełniający należy zagęścić do górnej krawędzi wykopu. Należy dostosować się do lokalnych wymagań i zaleceń, określonych w przepisach dotyczących bu-

dowy dróg. W przypadku specjalnego układania, jak np. układanie rurowciągów w ostonie betonowej, z betonowymi płytami przykrywającymi czy tzw. reliningu, minimalne wartości dot. przykrycia mogą ulec redukcji.

Tabele Załącznika B dotyczące ułożenia opierają się na przyjętym obciążeniu komunikacyjnym SLW 60. Generalnie dla obciążeń od ruchu ulicznego w przypadku materiały wypełniającego w postaci prawidłowo zagęszczonych gruntów niespoistych zalecana jest minimalna głębokość ułożenia 1 m. W Tabeli A-5 podano zalecane minimalne głębokości ułożenia przy innych obciążeniach od ruchu ulicznego.

Obciążenie od ruchu ulicznego	Nacisk koła [kN]	Minimalne przykrycie w m
ATV LKW 12	40	0,6
ATV SLW 30	50	0,6
ATV SLW 60	100	1,0
UIC71		1,5
BFZ		2,0

Tabela A-5: Minimalne głębokości przykrycia przy obciążeniu od ruchu ulicznego w warunkach standardowych

Obciążenie od budowlanego ruchu ulicznego

W niektórych przypadkach w strefie układania rurowciągu lub jej pobliżu mogą znajdować się duże, ciężkie maszyny do transportu materiału z urobku lub dźwigi budowlane. Maszyny takie, jak i inny sprzęt, mogą powodować bardzo duże lokalne obciążenia powierzchniowe. Dla określenia odpowiedniego sposobu postępowania w takich przypadkach oraz wartości granicznych należy te obciążenia rozpatrywać indywidualnie dla każdej sytuacji.

GRANICA ZAMARZANIA

Minimalne przykrycie rur kamionkowych, podobnie jak rur wykonanych z innych materiałów, powinno być takie, aby rura znajdowała się poniżej przewidywanej granicy zamarzania. Dla przypadków, gdy rura musi być ułożona powyżej granicy zamarzania, sposoby postępowania podane są w miejscowych przepisach budowlanych

A.6 OBCIĄŻENIA SEJSMICZNE

Dzięki swojej sztywności rury kamionkowe źle znoszą obciążenia sejsmiczne. Analiza struktury rur przy obciążeniach sejsmicznych zależy od miejscowych warunków, przy czym najważniejszymi czynnikami są natężenie chwilowe, właściwości gruntu i prawdopodobieństwo wystąpienia trzęsień ziemi.

A.6 WYMYWANIE WYPEŁNIENIA

Jeżeli grubofrakcyjny materiał gruntowy zostanie umieszczony obok drobnofrakcyjnego, drobniejsza frakcja pod wpływem spadku ciśnienia wód gruntowych mogą migrować do grubszego materiału. Do znacznego spadku ciśnienia hydrostatycznego może dojść w czasie prac budowlanych w wykopie, gdzie instalowany jest rurociąg. Wtedy poziom wód gruntowych jest regulowany przez pompy. Taki spadek ciśnienia może nastąpić także po zakończeniu prac budowlanych, gdy przepuszczalny drenaż lub materiał podłoża w związku z wysokim poziomem wód gruntowych będzie działał jak odptyw. Jak pokazuje praktyka, wymywanie drobnych frakcji ma bardzo negatywny wpływ na podparcie rury i może zwiększyć ryzyko odkształcenia rurociągu. Aby zredukować migrację do minimum, należy dopasować uziarnienie oraz wielkość względną podłoża do właściwości materiałów sąsiednich. Generalnie obowiązuje zasada, że w sytuacjach, gdzie należy liczyć się z silnym strumieniem wód gruntowych, nie umieszcza się grubego, mieszanego materiału pod lub obok materiału drobniejszego, chyba że zastosuje się metody zapobiegające migracji materiałów. Na granicy materiałów o niskiej wzajemnej tolerancji należy użyć odpowiedni filtr gruntowy lub z geowłókniny.

Aby zapobiec migracji drobniejszych cząsteczek do pustych przestrzeni materiału grubszego można skorzystać z następujących kryteriów rozkładu ziaren materiału filtracyjnego:

- Wielkość zastosowanych ziaren 10-15 mm przy średnicach nominalnych do DN 400.
- Wielkość zastosowanych ziaren 10-20 mm przy średnicach nominalnych większych od DN 400.

