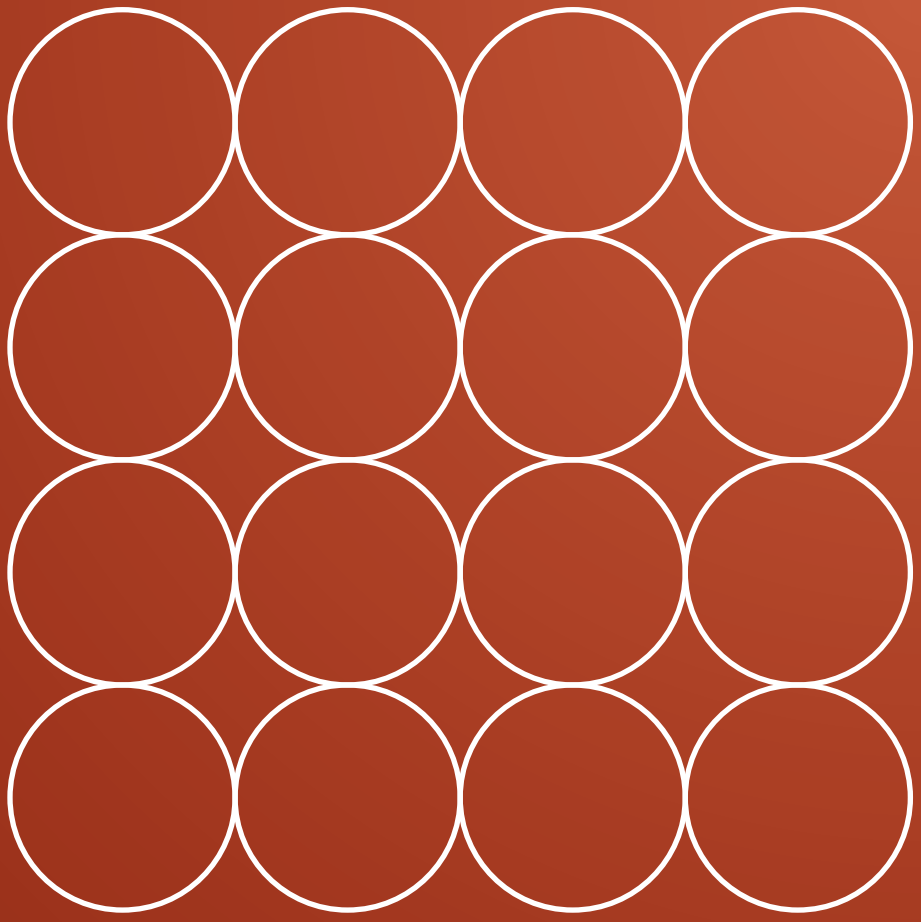
magna plast

INSTRUKCJA



KG

KANALIZACJA
ZEWNĘTRZNA

KG

KANALIZACJA
ZEWNĘTRZNA

magnaplast

SPIS TREŚCI

↘ **Wprowadzenie** 5
- Cechy wyrobów KG z PVC-U 6
- Uszczelki 6
- Właściwości materiału 6

↘ **Zastosowanie** 7
- Wymagania techniczne 7
- Cechowanie rur 7
- Sposób dostawy 8
- Normy 9

↘ **Katalog produktów KG** 12

↘ **Wskazówki dotyczące projektowania** 24
- Wymiarowanie hydrauliczne przewodów kanalizacyjnych z PVC-U 26
- Dobór sztywności obwodowej 30
- Zagęszczanie gruntu 32

↘ **Wytyczne techniczne do wykonywania sieci kanalizacyjnej z rur systemu KG** 36
- Organizacja robót i roboty przygotowawcze 36
- Pomiary 38
- Roboty ziemne wyjściowe 38
- Rodzaje wykopów 39
- Obudowa i szerokość ścian wykopu 40
- Odwodnienie wykopów 41
- Przygotowanie podłoża 42

↘ **Układanie przewodów i budowa obiektów** 43
- Złącza kielichowe na wcisk z gumowymi uszczelkami elastromerowymi 43
- Czynności związane z wykonywaniem połączeń 44
- Zakładanie uszczelki 46
- Montaż połączeń 47
- Montaż złącza za pomocą nasuwki KGU 48
- Układanie rur na dnie wykopu 48

↘ **Budowa obiektów sieci kanalizacyjnej** 50
- Studzienki kanalizacyjne rewizyjne lub kontrolne SC 50
- Łączenie przewodów kanalizacyjnych ze studzienkami 52
- Montaż studzienki rewizyjnej SC 53
- Przejścia pod i nad przeszkodami 58

↘ **Kontrola wykonania** 59
- Badania szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych 59
- Badanie przy użyciu wody 60

↘ **Zalecenia dotyczące czyszczenia rur KG** 60

DUŻA TRWAŁOŚĆ, SZACOWANA NA OKRES 100 LAT

WPROWADZENIE

Rury z tworzyw sztucznych znajdują szerokie zastosowanie do budowy sieci i instalacji kanalizacyjnych. Niniejsza instrukcja techniczna dotyczy wykonywania zewnętrznych sieci kanalizacyjnych wraz z przyłączami domowymi, sposobami składowania, transportu oraz wytycznymi projektowania przewodów kanalizacyjnych z rur i kształtek systemu KG oraz studzienek systemu SC. System KG o średnicach nominalnych DN 110-500 przeznaczony jest do budowy sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej, odwadniającej oraz przykanalików i przyłączy domowych. Wszystkie elementy systemu są zgodne z Polskimi Normami Europejskimi (PN-EN lub odpowiednimi aprobatami).

Elementy systemu KG:

- są lekkie i bardzo łatwe w montażu,
- posiadają stosunkowo wysoką wytrzymałość mechaniczną,
- posiadają dużą niezawodność w eksploatacji dzięki szczelności połączeń, wysokiej odporności chemicznej i gładkości powierzchni.

Poprawne zrozumienie i wykorzystanie instrukcji wymaga podstawowej wiedzy i znajomości inżynierii sanitarnej. Jest to niezbędne z uwagi na potrzebę poprawnej oceny przypadków szczególnych, które mogą wykraczać poza zakres niniejszej instrukcji. Problemy, których nie można rozwiązać, należy kierować do firmy MAGNAPLAST. Instrukcja została opracowana zgodnie z polskimi normami europejskimi, w oparciu również o normy polskie w zakresie ich obowiązywania. System KG rur i kształtek kanalizacyjnych do przesyłania ścieków bytowo-gospodarczych i wód deszczowych wykonany jest z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U). Do produkcji swych wyrobów firma MAGNAPLAST stosuje jedynie wysokiej klasy surowce. Każda partia surowca oraz wszystkie wyroby finalne poddawane są ścisłej kontroli jakościowej. Nad procesem technologicznym czuwa Zakładowe Laboratorium Badawcze sprawdzając, jakość surowców oraz właściwości wyrobów.

CECHY WYROBÓW KG Z PVC-U

Do zalet należy zaliczyć:

- całkowitą odporność na korozję ogólną i wżerową,
- odporność na szkodliwy wpływ związków chemicznych, odporność powierzchni zewnętrznych na oddziaływanie wód gruntowych,
- odporność na prądy błądzące,
- bardzo mały ciężar,
- wysoka gładkość ścianek,
- odporność na powstawanie osadów na wewnętrznych powierzchniach rur,
- zmniejszenie oporności hydraulicznej w trakcie przepływu ścieków,
- odporność mikrobiologiczna,
- duża trwałość, szacowana na okres 100 lat,
- prosty i szybki montaż,
- możliwość i łatwość łączenia z innymi materiałami.

USZCZELKI

W rurach, kształtkach i studzienkach fabrycznie montowane są uszczelki elastomerowe KG z materiałów zgodnych z normą PN-EN 681-1 z SBR (styren-utadien-kauczuk) lub PN-EN 681-2 z TPF (elastomery termoplastyczne) w przypadku złączek do żeliwa KGUG oraz alternatywnie z NBR (kauczuk nitrylowy) w wersji odpornej na oleje i tłuszcze.

WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁU

Moduł sprężystości	E (1min) 3 200 MPa
Średnia gęstość	» 1,5 g/cm3
Średni współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej	» 0,08 mm/mK
Przewodność cieplna	» 0,16 WK-1 m-1
Oporność powierzchniowa	> 1012 Ω
Współczynnik Poissona	0,4

ZASTOSOWANIE

Rury i kształtki systemu KG przeznaczone są do budowy sieci kanalizacyjnej, z reguły, jako bezciśnieniowe przewody podziemne, które stanowią jedną z poważniejszych instalacji infrastruktury podziemnej. Dlatego też zawsze należy zwracać uwagę na rozwiązania, które pozwoliłyby osiągnąć jak najlepszą jakość inwestycji przy jak najmniejszym jej koszcie.

Rozwiązaniem jest system kanalizacji zewnętrznej KG ze studzienkami kanalizacyjnymi systemu SC. Szczelność połączeń rur, kształtek i studzienek jest przewidziana na maksymalne ciśnienie 0,5 bara (5 m H2O) przy temperaturze 20°C. Rury i kształtki KG nie mogą być stosowane, gdy temperatura przepływających ścieków przy średnicach DN 110-200 stale przekracza 60°C, a przy DN 250-500 stale przekracza 40°C. Dopuszcza się jednak przepływ chwilowy o temperaturze 75°C. Odporność chemiczna rur i kształtek oraz uszczelek jest zachowana dla ścieków o wartości pH 2-12. Przy przepływie nieoczyszczonych ścieków przemysłowych niezależnie od pH należy sprawdzić odporność chemiczną w wytycznych ISO/TR 10358.

WYMAGANIA TECHNICZNE

Firma Magnaplast aby osiągnąć najwyższą, jakość wyrobów, stosuje wysokiej klasy surowce, nowoczesną technologię wytwarzania oraz systemy uszczelniające z bardzo odpornymi uszczelkami.

CECHOWANIE RUR

Na zewnętrznej powierzchni rur umieszczone są trwałe napisy, rozmieszczone, co 1 mb, zawierające, co najmniej:

nazwę producenta	MAGNAPLAST
numer normy	PN-EN 1401-1 lub PN-EN 13476-2
symbol obszaru zastosowania	U lub UD
wymiar średnicy i grubość ścianki w mm	np.: KG DN 315 x 7,7
symbol materiału	PVC-U
nominalna sztywność obwodowa	np. SN4

Informacje producenta:

numer linii produkcyjnej	np.: M1
data produkcji	np.: 11.09.15

Przykład:

MAGNAPLAST Sp. z o.o. Sieniawa Żarska 69, 68-213 Lipinki Łużyckie Rura kan. zew. PVC-U SN4 KG DN 160x4,0 1000mm (długość) UD PN-EN 13476-2:2008 D.Z. Nr 030 z dn. 02.01.2015 data godz. M Kod Kreskowy.

SPOSÓB DOSTAWY

Rury i kształtki z kielichem wciskowym dostarczane są z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami wargowymi KG. Uszczelki KGUG i KGUS zamawiane są oddzielnie. Elementy systemu dostarczane są w specjalnych, przewidzianych do transportu paletach jednorazowych lub siatkowych. Program produkcji Magnaplast obejmuje rury w kolorze pomarańczowym w zakresie średnic od DN 110 do 500 mm. Rury o mniejszych średnicach, DN 110-200 mm, stosowane są do budowy przyłączy kanalizacyjnych. Rury o średnicach większych, DN 250-500 mm, stosowane są głównie do budowy sieci kanalizacyjnych i dostarczane są w odcinkach o długości 2, 3 i 6 mb. Rury o ściankach z rdzeniem spienionym KGEM dostarczane są w klasie sztywności obwodowej SN2, SN4 i SN8. Natomiast rury o ściankach litych KGEL posiadają klasę sztywności obwodowej SN4, SN8 i SN12.

Oprócz rur z kielichami o standardowej długości dostarczane są rury z kielichami wydłużonymi (tylko rury SN8 lub SN12 o ścian-

kach litych), przeznaczone do stosowania na terenach objętych oddziaływaniem szkód górniczych.

Rury z PVC-U produkcji Magnaplast, o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych, są dostępne, jako rury ze ścianką litą jednorodną (zgodnie z PN-EN 1401-1) lub jako rury ze ścianką z rdzeniem spienionym (zgodnie z PN-EN 13476-2) lub aprobatą.

Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną produkowane są w procesie wytłaczania i charakteryzują się jednorodnym materiałem w całym przekroju rury. Natomiast rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką z rdzeniem spienionym powstają w procesie współwytłaczania i posiadają trzy warstwy. Warstwa zewnętrzna i wewnętrzna ścianki rury jest jednorodnym materiałem, natomiast warstwa środkowa jest spienionym PVC-U.

Rury systemu KG do kanalizacji zewnętrznej z PVC-U produkcji Magnaplast oznaczone są symbolem obszaru zastosowania "U" i "UD". Normy dla systemów bezciśnieniowego, podziemnego odwadniania i kanalizacji wskazują obszary zastosowania różniące się wymaganiami:

U: symbol dotyczący obszaru usytuowanego w odległości większej niż 1 m od budowli, (poza konstrukcjami budynków), do której podłączony jest podziemny system przewodów rurowych,

D: symbol dotyczący obszaru pod budowlą oraz w odległości od niej mniejszej niż 1 m, (pod konstrukcjami budynków), gdzie rury i kształtki są ułożone w gruncie i do których podłączony jest system odprowadzania nieczystości i ścieków z budowli.

NORMY

Normy przedmiotowe (systemowe)

- dot. rur i kształtek o ściankach litych: PN-EN 1401-1:2023 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U)
  Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- dot. rur o ściankach wewnątrz spienionych: PN-EN 13476-2:2020 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplasyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)
  Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
  Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach zewnętrznych i wewnętrznych oraz systemu, typ A
- dot. studzienek: 13598-2:2020-11 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE)

Normy zawierające wytyczne wykonywania przewodów i ich eksploatacji

PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-C-89224	Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych – Zewnętrzne ciśnieniowe i bezciśnieniowe systemy z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) do przesyłania wody, odwaniania i kanalizacji – Warunki techniczne wykonania i odbioru
PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach odwadniania i kanalizacji
PN-EN 752	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne
PN-EN 14654	Systemy odwadniania i kanalizacji poza konstrukcjami budynków - zarządzanie i kontrola działań: **Część 1:** Wymagania ogólne **Część 2:** Rehabilitacja **Część 3:** Czyszczenie systemów odwadniania i kanalizacji **Część 4:** Kontrola wpływu wywieranego przez użytkowników

KATALOG PRODUKTÓW KG

SPIS TREŚCI

↘ KGEM - rury z kielichem - rdzeń spieniony 13

↘ KGEL - rury z kielichem - lite 15

↘ KGB - kolana 18

↘ KGEA - trójniki 19

↘ KGM - korki 20

↘ KGK - zaślepki 20

↘ KGU - złączki dwukielichowe przesuwne (mufy) 20

↘ KG-ERMM - złączki dwukielichowe 20

↘ KGR - redukcje 21

↘ KGUS - złączki do rur kamionkowych 21

↘ KGUG - złączki do rur żeliwnych 22

↘ KGRE - wyczystki 22

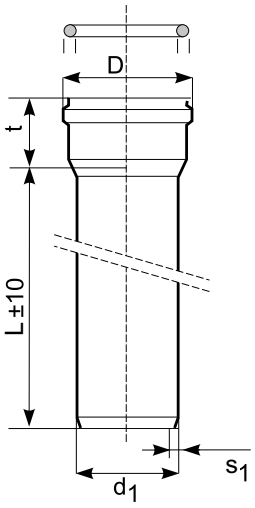
↘ KGF - przejścia murowe 23

↘ Uszczelki 23

KATALOG PRODUKTÓW KG

RURA Z KIELICHEM

rdzeń spieniony (KGEM)

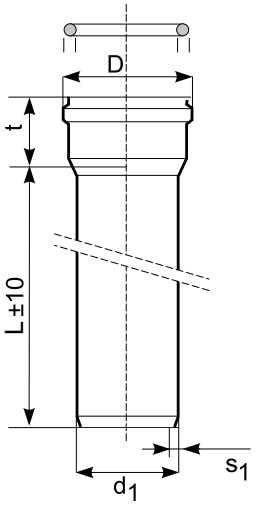


SN2, SDR51, klasa A (klasa L)

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
160	160	3,2	183	110	500	**22048**
160	160	3,2	183	110	1000	**22050**
160	160	3,2	183	110	2000	**22060**
160	160	3,2	183	110	3000	**22063**
160	160	3,2	183	110	6000	**22080**
200	200	3,9	226	120	500	**23048**
200	200	3,9	226	120	1000	**23050**
200	200	3,9	226	120	2000	**23060**
200	200	3,9	226	120	3000	**23063**
200	200	3,9	226	120	6000	**23080**

SN4, SDR41, klasa B (klasa N)

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
110	110	3,2	128	76	500	**20000**
110	110	3,2	128	76	1000	**20010**
110	110	3,2	128	76	2000	**20020**
110	110	3,2	128	76	3000	**20023**
110	110	3,2	128	76	6000	**20040**
160	160	4,0	183	110	500	**22000**
160	160	4,0	183	110	1000	**22010**
160	160	4,0	183	110	2000	**22020**
160	160	4,0	183	110	3000	**22023**
160	160	4,0	183	110	6000	**22040**
200	200	4,9	226	120	500	**23000**
200	200	4,9	226	120	1000	**23010**
200	200	4,9	226	120	2000	**23020**
200	200	4,9	226	120	3000	**23023**
200	200	4,9	226	120	6000	**23040**
250	250	6,2	287	140	2000	**24020**
250	250	6,2	287	140	3000	**24023**
250	250	6,2	287	140	6000	**24040**
315	315	7,7	355	160	2000	**25020**
315	315	7,7	355	160	3000	**25023**
315	315	7,7	355	160	6000	**25040**

