HTI

HANDEL TECHNIKĄ
INFRASTRUKTURY

SYSTEM KG2000 SN10/SN16

POLIPROPYLEN PP

4 **WPROWADZENIE**
DANE TECHNICZNE

5 **POLIPROPYLEN MATERIAŁEM PRZYSZŁOŚCI**

13 **INSTRUKCJA**
UKŁADANIA

14 **PODPORA I OSADZANIE**
W PODŁOŻU/OBSYPYWANIE

15 **MATERIAŁY**
PROJEKTOWE

17 **MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA**
POŁOŻENIA

17 **SPECJALNE SPOSOBY UKŁADANIA**
I ZASTOSOWANIE KONSTRUKCJI NOŚNYCH

18 **PODPORY I OKŁADZINY**
BETONOWE

19 **UKŁADANIE RUR KANALIZACYJNYCH**
W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU GRUNTU

20 **MATERIAŁY BUDOWLANE,**
DOBÓR DO ŚREDNICY RUR

21 **PIERWOTNA**
GLEBA

21 **NAWIEZIONE MATERIAŁY**
BUDOWLANE

21 **PROCES**
UKŁADANIA

22 **PRZYCINANIE NA DŁUGOŚĆ**
I TWORZENIE SKOSÓW

22 **ŁĄCZENIE RUR**

23 **KONTROLA**
I SZCZELNOŚĆ

23 **KONTROLA**
PRZY POMOCY WODY

24 **PARAMETRY**
HYDRAULICZNE

WPROWADZENIE
DANE TECHNICZNE

Materiał
Polipropylen (PP-MD), wzmocniony mineralnie.

Budowa
Rury o ściankach pełnych (litych) z homogeniczną strukturą.

Łączenie
Następuje za pomocą kielichów lub złączek z fabrycznie montowaną, opatentowaną uszczelką. Kielich posiada specjalnie wyprofilowane gniazdo na uszczelkę z potrójną wargą, zwiększającą szczelność i niezawodność połączenia.

Uszczelnienie
Trójwargowe uszczelki gumowe zgodne z DIN EN 681.

Kolor
Zieleń majowa RAL 6017.

Dokumenty
Rury i kształtki produkowane są zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB KOT- 2019/1207 wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wymagania jakościowe
Podstawą produkcji rur i kształtek są wymogi normy PN-EN 14758.

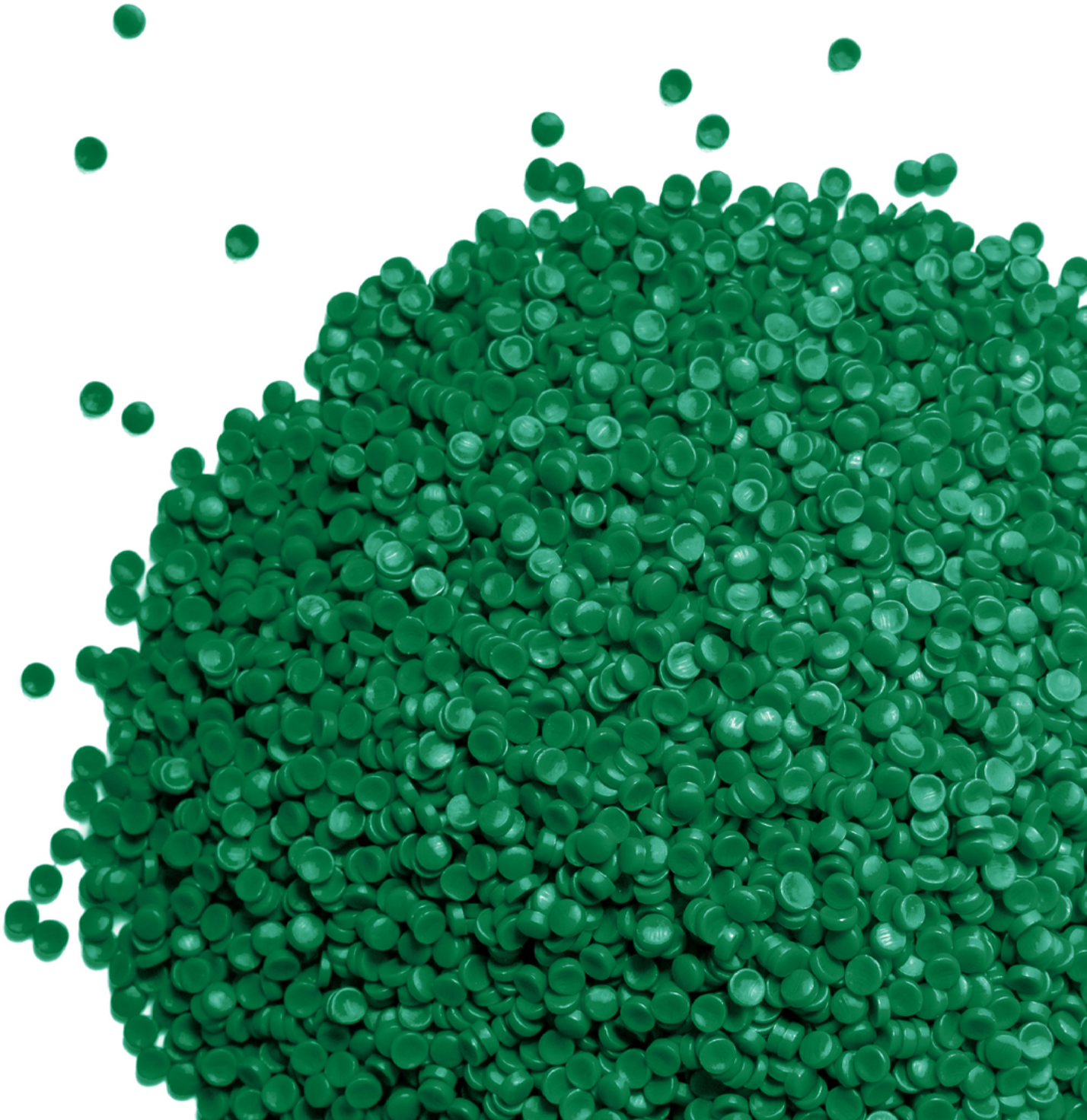
Kompletny program
System KG 2000 poprzez rury i kształtki w wymiarach od DN110 do DN630 nadaje się do budowy instalacji kanalizacyjnych sanitarnych, deszczowych i przemysłowych, zarówno prywatnych jak i komunalnych, a także umożliwia elastyczność przy projektowaniu i montażu.

Obszar zastosowania
Kanały ściekowe i przewody kanalizacyjne układane w gruncie, zarówno pod jezdnią jak i poza nią oraz jako przepusty. Rury są odporne na agresywne czynniki (pH2-pH12). W szczególnych przypadkach należy odwołać się do odporności chemicznej z załącznika 1 do normy DIN 8078.

Elementy systemu KG2000 mogą być stosowane zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami projektowania i montażu.