Jeżeli konieczne jest zastosowanie materiałów o zróżnicowanym wzajemnym uziarnieniu, należy oddzielić je od siebie materiałem filtracyjnym (geowłókninami) o trwałości równej trwałości rurociągu, by w ten sposób zapobiec wymywaniu i migracji. Materiał filtracyjny powinien całkowicie obejmować podłoża oraz materiał wypełniający strefę rury. Należy go zastosować ponad strefą rury, by dobrany materiał wypełniający nie uległ zanieczyszczeniu.

ZAŁĄCZNIK B

OBLICZENIA STATYSTYCZNE

Pod względem statyki rury kamionkowe zaliczane są do rur niepodatnych i zazwyczaj wymagane jest przeprowadzenie obliczeń dot. stabilności rurociągu zgodnie z ATV 127.

Moduły odkształcenia dla różnych grup gruntów i stopni zagęszczenia podano w Tabeli C-2. Szczegółowe informacje dot. grup gruntów, obciążeń, rozkładu obciążeń, wymiarowania itp. można znaleźć w ATV 127.

Komputerowe obliczenia statystyczne wykonuje się na życzenie dla wszystkich typów projektów.

Obciążenie od ruchu ulicznego	Sposób zasypywania i posiadania rurociągu	
Grunty niespoiste	A1/B1	Warstwowe wypełnienie wykopu niedeskoanego lub nasypu oraz strefy posadowienia bez kontroli stopnia zagęszczenia gruntu. Obowiązuje również dla wykopów zabezpieczonych systemem berlińskim.
Grunty mało spoiste	A2/B2	Pionowa obudowa ścian wykopu i strefy przewodu rurowego z użyciem niskich profili stalowych sięgających do dna wykopu, wyciąganych dopiero po wypełnieniu i zagęszczeniu gruntu w wykopie. Zastosowanie obudowy przenosnej lub przesuwnej [obudowy typu segmentowego] wyciąganej stopniowo podczas wypełniania i zagęszczania wykopu. W strefie rury przy założeniu, że grunt zostanie zagęszczony po jej wyciągnięciu.
Grunty spoiste mieszane	A3/B3	Pionowe deskowanie ścian wykopu, strefy przewodu rurowego pionowymi ściankami szczelnymi sięgającymi poniżej dna wykopu wyciąganych dopiero po wypełnieniu i zagęszczeniu gruntu w wykopie.
Grunty spoiste	A4/B4	Warstwowe wypełnienie wykopu i strefy przewodu rurowego połączone z kontrolowanym zagęszczeniem każdej warstwy przy ścianach niedeskoanego wykopu zabezpieczonych metodą berlińską.

Tabela C-1: Szczegółowe informacje dot. Grup gruntów, obciążeń, rozkładu obciążeń, wymiarowania itp.

ZAŁĄCZNIK C

KLASYFIKACJA I WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW RODZIMYCH

Zgodnie z ATV 127 wyróżnia się następujące rodzaje gruntów (w nawiasach podano oznaczenia wg DIN 18 196):

- GRUPA G1:** Grunty niespoiste (GE, GW, GI, SE, SW, SI)
- GRUPA G2:** Grunty małospoiste (GU, GT, SU, ST)
- GRUPA G3:** Grunty spoiste mieszane, pył piaskowy (mieszanki piasku pylastego i żwiru, spoista wietrzlina skalista) (GU, GT, SU, ST, UL, UM)
- GRUPA G4:** Grunty spoiste, np. glina (TL, TM, TA, OU, OT, OH, UA)

Tabela C-2: Rodzaje gruntów wg ATV 127

GRUPA	Ciężar objętościowy YB KN/m ³	Ciężar właściwy przy działającej sile wyporu YB KN/m ³	Kąt tarcia wewnętrznego φ	Moduł odkształcenia EB w N/mm ² przy stopniu zagęszczenia DPR w %					
				85	90	92	95	97	100
G1	20	11	35	2 ¹	6	9	16	23	40
G2	20	11	30	1,2	3	4	8	11	20
G3	20	10	25	0,8	2	3	5	8	13
G4	20	10	20	0,6	1,5	2	4	6	10