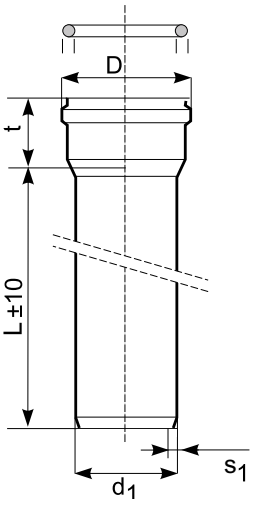


SN8, SDR34, klasa C (klasa S)

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
110	110	3,2	128	76	500	**20005**
110	110	3,2	128	76	1000	**20015**
110	110	3,2	128	76	2000	**20025**
110	110	3,2	128	76	3000	**20028**
110	110	3,2	128	76	6000	**20045**
160	160	4,7	183	110	500	**22005**
160	160	4,7	183	110	1000	**22015**
160	160	4,7	183	110	2000	**22025**
160	160	4,7	183	110	3000	**22028**
160	160	4,7	183	110	6000	**22045**
200	200	5,9	226	120	1000	**23015**
200	200	5,9	226	120	2000	**23025**
200	200	5,9	226	120	3000	**23028**
200	200	5,9	226	120	6000	**23045**
250	250	7,3	287	140	2000	**24025**
250	250	7,3	287	140	3000	**24028**
250	250	7,3	287	140	6000	**24045**
315	315	9,2	355	160	2000	**25025**
315	315	9,2	355	160	3000	**25028**
315	315	9,2	355	160	6000	**25045**
400	400	11,7	445	190	2000	**26025**
400	400	11,7	445	190	3000	**26028**
400	400	11,7	445	190	6000	**26045**

RURA Z KIELICHEM

LITE (KGEL)

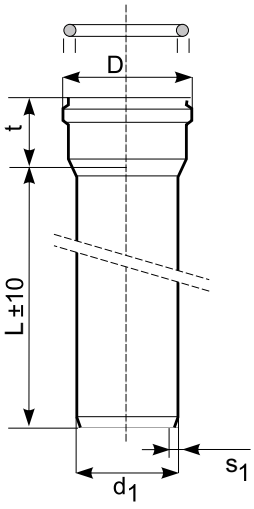


SN4 LITA, SDR41, klasa B (klasa N)

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
160	160	4,0	183	110	1000	**222010**
160	160	4,0	183	110	2000	**222020**
160	160	4,0	183	110	3000	**222023**
160	160	4,0	183	110	6000	**222040**
200	200	4,9	226	120	1000	**223010**
200	200	4,9	226	120	2000	**223020**
200	200	4,9	226	120	3000	**223023**
200	200	4,9	226	120	6000	**223040**

SN8 LITA, SDR34, klasa C (klasa S)

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
110	110	3,2	128	76	500	**220005**
110	110	3,2	128	76	1000	**220015**
110	110	3,2	128	76	2000	**220025**
110	110	3,2	128	76	3000	**220028**
110	110	3,2	128	76	6000	**220045**
160	160	4,7	183	110	500	**222005**
160	160	4,7	183	110	1000	**222015**
160	160	4,7	183	110	2000	**222025**
160	160	4,7	183	110	3000	**222028**
160	160	4,7	183	110	6000	**222045**
200	200	5,9	226	120	500	**223005**
200	200	5,9	226	120	1000	**223015**
200	200	5,9	226	120	2000	**223025**
200	200	5,9	226	120	3000	**223028**
200	200	5,9	226	120	6000	**223045**
250	250	7,3	287	140	2000	**224025**
250	250	7,3	287	140	3000	**224028**
250	250	7,3	287	140	6000	**224045**
315	315	9,2	355	160	2000	**225025**
315	315	9,2	355	160	3000	**225028**
315	315	9,2	355	160	6000	**225045**
400	400	11,7	445	190	2000	**226025**
400	400	11,7	445	190	3000	**226028**
400	400	11,7	445	190	6000	**226045**
500	500	14,6	567	220	3000	**227028**
500	500	14,6	567	220	6000	**227045**

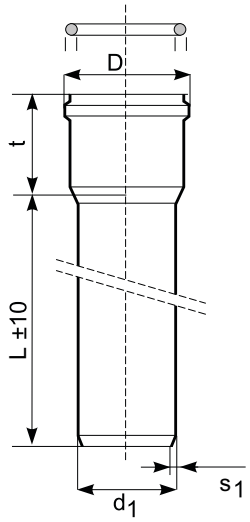


SN8 LITA , SDR 34, klasa C (klasa S)
z uszczelką DIN-LOCK

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
110	110	3,2	128	76	500	**220006**
110	110	3,2	128	76	1000	**220016**
110	110	3,2	128	76	2000	**220026**
110	110	3,2	128	76	3000	**220030**
110	110	3,2	128	76	6000	**220047**
160	160	4,7	183	110	500	**222006**
160	160	4,7	183	110	1000	**222016**
160	160	4,7	183	110	2000	**222026**
160	160	4,7	183	110	3000	**222030**
160	160	4,7	183	110	6000	**222047**
200	200	5,9	226	120	1000	**223016**
200	200	5,9	226	120	2000	**223026**
200	200	5,9	226	120	3000	**223030**
200	200	5,9	226	120	6000	**223047**
250	250	7,3	287	140	2000	**224026**
250	250	7,3	287	140	3000	**224030**
250	250	7,3	287	140	6000	**224047**
315	315	9,2	355	160	2000	**225026**
315	315	9,2	355	160	3000	**225030**
315	315	9,2	355	160	6000	**225047**
400	400	11,7	445	190	2000	**226026**
400	400	11,7	445	190	3000	**226030**
400	400	11,7	445	190	6000	**226047**
500	500	14,6	567	220	3000	**227030**
500	500	14,6	567	220	6000	**227047**

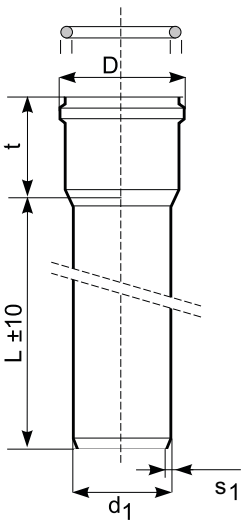
RURA Z KIELICHEM

LITE - wydłużony kielich (KGEL)



SN8 LITA wydłużony kielich (WK), SDR34, klasa C (klasa S)

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
160	160	4,7	128	178	3000	**222029**
200	200	5,9	226	190	3000	**223029**
250	250	7,3	287	208	3000	**224029**
315	315	9,2	355	225	3000	**225029**
400	400	11,7	445	238	3000	**226029**



SN8 LITA wydłużony kielich (WK), SDR 34, klasa C (klasa S) z uszczelką DIN-LOCK

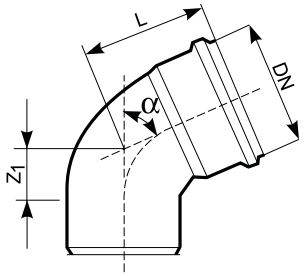
DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
160	160	4,7	128	178	3000	**222031**
200	200	5,9	226	190	3000	**223031**
250	250	7,3	287	208	3000	**224031**
315	315	9,2	355	225	3000	**225031**
400	400	11,7	445	238	3000	**226031**

SN12 LITA wydłużony kielich (WK), SDR 30, z uszczelką DIN-LOCK

DN	d1 [mm]	s1 [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Nr art.
160	160	5,2	128	178	3000	**222033**
200	200	6,5	226	190	3000	**223033**
250	250	8,1	287	208	3000	**224033**
315	315	10,2	355	225	3000	**225033**
400	400	13,0	445	238	3000	**226033**

KOLANO

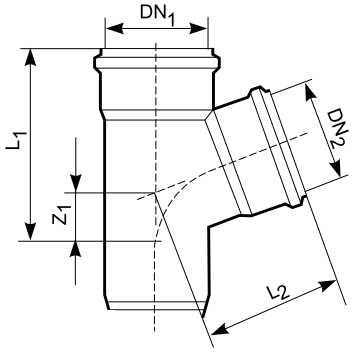
(KGB)



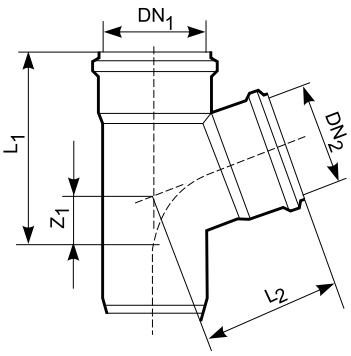
DN	Kąt	z1 [mm]	L [mm]	Nr art.
110	15°	8	84	**20100**
110	30°	14	85	**20110**
110	45°	29	85	**20120**
110	67°	40	104	**20130**
110	87°	69	123	**20140**
160	15°	32	88	**22100**
160	30°	40	135	**22110**
160	45°	47	135	**22120**
160	67°	96	170	**22130**
160	87°	64	142	**22140**
200	15°	26	133	**23100**
200	30°	49	160	**23110**
200	45°	65	160	**23120**
200	67°	68	168	**23130**
200	87°	105	245	**23140**
250	15°	19	170	**24100**
250	30°	37	189	**24110**
250	45°	57	189	**24120**
250	87°	132	283	**24130**
315	15°	23	198	**25100**
315	30°	47	221	**25110**
315	45°	72	221	**25120**
315	87°	166	340	**25130**
400	15°	29	238	**26100**
400	30°	59	268	**26110**
400	45°	91	268	**26120**
400	87°	211	419	**26130**
500	15°	37	279	**27100**
500	30°	74	317	**27110**
500	45°	114	317	**27120**
500	87°	263	506	**27130**

TRÓJNIK

(KGEA)



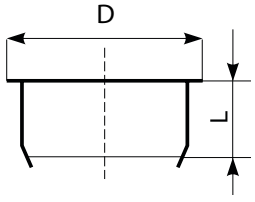
DN1/DN2	kąt	z1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Nr art.
110/110	45°	27	226	201	**20300**
160/110	45°	16	244	252	**20330**
160/160	45°	38	317	283	**20350**
200/110	45°	17	280	271	**20360**
200/160	45°	20	337	327	**20380**
200/200	45°	46	402	359	**20390**
250/110	45°	30	394	294	**22300**
250/160	45°	33	472	396	**22320**
250/200	45°	48	397	396	**22330**
250/250	45°	50	560	530	**22340**
315/110	45°	34	371	407	**23300**



DN1/DN2	kąt	z1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Nr art.
315/160	45°	15	415	395	**23320**
315/200	45°	5	457	438	**23330**
315/250	45°	15	650	515	**23340**
315/315	45°	45	645	600	**23350**
400/160	45°	7	563	488	**24320**
400/200	45°	8	540	521	**24330**
400/250	45°	95	905	620	**24340**
400/315	45°	9	817	680	**24350**
400/400	45°	14	878	740	**24360**
500/160	45°	112	480	520	**25320**
500/200	45°	85	534	561	**25330**
500/250	45°	34	734	720	**25340**
500/315	45°	38	888	770	**25350**
500/400	45°	52	927	870	**25360**
110/110	87°	55	186	142	**21300**
160/110	87°	83	240	178	**21330**
160/160	87°	116	297	213	**21350**
200/110	87°	109	304	166	**21360**
200/160	87°	143	352	216	**21380**
200/200	87°	144	381	230	**21390**
250/110	87°	62	317	256	**22305**
250/160	87°	88	388	285	**22325**
250/200	87°	107	422	310	**22335**
250/250	87°	115	439	345	**22345**
315/110	87°	67	352	266	**23305**
315/160	87°	90	415	315	**23325**
315/200	87°	100	450	340	**23335**
315/315	87°	135	525	430	**23355**
400/160	87°	80	465	415	**24325**
400/250	87°	120	535	465	**24345**
400/400	87°	180	640	530	**24365**
500/160	87°	205	640	390	**25325**
500/315	87°	260	765	500	**25355**

KOREK

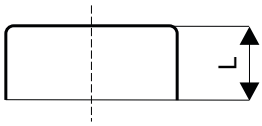
(KGM)



DN	L [mm]	D [mm]	Nr art.
110	32	120	**20220**
160	42	170	**22220**
200	50	217	**23220**
250	80	265	**24220**
315	80	333	**25220**
400	80	423	**26220**
500	80	525	**27220**

ZAŚLEPKA

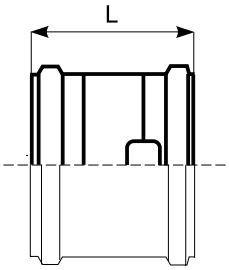
(KGK)



DN	L [mm]	Nr art.
110	43	**20240**
160	52	**22240**
200	64	**23240**
250	68	**24240**
315	77	**25240**
400	90	**26240**

MUFA PRZESUWNA

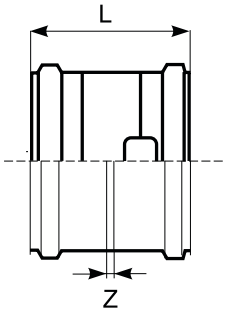
(KGU)



DN	L [mm]	Nr art.
110	123	**20180**
160	174	**22180**
200	215	**23180**
250	260	**24180**
315	304	**25180**
400	324	**26180**
500	300	**27180**

ZŁĄCZKA DWUKIELICHOWA

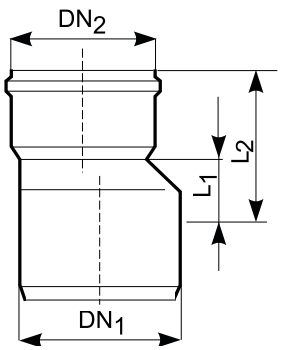
(KG-ERMM)



DN	Z [mm]	L [mm]	Nr art.
110	3	123	**20200**
160	3	174	**22200**
200	5	215	**23200**
250	7	260	**24200**

REDUKCJA

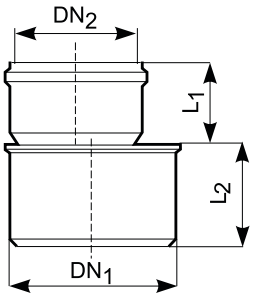
(KGR)



DN1/DN2	L1 [mm]	L2 [mm]	Nr art.
160/110	46	118	**21280**
200/160	48	143	**23280**
250/200	147	264	**24280**
315/250	214	342	**25280**
400/315	243	385	**26280**
500/400	150	340	**27280**

REDUKCJA WIELOSTOPNIOWA

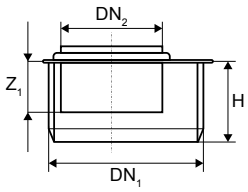
(KGR)



DN1/DN2	L1 [mm]	L2 [mm]	Nr art.
250/160	113	130	**24283**
315/160	113	141	**25283**
315/200	118	147	**25284**

REDUKCJA KRÓTKA

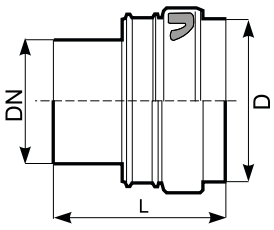
(KGR)



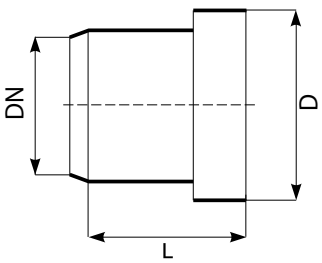
DN1/DN2 [mm]	Z1 [mm]	H [mm]	Nr art.
160/110	41	78	**21282**

ZŁĄCZKA DO RUR KAMIONKOWYCH

(KGUS)



DN	D [mm]	L [mm]	Nr art.
110	138	151	**20410**
160	194	207	**22410**
200	250	248	**23410**



DN	D [mm]	L [mm]	Nr art.
250*	315	283	**24400**
315*	400	318	**25400**

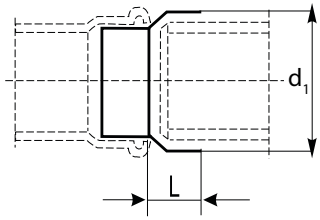
* do złączki do rur kamionkowych KGUS 250 i 315 należy zamówić oddzielnie uszczelkę KGUS

ZŁĄCZKA DO RUR ŻELIWNYCH

(KGUG)

DN	d1 [mm]	L [mm]	Nr art.
110**	124	60	**20440**
160**	187	98	**22440**

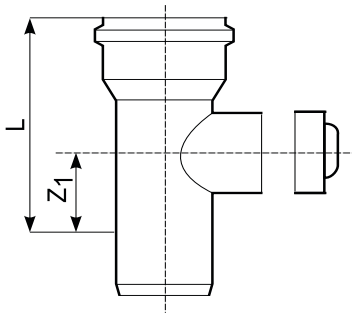
** do złączki do rur żeliwnych KGUG DN 110-200 należy zamówić oddzielnie uszczelkę KGUG



WYCZYSTKA - POKRYWA ZAKRĘCANA

(KGRE)