POLIPROPYLEN MATERIAŁEM PRZYSZŁOŚCI

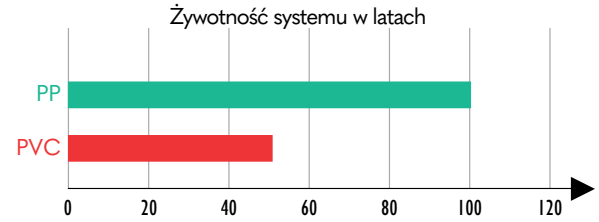
Tworzywa sztuczne w produkcji rur stosowane są z sukcesem od dziesiątków lat. Rury i kształtki systemu KG 2000 wykonane są z polipropylenu, będącego materiałem termoplastycznym z grupy poliolefinów. Polipropylen charakteryzuje się świetnymi właściwościami mechanicznymi, chemicznymi, fizycznymi i ekologicznymi. Brak zastrzeżeń pod względem higienicznym, odporność na korozję, dobre właściwości niezbędne przy obróbce i wiele innych aspektów są założeniem dla szerokiego spektrum zastosowań. Wysokie wymogi dotyczące bezpieczeństwa powodują, że polipropylen stosowany jest również w przemyśle motoryzacyjnym i w produkcji zbiorników na paliwa.

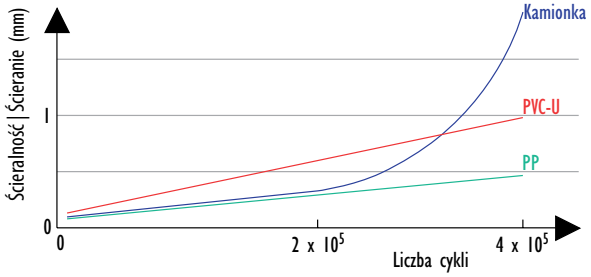


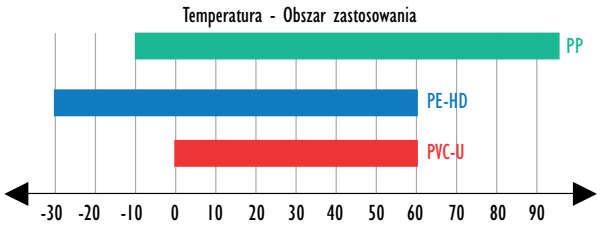
TRWAŁOŚĆ

System KG2000 jest tak zaprojektowany, by mógł być używany przez stulecia.

Żywotność powyżej 100 lat, to nie utopia. Jest to ważny powód stosowania KG2000 w przyszłości, bowiem dzięki wykorzystaniu polipropylenu do produkcji rur o litej ściance, system ten zyskuje wysoką odporność na ścieranie.

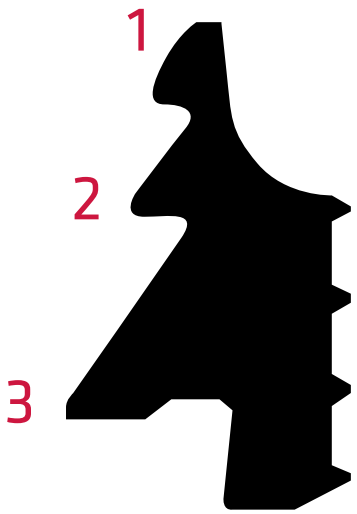






ŁĄCZENIE JEST DECYDUJĄCE

Opatentowana trójwargowa elastomerowa uszczelka umieszczona w kielichach rur i kształtek systemu KG2000 zapewnia trwałe, bezpieczne i szczelne połączenie. Innowacyjna konstrukcja uszczelki będąca efektem długoletnich badań i doświadczeń zapewnia niezwykle wysoką ochronę wód gruntowych przed eksfiltracją transportowanych ścieków.



FUNKCJE

1. **Krawędź napinająco-przytrzymująca** - zapobiega odkładaniu się osadów pomiędzy ścianką rury a uszczelką oraz powoduje, że uszczelka jest dociskana do krawędzi specjalnie wyprofilowanego gniazda uszczelnienia zapobiegając wysunięciu lub podwinięciu się uszczelki.

2. **Krawędź zgarniająca** - służy do eliminowania zanieczyszczeń na rurze.

3. **Krawędź uszczelniająca** - uszczelnia połączenie kielichowe w sposób trwały. Po pierwsze gwarantuje, że do wód gruntowych nie dostają się ścieki (eksfiltracja), a po drugie, że wody gruntowe nie dostają się do rurociągu (infiltracja). Badanie szczelności rur do 7 bar wg badań Państwowego Instytutu Badawczego z Wiednia (raport z badań TGM – VA KU 27 776).

System KG2000 spełnia najwyższe wymagania DWA-A142 – szczelność min. 2,4 bara – i może być tym samym stosowany również na obszarach ujęć wodnych w II/III strefie ochrony. Badanie szczelności przeprowadzone w Austrii zgodnie z DIN EN 1277:2004-3 wykazało szczelność połączenia 7 bar.

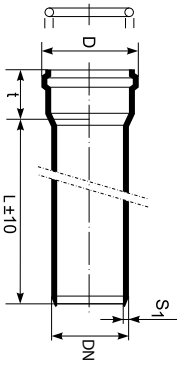
ŁATWOŚĆ INSTALACJI

Siła potrzebna do wykonania połączenia wciskowego (kielichowego) jest znacznie mniejsza dzięki specjalnej konstrukcji trójwargowej uszczelki. Dzięki temu montaż rur jest znacznie lżejszy i wygodniejszy w porównaniu z tradycyjnymi systemami rur kanalizacyjnych. Pozwala to zaoszczędzić czas i pieniądze, a także zwiększa stopień bezpieczeństwa w zachowaniu szczelności rurociągu.

SYSTEM KG2000 W 100% EKOLOGICZNY!

- materiał polipropylen PP-MD,
- neutralny dla wód gruntowych,
- trwała szczelność połączeń,
- nadaje się w 100% do recyklingu.

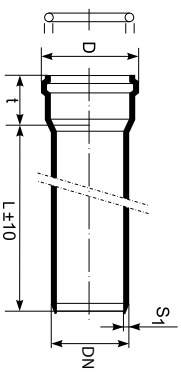
RURA Z KIELICHEM (KGEM) SN 10



DN [mm]	s [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Paleta	KBN
110	3,4	128,4	72	500	80	UPCRKG110500
110	3,4	128,4	72	1000	50	UPCRKG1101000
110	3,4	128,4	72	2000	50	UPCRKG1102000
110	3,4	128,4	72	3000	50	UPCRKG1103000
110	3,4	128,4	72	6000	50	UPCRUKG110600
160	4,9	186,6	95	500	35	UPCRKG160500
160	4,9	186,6	95	1000	35	UPCRKG1601000
160	4,9	186,6	95	2000	35	UPCRKG1602000
160	4,9	186,6	95	3000	35	UPCRKG1603000
160	4,9	186,6	95	6000	35	UPCRUKG160600
200	6,2	236	123	1000	25	UPCRKG2001000
200	6,2	236	123	2000	25	UPCRKG2002000
200	6,2	236	123	3000	25	UPCRKG2003000
200	6,2	236	123	6000	25	UPCRUKG200600
250	7,7	287,2	133	3000	16	UPCRKG2503000
250	7,7	287,2	133	6000	16	UPCRKG2506000
315	9,7	358,8	155	3000	9	UPCRKG3153000
315	9,7	358,8	155	6000	9	UPCRKG3156000
400	12,3	455	180	3000	4	UPCRKG4003000
400	12,3	455	180	6000	4	UPCRKG4006000
500	15,3	572	210	3000	4	UPCRKG5003000
500	15,3	572	210	6000	4	UPCRKG5006000
630	19,3	700	250	3000	2	*
630	19,3	700	250	6000	2	*