¹Wartości Eb ≥ N/mm² należy zaokrąglić do wartości całkowitych

Moduły odkształcenia EB (moduły sieczne) są miarodajne dla naprężeń z przedziału od 0,0 do 0,1 N/mm² (wyciąg z ATV 127, sierpień 2000).
Określenie gęstości w skali Proctora należy przeprowadzić zgodnie z DIN 18 127

ZAŁĄCZNIK D

KLASYFIKACJA I WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW ZASYPOWYCH

Materiał wypełniający musi zapewniać systemowi rura-grunt odpowiednią, niezmienną w czasie sztywność. Liczba rodzajów gruntów nadających się do zastosowania jako wypełnienie strefy rury jest nieograniczona. Materiałem wypełniającym może być grunt wybrany z wykopu lub - jeżeli wybrany urobek nie nadaje się na materiał wypełniający - specjalny, dostarczony na plac budowy inny rodzaj gruntu. W praktyce wybór materiału wypełniającego zależy od tego, czy możliwe jest uzyskanie zagęszczenia niezbędnego dla wymaganej sztywności systemu. Z reguły do wypełniania wykopów stosowane są materiały należące do grupy G1 lub G2.

Rozkład materiału piasek-żwir wg PN-EN 1610 podano w Tabeli D-1.

Tabela D-1: Rozkład materiału o zróżnicowanym uziarnieniu PN-EN 1610

Wymiar sita	Procent masy ziaren o nominalnym wymiarze przechodzących przez dane sito		
	2/8	8/16	16/32
Zestaw sit			
63	-	-	100
31,5	-	100	90-100
16	100	90-100	0-15
8	90-100	0-15	-
4	10-65	-	-
2	0-15	-	-
1	-	-	-
0,5	-	-	-
0,25	0-3	0-3	0-3

ZAŁĄCZNIK E

BADANIE NA MIEJSCU W CELU UŁATWIENIA KLASYFIKACJI GRUNTÓW RODZIMYCH

Tabela E-1: Grupa G1: Grunty niespoiste

	NAZWA	Udział masowy wielkości ziarna		Cechy charakterystyczne	Przykłady
		Średnica ziarna < = 0,06 mm	Średnica ziarna > 2 mm		
GE:	Żwiry o nieciągłym uziarnieniu	< = 5%	> 40%	Stroma krzywa przesiewu w wyniku dominacji jednej frakcji	żwir rzeczny i nadbrzeżny, żwir morenowy, tłuczeń, popiół i żużel wulkaniczny
GW:	Mieszanki żwiru i piasku o ciągłym uziarnieniu	< = 5%	> 40%	Krzywa przesiewu przebiegająca w sposób ciągły przez zakresy wielu frakcji	żwir rzeczny i nadbrzeżny, żwir morenowy, tłuczeń, popiół i żużel wulkaniczny
GI:	Mieszanki żwiru i piasku o nieciągłym uziarnieniu	< = 5%	> 40%	Krzywa przesiewu schodkowa na skutek braku jednej lub więcej frakcji	Żwir rzeczny i nadbrzeżny, żwir morenowy, popiół i żużel wulkaniczny
SE:	Piaski o nieciągłym uziarnieniu	< = 5%	< 40%	Stroma krzywa przesiewu w wyniku dominacji jednej frakcji	Piaski wydmore i naniesione, piaski dolinowe (piasek berliński), piasek ciekcowy i trzeciorzędowy
SW:	Mieszanka piasku i żwiru o ciągłym uziarnieniu	< = 5%	< 40%	Krzywa przesiewu przebiegająca w sposób ciągły przez zakresy wielu frakcji	piasek morenowy, te rasowy i nadbrzeżny
SI:	Mieszanki piasku i żwiru o nieciągłym uziarnieniu	< = 5%	< 40%	Krzywa przesiewu schodkowa na skutek braku jednej lub więcej frakcji	Piasek morenowy, te rasowy i nadbrzeżny

Tabela E-2: Grupa G2: Grunty mało spoiste

	NAZWA	Udział masowy wielkości ziarna		Cechy charakterystyczne	Przykłady
		Średnica ziarna < = 0,06 mm	Średnica ziarna > 2 mm		
GU:	Żwiry pylaste	5-15%	> 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze pylastym	żwir zwietrzelinowy, rumosz skalny, żwir gliniasty, glina zwatowa
GT:	Żwiry gliniaste	5-15%	> 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze gliniastym	żwir zwietrzelinowy, osypiskowy, gliniasty, glina zwatowa
SU:	Piaski pylaste	5-15%	< 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze pylastym	Less piaskowy
ST:	Piaski gliniaste	5-15%	< 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze ilastym	Piaski gliniaste, piasek oligoceński