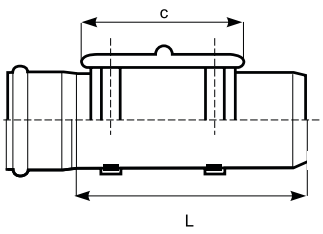
DN	Z1 [mm]	L [mm]	Nr art.
110	58	179	**20160**
250	128	722	**24160**



WYCZYSTKA - POKRYWA ZE ŚRUBAMI

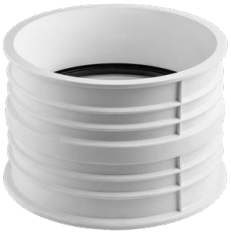
(KGRE)

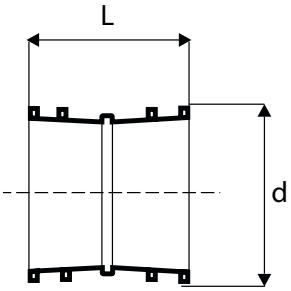
DN	c	L [mm]	Nr art.
110	221	279	**20161**
160	282	332	**22160**
200	394	494	**23160**



PRZEJŚCIE MUROWE

(KGF)





DN	L [mm]	d [mm]	Nr art.
110	110	136	**20600**
160	110	187	**22600**
200	110	226	**23600**
110	240	144	**20620**
160	240	200	**22620**
200	240	231,5	**23620**

DN	L [mm]	d [mm]	Nr art.
250	110	286	**24600**
315	110	354	**25600**
400	110	440	**26600**
250	240	290	**24620**
315	240	359	**25620**

USZCZELKA

	DN	Nr art.
KG	110	**7200**
KG	160	**7220**
KG	200	**7230**
KG	250	**7240**
KG	315	**7250**
KG	400	**7260**
KG	500	**7270**
KGUG	110	**20460**
KGUG	160	**22460**
KGUS	250	**24500**
KGUS	315	**25500**

USZCZELKA OLEJOODPORNA

DN	Nr art.
110	**20485**
160	**22485**
200	**23481**
250	**24481**
315	**25481**
400	**26481**

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA

Podstawą projektowania są wiadomości teoretyczne i praktyczne w projektowaniu, budowie i eksploatacji przewodów kanalizacyjnych. Przy projektowaniu i układaniu przewodów kanalizacyjnych z rur systemu KG należy kierować się odpowiednimi przepisami dla danego terenu budowy oraz z normami PN- EN 1610 i PN-ENV 1046 z wytycznymi dla projektowania i wykonawstwa przewodów kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Przewody kanalizacyjne z PVC-U powinny również posiadać:

- wytrzymałość przeciwstawiającą się wpływom różnych obciążeń,
- wytrzymałość na wpływy mechaniczne, chemiczne, termiczne i biologiczne,
- trwałość użytkową ocenianą na 100 lat.

Instalowanie (układanie) przewodów kanalizacyjnych musi być wykonane na podstawie szczegółowych projektów. Projekt powinien zawierać:

- plany pokazujące wymiary, materiały i położenie rur, łącznie z położeniem w stosunku do innych systemów podziemnych i budynków,
- szczegółowe rysunki i przepisy opisujące proces układania.

Projekt powinien być wykonany na bazie rzeczywistych analiz gruntu, powinien zawierać wytyczne określające wzmocnienie podłoża, jeżeli jest to konieczne. Poziom kontroli i podział odpowiedzialności muszą być w ogólnym zarysie zawarte w projekcie.

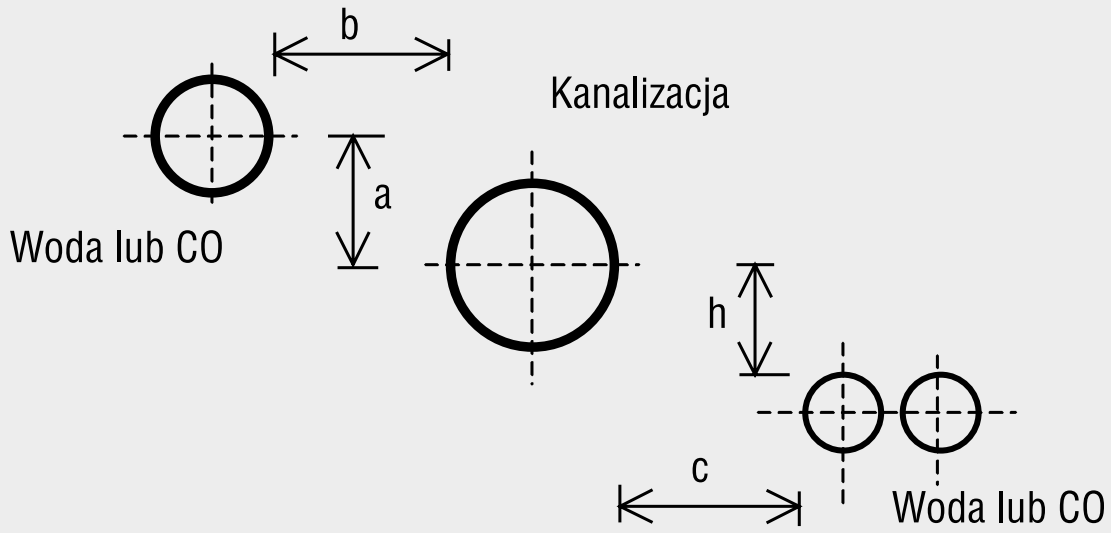
Położenie przewodów kanalizacyjnych powinno być tak zaprojektowane, aby nie powodowało szkód w istniejącym uzbrojeniu i fundamentach. Szczególną uwagę należy zwrócić przy sytuowaniu sieci kanalizacyjnych z PVC-U w pobliżu przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu (ciepłociągi, kable energetyczne).

Usytuowanie przewodów z PVC-U względem innego uzbrojenia podziemnego należy zaprojektować zgodnie z odpowiednimi normami branżowymi, jak również jej położenie uzgodnić z właścicielami podziemnych sieci i obiektów.

Minimalna odległość pionowa [m]	Minimalna odległość pozioma [m]	
pod rurą 0 < a < 0,5	DN < 200	b ≥ 1,5
	DN ≥ 200	b ≥ 3,0
a < 0,5	b ≥ 1,5	
nad rurą 0 > h > 0,5	c ≥ 1,5+h	
h > 0,5	c ≥ 1,5	

Tab. 1.

Odległości między przewodami kanalizacyjnymi a przewodami wodociągowymi i ciepłowniczymi



Rys. 1. Odległości między przewodami kanalizacyjnymi a przewodami wodociągowymi i ciepłowniczymi

Rodzaj przewodu	Minimalna dopuszczalna odległość [m]
energetyczny	0,8
telefoniczny	2,0
gazowy niskoprężny	2,0
gazowy średnioprężny	2,0
ciepłowniczy	1,5
wodociągowy	1,5

Tab. 2.

Minimalne odstępy między zewnętrzną ścianą przewodu ułożonego w gruncie a zewnętrzną powierzchnią innych elementów uzbrojenia podziemnego

Sposób ułożenia przewodów kanalizacyjnych w wykopie zależy od:

- wysokości przykrycia - wysokości liczonej od zewnętrznej krawędzi sklepienia rury dopoziomu terenu, ulicy, nasypu lub też do poziomu podkładów przy przejściach przez tory kolejowe - h,
- szerokości obliczeniowej wykopu - odstępu ścian wykopu na wysokości sklepienia rury. Szerokość minimalna określona jest wg PN-B-10736. Z reguły jest ona równa średnicy zewnętrznej rury powiększonej o 0,6 m,
- kąta podparcia - obszaru pomiędzy dnem wykopu a wysokością na obwodzie rury określoną przez kąt ułożenia. Przy bezpośrednim ułożeniu na gruncie nienaruszonym ten grunt należy również do obszaru podparcia,
- obsypki - warstwy po obu stronach rury oraz do 0,3 m powyżej wierzchołka rury, w przypadku wykopów w całej szerokości wykopu, w przypadku nasypów lub bardzo szerokich wykopów obsypka jest równa 4-krotnej średnicy zewnętrznej rury,
- warstwy ochronnej - obszaru podpory i zasypki do 0,3 m powyżej sklepienia rury.

Przy nasypach i bardzo szerokich wykopach jego szerokość wynosi 4 x średnica zewnętrzna rury.

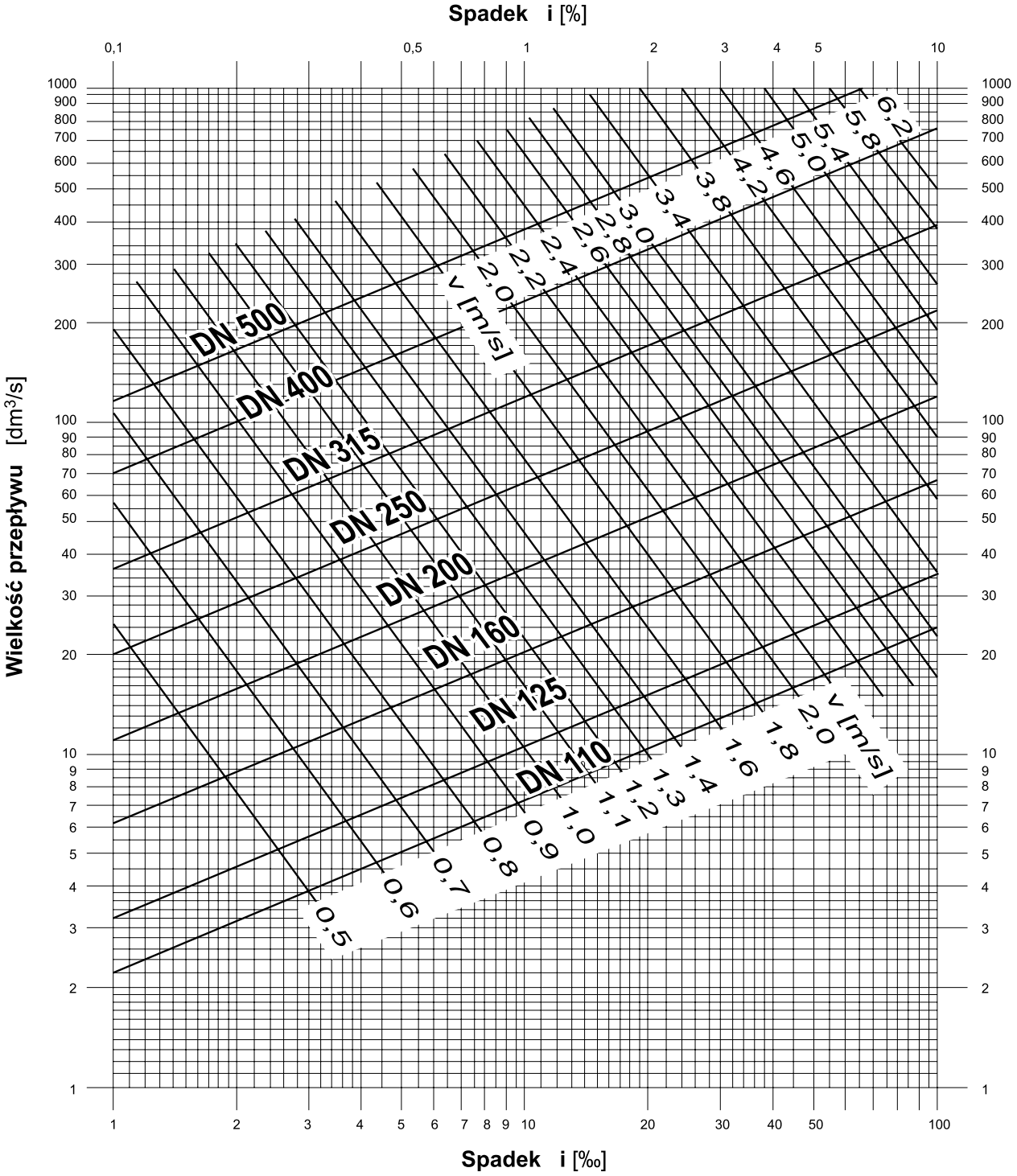
WYMIAROWANIE HYDRAULICZNE PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH Z PVC-U

Obliczenie hydrauliczne przekrojów przewodów kanalizacyjnych polega na wyznaczeniu średnic, wysokości napełnienia ściekami oraz prędkości przepływu.

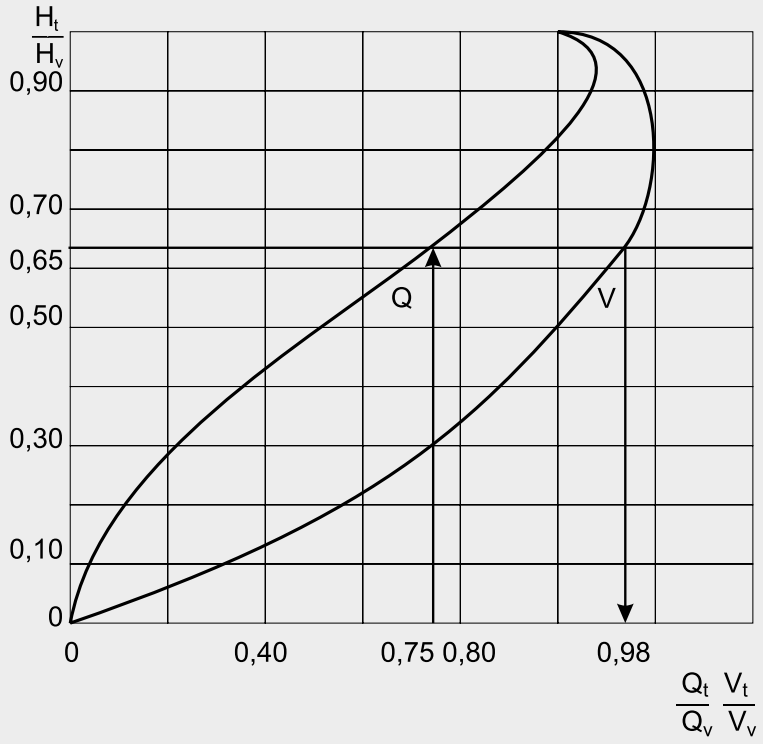
Obliczenia przeprowadza się na podstawie obliczeniowego natężenia przepływu i przyjętego spadku dna przewodu oraz chropowatości bezwzględnej ścianek przewodu przy założeniu, że:

- wymiar,
- kształt przewodu, jego spadek,
- chropowatość oraz przyjęty przepływ obliczeniowy na całej długości obliczeniowej przewodu nie zmienia się,
- we wszystkich punktach przekroju strumienia są jednakowe prędkości.

Przepływ odczytujemy z nomogramu, przyjęto chropowatość równą k = 0,25 mm. Dla wyznaczenia paramentrów hudraulicznych rur KG o ściankach gładkich został opracowany nomogram:



Rys. 2. Nomogram do obliczeń hydraulicznych przy całkowitym napełnieniu przewodu kanalizacyjnego



Rys. 3. Krzywa sprawności Q i V

Podstawowym parametrem przy doborze spadków przewodów kanalizacyjnych jest zapewnienie warunków samooczyszczania, tj. uzyskania w przewodach kanalizacyjnych najmniejszej prędkości, która nie dopuszcza do tworzenia się na ich dnie osadów. Prędkości spełniające warunek samooczyszczania przy całkowitym napełnieniu przewodu nie powinny być mniejsze niż:

V = 0,8 m/s - dla kanalizacji sanitarnej,
V = 0,6 m/s - dla kanalizacji deszczowej,
V = 1,0 m/s - dla kanalizacji ogólnospławnej.

Prędkości nie powinny być traktowane, jako stałe, lecz uzależnione od średnicy przewodu i powinny wzrastać wraz ze średnicą. Aby powyższy warunek został spełniony, minimalne spadki przewodów rurowych można przyjmować imin =1/d, gdzie d jest średnicą wewnętrzną [mm].

Średnica DN [mm]	kanalizacja sanitarna Vmin = 0,8 [m/s]		kanalizacja deszczowa V min= 0,6 [m/s]		kanalizacja ogólnospławna V= 1,0 [m/s]	
	spadek I [‰]					
	k = 0,4	k = 0,25	k = 0,4	k = 0,25	k = 0,4	k = 0,25
160	6,0	4,5	3,4	2,7	9,5	6,5
200	3,4	3,5	2,5	2,0	7,0	5,2
250	3,4	2,6	1,8	1,5	5,2	4,0
315	2,5	2,0	1,4	1,2	4,0	3,0
400	2,0	1,5	1,0	0,85	3,0	2,3

Tab. 3.

Minimalne spadki i [‰] przewodów kanalizacyjnych z PVC-U

Przy projektowaniu kanalizacji ściekowej, ze względu na potrzebę odpowiedniego przewietrzenia przewodów, należy przestrzegać zasady, by nawet przy maksymalnych przepływach przewód nie był całkowicie napełniony.

Średnica DN [mm]	Spadek maksymalny i [%] przy maksymalnej prędkości	
	Kanalizacja sanitarna Vmax = 5,0 [m/s]	Kanalizacja deszczowa i ogólnospławna Vmax = 7,0 [m/s]
200	23,0	45,1
250	16,8	32,9
315	13,3	28,0
400	9,0	17,7
500	6,8	13,3

Tab. 4.

Orientacyjne wartości maksymalnych spadków przewodów kanalizacyjnych przy założeniu maksymalnych prędkości.