* - dostępne pod koniec 2023 roku

RURA Z KIELICHEM (KGEM) SN 16



DN [mm]	s [mm]	D [mm]	t [mm]	L [mm]	Paleta	KBN
110	4,2	130	74	1000	80	UPCRKG1103410
110	4,2	130	74	3000	80	UPCRKG1103430
110	4,2	130	74	6000	80	UPCRKG1103460
160	6,2	190	95	1000	35	UPCRKG1604910
160	6,2	190	95	3000	35	UPCRKG1604930
160	6,2	190	95	6000	35	UPCRKG1604960
200	7,7	235	108	1000	25	UPCRKG2006210
200	7,7	235	108	3000	25	UPCRKG2006230
200	7,7	235	108	6000	25	UPCRKG2006260
250	9,6	291	132	3000	16	UPCRKG2507730
250	9,6	291	132	6000	16	UPCRKG2507760
315	12,1	362	144	3000	9	UPCRKG3159730
315	12,1	362	144	6000	9	UPCRKG3159760
400	15,3	454	175	3000	4	UPCRKG4001230
400	15,3	454	175	6000	4	UPCRKG4001260
500	19,1	572	210	3000	4	UPCRKG5001530
500	19,1	572	210	6000	4	UPCRKG5001560
630	24,1	700	250	3000	2	*
630	24,1	700	250	6000	2	*

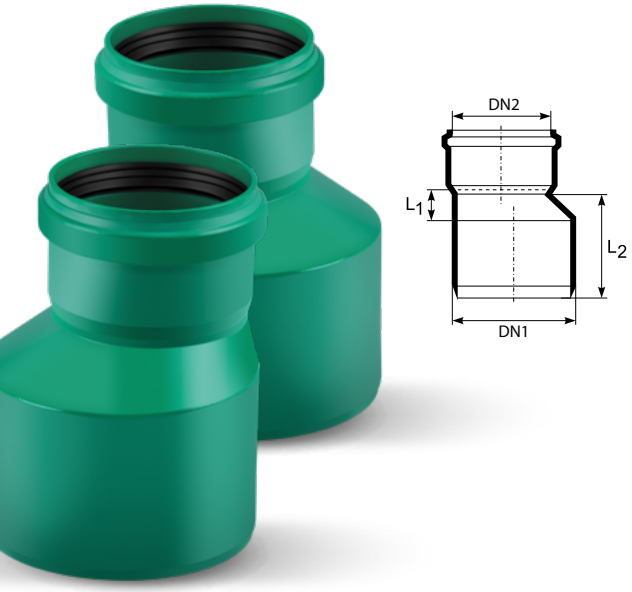
* - dostępne pod koniec 2023 roku

KOLANO (KGB)

DN [mm]	Kąt α	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L1 [mm]	Paleta	KBN
110	15°	9	16	87	260	UPCKGB11015
110	30°	17	23	95	240	UPCKG11030
110	45°	26	29	94	200	UPCKG11045
110	67°	41	47	119	180	UPCKGB11067
110	87°	59	65	137	160	UPCKG11087
160	15°	24	19	120	84	UPCKG16015
160	30°	24	34	125	84	UPCKG16030
160	45°	37	45	144	60	UPCKG16045
160	67°	56	69	161	60	UPCKG16067
160	87°	84	91	180	60	UPCKG16087
200	15°	15	31	158	40	UPCKG20015
200	30°	29	46	162	40	UPCKGB20030
200	45°	46	57	189	38	UPCKG20045
200	87°	110	229	230	29	UPCTKG5003045
250	15°	23	44	163	24	UPCKGB25015
250	45°	59	77	199	20	UPCKG25045
250	87°	121	280	258	16	UPCRKG20050040
315	15°	28	56	188	12	UPCKGB31515
315	45°	73	98	233	10	UPCKG31545
315	87°	151	339	310	8	UPCKGB11067
400	15°	29	67	220	6	UPCKGB40015
400	45°	92	120	283	5	UPCKG40045
400	87°	210	408	642	3	UPCKG20087
500	15°	78	90	395	2	UPCKGB50015
500	30°	95	116	415	2	UPCKGB50030
500	45°	110	140	440	2	UPCKGB50045
630	15°					*
630	45°					*

* - dostępne pod koniec 2023 roku

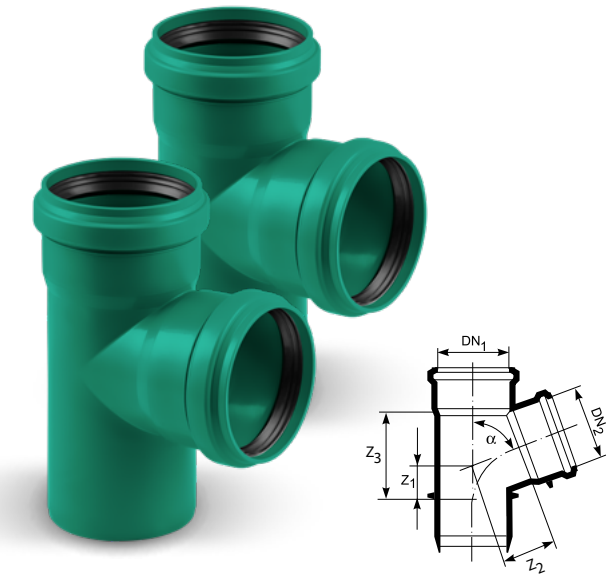
REDUKCJA (KGR)



DN1/DN2 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Paleta	KBN
160/110	34	135	192	UPCRKG20016011
200/160	32	175	60	UPCRKG20020016
250/200	49	181	40	UPCRKG20025020
315/250	63	215	25	UPCRKG20031525
400/315	91	271	10	UPCRKG20040031
500/400	158	475	4	UPCRKG20050040
630/500	145	280		*

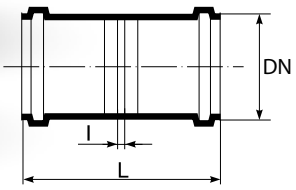
* - dostępne pod koniec 2023 roku

TRÓJNIK (KGEA)