ZAŁĄCZNIK E

BADANIE NA MIEJSCU W CELU UŁATWIENIA KLASYFIKACJI GRUNTÓW RODZIMYCH

Tabela E-3: Grupa G3: Spoiste grunty mieszane, it

	NAZWA	Udział masowy wielkości ziarna		Cechy charakterystyczne	Przykłady
		Średnica ziarna < = 0,06 mm	Średnica ziarna > 2 mm		
GO:	Żwiry pylaste	15-40%	> 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze pylastym	Żwir zwietrzelinowy, rumosz skalny, żwir gliniasty, glina zwalowa
GT:	Żwiry gliniaste	15-40%	> 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze ilastym	Żwir zwietrzelinowy, rumosz skalny, żwir gliniasty, glina zwalowa
SD:	Piaski pylaste	15-40%	< 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze pylastym	Mady, less piaskowy
ST:	Piaski gliniaste	15-40%	< 40%	Krzywa przesiewu silnie lub średnio stopniowana, frakcja drobna o charakterze ilastym	Glina zwalowa, margiel zwalowy
UL:	Pyły miękkoplastyczne	> 40%		Niska wytrzymałość w stanie suchym, szybka reakcja w próbie wytrząsania, brak lub mała plastyczność w próbie ściskania	Less, glina piaszczysta
UM:	Pyły średnioplastyczne	> 40%		Krzywa przesiewu schodków na skutek braku jednej lub więcej frakcji	Glina morska, pył nieckowy

Tabela E-4: Grupa G4: Grunty spoiste

	NAZWA	Udział masowy wielkości ziarna		Cechy charakterystyczne	Przykłady
		Średnica ziarna < = 0,06 mm	> 2 mm		
TL:	Gliny i ity miękkoplastyczne	> 40%		Średnia lub wysoka wytrzymałość w stanie suchym, brak lub wolna reakcja w próbie wytrząsania, mała plastyczność w próbie ściskania	Glina zwalowa marglistą, it warstwowy
TM:	Gliny i ity średnioplastyczne	> 40%		Wysoka wytrzymałość w stanie suchym, brak reakcji w próbie wytrząsania, średnia plastyczność w próbie ściskania	Glina lessowa i nieckowa, margiel aluwialny
TA:	Gliny i ity twardoplastyczne	> 40%		Bardzo wysoka wytrzymałość w stanie suchym, brak reakcji w próbie wytrząsania, twardoplastyczność w próbie ściskania	Glina septarienowa, glina terasowa, glina jurajska
OU:	Pyły z domieszkami organicznymi i pyły organogeniczne	> 40%		Średnia wytrzymałość w stanie suchym, wolna do bardzo szybkiej reakcja w próbie wytrząsania, średnia plastyczność w próbie ściskania	Kreda morska, grunt okrzemkowy, grunt rodzimy
OT:	Gliny i ity z domieszkami organicznymi oraz gliny i ity organogeniczne	> 40%		Wysoka wytrzymałość w stanie suchym, brak reakcji w próbie wytrząsania, twardoplastyczność w próbie ściskania	Namut ilasty, it
OH:	Grunty gruboziarniste i mieszane z domieszkami typu humusowego	< 40%		Domieszki pochodzenia roślinnego, głównie ciemne zabarwienie, zapach zgnilizny, strata podczas prażenia do ok. 20% wagi	Grunt rodzimy
OK:	Grunty gruboziarniste i mieszane z utworami wapiennymi i krzemionkowymi	< 40%		Domieszki pochodzenia nieorganicznego, głównie jasne zabarwienie, mały ciężar, duża porowatość	Piasek wapienny, tuf
UA:	Pyły z domieszkami obcymi				Śmieci, żużel, gruz budowlany, odpady przemysłowe

ZAŁĄCZNIK F

ZAGĘSZCZENIE GRUNTU W WYKOPIE

Załącznik ten zawiera wiele pomocnych wskazówek dotyczących zagęszczania różnego rodzaju gruntów. Dopuszczalne minimalne i maksymalne głębokości ułożenia uzyskuje się przez odpowiedni dobór i zagęszczenie gruntu do wypełniania strefy rury, Im sztywniejszy grunt, tym głębiej można układać określoną rurę.