DN [mm]	d* [mm]	hn/d	hn [cm]
110	104,0	0,6	6,0
125	119,0	0,6	7,2
160	152,8	0,6	9,0
200	191,0	0,6	11,0
250	237,8	0,6	14,0
315	299,6	0,6	18,0
400	380,4	0,7	26,0
500	475,6	0,7	35,0

(*) - średnica wewnętrzna podana dla rur klasy SN4 (SDR41)

Tab. 5.

Zalecane napełnienia h_n kołowych przewodów kanalizacyjnych o średnicy wewnętrznej d przy Q_{max}

Przykład:

Dla określonej wielkości przepływu ścieków Q_1 =40dm^3/s i spadku dna przewodu i =2‰ z nomogramu dobieramy średnicę przewodu przy całkowitym napełnieniu DN200mm i odczytujemy liczbową wielkość tego przepływu Q_v =53 dm^3/s oraz prędkość przepływu V_v =1,8 m/s. Obliczamy stosunek Q_1 do Q_v =40/53=0,75 z krzywej sprawności Q (Rys. 3) odczytujemy napełnienie H/DN =0,65, czyli napełnienie H_1 =0,65 x 20=13 cm. Dla określonego stosunku napełnienia do średnicy z krzywej sprawności V odczytujemy wartość stosunku V_1 do V_v =1,16 i obliczamy prędkość przy przepływie Q_1 =40 dm^3 /s. V_1 =1,8 X 1,16=2,0 m/s.

DOBÓR SZTYWNOŚCI OBWODOWEJ

Przy obecnym stanie wiedzy nie jest wymagane stosowanie skomplikowanych metod obliczeniowych. Ważna jest natomiast prawidłowa ocena warunków gruntowych jak również nadzór i zasady instalowania (układania) przewodów.

Dobranie sztywności obwodowej rur powinno wynikać z analizy następujących czynników:

- oceny możliwości użycia gruntu rodzimego w strefie ułożenia przewodu, albo konieczności użycia gruntu obcego nadającego się do tego celu;
- określenia staranności wykonania robót ziemnych przez wykonawcę;
- w gruntach organicznych przy konieczności wymiany gruntu rodzimego może zachodzić konieczność zabezpieczenia gruntu obcego geotekstyliami.

Na podstawie normy PN-EN 1610, Aneks B (Informacyjny), w którym podano właściwości materiałów gruntowych stosowanych w strefie ułożenia rur elastycznych z tworzyw termoplastycznych oraz opisów gruntów ujętych w normie PN-ENV 1046, Załącznik A (normatywny) można grunty podzielić na grupy (Tab.6) pod względem ich przydatności do zagęszczania oraz sprężystości ziarnistych materiałów gruntowych użytych w strefie ułożenia przewodu i wstępnej zasypki. Dokładna klasyfikacja gruntów podana jest w normie PN-EN ISO 14688. W strefie ułożenia przewodów nie dopuszcza się również występowania ostrych kamieni krzemowych lub innych kruszyw przekraczających dopuszczalne wymiary.

Dla grup gruntu podanych w Tab. 6 w zależności od staranności wykonania prac przy zagęszczaniu, można uzyskać różny wskaźnik zagęszczenia gruntu. (patrz Tab. 9 oraz Tab. 10)

Grupa Gruntu	Nazwa	Stosowany, jako zasypka
1	Żwir o jednorodnym uziarnieniu Mieszanina żwir-piasek o dobrej granulacji Mieszanina piasek-żwir o złej granulacji	Tak
2	Piasek jednorodny Piasek o dobrej granulacji Piasek-żwir mieszany strefowo o złej granulacji	Tak
3	Ilaste lub gliniaste żwiry. Mieszaniny żwir-piasek-glina o różnej ziarnistości	Tak
4	Nieorganiczne iły, bardzo drobne piaski, Nieorganiczne gliny, gliny wyraźnie plastyczne	Tak
5	Organiczne iły, gliny z domieszką humusu i kredy	Nie
6	Grunty wysoko organiczne Torf, muły, szlamy	Zupełnie nienadające się

Tab. 6.

Grupy gruntów

Grupa gruntu użytego w strefie ułożenia przewodu	Klasa wykonania prac zagęszczających podana w tabeli 9 W- wysoka (dobra) M.- umiarkowana N- niedbała	Minimalna sztywność obwodowa rur SN (lub Sc) kN/m2 Głębokość przykrycia 1m do 3m Grupy gruntów rodzimych nienaruszonych (tabela 6)					
		1	2	3	4	5	6
1	W M. N	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 4 4	4 5 8	5 6,3 10
2	W M. N		2 2 4	2 4 6,3	4 5 8	5 6,3 8	5 6,3 *)
3	W M. N			4 6,3 *)	6,3 8 *)	8 10 *)	8 *) *)
4	W M. N				6,3 *) *)	8 *) *)	8 *) *
Głębokość przykrycia 3m do 6m							
1	W M	2 2	2 4	2,5 4	4 5	5 6,3	6,3 8
2	W M		4 5	4 5	5 8	8 10	8 *)
3	W M			6,3 *)	8 *)	10 *)	*) *)
4	W M				*) *)	*) *)	*) *)

*) konieczne jest przeprowadzenie obliczeń

Tab. 7.

Zalecane minimalne sztywności obwodowe rur na terenach bez ruchu kołowego

W Tab. 7 podano minimalne sztywności obwodowe rur (SN) przeznaczonych do układania na terenach bez ruchu kołowego w zależności od rodzaju gruntu użytego w strefie ułożenia przewodu na terenach, gdzie występują rożne grunty rodzime, które zostały zaliczone do grup ujętych w Tab. 6. Przy przykryciu przewodów powyżej 3 m nie można dopuścić do niedbałego wykonania prac zagęszczania gruntu w strefie ułożenia przewodu, ponieważ trudne jest do przewidzenia odkształcenie przewodu podczas konsolidacji gruntu.

W przypadku układania przewodów w pasie drogowym, powinna być określona klasyfikacja gruntów, w której układane są przewody oraz ustalona grupa gruntu w strefie ułożenia przewodów. Zasypki przekopów poprzecznych, wąskoprzestrzennych przez jezdnie do głębokości 1,2m powinny uzyskać wskaźnik zagęszczenia 1,00, na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik zagęszczenia 0,97 pod warunkiem stosowania środków łagodzących osiadanie (np. użycie gruntów ziarnistych dobrze zagęszczanych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów).

W zależności od klasy drogi podłoże gruntowe, w którym ułożone są przewody musi mieć odpowiednie zagęszczenie. Dla autostrad, dróg ekspresowych zagęszczenie gruntu w nasypach powinno wynosić 0,97 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim nie mniej niż 0,95, natomiast dla dróg o ruchu lekkim i średnim 0,92. Przy wymaganych zagęszczeniach gruntu, klasyfikacja wykonywania prac zagęszczających może być jedynie dobra (W). W Tab. 8 podano minimalne sztywności obwodowe rur przeznaczonych do układania w pasie drogowym dla różnych grup gruntów użytych w strefie ułożenia przewodu i różnych warunkach występowania gruntu rodzimego.

Grupa gruntu użytego w strefie ułożenia przewodu	Klasa wykonania prac zagęszczających podana w tabeli 9 W –wysoka (dobra)	Minimalna sztywność obwodowa rur SN (lub Sc) kN/m2 Głębokość przykrycia 1m do 3m Grupy gruntów rodzimych nienaruszonych (tabela 6)					
		1	2	3	4	5	6
1	W	4	4	6,3	8	10	*)
2	W		6,3	8	10	*)	*)
3	W			10	*)	*)	*)
4	W				*)	*)	*)
Głębokość przykrycia 3m do 6m							
1	W	4	4	4	4	5	6,3
2	W		4	4	5	8	8
3	W			6,3	8	10	*)
4	W				*)	*)	*)

*) konieczne jest przeprowadzenie obliczeń i dokładna analiza celowości zastosowania zbrojenia z geotekstyliów

Tab. 8.

Zalecane minimalne sztywności obwodowe rur układanych w pasie drogowym

ZAGĘSZCZANIE GRUNTU

Uważa się, na podstawie szeregu doświadczeń, że największy wpływ na odkształcenie średnicy przewodu ma sposób prowadzenia robót ziemnych, a w znacznie mniejszym stopniu dobrana sztywność obwodowa rury.

Zagęszczanie należy przeprowadzać warstwami nie większymi od 30 cm. Najważniejsze jest przy tym dobre zagęszczenie gruntu po bokach przewodu, tzw. „podbicie pach", przy którym może wystąpić nawet pewne odkształcenie przewodu – zmniejszenie

średnicy w płaszczyźnie poziomej o 2-3%. Po odpowiednim zagęszczeniu, gruntu około 30cm nad przewodem, przewód powróci do przekroju kołowego. Równocześnie należy w czasie zagęszczania usuwać szalunki (podnosić obudowę), ażeby nie dopuścić do rozluźnienia zarówno gruntu rodzimego lub powstawania pustych miejsc obok strefy ułożenia przewodu, jak i w samej strefie.

Zagęszczenie całej strefy ułożenia przewodu łącznie z zasypką wstępną (30cm ponad poziom rury) należy wykonywać ubijakami ręcznymi. Po wykonaniu zasypki wstępnej można użyć ubijaków wibracyjnych, lecz jedynie po bokach przewodu. Można przyjąć zasadę, że wprowadzenie mechanicznego sprzętu do zagęszczania gruntu bezpośrednio ponad grzbietem rury powinno być nie wcześniej, niż wysokość zasypki wstępnej osiągnie 30 cm a dla rur o średnicach większych niż DN 300 wysokość zasypki osiągnie wartość średnicy ułożonego przewodu. Uzyskany stopień zagęszczenia gruntu będzie uzależniony od zdolności gruntu do zagęszczania oraz staranności wykonania prac (Tab. 9).

Wykonanie zasypki głównej należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami postawionymi przez Inwestora. W Tab. 10 ujęto według PN-ENV 1046 zalecenia dotyczące optymalnego zagęszczania gruntu w zależności od posiadanego sprzętu dla gruntów nadających się do zagęszczania. Zalecenia te podają ilość (krotność) przejść do uzyskania wysokiego lub umiarkowanego stopnia zagęszczenia. Materiałem do zasypki może być grunt rodzimy, jeżeli odpowiada on wymaganiom lub grunt dostarczony spoza wykopu mający zdolność do zagęszczania.

Jeżeli w strefie ułożenia przewodu został wymieniony grunt, to należy poczynić starania, aby nie było możliwości przenikania drobnych frakcji gruntu rodzimego do tej strefy. Szczególnie w przypadkach, gdy pojawia się woda gruntowa, może wystąpić konieczność użycia geotekstyliów (geowłókniny) w celu utrzymania przewodu w strefie ułożenia poprzez zabezpieczenie przed zmianami nośności gruntu.

Jednocześnie z zagęszczaniem gruntu należy usuwać obudowę (oszalowanie) wykopu zwracając uwagę na staranne wypełnianie przestrzeni po obudowie. Zasypywanie wykopu należy prowadzić warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu. Stopień zagęszczania gruntu zależy od staranności prac oraz od zdolności gruntu do zagęszczania. W Tab. 9 podano (wg. PN-ENV 1046) praktyczną możliwość uzyskania zagęszczenia gruntu wyrażone w Standardowych wskaźnikach gęstości Proctora (SPD-%) w zależności od staranności prowadzonych prac oraz zdolności gruntu do zagęszczania. Podzielono umownie (patrz Tab. 6) grunty na 4 grupy, od grupy 1, w której ujęto grunty o dużej zdolności do zagęszczania takie jak żwir i piasek, do grupy 4, do której zaliczono grunty nie podatne na zagęszczanie takie jak glina, iły.

Klasa	Zagęszczenie	Standardowy wskaźnik gęstości Proctora SPD (%) dla grup gruntów (zawartych w Tab. 6)			
		Grupa 4	Grupa 3	Grupa 2	Grupa 1
N	Niedbałe	75 do 80	79 do 85	84 do 89	90 do 94
M	Umiarkowane (średnie)	81 do 89	86 do 92	90 do 95	95 do 97
W	Wysokie (dobre)	90 do 95	93 do 96	96 do 100	98 do 100

Tab. 9.

Klasy zagęszczenia gruntów

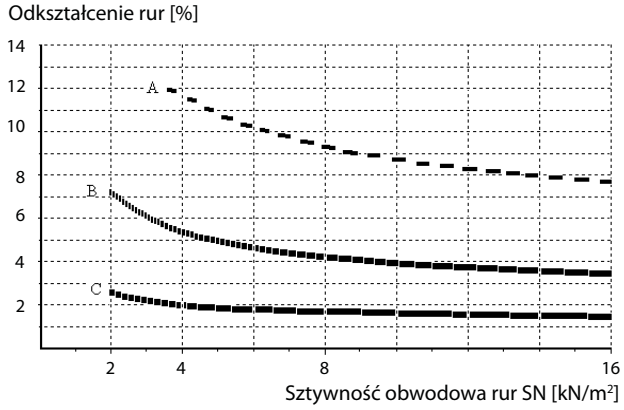
Rodzaj sprzętu	Ilość przejść dla uzyskania zagęszczenia		Maksymalna grubość warstwy (m) po zagęszczeniu dla grup gruntów (tablica 6) o różnym stopniu zdolności do zagęszczania				Minimalna grubość warstwy ponad wierzchem rur przed zagęszczeniem (m)
	Wysokie (dobre)	Umiarkowane	1	2	3	4	
Ubijak ręczny min. 15kg lub ubijanie nogami	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Ubijak wibracyjny min. 70kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Wibrator płytowy							
min. 50kg	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Walec wibracyjny							
min. 15kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
min. 30kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 65kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
Podwójny walc wibracyjny							
min. 15kN/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
min. 30kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
min. 45kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
min. 65kN/m	6	2	0,50	0,40	0,30	-	0,85
Ciężki walec potrójny (bez wibracji) min 50kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00

Tab. 10.

Zalecenia dotyczące zagęszczania gruntów z użyciem sprzętu

Natomiast w Tab. 10 ujęto zalecenia dotyczące prowadzenia prac zagęszczania gruntu w zależności od posiadanego wyposażenia sprzętowego. Zalecenia te dotyczą ilości przejść i grubości warstw w czasie zagęszczania gruntu oraz grubości warstw dla wprowadzenia sprzętu, aby nie spowodować nadmiernego odkształcenia rury.

Zaleca się, aby zgodnie z PN-EN 1610 usunąć obudowę wykopu przed zagęszczeniem gruntu. Jeśli jednak części obudowy wykopu będą usunięte po zagęszczeniu, zaleca się, aby poziom zagęszczenia „wysoki" i „umiarkowany" zredukować do poziomu „niedbały".



Rys.4. Wykresy maksymalnych ugięć rur PVC-U w zależności od jakości wykonania prac ziemnych w strefie ułożenia przewodu.

A - wykonanie niedbałe, niezagęszczony grunt,
B - umiarkowana prawidłowość prac, standardowy wskaźnik gęstości Proctora 87-94%,
C - dobre (wysokie) wykonanie prac, standardowy wskaźnik gęstości Proctora powyżej 94%

Przykładowo rura SN4 przy niedbale zagęszczonym gruncie a więc źle prowadzonych pracach (krzywa A) może ulec odkształceniu o blisko 12%. Przy pracach „umiarkowanych" (B) odkształcenia mogą osiągnąć ponad 5%. Natomiast przy dobrym (wysokim) wykonaniu prac przy prawidłowym zagęszczeniu gruntu (C) w strefie ułożenia przewodu odkształcenie może wynieść tylko około 2%.

Zgodnie z PKN-CEN/TS 15233: 2011 można korzystać z wykresu (Rys.4. wg.PN-EN 13476-1, Zał. B), w którym określono wartości maksymalne długookresowego ugięcia rury. W normalnych warunkach instalowania, średnie odkształcenie średnicy zewnętrznej nie powinno przekraczać 8%. Przyjęto założenie, że ugięcia długookresowe mniejsze niż 15% nie mają wpływu na prawidłowe działanie przewodów kanalizacyjnych.

Jeżeli warunki instalowania wykraczają poza zakres wyższej podanych wskazań, zaleca się przeprowadzenie obliczeń wg metodologii opisanej w PN-EN 1295-1: 2002 Obliczanie statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia, Część 1: Wymagania ogólne. Załącznik B.

W normie tej podaje się dwie metody obliczeń:

- metodę niemiecką, która zawarta jest w ATV-A-127 z 1988r, (ATV – Zrzeszenie Techniki Ściekowej, A-127 –Wytyczne projektowania konstrukcyjnego przewodów kanalizacyjnych) dotycząca obliczeń przewodów, (które ujęte są w normach) ułożonych w ziemi z materiałów sztywnych, półsztywnych i elastycznych.
- metodę skandynawską (zwaną również metodą Molina) opartą na wytycznych z 1992r. VAV P70 (VAV – Szwedzkie Stowarzyszenie Zaopatrzenia w Wodę i Oczyszczania Ścieków, P70-Przewody kanalizacji grawitacyjnej z tworzyw sztucznych ułożone w ziemi)

Ważnym aspektem stosowania wykresu (Rys.4) jest również fakt, że zwiększanie sztywności obwodowej rur ponad SN8 jest nieefektywne.

UWAGA!

Szczegółowe zalecenia odnośnie parametrów projektowych dla systemów z tworzyw termoplastycznych zawiera PKN-CEN/TS 15223: 2011 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Potwierdzone parametry projektowe podziemnych systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych.