DN1/DN2 [mm]	Kąt α	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Paleta	KBN
110/110	45°	26	134	134	96	UPCTKG1101045
110/110	87,5°	59	64	64	120	UPCTKG1101087
160/110	45°	28	168	162	46	UPCTKG1601045
160/110	87,5°	15	141	140	46	UPCTKG1601087
160/160	45°	37	194	194	28	UPCTKG1601645
160/160	87,5°	81	91	91	32	UPCTKG1601687
200/110	45°	42	274	187	28	UPCKG40087
200/110	87°	86	185	186	30	UPCTKG2001145
200/160	45°	19	221	218	20	UPCTKG2001645
200/160	87°	86	216	186	26	UPCTKG3153145
250/160	45°	57	258	311	10	UPCTKG2501645
250/160	87°	125	235	274	14	UPCTKG4001645
250/250	45°	57	311	311	8	UPCTKG2502545
250/250	87°	125	324	274	10	UPCTKG4002045
315/160	45°	40	301	250	7	UPCTKG3151645
315/160	87°	87	290	304	5	UPCTKG4003045
315/200	45°	72	325	393	5	UPCTKG3152045
315/315	45°	72	393	393	4	UPCTKG2001187
315/315	87°	167	450	464	3	UPCTKG2001687
400/160	45°	82	394	526	3	UPCTKG2501687
400/160	87°	102	350	330	3	UPCTKG2502587
400/200	45°	55	417	555	2	UPCTKG3151687
400/315	45°	54	752	604	2	UPCTKG3153187
400/315	87°	180	480	500	3	UPCTKG4001687
400/400	45°	78	683	683	1	UPCTKG4004045
400/400	87°	230	530	590	2	UPCTKG4003187
500/160	45°	290	460	400	2	UPCTKG4004087
500/315	45°				1	UPCZKG200050
500/500	45°				1	UPCZKG200020

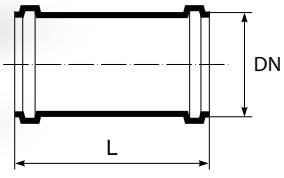
ZŁĄCZKA DWUKIELICHOWA (KG-ERMM)



DN [mm]	L [mm]	Paleta	KBN
110	136	280	UPCZKG200011
160	185	96	UPCZKG200016
200	239	54	UPCZKG200040
250	275	30	UPCZKG200025
315	299	12	UPCZKG200031
400	345	8	UPCKGM2000400
500	400	4	UPCWKG200020
630	553		*

***** - dostępne pod koniec 2023 roku

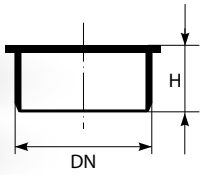
MUFA (KGU)



DN [mm]	L [mm]	Paleta	KBN
110	136	280	UPCMKG2000110
160	185	96	UPCMKG2000160
200	239	54	UPCMKG2000200
250	275	30	UPCMKG2000250
315	299	12	UPCMKG2000315
400	345	8	UPCMKG2000400
500	377	4	UPCMKG2000500
630	510		*

***** - dostępne pod koniec 2023 roku

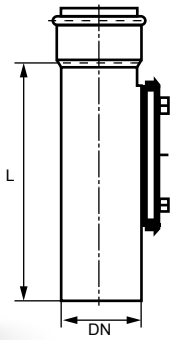
KOREK (KGM)



DN [mm]	H [mm]	Paleta	KBN
110	55	780	UPCKG2000110
160	70	260	UPCKG2000160
200	85	160	UPCKG2000200
250	88	100	UPCKGB25087
315	98	50	UPCKG2000315
400	116	32	UPCKGB31515
500	115	12	UPCKG31587
630			*

* - dostępne pod koniec 2023 roku

WYCZYSTKA (KGRE)



DN [mm]	L [mm]	Paleta	KBN
110	308	80	UPCWKG200011
160	380	40	UPCWKG200016
200	410	20	UPCKGM2000250

INSTRUKCJA UKŁADANIA

ZAKRES ZASTOSOWANIA

Rury kanalizacyjne KG 2000 i kształtki KG 2000 z polipropylenu nadają się do układana w ziemi i do przesyłania ścieków wg normy PN-EN 1610. W szczególnych przypadkach należy odwołać się do odporności chemicznej z załącznika 1 do normy DIN 8078.

Rury i części rurociągu mogą być użyte w następujących zakresach zastosowań jako:

- instalacja główna
- kanał przyłączany

Oprócz tego na obszarach dużych obciążeń (SLW 60) o minimalnym przykryciu 0,8 m o najwyższym przykryciu 6 m i w obszarach wód gruntowych.

ZABETONOWANIE

Rury i kształtki z polipropylenu mogą być bezpośrednio zabetonowane. Przy tym należy jednak przestrzegać następujących wskazówek:

- Okleić szczelinę kielicha za pomocą taśmy klejącej, aby nie mogło wniknąć mleko cementowe, które może utrudniać późniejsze funkcjonowanie połączenia kielichowego.
- Zabezpieczyć rury przed siłą nośną. Należy przy tym tak wybrać odstępy mocujące, żeby nie występowały żadne niedopuszczalne wygięcia (tworzenie się odsadzek).
- Uwzględnić rozszerzalność liniową rur podczas pracy systemu.

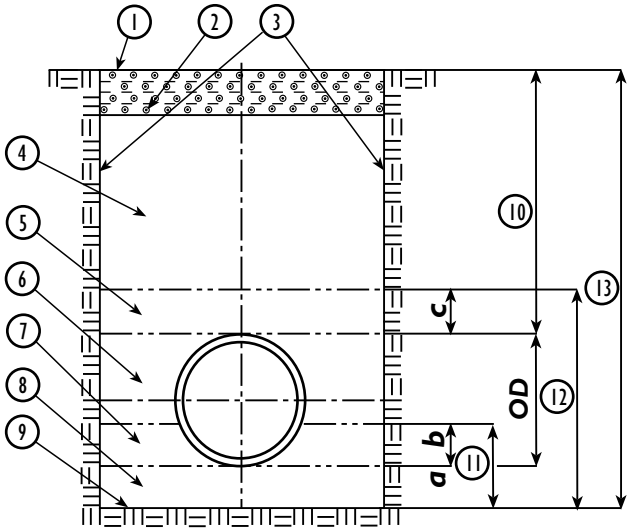
PODPORA I OSADZANIE W PODŁOŻU/OBSYPYWANIE

Rury mogą być układane na równomiernych, stosunkowo luźnych, drobnoziarnistych podłożach, gdy umożliwiają one podpieranie rur na całej ich długości. W obszarze połączeń kielichowych, należy przewidzieć wgłębienia w dolnej strefie podłoża, aby mogło być utworzone prawidłowe łączenie. Wgłębienie nie może być większe niż jest to konieczne dla prawidłowego łączenia. Gdy występujące podłoże nie nadaje się na podporę, należy głębiej wykopać dno i wykonać podporę. Grubość dolnej warstwy podłoża nie może przekraczać następujących wartości w dolnej granicy:

- 100 mm w normalnych warunkach podłoża,
- 150 mm w przypadku skał lub twardych podłoży.

Grubość górnej warstwy podłoża powinna być wykonana w takiej formie, że będzie to odpowiadać warunkom wyliczenia statycznego i zostanie osiągnięty kąt podpory 180° tzn. w zasadzie 0,5 x DA.

Jeśli dno wykazuje za małą nośność, konieczne są szczególne środki zaradcze. Jeśli z powodu techniki budowlanej konieczna jest w obszarze podpory płyta betonowa, zaleca się przewidzieć pomiędzy rurą a płytą betonową przewarstwienie z właściwego podłoża o grubości ok. 150 mm pod rurami i ok. 100 mm pod łączeniem. Jeśli ze względów statycznych uważa się za konieczne dodatkowe środki zaradcze, to zaleca się na miejscu osłony betonowej płytę betonową do rozdziału ciężaru powyżej strefy pokrywającej. Jeśli jest przewidziana osłona betonowa, należy ją tak wykonać, aby całe obciążenie statyczne mogło być przez nią przejęte.