Poniższe wytyczne zawierają ogólne informacje na temat zachowania gruntu i pozwalają zrozumieć lepiej nasze kryteria techniczne układania rurociągów.

Wilgotność gruntów rodzimych oraz gruntów wypełniających wykop może się zmieniać sezonowo. Zalecany stopień zagęszczenia dla danej wartości modułu gruntu jest wartością minimalną, a wartość zagęszczenia na placu budowy powinna odpowiadać wartości minimalnej lub być wyższa.

Odształcenie pionowej średnicy rur, jest miarodajnym wskaźnikiem jakości zagęszczenia gruntu. Prosimy jednak pamiętać, iż przy zbyt dużym zagęszczeniu może dojść do nadmiernego przyrostu średnicy pionowej. Jeżeli taka sytuacja będzie miała miejsce, prosimy zwrócić się o pomoc do dostawcy rur i przerwać układanie metodą, która prowadzi do nadmiernego przyrostu średnicy rury.

Grunt wypełniający strefę rury należy rozmieszczać równymi warstwami i zagęszczać równo po obu stronach rury. W przypadku rozmieszczania i zagęszczania materiału wypełniającego w strefie posadowienia, należy najpierw wykonać zagęszczenie przy rurze a następnie w kierunku od rury. W przypadku wypełnienia po bokach rury najlepsza jakość zagęszczenia osiągana jest z reguły gdy materiał wypełniający zagęsz-

czony jest najpierw przy ścianie wykopu, a następnie w kierunku rury. Zasadniczo liczna "przejsć" maszyn zagęszczających (przy stałej prędkości ruchu) zwiększa zagęszczenie. Dobrym sposobem określenia odpowiedniej metody zagęszczania jest pomiar zagęszczenia i wartości reakcji jako funkcji liczby przejsć danego sprzętu zagęszczającego.

Liczb przejsć i inne kryteria, takie jak wilgotność i odształcenia pionowe, należy traktować jako swego rodzaju kontrolę podczas układania rurociągów. Zmiana sprzętu zagęszczającego może mieć wpływ na liczbę "przejsć" niezbędnych, by osiągnąć wymagany stopień zagęszczenia. Cięższe i szersze wibratory powierzchniowe zagęszczają na ogół głębiej o do większego stopnia niż lżejsze i węższe. Ponadto mniejsze i lżejsze ubijaki wibracyjne wykazują mniejszą głębokość czynną, niż większe i cięższe.

W przypadku wykonywania zagęszczenia nad rurą należy użyć tyle materiału, by nie uszkodzić rury. Zastosowanie ręcznego wibratora powierzchniowego wymaga grubości co najmniej 150 mm, natomiast ręczny ubijak wibracyjny – 300 mm.

Najłatwiej zagęszcza się materiał wypełniający o drobnym uziarnieniu, gdy ma on optymalną lub prawie optymalną wilgotność. Z chwilą osiągnięcia podczas zagęszczania miejsca, w którym rura ma największy przekrój należy rozpocząć zagęszczenie w niewielkiej odległości od ściany wykopu i przesuwać się w kierunku rury.

Zaleca się taki rozmieszczenia materiału wypełniającego w strefie rury i takie jego zagęszczenie, by rura w kierunku pio-

Wyciąg z ATV-DVWK-A 139

Materiał podłoża należy sypać równomiernie warstwami z obu stron rurociągu i starannie zagęszczać. Wysokość nasypanej warstwy, materiał i sprzęt do zagęszczania winny być do siebie dopasowane. Wysokość nasypywanej warstwy i liczba przejsć sprzętu zagęszczającego podane są w Tabeli F-1. Zależnie od rodzaju gruntu wartości w tabeli mogą ulec zmianie. Dokładne wartości znane są dopiero po wykonaniu zagęszczenia próbnego. W strefie wypełnienia po bokach zagęszczenie wykonuje się tylko ręcznie lub lekkim sprzętem zagęszczającym. Szerokość wykopu podane wg PN-EN 1610 w Tabeli 1 i 2 są wartościami minimalnymi. W przypadku zastosowania sprzętu zagęszczającego przeznaczonego do zagęszczania wypełnienia po bokach rury, wartości należy odpowiednio zwiększyć. W przypadkach szczególnych, takich jak np. ciasne wykopy, które nie pozwalają na uzyskanie wystarczającego zagęszczenia podłoża i materiału wypełniającego po bokach lub w przypadku braku odpowiedniego materiału dla strefy przewodu rurowego, zastosować można wypełnienie strefy rury gruntem