WYTYCZNE TECHNICZNE DO WYKONANIA SIECI KANALIZACYJNEJ Z RUR SYSTEMU KG

ORGANIZACJA ROBÓT I ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

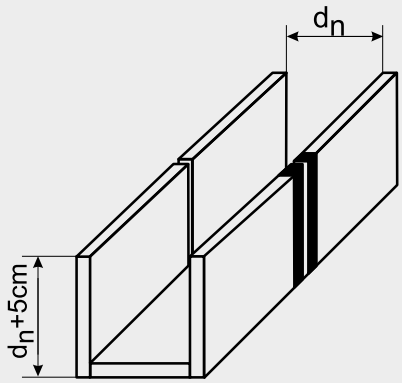
Organizacja robót i roboty przygotowawcze w zakresie dokumentacji, placu budowy i urządzeń socjalnych oraz gospodarczych nie odbiegają w zasadzie od powszechnie stosowanych zasad, wiążą się jednak z koniecznością uwzględnienia warunków wynikających z technologii budowy kanalizacji z rur KG. Wykonawstwo kanalizacji wymaga pracowników-monterów o specjalnych kwalifikacjach, przeszkolonych w budowie tego rodzaju rurociągów.

W skład kompletu narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego jej końca wchodzą:

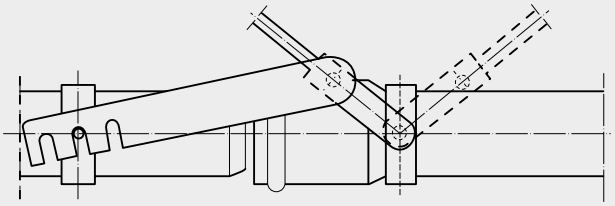
- obcinarki rolkowe do rur PVC-U, do fazowania rur mogą służyć urządzenia mechaniczne,
- korytka drewniane z drewna twardego z nacięciem szczelinowym w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, oddzielnie dla każdej średnicy przewodu - Rys. 5,
- ręczna piłka do drewna „płatówka" z drobnym uzębieniem (2-3 mm); długość piłki powinna wynosić, co najmniej trzykrotną średnicę rury,
- pilniki płaskie o długości 30 cm, zdzierak i gładzik.

W skład kompletu urządzeń i narzędzi do układania i montażu przewodów kanalizacyjnych z rur wchodzą:

- niwelator i teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych - Rys. 6,
- wiertarka do wykonywania otworów w rurach dla przyłączy siodłowych względnie inne urządzenie mechaniczne do wykonywania otworów,
- ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- trójnogi z rur stalowych, wciągarka ręczna,
- ręczny sprzęt do robót ziemnych,
- zamknięcia mechaniczne, korki lub zamknięcia pneumatyczne - gumowe dla poszczególnych średnic przewodów kanalizacyjnych, służące do zamykania, podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukanie.



Rys. 5. Korytko do obcinania rur



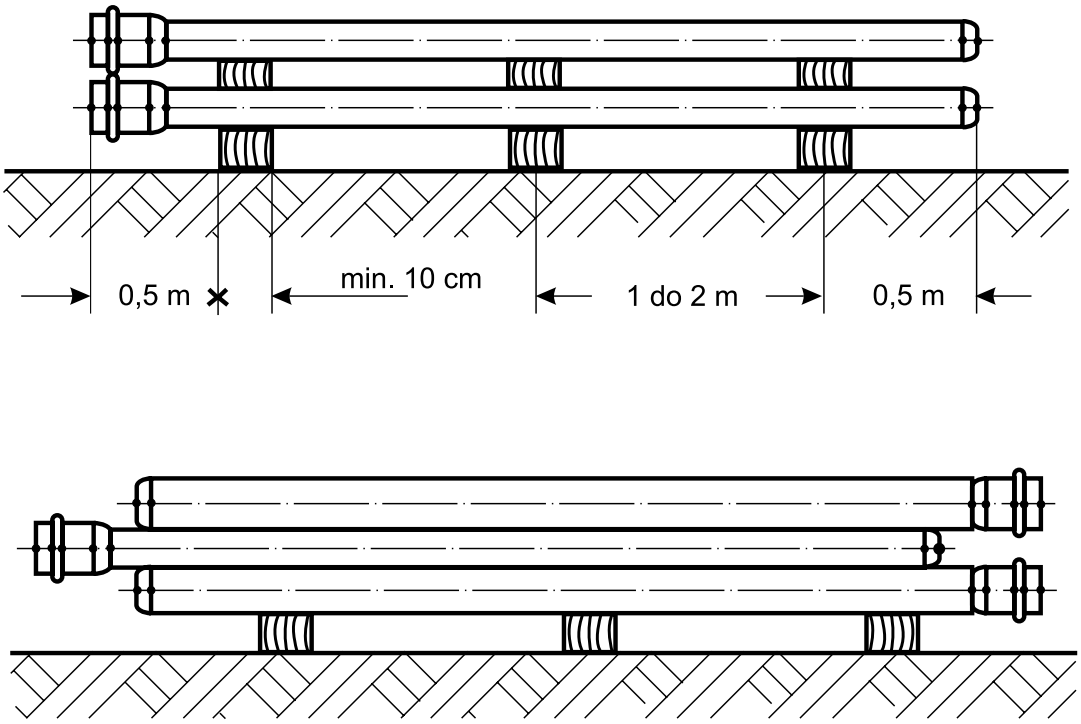
Rys. 6. Urządzenie do wykonywania połączeń kielichowych

Rury są pakowane na palety lub spinane taśmą polipropylenową lub stalową z zastosowaniem podkładek z krawędziaków z drewna. Transport rur samochodami jest uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z PVC-U należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz rur powinien się odbywać przy dodatniej temperaturze, przy czym powinna być zachowywana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- przy transporcie rur paletowanych wysokość ładunku na samochodzie otwartym nie powinna przekraczać 2,0 m,
- rury transportowane luzem należy układać na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości, co najmniej 2,5 cm - ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych.

Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle. Na rurach z PVC-U nie wolno przewozić innych materiałów. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność przy przeładunku należy zachowywać w temperaturze poniżej -5°C. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności, jak dla rur z PVC-U. Działanie promieni słonecznych powoduje przy długim przechowywaniu zmianę barwy, co jednak nie ma wpływu na utratę własności wytrzymałościowych i odpornościowych systemów KG i SC. Dłuższe magazynowanie rur i kształtek powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach z przekładkami drewnianymi, a wysokość magazynowania nie powinna przekraczać 2,0 m (Rys. 7).



Rys. 7. Składowanie rur na placu budowy z przekładkami i naprzemianlegle

POMIARY

Pomiary geodezyjne, w szczególności pomiary wysokościowe, należą do najistotniejszych czynności w budowie kanalizacji. Utrzymanie wymaganych spadków kanałów określanych w ‰ wymaga skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach trasy kanalizacyjnej, wyznaczanych przez studzienki kanalizacyjne.

Pomiary wykonuje się w nawiązaniu do reperów sieci państwowej. Dokonywane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary powinny być dokonywane przez personel z odpowiednimi uprawnieniami.

ROBOTY ZIEMNE WYJŚCIOWE

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji z rur KG powinny być prowadzone zgodnie z wskazaniami zawartymi w normach: PN-EN 1610, PN-ENV 1046 oraz PN-B-10736. Warunkiem dla rur KG w zapobieganiu nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego jest doprowadzenie do współdziałania odporności gruntu poprzez jego zagęszczenie w strefie ułożenia przewodu.

Przez strefę ułożenia przewodu uważa się wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podłoże, obsypkę (grunt znajdujący się pomiędzy podłożem a zasypką wstępną) i zasypkę wstępną (30 cm ponad przewodem).

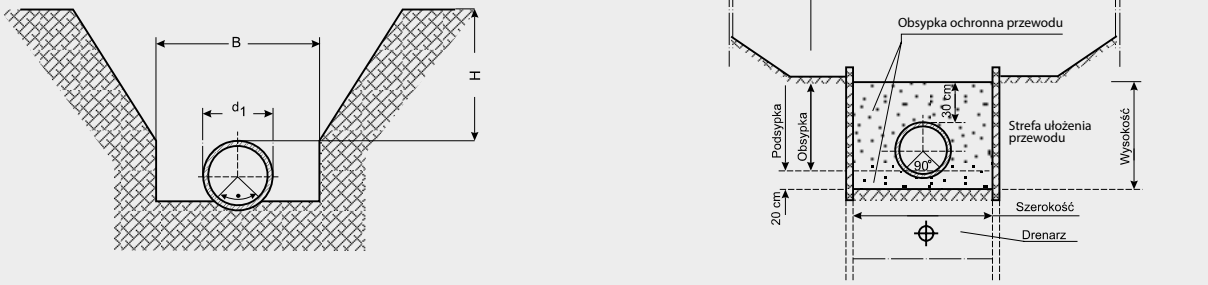
RODZAJE WYKOPÓW

Dla potrzeb budowy przewodów kanalizacyjnych mogą być stosowane wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych. Przy przejściach pod przeszkodami mogą mieć zastosowanie przeciski rurami płaszczowymi lub obudowane przekopy tunelowe.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, odporności gruntu w strefie ułożenia przewodu kanalizacyjnego, z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki powinno być odeskowanie szczelne.

Wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych mechanicznie do rzędnej posadowienia rury KG nie mogą mieć zastosowania z uwagi na brak możliwości zapewnienia utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej przewodu kanalizacyjnego, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne oraz występowanie wody gruntowej.

Wykopy szerokoprzestrzenne - wykonywane mechanicznie o ścianach skarpowych należy wykonywać do górnego poziomu strefy ułożenia przewodu - obsypki ochronnej rury KG. Poniżej należy stosować wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie (Rys.8).



Rys. 8. Kształt wykopu o ścianach skarpowych z odeskowaniem w strefie przewodu kanalizacyjnego

Powyższy kształt wykopu zabezpiecza w pełni struktury gruntu rodzimego, bez względu na jego rodzaj, z uwzględnieniem opadów deszczowych. W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy układu drenażowego - poziomego, układ drenażowy należy lokalizować w szerokości strefy ułożenia przewodu. Wykopy szerokoprzestrzenne mają zastosowanie na terenach niezabudowanych, wymagają bowiem, znacznej przestrzeni dla wykopu i magazynowania urobku.

Przy głębokich wykopach i wysokim poziomie wód gruntowych może zachodzić konieczność rezygnacji z wykopów szerokoprzestrzennych z uwagi na rozmywanie skarp w dolnych częściach wykopu. W tym przypadku stosuje się wykopy o ścianach pionowych odeskowanych względnie kombinację obu rodzajów wykopów.

Wykopy wąsokoprzestrzenne stosuje się na terenach zabudowanych przy ograniczonych warunkach lokalizacyjnych, np. ulice miasta - osiedla. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych należy nie dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych zakresem robót zmechanizowanych. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach piaszczystych, odpowiadającym warunkom do zastosowania gruntu rodzimego w strefie ułożenia przewodu, należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu 5-10 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Wyprofilowanie dna wykopu zgodnie z kształtem dla rur KG oraz z projektowanym spadkiem następuje bezpośrednio przed układaniem rur.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości 0,20 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu, z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

OBUDOWA I SZEROKOŚĆ ŚCIAN WYKOPU

Rodzaj zastosowanej obudowy uzależniony jest od warunków gruntowo-wodnych strefy ułożenia przewodu (rodzaj gruntu, napór wód gruntowych lub ich brak). W wypadku gruntów zwięzłych - gliny, iły, a przede wszystkim grunty skaliste przy wykopie suchym, obudowa wykopu w strefie ułożenia przewodu nie jest wymagana. Rozwiązanie projektowe całości wykopu, jak też wykonawstwo obudowy samodzielnej lub jej pominięcie, wymaga zabezpieczenia wykopu strefy ułożenia przewodu przed wodami opadowymi, jak też zabezpieczenia krawędzi wykopu przed obrywami przy robotach montażowych. W wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych, rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu. Tego rodzaju transport rur na dno wykopu umożliwia lekkość systemu KG.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do śred-

nicy przewodu i wynosić co najmniej 0,8 m dla średnicy 160 mm. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury KG o średnicy większej niż 160 mm powinna wynosić z każdej strony co najmniej 30 cm.

W wypadku stosowania kształtu wykopu jak na Rys.9. szerokość wykopu w strefie ułożenia przewodu może być mniejsza. Ogólnie należy zaznaczyć, że w związku z technologią układania przewodów z rur KG o złączach kielichowych z uszczelnieniem gumowym jedną z istotnych zalet ich stosowania jest możliwość zmniejszenia normatywnej szerokości wykopu, a w związku z tym zmniejszenie kosztów robót ziemnych.

ODWODNIENIE WYKOPÓW

Roboty montażowe mogą być wykonywane jedynie w wykopach o podłożu odwodnionym. Odwodniony stan podłoża pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz, jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków przewodów.

W budowie kanalizacji, w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody, mogą być stosowane trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- metoda drenażu poziomego,
- metoda obniżenia statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

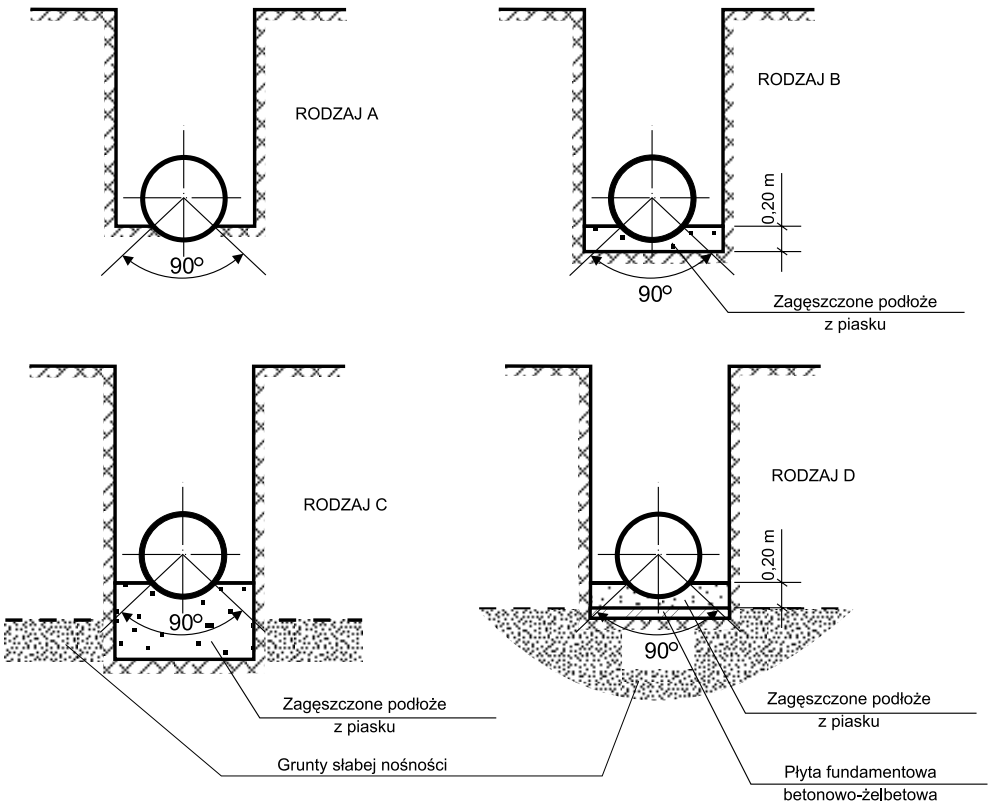
Metoda powierzchniowa polega na odprowadzaniu wody w miarę pogłębiania wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe. Dla warunków układania rur KG metoda powierzchniowa może mieć zastosowanie przejściowe - w trakcie pogłębiania wykopu i wykonywania drenażu poziomego pod strefą kanałową.

Metoda druga polega na ułożeniu pod strefą spodu przewodu drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika przy pomocy pompy. Po ułożeniu przewodu i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki zbiorcze zdemontowane. Metoda trzecia ma zastosowanie w przypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów. Odwadnianie wykopów wymaga oddzielnego opracowania projektowego z uwzględnieniem odprowadzenia wody poza teren budowy.

PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ułożenia rury kanalizacyjnej. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadawiania przewodu, mają tu zastosowanie trzy rodzaje podłoża (Rys.9.):

- **rodzaj A** - podłoże naturalne, o ile stanowią go grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna 2 > e > 0,05 mm nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury KG mogą być układane bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury kanalizacyjnej,
- **rodzaj B** - dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzeliny, piaski pylaste i grunty spoiste, jak gliny lub iły. Warunki obsypki rury KG wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej grubości 20 cm,
- **rodzaj C** - dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności, jak muły, torfy i inne o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury KG wymagają usunięcia ww. gruntu i wymienienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury,
- **rodzaj D** - dno wykopu, jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury KG wymagają wykonania wzmocnionego podłoża, płyty betonowej lub żelbetowej, z ułożeniem na niej zagęszczonego podłoża z piasku o grubości co najmniej 20 cm.