1. powierzchnia
2. dolny brzeg konstrukcji drogi lub torów, o ile występuje
3. ściany wykopu
4. główne wypełnienie
5. pokrycie
6. wypełnienie boczne
7. górna warstwa podsypki
8. dolna warstwa podsypki
9. dno wykopu
10. wysokość pokrycia
11. grubość obsypki
12. grubość strefy przesyłowej
13. głębokość wykopu

a. grubość dolnej warstwy podsypki
b. grubość górnej warstwy podsypki
c. grubość obsypki

MATERIAŁY PROJEKTOWE

PARAMETRY ZABUDOWY I OBCIĄŻENIA

O ile nie określono inaczej, miąższość dolnej warstwy podsypki (zmierzonej pod korpusem rury) nie może być mniejsza od poniższych wartości: 100 mm w normalnych warunkach podłoża i gruntu, 150 mm przy podłożu skalistym lub gruntach o spoistej konsystencji.

Generalnie w przypadku rur z tworzyw sztucznych zaleca się, aby rozmiar c wynosił minimum 300 mm - zastosowanie mniejszego rozmiaru należy skonsultować z producentem.

Górna warstwa podsypki b [mm]

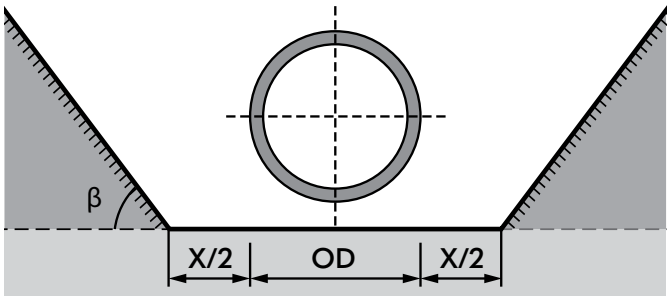
Średnica nominalna [mm]		Kąt ułożenia (α) [°]		
Średnica wewnętrzna	Średnica zewnętrzna	α = 90°	α = 120°	α = 180°
150	170	25	43	85
200	225	33	56	113
250	280	41	70	140
300	335	49	84	168
400	450	66	113	225
500	560	82	140	280

SZEROKOŚĆ WYKOPU

Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy zewnętrznej (OD) rury.

Szerokość wykopu musi umożliwiać bezpieczne wybieranie ziemi i fachowe układanie rur. Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy zewnętrznej OD rury zgodnie z normą PN-EN 1610 podana jest w następującej tabeli:

Zewnętrzna średnica rur OD [mm]	Minimalna szerokość wykopu [m]		
	Wykopy obudowane	Wykopy nieobudowane	
		β > 60°	β ≤ 60°
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	OD + 0,40
>225 ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
>350 ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40



W wyrażeniu OD + X wartość X/2 oznacza minimalną przestrzeń roboczą pomiędzy rurą i ścianą wykopu, ewentualnie obudową wykopu, przy czym średnica zewnętrzna OD podana jest w [mm].

a kąt β to kąt nachylenia ściany nieobudowanego rowu mierzony w osi poziomej (patrz ilustracja).

Minimalna szerokość wykopu w zależności od głębokości wykopu.

Szerokość wykopu nie może przekroczyć maksymalnej szerokości określonej na podstawie wymiarowania statycznego.

W przypadku układania większej liczby rur (np. instalacja doprowadzająca lub odprowadzająca) w jednym wykopie przy określaniu minimalnej szerokości wykopu należy uwzględnić minimalne odstępy między poszczególnymi rurami w zależności od materiałów z jakich zostały one wykonane i systemu.

Urządzenia do wykonywania wykopu muszą być przystosowane do szerokości wykopów, które mają być wykonane. Dotyczy to także wykonywania przyłączy.

Głębokość wykopu [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
< 1,0	nieokreślona
≥ 1,0 ≤ 1,75	0,8
≥ 1,75 ≤ 4,0	0,9
> 4,0	1

Odstępstwa od minimalnej szerokości wykopu.

Odstępstwa od minimalnej szerokości wykopu dopuszczalne są na następujących warunkach:

- pracownicy nie będą nigdy wchodzić do wykopu,
- pracownicy nie będą nigdy przebywać w miejscu pomiędzy instalacją a ścianą wykopu,
- w przypadku wąskich i niedostępnych miejsc.

W każdym takim przypadku przy projektowaniu i w fazie realizacji należy przyjąć szczególne środki ostrożności.

MOŻLIWOŚCI ZABEZPIECZENIA POŁOŻENIA

Układanie dłuższych odcinków rur jest łatwiejsze. Niezależnie od długości konstrukcyjnej rur w celu zapewnienia odpowiedniego ułożenia należy przeprowadzić ponowną kontrolę. Wśród metod zapewniających stabilność położenia, układania i zapobiegających przemieszczaniu się rur wymienić można następujące metody:

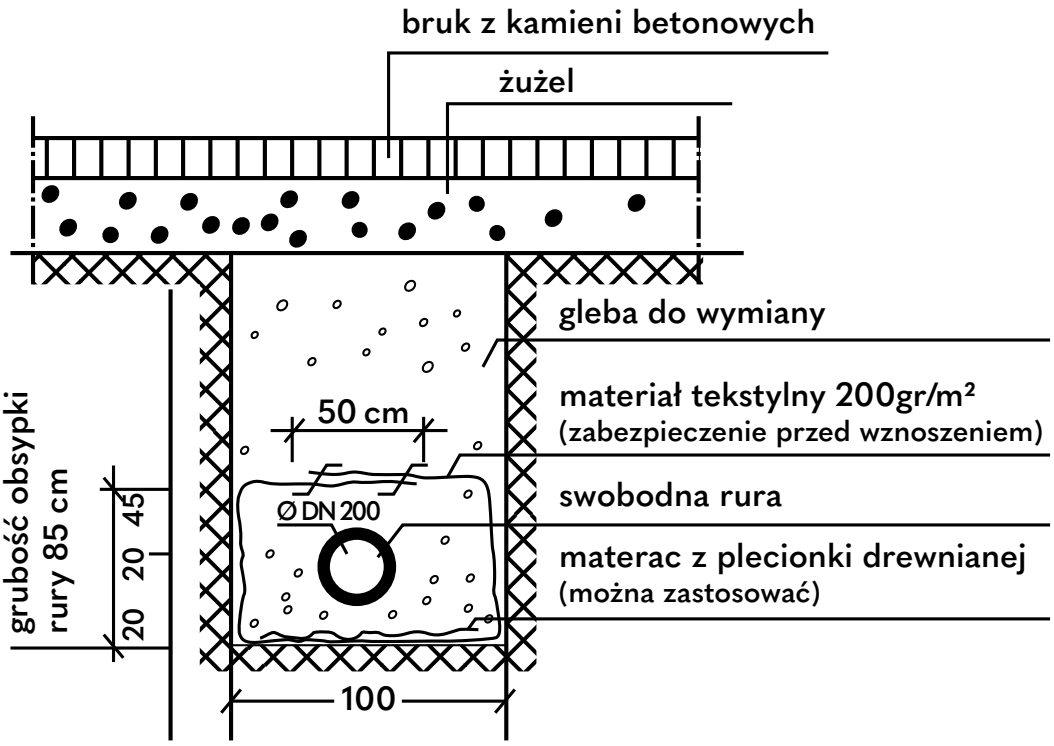
- stała kontrola zgodności z projektem,
- stabilizacja za pomocą słupków piaskowcowych lub umieszczenie zwykłych środków stabilizujących,
- jednoczesne rozłożenie i zagęszczenie materiału podsypkowego aż po obszar górnej poprzecznicy.