nowym przybrała lekko owalny kształt. Początkowe odkształcenie pionowe nie może przekroczyć 1,5% średnicy rury, przy czym pomiar należy przeprowadzić w miejscu, w którym wypełnienie osiągnęło szczyt rury. Początkowe odkształcenia przekroju jest wynikiem energii, niezbędnej do uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia. Wykonanie strefy przewodu rurowego zgodnie z ATV-DVWK-A139 [Wyciąg – patrz poprzednia strona]. Zaleca się taki rozmieszczenia materiału wypełniającego w strefie rury i takie jego zagęszczenie, by rura w kierunku pionowym przybrała lekko owalny kształt. Początkowe odkształcenie pionowe nie może przekroczyć 1,5% średnicy rury, przy czym pomiar należy przepro-

wadzić w miejscu, w którym wypełnienie osiągnęło szczyt rury. Początkowe odkształcenia przekroju jest wynikiem energii, niezbędnej do uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia. Wykonanie strefy przewodu rurowego zgodnie z ATV-DVWK-A139 [Wyciąg – patrz poprzednia strona].

stabilizowanym cementem lub betonem. Należy przedsięwziąć odpowiednie środki w celu uniknięcia poziomych lub pionowych zmian położenia. Grubość przykrycia nad rurociągiem zasadniczo wynosi 300 mm. Minimalne przykrycia to 150 mm nad szczytem odcinka rury lub 100 mm nad złączem rur. W tym obszarze dopuszczalne jest zagęszczenie wyłącznie ubijakami ręcznymi lub odpowiednim, lekkim sprzętem do zagęszczania.

Tabela F-1: Zagęszczanie gruntu, wysokość nasypanej warstwy i liczba przejść sprzętu

Rodzaj sprzętu		Ciężar z osprzętem	KLASY ZAGĘSZCZALNOŚCI								
			V1*			V2*			V3*		
			Przydatność	Wysokość warstwy nasypanej (cm)	Liczba przejść	Przydatność	Wysokość warstwy nasypanej (cm)	Liczba przejść	Przydatność	Wysokość warstwy nasypanej (cm)	Liczba przejść
1. LEKKI SPRZĘT ZAGĘSZCZAJĄCY (PRZEDE WSZYSTKIM DO STREFY PRZEWODU RUROWEGO)											
Ubijak wibracyjny	lekki	-25	+	-15	2-4	+	-15	2-	+	-10	2-4
	średni	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-	+	10-30	2-4
Wibrator powierzchniowy	lekki	-100	+	-20	3-5	o	-15	4-6	-	-	-
	średni	100-300	+	20-30	3-5	o	15-25	4-6			
Wibrator powierzchniowy	lekki	-600	+	20-30	4-6		o	5-6	-	-	-
2. ŚREDNI I CIĘŻKI SPRZĘT ZAGĘSZCZAJĄCY (POWYŻEJ STREFY PRZEWODU OD 1 m WYSOKOŚCI PRZYKRYCIA)											
Ubijak wibracyjny	średni	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	ciężki	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Ubijak spalinyowy	średni	100-500	o	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	23-30	3-5
	ciężki	> 500	o	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Wibrator powierzchniowy	średni	300-750	+	30-50	3-5	o	20-40	3-5	=L14+L13	-	-
Walec wibracyjny	ciężki	600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

+ = zalecany o = najczęściej odpowiedni = nieodpowiedni

*V1 = grunty niespoiste do słabo spoistych, grunty o grubym i mieszanym uziarnieniu (GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST)

*V2 = grunty spoiste, grunty o mieszanym uziarnieniu (GU, GT, SU, ST)

*V3 = grunty spoiste, grunty o drobnym uziarnieniu (UL, UM, TL, TM)