Rys. 9. Rodzaje podłoża dla rur KG

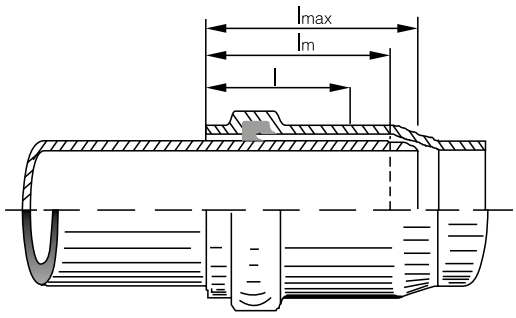
Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty, powinno być wykonywane z dokładnością od 2 do 5 cm w zależności od sposobów wgłębienia - w stosunku do projektowanych rzędnych. W przypadku tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W przypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu. Powierzchnia podłoża, tak naturalnego, jak i sztucznego, wykonana z ubitego zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rur. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

UKŁADANIE PRZEWODÓW I BUDOWA OBIEKTÓW

ZŁĄCZA KIELICHOWE NA WCISK Z GUMOWYMI USZCZELKAMI ELASTROMEROWYMI

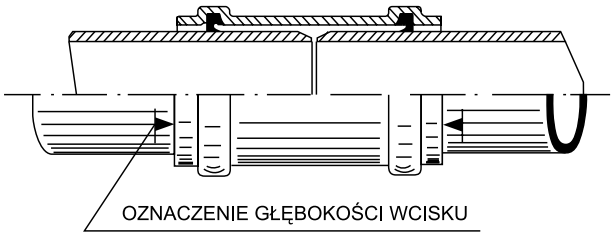
Podstawowym złączem rur, kształtek, łączników systemu KG są złącza kielichowe na wcisk z uszczelkami. Na połączeniach ze studzienkami kanalizacyjnymi o konstrukcji betonowej występują szczelne przejścia murowe KGF, złączki dwukielichowe KG-ERMM lub nasuwki KGU z uszczelnieniem analogicznym jak dla złącz rur KG.

Poza ww. rodzajami połączeń rur KG występują połączenia specjalne (KGUS i KGUG) na przejściach z rur PVC-U na rury odpowiednio kamionkowe lub żeliwne.



Rys. 10. Złącze kielichowe na wcisk gdzie:

lmax - maksymalna długość wcisku kielicha
lm - zalecana długość wcisku bosego końca
l - długość bosego końca



Rys. 11. Łączenie bosych końców rur za pomocą nasuwki KGU

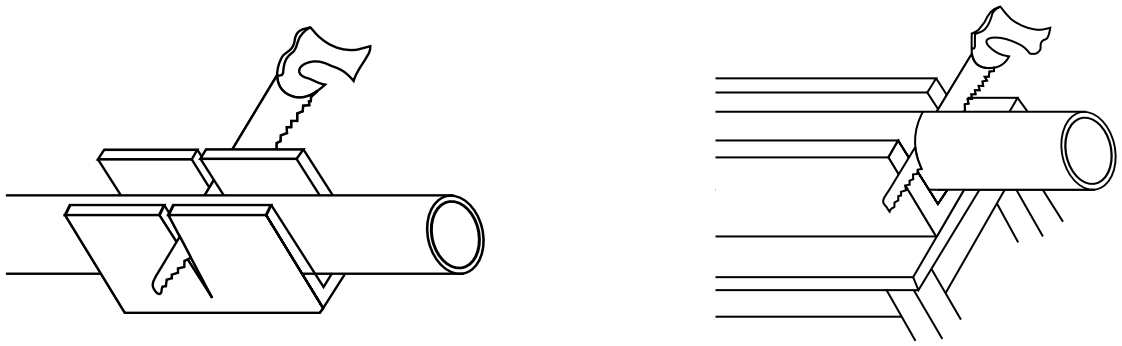
Rys. 12. Połączenie bosych końców rur za pomocą złączki KG-ERMM

Przy łączeniu bosych końców rur ze sobą należy oznaczyć wymaganą głębokość wcisku dla złączki dwukielichowej KG-ERMM, natomiast dla nasuwki KGU z zachowaniem symetrii połączenia. Bose końce rury przed ich wsunięciem do kielicha należy posmarować środkiem poślizgowym.

CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z WYKONYWANIEM POŁĄCZEŃ

Cięcie rury - przygotowanie bosego końca rury KG. Przy montażu rur KG może czasami zajść konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcia poprzeczne rur z PVC-U należy wykonywać w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Przyrządem pozwalającym utrzymać dokładność cięcia jest drewniane korytko o wielkości dostosowanej do średnicy rury (Rys.5). Do cięcia rury mogą być używane inne urządzenia typu obcinaków rolkowych, gwarantujących przecięcie rury w płaszczyźnie prostopadłej do jej osi.

Niedopuszczalne jest obcinanie, skracanie bosych końcówek kształtek KG.

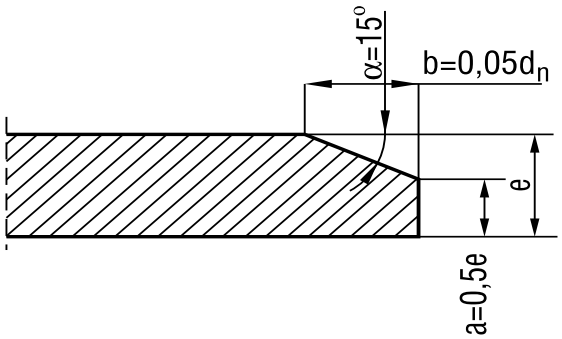


Rys. 13. Sposoby korzystania z korytka drewnianego

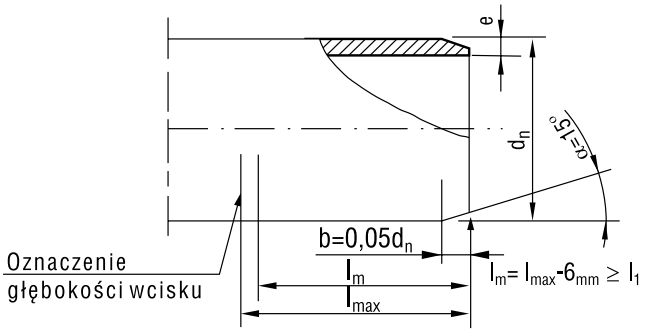
Przycięta rura wymaga fazowania. Fazowanie przyciętych bosych końców rury polega na nadaniu końcówkom rur KG kształtu stożkowego przez obróbkę ich krawędzi, celem ułatwienia centrycznego wejścia w kielich oraz przejścia przez pierścień uszczelniający.

Operacja ta składa się z następujących czynności:

- ścięcia krawędzi za pomocą pilnika - zdzieraka,
- oznaczenia głębokości obróbki,
- wygładzenie obrabianej powierzchni i kantów pilnikiem - gładzikiem i usunięcie opiłków z rury.



Rys. 14. Wymiary dla obróbki krawędzi bosego końca rury kanałowej



Rys. 15. Oznaczenie głębokości wcisku

Każdy bosy koniec rury KG przeznaczony do wciśnięcia w kielich następnego elementu (rura, kształtka) powinien posiadać znak określający głębokość montażową wcisku (wielkość Im - Rys. 15). Głębokość montażowa wcisku musi zapewniać możliwość kompensacji znacznego liniowego wydłużenia termicznego rurociągu z rur KG.

Niedopuszczalnym jest montaż rury z całkowitym wciskaniem „do oporu" bosych końców w kielichy następnych elementów (rury lub kształtki). Nie stosuje się natomiast oznaczania głębokości wcisku dla bosych końców kształtek - kolan lub trójników, ponieważ elementy łukowe posiadają zdolność kompensacji ze względu na kształt, a rozszerzalność liniowa krótkich elementów (trójniki) jest w tym wypadku bez znaczenia.

DN [mm]	e [mm]	a [mm]	b [mm]	lmax [mm]	lm* [mm]
110	3,2	1,6	5,5	76	70
125	3,2	1,6	6,3	82	76
160	4,0	2,0	8,0	110	104
200	4,9	2,5	10,0	120	114
250	6,1	3,1	12,5	140	134
315	7,7	3,9	15,8	160	154
400	9,8	4,9	20,0	190	184
500	12,2	6,1	25,0	200	194

*) zalecana głębokość wcisku

Tab. 11.

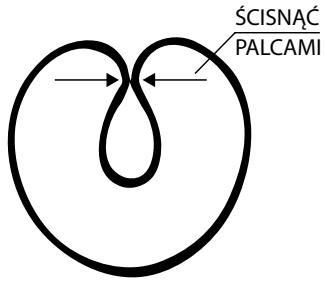
Wymiary do obróbki krawędzi bosego końca rury

Oznaczenie głębokości wcisku można przeprowadzić w następujący sposób:

- z kielicha rury lub kształtki należy usunąć (na okres pomiaru) uszczelkę,
- w kielich wsunąć bosy koniec rury, aż do oporu (wielkość lmax - Rys. 15.),
- oznaczyć cienką linią na bosym końcu rury głębokość maksymalnego wcisku (Rys. 15.); oznaczenie wykonać pędzelkiem szybkoschnącą farbą,
- oznaczyć w formie trójkąta montażową głębokość wcisku. Dla ścieków o temperaturze do 20 °C można przyjmować Im = lmax - 6 mm > l1, gdzie l1 jest minimalną głębokością wcisku bosego końca rury. Oznaczenie trójkąta wykonuje się szybkoschnącą farbą.

ZAKŁADANIE USZCZELKI

Wewnątrz kielicha każdej rury KG fabrycznie montowana jest uszczelka zakonserwowana silikonem. W wypadku konieczności wyjęcia uszczelki z wnętrza wgłębienia kielicha należy starannie usunąć wszelkie zanieczyszczenia, a jego powierzchnię wytrzeć czystą szmatką. Przed włożeniem uszczelki zaleca się zanurzyć ją w wodzie. Wkładanie uszczelki we wgłębienie kielicha jest znacznie ułatwione przez ściśnięcie go palcami z nadaniem kształtu, jak na Rys. 16.



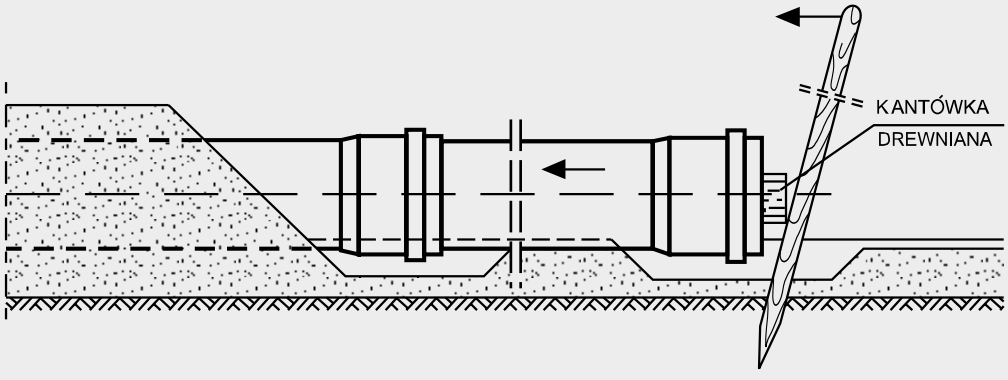
Rys. 16. Kształt uszczelki przed włożeniem do kielicha

MONTAŻ POŁĄCZEŃ

Montaż złącza kielichowego polega na wprowadzeniu - wciśnięciu bosego końca rury KG do kielicha drugiej rury lub kształtki. Przed przystąpieniem do wcisku bosy koniec należy posmarować cienko środkiem poślizgowym (dostępny w ofercie z całym systemem KG), który zapewnia łatwe wprowadzenie. Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne. Wprowadzenie bosego końca rury kanalizacyjnej do kielicha może być wykonane przy pomocy specjalnego urządzenia wciskowego względnie przez obejmę pierścieniową i pojedynczą dźwignię (Rys. 6).

Urządzenie takie można wykonać we własnym zakresie. Przy większych średnicach (ponad 200 mm) stosuje się urządzenie z obejmę łańcuchową oraz dwustronną dźwignię (Rys.6). W wypadku, gdy na budowie brak jest urządzenia do wykonania wcisków, można tę operację wykonać sposobem ręcznym przy pomocy dźwigni (Rys.17).

Warunkiem wykonania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej. Przy zastosowaniu dźwigni ręcznej, żerdź pełniąca rolę dźwigni, względnie drążek stalowy, wbity na głębokość 30 cm, winien opierać się o kielich rury KG za pośrednictwem poduszki z kantówki z drewna twardego. Wciśnięcie bosego końca w kielich rury musi być dokonane na głębokość uprzednio zaznaczoną na powierzchni rury.



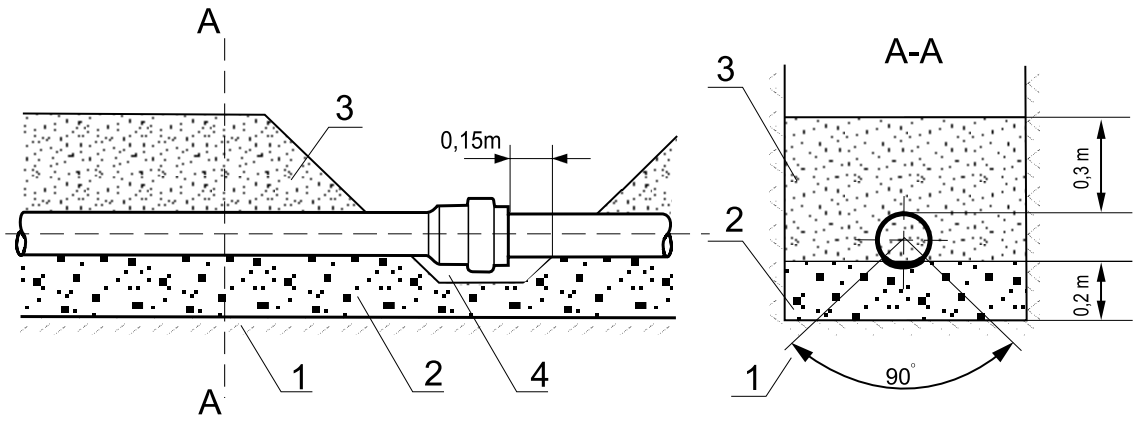
Rys. 17. Urządzenie wciskowe z zastosowaniem ręcznej dźwigni

MONTAŻ ZŁĄCZA ZA POMOCĄ NASUWKI KGU

Montaż złącza z zastosowaniem nasuwki KGU z uszczelkami typu wargowego dowolnej konstrukcji odbiega w sposobie jego wykonania od złącza z uszczelkami o przekroju kołowym. Dla uszczelki o przekroju kołowym kierunek wcisku był obojętny, natomiast dla uszczelki wargowej kierunek wcisku może mieć miejsce wyłącznie „za układem kierunku wargi". Przy złączu z nasuwką kielichową zachodzi konieczność wykonania wcisku przeciwnego kierunkowi układu wargi. Bezpośredni wcisk bosego końca rury, przeciwny układowi wargi, może powodować jej zagięcie. Dla zapobiegania temu, przy montażu tego typu złącza, zachodzi konieczność zastosowania specjalnego montażowego króćca bosego. Średnica króćca montażowego, w zakresie średnicy zewnętrznej „D" i grubości ścianki „e", musi odpowiadać odnośnemu typowi zastosowanych rur KG.

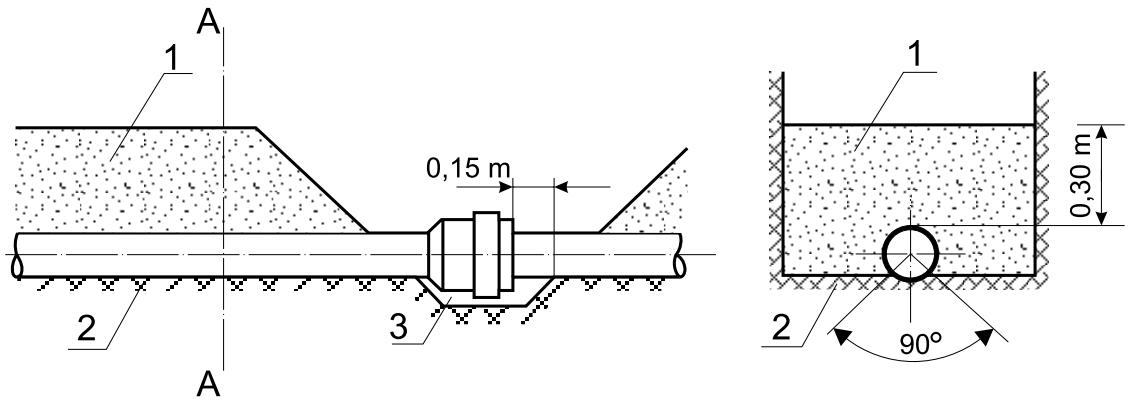
UKŁADANIE RUR NA DNIE WYKOPU

Układanie rur KG na dnie wykopu przeprowadza się na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanalizacyjnej - zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Budowę sieci kanalizacyjnej rozpoczyna się od punktów węzłowych - studzienek kanalizacyjnych, w zasadzie rewizyjnych. Budowę prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami. Ułożenie właściwych spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga dobrego podparcia na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości ok. 10 cm dla umożliwienia wpychania bosego końca rury lub kształtki w kielich rury i dla prowadzenia próby ciśnieniowej. Kształt i wielkość dołka montażowego muszą zapewniać warunki czystości nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony – odpowiednim korkiem.



Rys.18. Układanie rur kanalizacyjnych w gruntach zwięzłych

1 - grunt zwięzły
2 - podłoże piaskowe
3 - warstwa ochronna z piasku
4 - dołek montażowy



Rys.19. Układanie rur kanalizacyjnych na podłożu naturalnym

1 - grunt zwięzły
2 - podłoże piaskowe
3 - warstwa ochronna z piasku
4 - dołek montażowy

Ułożony odcinek rur KG - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jego spadku, wymaga zestabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm).