SPECJALNE SPOSOBY UKŁADANIA I ZASTOSOWANIE KONSTRUKCJI NOŚNYCH

Jeżeli dno wykopu wykazuje małą nośność jeśli chodzi o strefę układania, to należy zastosować środki specjalne.

Ma to miejsce z reguły w przypadku gruntów niestabilnych (np. torf, żwiry). W takim przypadku metoda specjalna polega na wymianie gruntu na inne materiały budowlane lub podparcie rur instalacyjnych na palach. Rury instalacyjne można także podeprzeć na belkach poprzecznych ułożonych na palach.

Rozwiązania specjalne należy także rozważyć w miejscach przejść między różnymi rodzajami podłoża o różnych parametrach osiadania.



Przykład układania w glebach miękkich.

Strefa układania może być wykonana zgodnie z ilustracją.

Rozmiękaniu gruntu w strefie układania instalacji można zapobiec stosując geotekstylia. Dodatkową stabilizację strefy układania instalacji można osiągnąć stosując geosiatkę, plecionkę drewnianą i gruby piasek filtracyjny.

PODPORY I OKŁADZINY BETONOWE

Nie zezwala się na stosowanie bezpośrednich podpór betonowych.

Jeżeli ze względów budowlano-technicznych konieczne jest zastosowanie w strefie podpór w formie płyt betonowych, to pomiędzy rurą i płytą betonową zaleca się wykonanie warstwy pośredniej z odpowiedniego gruntu o miąższości około 150 mm przy korpusie rury i około 100 mm przy łączeniach rur. Jeżeli dodatkowo ze względów statycznych zachodzi potrzeba wykonania okładziny betonowej, to zaleca się, aby zamiast okładziny w celu rozłożenia obciążenia wykonać płytę betonową nad strefą obsypki.

W razie wykonywania okładziny betonowej należy ją wykonać w taki sposób, aby okładzina ta była w stanie przejąć wszelkie obciążenie statyczne.

UKŁADANIE RUR KANALIZACYJNYCH W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU GRUNTU

3 TYPY WYKONANIA ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN 1610 GŁĘBOKOŚĆ WYKOPU

1 UKŁADANIE W NAWIEZIONYM GRUNCIE

Jeżeli gleba występująca na dnie wykopu jest nieodpowiednia, aby stanowić warstwę podłoża, to należy dno wykopu pogłębić i wykonać nową dolną warstwę podłoża **a**.

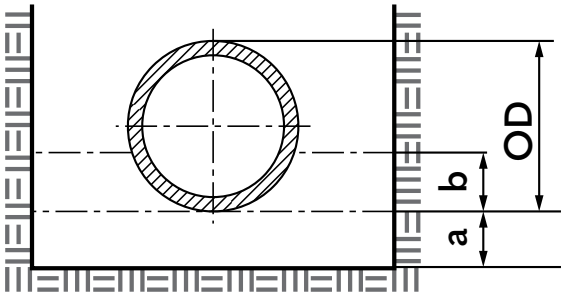
Do wykonania takiego podłoża odpowiednie są między innymi następujące materiały budowlane:

- piasek,
- żwir piaszczysty o maksymalnej ziarnistości 20 mm, udziale piasku > 15 % i stopniu nierównomierności U ≥ 10,
- żwir o jednolitej ziarnistości,
- materiał o stopniowanym uziarnieniu,
- mieszanina łamanego piasku - tłucznia (żwiru) o ziarnistości maksymalnej 12 mm.

Okolicznością decydującą o miąższości górnej warstwy układania **b** jest kąt podparcia uwzględniony w obliczeniach statycznych.

W przypadku, gdy roboty prowadzone są w strefie wód gruntowych należy generalnie zapewnić, aby w wykopie podczas układania rur nie występowała woda, jak też należy podjąć odpowiednie środki w celu zapobieżenia wypłukiwaniu drobnego materiału podczas usuwania wody z wykopu.

Po zakończeniu usuwania wody z wykopu należy koniecznie w odpowiedni sposób zamknąć wszelkie drenaże budowlane.



2 UKŁADANIE W JEDNOLITYCH, STOSUNKOWO DROBNOZIARNISTYCH GLEBACH

Rury można układać bezpośrednio na jednolitą, stosunkowo drobnoziarnistą glebę, o ile gleba ta zapewnia podparcie na całej długości rury, miąższość górnej warstwy układania odpowiada obliczeniom statycznym, a gleba przeznaczona do stabilizacji dolnej warstwy nadaje się do zagęszczenia.

Aby zapobiec podparciu liniowemu lub punktowemu, strefa pod rurą nie może być twardsza niż pozostałe podparcia.

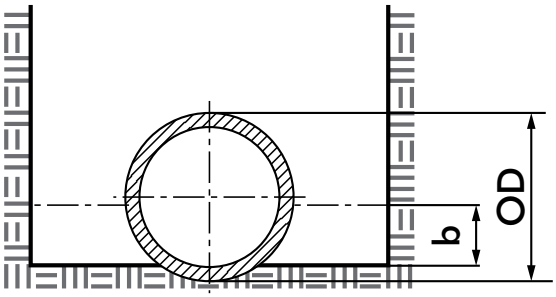
Należy unikać stosowania np. zębów łyżki koparki w celu spulchnienia dna wykopu lub zmiękczenia dna wykopu pod wpływem wody.

Jeżeli na dnie wykopu doszło do spulchnienia lub rozmiękczenia gruntu, to należy przywrócić pierwotną gęstość dna wykopu.

3 UKŁADANIE W JEDNOLITYCH, STOSUNKOWO LUŹNYCH DROBNOZIARNISTYCH GLEBACH

Rury można układać bezpośrednio na jednolitą, stosunkowo luźną, drobnoziarnistą glebę, o ile przed ułożeniem powierzchnia podparcia została tak ukształtowana, aby odpowiadała kształtowi zewnętrznej ściany rury, a rura ułożona została poprawnie na całej swej długości.

W miejscu połączeń kielichowych należy wykonać odpowiednie wgłębienie w dnie wykopu.



MATERIAŁY BUDOWLANE, DOBÓR DO ŚREDNICY RUR

Materiały budowlane przeznaczone do strefy instalacji muszą zapewniać trwałą stabilność i wystarczającą nośność układanej instalacji.

Z tego względu w normie PN-EN 1610 materiałom budowlanym poświęca się dużą uwagę. Można stosować zarówno występujące na miejscu gleby, jak też nawiezione materiały, o ile materiały te nie wpływają na wodę gruntową. Nawiezione materiały budowlane mogą stanowić także odpady budowlane. Stosować można ziarniste, niezwiązane materiały budowlane.