ZAŁĄCZNIK G

DEFINICJE

<i>ŚREDNICA NOMINALNA, DN</i>	Klasyfikacja średnicy rury wyrażona w mm.
<i>WYTRZYMAŁOŚĆ NA ZGNIATANIE, FN</i>	Wytrzymałość na zgniatanie wyrażona w kN/m
<i>SZCZYT RURY</i>	Znajdująca się u góry wewnętrzna powierzchnia rury
<i>DNO RURY</i>	Znajdująca się u dołu wewnętrzna powierzchnia rury
<i>GŁĘBOKOŚĆ UKŁADANIA</i>	Przykrycie ponad rurą
<i>ODKSZTAŁCENIE</i>	Zmiana średnicy pionowej, z reguły wyrażana w procentach średnicy nominalnej rury
<i>POŁOWA ŚREDNICY RURY</i>	Jest to oś przechodząca przez dwa punkty wyznaczone na obwodzie rury kątami 90° i 270° mierzone od dna rury [najniższego poziomu rury]
<i>STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA D</i>	Stopniem zagęszczenia określany jest iloraz gęstości materiału suchego gruntu wg DIN 18 125-2 oraz gęstości wyznaczonej wg Proctora zgodnie z DIN 18 127
<i>PRÓBA PROCTORA</i>	Celem próby jest określenie możliwej do osiągnięcia gęstości suchego gruntu, w zależności od jego wilgotności przy zabudowanych próbkach z dokładnie zdefiniowaną energią zagęszczenia. Podczas testu próbka gruntu jest zagęszczana w cylindrze doświadczalnym przy użyciu określonego obciążnika opadowego wg określonej metody postępowania. Test składa się z co najmniej 5 pojedynczych prób, różniących się między sobą zawartością wody w próbce gruntu. W przypadku gruntów spoistych zagęszczalność w bardzo dużym stopniu zależy od zawartości wody w gruncie. Zbyt suche lub nasyczone wodą grunty spoiste nawet przy maksymalnie intensywnym zagęszczaniu nie dają się całkowicie zagęścić. Przy zbyt małej zawartości wody zagęszczony grunt może np. w późniejszym czasie chłonać wodę, powodując pogorszenie właściwości nośnych. Przy zbyt dużej zawartości wody pory są tak wypełnione wodą, że przemieszczanie się cząsteczek gruntu, a tym samym zmniejszanie objętości porów [zagęszczenie], nie jest już możliwe. Dla odpowiedniego zagęszczenia, optymalną wilgotność określa się podczas próby Proctora

ZAŁĄCZNIK H

WYMAGANIA W ODNIESIENIU DO ŚRODKÓW SMARUJĄCYCH STOSOWANYCH W MIEJSCACH ŁĄCZENIA

Średnica nominalna DN [mm]	Wymagana ilość środka smarującego [kg] na jedno połączenie
100 do 250	0,050
300 do 500	0,075
600 do 800	0,10
900 do 1000	0,15

Wskazówka: podane ilości środków smarujących uwzględniają użycie dwóch uszczelek i dwóch końców na jedną rurę. Złącza montowane fabrycznie wymagają tylko połowy podanej w tabelki ilości środka na każde połączenie

ZAŁĄCZNIK I

CZYSZCZENIE RUR KANALIZACYJNYCH KAMIONKOWYCH

Istnieją różne metody czyszczenia rur kanalizacyjnych. Wybór metody zależy od typu, średnicy oraz stopnia i rodzaju zablokowania przepływu. We wszystkich metodach czyszczenia rur wykorzystuje się środki mechaniczne lub strumień wody. W przypadku stosowania środków mechanicznych, zalecane są ciężarki do przetykania przewodów rurowych lub skrobaki szczotkowe z tworzywa sztucznego. Nie powodują one uszkodzenia wewnętrznej powierzchni rur. W niektórych krajach rury kanalizacyjne czyszczone są strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem [hydrodynamiczne].

Ze względu na gładką powierzchnię wewnętrzną rury kamionkowej dokładne oczyszczenie i wyeliminowanie ograniczenia przepływu jest w większości przypadków możliwe już przy dużo niższym ciśnieniu.

ZAŁĄCZNIK J

PRZYŁĄCZA

Kształtki siodłowe kamionkowe mogą być stosowane do przyłączenia bocznych przewodów w rurociągach grawitacyjnych. Do wyboru są dwie wersje: mocowana 45° i 90°.