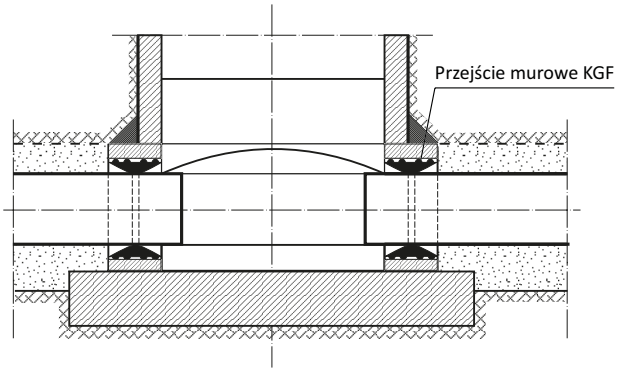
UWAGA!

Grubość podłoża piaskowego 0,2 m (przy podłożu zwięzłym - Rys. 18) jest w zasadzie adekwatna dla średnic DN 200- 400 mm. Natomiast dla średnic DN 110-160 mm może być zmniejszona do 0,15 m. Analogicznie warstwa ochronna z piasku dla obu ww. wypadków (Rys. 18) może być zmniejszona dla DN 110 mm do 0,2 m, a dla DN 160 mm do 0,25 m.

BUDOWA OBIEKTÓW SIECI KANALIZACYJNEJ

Podstawową zasadą w budowie kanalizacji jest wykonywanie: w pierwszej kolejności - punktów węzłowych kanalizacji, studzienek rewizyjnych lub kontrolnych o ustalonych rzędnych posadowienia zgodnie z projektem, w drugiej kolejności przewodów kanalizacyjnych łączących ww. punkty węzłowe. Powyższa technologia gwarantuje utrzymanie oraz kontrolę ustalonych w projekcie spadków przewodów, co jest szczególnie ważne przy konieczności stosowania spadków minimalnych. Warunek szczelności sieci kanalizacyjnej wymaga stosowania połączeń szczelnych przewodów kanalizacyjnych z jej obiektami.

W związku z powyższym, w studzienkach kanalizacyjnych rewizyjnych (wykonywanych czasem tradycyjnie z betonu) muszą mieć zastosowanie przejścia murowe KGF. Ustawienie przejść szczelnych podaje się na Rys. 20. W układaniu przewodów KG stosuje się w zasadzie czynność polegającą na wciskaniu bosego końca jednej rury w kielich drugiej. Z uwagi na ciężar studzienki, z podłączeniem do niej rury kanalizacyjnej na wcisk nie występują trudności.



Rys. 20. Ustawienie przejść murowych KG

STUDZIENKI KANALIZACYJNE REWIZYJNE LUB KONTROLNE SC.

Asortyment studzienek produkowanych przez firmę Magnaplast podany jest w katalogu produktów **„STUDNIE KANALIZACYJNE SC".** Lekkość studzienek z tworzyw sztucznych wymaga odmiennego sposobu ich posadowienia w zależności od ich charakteru w całości sieci kanalizacyjnej.

W zastosowaniu studzienek kanalizacyjnych należy brać pod uwagę następujące okoliczności:

- podstawy studzienek nawet z szybem łącznikowym są lekkie i przy montażu nie stanowią odpowiedniej masy potrzebnej przy przyłączaniu do niej rur na wcisk, w szczególności, jeżeli studzienka posiada kilka przyłączy z różnych kierunków i stanowi jeden z głównych węzłów układu;
- lekkość studzienek wymaga precyzyjnego ich ustawienia na odpowiednich rzędnych i w pionie;

- w budowie kanalizacji lokalnej, jak i zbiorczej studzienki połączeniowe będą najczęściej stanowiły węzły układu kanalizacyjnego.

Studzienki węzłowe powinny:

- być wykonane w pierwszej kolejności i zestabilizowane w planie i wysokości na odpowiednim fundamencie z podsypki piaskowej,
- być lokalizowane w odległościach do 150 m,
- stanowić końcowe punkty budowy danego odcinka przewodu kanalizacyjnego.
- być dostosowane do wprowadzenia urządzeń do oczyszczania ciśnieniowego i inspekcji przewodów.

Na odcinku przewodu pomiędzy końcowymi punktami, studzienkami węzłowymi, mogą występować:

- studzienki przelotowe małogabarytowe - kontrolne,
- studzienki przyłączeniowe małogabarytowe,
- przyłącza kryte - siodłowe,
- jedna zmiana kierunku przy pomocy łuku w granicach 15° - 90°.

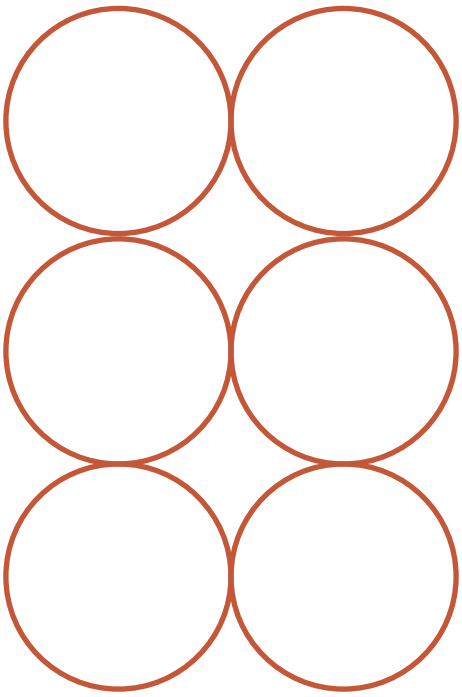
Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla swobodnego wykonania połączenia rur ze studzienką. Połączenie to wykonuje się analogicznie do połączenia rur kielichowych (podstawa studzienki posiada króćce z kilichami do łączenia z systemem uszczelek wargowych). Grubość podsypki pod studzienką powinna być taka, jak grubość podsypki pod rurociągiem. Najczęściej jest to warstwa grubości 15 cm.

Podsypka, na której ma być posadowiona studzienka, może być formowana na dwa sposoby:

wykop należy pogłębić, a studzienkę należy posadowić na podsypce z materiału odkładanego z wykopu po odpowiedniej jego selekcji i zagęszczeniu;

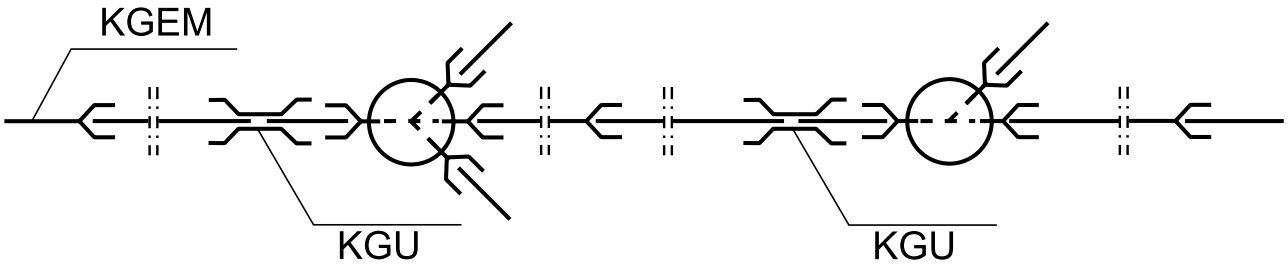
przywieziony z zewnątrz materiał sypki należy umieścić w wykopie i zagęścić.

Właściwy materiał na podsypkę i wypełnienie wokół rury trzonowej studzienki może być uzyskany przez odpowiednią selekcję gruntu wydobytego z wykopu lub dowiezionego. Materiał użyty na obsypkę studzienki (w tym rury trzonowej) musi być taki sam, jak materiał użyty do wykonania obsypki. Materiał użyty do zasypania wykopu nie powinien zawierać głazów, ostrych kamieni, brył gliny, kredy lub zmrożonej ziemi.

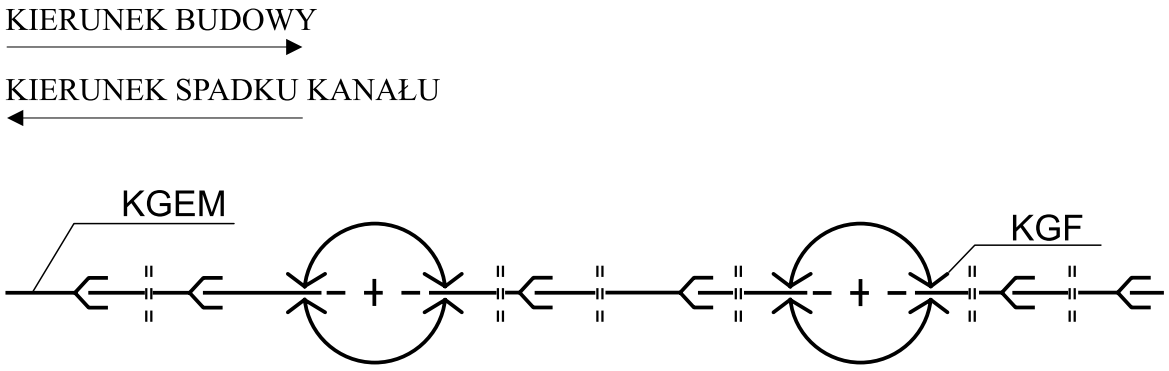


ŁĄCZENIE PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH ZE STUDZIENKAMI

Rodzaje zastosowanych studzienek (rewizyjne, kontrolne) i związane z nimi rodzaje szczelnych połączeń (przejścia murowe, kielichowe lub bose) rzutują na montaż przewodów kanalizacyjnych połączeniowych w zakresie połączenia bezpośredniego względnie z zastosowaniem łączników - złączek dwukielichowych przesuwnych (muf).Przykładowe łączenie studzienek węzłowych pokazano na Rys. 21-22.

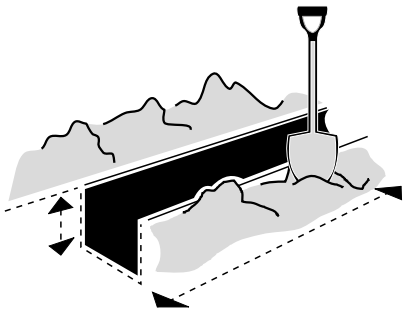


Rys. 21. Łączenie rur KG ze studzienkami z tworzyw sztucznych wykonanych fabrycznie z kielichami na dopływie i odpływie

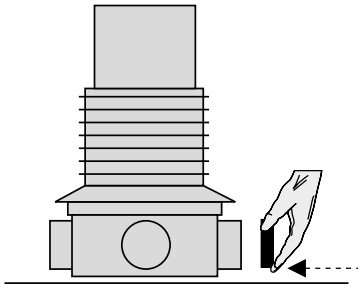


Rys. 22. Łączenie rur ze studzienkami rewizyjnymi z przejściami murowymi KGF

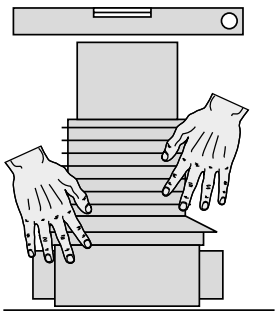
MONTAŻ STUDZIENKI REWIZYJNEJ SC



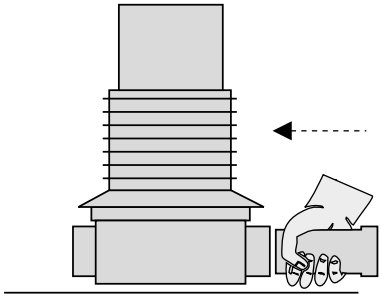
1. Przygotować miejsce montażu studzienki zgodnie z projektem lub indywidualnymi wymogami montażu.



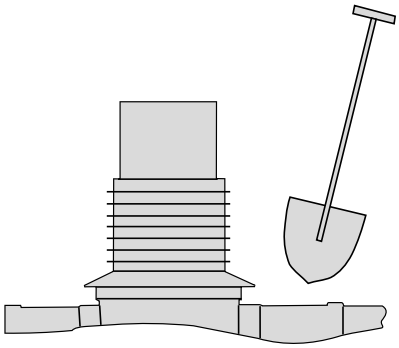
2. Zabezpieczyć korkiem lub zatyczką otwory, aby nie zanieczyścić kielicha z uszczelką. Następnie należy przygotować podstawę do posadowienia na właściwie przygotowanej podsypce.



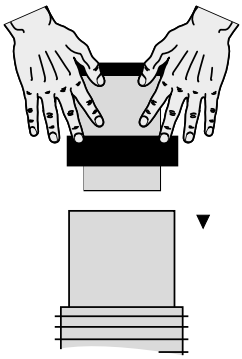
3. Podstawę studzienki posadawia się sztywno na posypce, tak aby wypełnić puste przestrzenie w jej dnie. Następnie należy za pomocą poziomicy sprawdzić ustawienie. Podstawa z kinetą powinna być ustawiona poziomo, wtedy bowiem zapewniony jest fabryczny spadek dna, zgodny z kierunkiem przepływu ścieków.



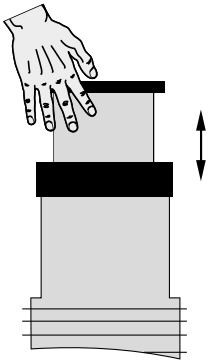
4. Podstawę studzienki łączy się z rurociągiem analogicznie do łączenia rur KG, zdejmując uprzednio założoną zatyczkę. W razie konieczności należy oczyścić złącze.



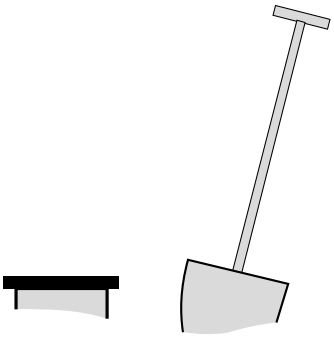
5. Tak posadowioną i podłączoną podstawę zasypuje się do wysokości ok. 15 cm powyżej wlotów króćców. Następnie przystępuje się do montażu rury trzonowej. W tym celu przed umieszczeniem jej w podstawie należy zmierzyć i zaznaczy odcinek, który będzie w niej umieszczony (pomiędzy wewnętrznym zwężeniem podstawy, a jej górną krawędzią). Rurę trzonową ręcznie umieścić w podstawie studzienki i docisnąć do zaznaczonej głębokości. Przysypać wykonany odcinek.



6. Zamontować przykrycie włazowe z rurą teleskopową i manszetą. Manszetę (lub pierścień uszczelniający) rury teleskopowej należy oczyścić i posmarować środkiem poślizgowym od środka, w miejscu, gdzie przesuwa się teleskop.



7. Umieścić teleskop w rurze trzonowej.

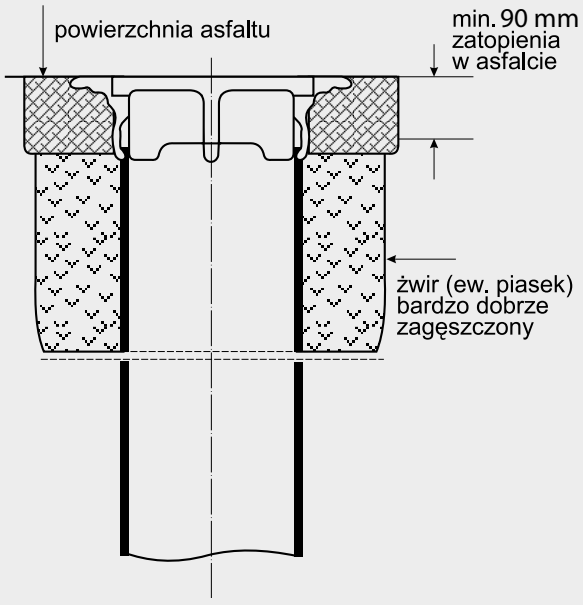


8. Po zamontowaniu pokrywy teleskopowej należy ustalić poziom włazu żeliwnego za pomocą łaty niwelacyjnej.

Przy zasypywaniu należy szczególną uwagę zwrócić na to, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było rozłożone równomiernie. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń. Montaż innych studzienek przebiega analogicznie. Zamianie podlega jedynie podstwa z kinetą z PP, PE lub PVC-U oraz dochodzi konieczność wykonania odpowiednich otworów wlotowych w przypadku studzienek betonowych. Sposób ich wykonania podano przy opisie odpowiedniej studzienki. Pozostałe warunki muszą być zachowane zgodnie z powyższym opisem.

Przy instalowaniu włazów studzienek w drogach muszą być zawsze spełnione następujące warunki:

1. Ramy włazów żeliwnych muszą być zatopione w asfalcie minimum 90 mm (Rys.23).
2. W początkowej fazie robót właz powinien być wyciągnięty (uniesiony) ponad powierzchnię asfaltu ok. 50 mm, aby zapewnić wystarczającą przestrzeń do wykonania następnych robót.
3. Podstawową sprawą jest całkowite usunięcie piasku lub żwiru z górnej części studzienki. Asfalt musi ściśle przylegać do żeliwnej ramy włazu.
4. Właz powinien być osadzony (wciśnięty) w gorący asfalt, który musi być bardzo dobrze upakowany pod ramą włazu.
5. Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury teleskopowej.
6. Górna powierzchnia włazu powinna być zlicowana równo z powierzchnią dywanika asfaltowego, nie powyżej, ani poniżej powierzchni jezdni. Powierzchnię drogi można walcować łącznie z zainstalowanym włazem studzienki. Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostawały się do wnętrza studzienki podczas instalowania.