Materiały budowlane do wykonania podsypki nie powinny zawierać cząsteczek większych niż:

- 22 mm dla DN < 200,
- 40 mm dla DN > 200 do DN < 630.

Materiały budowlane związane spoiwem hydraulicznym jak beton stabilizowany, beton lekki, beton niezbrojony lub także zbrojony beton, nie są zalecane w przypadku konstrukcji elastycznych, jakimi są np. systemy rura/gleba.

PIERWOTNA GLEBA

Gleby pierwotne można ponownie wykorzystać, jeżeli gleby te spełniają wymogi projektowe, nadają się do zagęszczenia i nie zawierają żadnych materiałów mogących uszkodzić rury.

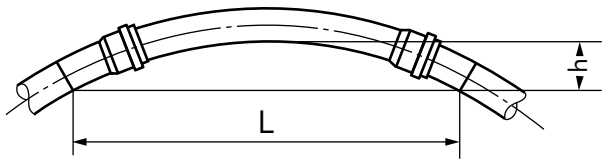
Materiał budowlany		PN-EN 1610
Materiał o stopniowanym uziarnieniu	≤ DN 200	≤ 22 mm
	> DN 200	≤ 40 mm
Rozdrobnione kruszywo budowlane	< DN 900	≤ 11 mm

NAWIEZIONE MATERIAŁY BUDOWLANE

Odpowiednie niezwiązane materiały budowlane to m.in.:

- materiał o stopniowanym uziarnieniu,
- piasek,
- mieszanka ziarnista,
- mieszanina piasku i drobnego żwiru o ziarnistości maksymalnej 12 mm.

PROCES UKŁADANIA



Przed montażem rur i kształtek KG 2000 należy je sprawdzić pod względem ewentualnych uszkodzeń. Każda rura i kształtka musi być zmierzona pod kątem spadku i kierunku. Należy zachować prosty, bezpośredni przebieg w zalecanym spadku.

W wyjątkowych przypadkach prowadzenie linii może być wykonane od średnicy DN/OD 110 do DN/OD 200 zgodnie z powyższym szkicem. Przy tym nie mogą być przekroczone wartości z następującej tabeli.

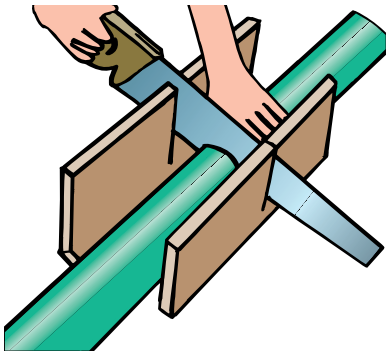
L	DN110	DN125	DN160	DN200
8m	0,24	0,21	0,17	0,13
12m	0,54	0,28	0,38	0,3
16m	0,97	0,85	0,67	0,53
R	33	38	47	61

Wymiary wysokości maksymalnych h względnie promieni gięcia R w m przy długości L.

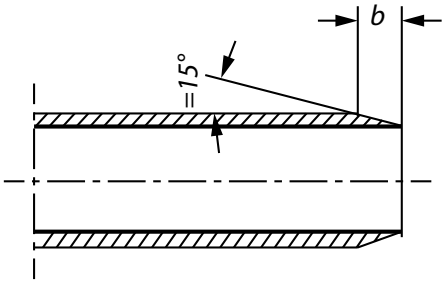
PRZYCINANIE NA DŁUGOŚĆ I TWORZENIE SKOSÓW

W razie potrzeby przycinanie rur na długość należy przeprowadzić za pomocą odpowiedniego noża do tworzywa sztucznego względnie piły o drobnych zębach.

Cięcia należy wykonywać prostopadle do osi rury. Pomocne mogą być skrzynie uciosowe. Z kantów powstałych po cięciu należy usunąć zadziory. Końcówki rur należy przyciąć na ukos przy pomocy narzędzia do fazowania lub pilnika z grubymi nacięciami pod kątem ok. 15° zgodnie z rysunkiem.



Przycinanie na długość za pomocą skrzyni uciosowej.



Fazowanie rur

ŁĄCZENIE RUR

- Wyczyścić z brudu bosy koniec rury i wnętrze kielicha lub złączki, oraz uszczelkę.
- Sprawdzić położenie uszczelki w kielichu lub złączce.
- Bosy koniec rury oraz uszczelkę posmarować środkiem poślizgowym.
- Wsunąć końcówkę rury do kielicha aż do oporu i zaznaczyć na krawędzi połączenia ołówkiem lub pisakiem.
- Następnie należy wysunąć końcówkę rury z kielicha o ok. 3 mm na 1 m kładzionej długości roboczej, jednak nie więcej niż 10 mm.

KONTROLA I SZCZELNOŚĆ

Kontrola pod względem szczelności rurociągów, szybów i otworów inspekcyjnych ma być przeprowadzona albo przy pomocy powietrza (metoda „L") lub wody (metoda „W"). Przy metodzie „L" liczba środków korygujących i ponawianych kontroli w przypadku zawodzenia w działaniu jest nieograniczona. W przypadku jednorazowych lub powtarzających się kontroli przy pomocy powietrza dopuszczalne jest przejście do kontroli przy pomocy wody, a wynik kontroli przy pomocy wody jest wtedy wynikiem decydującym.

KONTROLA PRZY POMOCY WODY

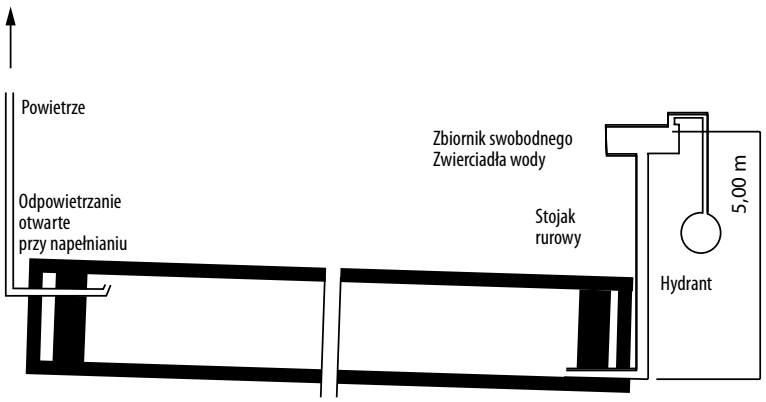
Wszystkie otwory podlegającego kontroli odcinka instalacji łącznie z wszystkimi odgałęzieniami i ujściami mają być szczelnie zamknięte i zabezpieczone.

Zaleca się - szczególnie na obszarze zabudowanym - tak zabezpieczyć kształtki poprzez wbijanie pali względnie poprzez zastosowanie odpowiednich opasek zabezpieczających, żeby uniknąć zmian położenia. Także w prostych instalacjach należy rury i zatyczki kontrolne odpowiednio podeprzeć przeciwko siłom nacisku działającym w kierunku poziomym. Rurociąg ma być zabezpieczony przeciwko zmianom położenia, o ile jeszcze nie jest przykryty. Instalacja ma być tak napełniona wodą, żeby nie było w niej powietrza. Ma być więc ona napełniana wolno, by w odpowiednio wymierzonych miejscach odpowietrzeniach znajdujących się na najwyższym punkcie instalacji uciekało powietrze zawarte w rurociągu.