ADAPTERY

Do łączenia rur kamionkowych z rurami z tworzyw sztucznych lub żeliwem dostępne są dla średnic nominalnych DN 150 oraz DN 200 złącza i uszczelki przejściowe. Przy połączeniach rur kamionkowych z innymi rurami (inny materiał, różne średnice zewnętrzne) możliwe jest zastosowanie łącznika (manszety) z EPDM w korpusie stalowym.

PRZEJŚCIA

W przypadku przeprowadzania rury przez ścianę betonową należy zachować szczególne środki ostrożności, aby system zachował szczelność i elastyczność na całej długości. Z uwagi na wymaganą szczelność należy szczególnie starannie przestrzegać instrukcji producenta rur. Do osadzenia w ścianach studni rewizyjnej służą króćce GE, GM, BKK oraz BKL.

W przypadku przechodzenia przez ścianę rurami kamionkowymi należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby przejście takie zachowało swoją elastyczność. Fragment rury przechodzącej przez ścianę/fundament powinien na całej szerokości muru posiadać elastyczne uszczelnienie.

W przypadku przejścia na styku dwóch płyt fundamentowych należy w miejscu ich styku zastosować króciec kamionkowy w całości pokryty pianką uszczelniającą, która chroni rurę przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi powstałymi w wyniku pracy sąsiadujących płyt fundamentowych.



POLSKA

Sweillem Polska Sp. z o.o.

ul. Piastów/ 72-015 Police / NIP: 8513165437

info@sweillem.pl

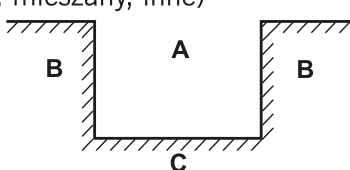
www.sweillem.pl

Firma:.....

Nazwisko osoby:.....

tel.:..... fax:.....

e-mail:.....

Dane do obliczeń statycznych		Data _____
1. Miejsce budowy:		
2. Średnica nominalna rury DN _____ (mm)	Długość _____ (m)	
3. Głębokość wykopu <i>wartość bezwzględna od projektowanego poziomu terenu do spodu rury</i>	H max = _____ (m) H min = _____ (m)	
4. Charakterystyka wykopu:		
4.1. Wykop szerokoprzestrzenny (nieodeskowany)	szerokość dna wykopu = _____ (m) kąt nachylenia ścian = _____ (m)	
4.2. Wykop o ścianach pionowych	szerokość wykopu = _____ (m)	
4.2.1. Zabezpieczenie ścian wykopu: • obudowa płytowa lub wypraski stalowe kładzone poziomo na ścianie wykopu usuwane stopniowo w trakcie wypełniania i zagęszczania wykopu • ścianka szczelna (profile stalowe) pionowo wbijana wyciągana po całkowitym wypełnieniu wykopu gruntem	tak <input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/>	
	tak <input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/>	
4.3. Wykopy inne (proszę podać rysunek z wymiarami)		
5. Charakterystyka gruntu: (piasek, żwir, pył, glina, ił, namuł, mieszany, inne)	A _____ (zasypka) B _____ C _____	
		
6. Woda gruntowa w strefie prowadzenia rur:	tak <input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/>	
7. Obciążenia dynamiczne (na przebiegu trasy rurociągu) <i>jeżeli tak, proszę podać jakie: np: rurociąg pod drogą (ulicą) o dużym (małym) natężeniu ruchu, transport ciężarowy (czy tylko samochody osobowe), pod torami, parkingami, itp)</i>	tak <input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> _____ _____ _____	
Uwagi:		

JAKOŚĆ POTWIERDZONA PRZEZ



MPA NRW

badanie zgodności z normą PN-EN 295



G I G

GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICICTWA

potwierdzenie możliwości stosowania rur na terenach
zagrożonych uszkodzeniami górnictwami



INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW

potwierdzenie możliwości stosowania rur
w infrastrukturze komunikacyjnej



OŚRODEK BADAŃ AKREDYTACJI I CERTYFIKACJI

potwierdzanie możliwości stosowania rur w strefach
zagrożonych wybuchem



INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH

potwierdzenie możliwości stosowania rur w obrębie lotnisk

sweillem

ul. Piastów 24h, 72-015 Police

e-mail: info@sweillem.pl