Rys. 23. Montaż włazu w jezdni.

UWAGA!

Studzienki muszą być zawsze przygotowane w taki sposób, aby była możliwość osadzenia włazu w asfalcie na min. 90mm. Należy zachować ostrożność w czasie przemieszczania, instalowania, a szczególnie podczas zasypywania wykopów, aby nie uszkodzić studzienek.

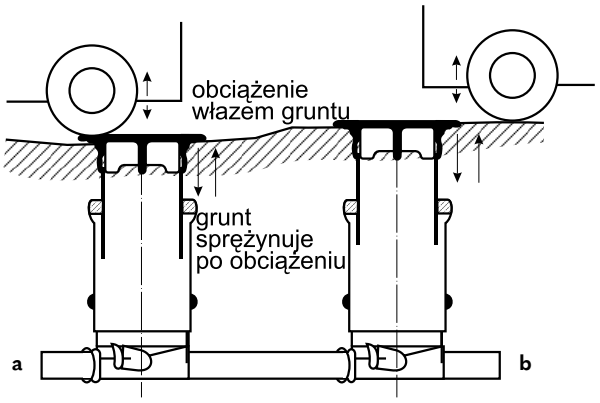
Konstrukcja studzienki została zaprojektowana w ten sposób, aby nawet w najtrudniejszych warunkach zewnętrznych zawsze zagwarantować szczelność systemu oraz brak możliwości uszkodzenia studzienki, a tym samym przewodu kanalizacyjnego.

Studzienki MAGNAPLAST systemu SC charakteryzują się bardzo dobrą współpracą w:

- przenoszeniu obciążeń spowodowanych ruchem drogowym,
- przenoszeniu obciążeń spowodowanych zmianami temperatur,
- zmiennych warunkach gruntowo-wodnych,
- możliwości regulacji w czasie remontu nawierzchni.

Jest to możliwe dzięki specjalnemu teleskopowemu rozwiązaniu połączeń studzienki, stosowanemu przez MAGNAPLAST. Istotą połączenia teleskopowego jest zapewnienie, aby naprężenia pochodzące od ruchu drogowego, zmian temperatury i klimatycznych nie przenosiły się na podstawę i aby równocześnie górna powierzchnia włazu w każdej sytuacji była zlicowana z górną powierzchnią drogi. Rozwiązanie studzienek zapewnia spełnienie tych wymogów poprzez odpowiedni sposób zagęszczania gruntu wokół studzienki i właściwy montaż włazu w nawierzchni.

Teleskopowe połączenie poprzez odpowiednio wyprofilowany pierścień uszczelniający pozwala na pionowy ruch teleskopu zarówno pod obciążeniem dynamicznym (ruch drogowy Rys.24), jak i przy zmianach temperatury. Teleskop wykonuje drobne ruchy, zgodnie z zachowaniem się nawierzchni drogowej. Obciążenia zewnętrzne (np. pochodzące od ruchu drogowego) przenoszone są przez odpowiednio skonstruowany właz żeliwny na podbudowę drogi i na właściwie zagęszczony grunt.Naprężenia, jakie w tych warunkach mogą nastąpić, kompensowane są przez elastyczne przesunięcie się teleskopu w pierścieniu uszczelniającym rurę trzonową. Gwarantuje to, że zarówno w rurze trzonowej, jak i w podstawie nie będą występowały naprężenia niszczące, a tym samym chroniony jest cały system kanalizacyjny przed wpływem tych niekorzystnych zjawisk.



Rys. 24. Praca studzienki

a - przenoszenie obciążeń dynamicznych,
b - praca w zmiennych warunkach

Istotna jest też faza odprężania się gruntu (drogi) po ustaniu oddziaływania naprężeń. Odpowiednio trwale zamocowany (zakotwiczony) w nawierzchni drogowej właz powraca do stanu wyjściowego zgodnie z powrotnym mikroruchem drogi. Jednocześnie występujące tu siły rozciągające nie powodują wyciągania rury trzonowej z uszczelki umieszczonej w podstawie studzienki, gdyż całość naprężeń kompensowana jest poprzez przesunięcie się teleskopu w pierścieniu uszczelniającym.

Tak więc gładka powierzchnia rury teleskopu oraz możliwości ruchu w pierścieniu uszczelniającym rury zapewniają:

- utrzymanie zlicowania powierzchni włazu z nawierzchnią drogi,
- zabezpieczenie przewodu kanalizacyjnego przed wystąpieniem naprężeń niszczących,
- zabezpieczeniu przed ewentualnym wyciągnięciem rury trzonowej z podstawy studzienki wskutek ruchów wzdłużnych.

Bardzo ważnym problemem jest wyeliminowanie sił poziomych oddziaływujących na właz (teleskop) studzienki kanalizacyjnej. Siły te powstają podczas najeżdżania samochodów na studzienki, a także podczas hamowania; mogą one doprowadzić do ścięcia (pęknięcia) trzonu studzienki. Połączenie teleskopowe i odpowiedni kształt włazu pozwalają na skompensowanie oddziaływania tych sił.

Połączenie teleskopowe ma dwa zasadnicze miejsca przejęcia sił poziomych. Są to:

- elastyczne połączenie rury trzonowej z teleskopem,
- sposób zamocowania rury teleskopowej w ramie z włazem.

Przy prawidłowo przeprowadzonym montażu powinno się pozostawić w rurze trzonowej odcinek rury teleskopowej o długości min. 20 cm. Przy montażu studzienek w gruntach ze zwierciadłem wody poniżej poziomu ich instalowania z poprawną obsypką współczynnik stateczności konstrukcji jest większy od 2. W gruntach ze zwierciadłem utrzymującym się powyżej dna studzienki i poprawnie wykonaną obsypką zmniejsza się siła tarcia gruntu o pobocznicę studzienki i rośnie siła wyporu. Jednocześnie nawet w tych skrajnych warunkach współczynnik stateczności konstrukcji jest znacznie większy od 1, co zapewnia właściwą współpracę studzienki z gruntem. Rura teleskopowa mocowana jest również w sposób trwały i elastyczny w ramie żeliwnego włazu za pomocą śrub. W tym miejscu powstaje złącze, które trwale utrzymuje rurę teleskopową i żeliwny właz, a jednocześnie pozwala na drobne skośne ruchy. Odpowiednia konstrukcja tego włazu, dzięki wyprofilowaniu krawędzi pod właściwym kątem, zapewnia skompensowanie sił poziomych tak, aby przenoszona siła wypadkowa na krawędzi natarcia była przenoszona głównie jako siła pionowa. Pozwala to wykorzystać zalety połączenia teleskopowego.

Z obliczeń i doświadczeń wynika, że studzienki SC są trwale zakotwione w gruncie, jeżeli spełni się minimum wymagań odnośnie obsypki, jej zagęszczenia oraz sposobu wykonania wszystkich prac montażowych.

PRZEJŚCIA POD I NAD PRZESZKODAMI

Przy budowie sieci kanalizacyjnej z rur KG na niektórych jej odcinkach mogą występować warunki specjalne układania przewodów określanych mianem przejścia pod - względnie nad przeszkodami.

Do przejść pod przeszkodami mogą być zaliczane:

- przejścia pod fundamentami budowli,
- przejścia pod drogami publicznymi o ciężkim ruchu drogowym,
- przejścia pod torami tramwajowymi,
- przejścia pod torami kolejowymi.

Rozwiązania projektowe przejść kanalizacyjnych z rur KG wymagają uzgodnień z ich użytkownikami. Przepisy niektórych użytkowników przeszkód, jak np. PKP, drogi publiczne, w sposób bardzo szczegółowy warunkują przedmiotowe zagadnienie pod względem materiałowym, głębokości ułożenia, sposobu wykonywania robót i innych zabezpieczeń.

Przy przejściach rurą kanalizacyjną KG pod fundamentami budowli muszą być zachowane następujące warunki:

- rozwiązanie projektowe przekopu pod fundamentem musi uwzględniać zabezpieczenie fundamentów w odniesieniu do wymaganej szerokości i wysokości dla ułożenia rury kanalizacyjnej,
- ułożenie rury kanalizacyjnej powinno odpowiadać warunkom układania ich w wykopie, tj. z zastosowaniem obsypki ochronnej, jak też zasypywania wykopu,
- odległość pomiędzy kielichem lub rurą a spodem fundamentu winna wynosić 15 cm.

W budowie kanalizacji przy przejściach pod przeszkodami, jak drogi lub koleje, ułożenie rur KG ma miejsce w wykopach o ścianach pionowych obudowanych. Dla torów komunikacji szynowej wymagana jest ponadto konstrukcja odciążająca. Ułożenie rur KG powinno odpowiadać wszystkim warunkom podanym w tej instrukcji. W szczególnych przypadkach, przykładowo: przekroczenie torów kolejowych na wysokim nasypie, może mieć miejsce jedynie w rurze ochronnej, wbudowanej pod nasypem na drodze przecisku. Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być tak dobrana, aby odległość kielicha rury od wewnętrznej ścianki rury ochronnej wynosiła od 6 do 8 cm. Wprowadzenie rur KG do rury ochronnej - osłonowej należy dokonywać na opaskach dystansowych (płozach) z tworzywa sztucznego, przymocowanych na stałe do rury.

Przejścia przewodem kanalizacyjnym nad przeszkodą, np. rzeką, jarem, występują stosunkowo rzadko i wymagają opracowania indywidualnego. Zastosowanie na tego rodzaju przejścia rur KG jest możliwe i celowe. Budowa przejścia wymaga odpowiedniej konstrukcji nośnej (rury KG nie są konstrukcyjnie samonośne) oraz zabezpieczenia termicznego.

KONTROLA WYKONANIA

Odbiory techniczne prac związane z budową sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normą PN-EN 1610 w oparciu o przyjęte uzgodnienia z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji, który będzie zajmował się eksploatacją danej sieci.

Do odbioru sieci kanalizacyjnej należy zaliczyć:

- sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją,
- sprawdzenie trasy przewodu,
- głębokości ułożenia,
- wymagań dotyczących podłoża,
- poprawności wykonania spadków,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntu oraz użycia materiałów gruntowych,
- szczelności przewodów
- odtworzenia nawierzchni terenu,

W zależności od organizacji prowadzonych prac na budowie przeprowadza się:

- odbiory częściowe- w trakcie budowy
- odbiory końcowe - które najczęściej przeprowadza się przy użyciu przemysłowych kamer telewizyjnych przeznaczonych do inspekcji przewodów, sprawdzając poprawność utrzymania spadków, infiltracje oraz deformację przekroju poprzecznego przewodów.

BADANIA SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW I STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH

Po wykonaniu montażu i częściowej zasypki należy przeprowadzić badania szczelności przy użyciu powietrza lub przy użyciu wody. Mogą być przeprowadzone oddzielnie próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek np. badania dla rur i kształtek przy użyciu powietrza, a dla studzienek wody. W metodzie przy użyciu powietrza liczba badań nie jest ograniczona. Metoda ta wymaga specjalistycznego sprzętu do zaślepiania przewodów (rozdmuchiwane balony) i odpowiedniego doświadczenia. Jeżeli jednak w czasie tych badań zdarzają się pojedyncze lub ciągłe uszkodzenia to powinna być zastosowana metoda przy użyciu wody i wyniki tych badań będą decydujące. Jeżeli po zakończonym montażu wystąpi woda gruntowa powyżej wierzchu rury, wówczas można również przeprowadzić badanie infiltracji wody do wnętrza przewodów.

BADANIE PRZY UŻYCIU WODY

Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym nie powinno być mniejsze niż 10 kPa, a większe niż 50 kPa (1 do 5 m słupa wody) licząc od poziomu wierzchu rury. Dla przewodów, które zaprojektowano do pracy przy stałych przeciążeniach, ciśnienia próbne mogą być wyższe. Po wypełnieniu przewodu wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego przewód powinien, przez co najmniej 1 godzinę podlegać stabilizacji. Czas badań powinien wynosić (30±1) minut. Poprzez uzupełnianie w tym czasie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza w czasie 30 minut w odniesieniu do powierzchni zwilżonej (m^2):

- 0,15 l/m^2 dla przewodów
- 0,2 l/m^2 dla przewodów wraz ze studzienkami
- 0,4 l/m^2 dla studzienek.

Przy badaniach pojedynczych połączeń przyjmuje się, że wielkość powierzchni odpowiada 1 m długości przewodu przy ciśnieniu próbnym 50 kPa.

ZALECENIA DOTYCZĄCE CZYSZCZENIA RUR KG

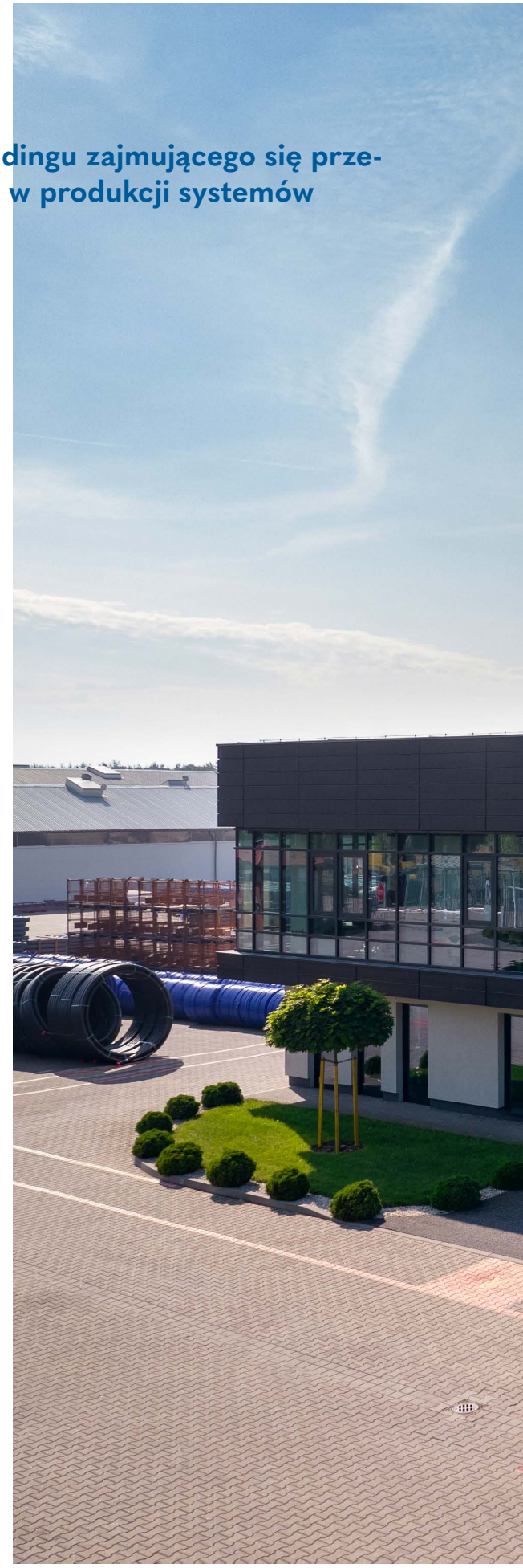
Zgodnie z normą PN-EN 13476-1 Załącznik D (informacyjny) systemy kanalizacyjne wymagają regularnego czyszczenia. W praktyce jest najbardziej skuteczne czyszczenie lub udrażnianie wysokociśnieniowe wykonuje się przy użyciu przenośnych urządzeń wykorzystujących wodę wypływająca pod wysokim ciśnieniem z dysz o małych otworkach. Zaleca się stosowanie dysz o średnicy 2,8 mm przy ciśnieniu 120 bar.

Rury zarówno o ściankach litych, jak również strukturalnych, poddane badaniom według podanych wyżej parametrów, nie wykazały żadnych uszkodzeń po ponad 50 cyklach badawczych.

ROZWIĄZANIA NA LATA

MAGNAPLAST

Magnaplast wchodzi w skład niemieckiego holdingu zajmującego się przetwórstwem tworzyw sztucznych i jest liderem w produkcji systemów kanalizacyjnych.



Bardzo dobrze rozwinięta sieć dystrybucji sprawia, że produkty Magnaplast są łatwo dostępne w Polsce, a dzięki surowcom pozyskiwanym od najlepszych dostawców, charakteryzują się wysoką jakością.

Magnaplast z powodzeniem realizuje politykę kompleksowej odpowiedzi na potrzeby klientów i służy pomocą w optymalnym doborze asortymentu, co umożliwia szeroki wachlarz nowoczesnych produktów.

magnaplast

KANALIZACJA ZEWNĘTRZNA KG

POZNAJ NASZE INNE SYSTEMY:

Kanalizacja wewnętrzna niskoszumowa HT Plus

Kanalizacja wewnętrzna niskoszumowa ULTRA dB

Kanalizacja niskoszumowa grubościenna Skolan SAFE

Kanalizacja zewnętrzna MAGNACOR

Kanalizacja zewnętrzna PP KG 2000 SN10, SN16

Studnie kanalizacyjne SC

Systemy polietylenowe PE

Systemy drenarskie DR

magnaplast

Sieniawa Żarska 69
68-213 Lipinki Łużyckie

tel.: +48 68 363 27 00
www.magnaplast.pl