Pomiędzy napełnianiem a kontrolą instalacji należy przewidzieć wystarczającą przerwę (1 godzina), aby w trakcie procesu napełniania dać możliwość powolnego wypływania znajdującemu się w instalacji powietrzu.

Ciśnienie kontrolne należy odnieść do najgłębszego punktu kontrolowanego odcinka. Instalacje swobodnego zwierciadła wody należy kontrolować nadciśnieniem 0,5 bar. Ciśnienie kontrolne, które musi być utworzone przed rozpoczęciem kontroli, ma być utrzymywane zgodnie z normą DIN EN 1610 przez 30 minut.

W danym wypadku należy poprzez ciągłe napełnianie uzupełniać ilości wody potrzebne do jej poboru i mierzyć. Wymóg kontroli jest spełniony, gdy objętość dopełnianej wody jest nie większa niż 0,15 l/m^2 w czasie 30 min. dla rurociągu. Uwaga: m^2 opisuje nawilżoną powierzchnie wewnętrzną.



PARAMETRY HYDRAULICZNE

Rury **KG2000 SN10** i **SN16** mają niezwykle gładkie ścianki wewnętrzne, niemal całkowicie pozbawione porowatości. Oznacza to brak ryzyka zarastania przelotu rury osadami i tym samym możliwość wykonania instalacji o optymalnej charakterystyce hydraulicznej.

Natężenie przepływu w rurach **KG2000** wypełnionych wodą w **100%***

		DN 110		DN 160		DN 200		DN 250		DN 315		DN 400		DN 500	
Średnica zewnętrzna (mm)		110		160		200		250		315		400		500	
Min. grubość ścianki (mm)		3,4		4,9		6,2		7,7		9,7		12,3		15,3	
Maks. grubość ścianki (mm)		4,0		5,6		7,1		8,8		10,9		13,5		17,3	
Min. średnica wewnętrzna (mm)		102,0		148,8		185,8		232,4		293,2		373,0		465,4	
Spadek (cm/m)	Spadek	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)
0,2	1 : 500	2,9	0,35	8,0	0,46	14,4	0,53	26,0	0,61	48,2	0,71	91,1	0,83	163,1	0,96
0,25	1 : 400	3,3	0,40	8,9	0,51	16,1	0,59	29,2	0,69	54,0	0,80	102,0	0,93	182,8	1,07
0,3	1 : 333	3,6	0,44	9,8	0,56	17,7	0,65	32,1	1,76	59,3	0,88	112,0	1,02	200,6	1,18
0,317	1 : 315	3,7	0,45	10,1	0,58	18,2	0,67	33,0	0,78	61,0	0,90	115,2	1,05	206,3	1,21
0,4	1 : 250	4,2	0,51	11,4	0,66	20,6	0,76	37,2	0,88	68,7	1,02	129,7	1,19	232,2	1,36
0,5	1 : 200	4,7	0,57	12,8	0,77	23,0	0,85	41,7	0,98	77,0	1,14	145,3	1,33	260,0	1,53
0,6	1 : 166	5,1	0,63	14,0	0,81	25,3	0,93	45,7	1,08	84,5	1,25	159,4	1,46	285,2	1,68
0,625	1 : 160	5,2	0,64	14,2	0,82	25,8	0,95	49,7	1,10	86,3	1,28	162,7	1,49	291,2	1,71
0,7	1 : 143	5,6	0,68	15,2	0,87	27,4	1,01	49,5	1,17	91,4	1,35	172,3	1,58	308,4	1,81
0,8	1 : 125	6,0	0,73	16,3	0,94	29,3	1,08	54,0	1,25	97,8	1,45	184,4	1,69	330,0	1,94
0,9	1 : 110	6,3	0,77	17,3	0,99	31,1	1,15	56,2	1,33	103,8	1,54	195,8	1,79	350,3	2,06
1,0	1 : 100	6,7	0,82	18,2	1,05	32,8	1,21	59,3	1,40	109,5	1,62	206,5	1,89	369,4	2,17
1,5	1 : 66,7	8,2	1,01	22,4	1,29	40,4	1,49	72,9	1,72	134,5	1,99	253,5	2,32	453,4	2,67
2,0	1 : 50,0	9,5	1,17	26,0	1,49	46,7	1,72	84,3	1,99	155,6	2,30	293,1	2,68	524,2	3,08
2,5	1 : 40,0	10,8	1,10	29,1	1,67	52,3	1,93	94,4	2,23	174,2	2,58	328,0	3,00	586,5	3,45
3,0	1 : 33,3	11,7	1,43	31,9	1,83	57,3	2,12	103,5	2,44	190,9	2,83	359,6	3,29	642,9	3,78
4,0	1 : 25,0	13,6	1,66	36,9	2,12	66,3	2,45	119,7	2,82	220,7	3,27	415,6	3,80	743,0	4,37
5,0	1 : 20,0	15,8	1,86	41,3	2,37	74,2	2,74	133,9	3,19	247,0	3,66	465,0	4,26	831,3	4,89
6,0	1 : 16,7	16,6	2,04	45,3	2,60	81,4	3,00	146,8	3,46	270,7	4,01	509,7	4,66	911,0	5,36
7,0	1 : 14,3	18,0	2,20	48,9	2,81	88,0	3,24	158,7	3,74	292,5	4,33	550,7	5,04	984,3	5,79
8,0	1 : 12,5	19,3	2,36	52,3	3,01	94,1	3,47	169,7	4,00	312,9	4,63	588,9	5,39	1052,6	6,19
9,0	1 : 11,1	20,4	2,50	55,5	3,19	99,8	3,68	180,1	4,25	331,9	4,92	624,8	5,72	1116,7	6,56
10,0	1 : 10,0	21,5	2,64	58,6	3,37	105,3	3,88	189,9	4,48	350,0	5,18	658,8	6,03	1177,4	6,92

* Współczynnik chropowatości kb = 0,40 mm

Natężenie przepływu w rurach **KG2000** wypełnionych wodą w **70%***

		DN 110		DN 160		DN 200		DN 250		DN 315		DN 400		DN 500	
Średnica zewnętrzna (mm)		110		160		200		250		315		400		500	
Min. grubość ścianki (mm)		3,4		4,9		6,2		7,7		9,7		12,3		15,3	
Maks. grubość ścianki (mm)		4,0		5,6		7,1		8,8		10,4		13,5		17,3	
Min. średnica wew. (mm)		102,0		148,8		185,8		232,4		294,2		373,0		465,4	
Spadek (cm/m)	Spadek	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)
0,2	1 : 500	2,4	0,39	6,6	0,51	11,9	0,59	21,6	0,68	40,0	0,79	75,7	0,92	135,6	1,07
0,025	1 : 400	2,7	0,44	7,4	0,57	13,4	0,66	24,3	0,77	44,9	0,89	84,8	1,03	152,0	1,19
0,3	1 : 333	3,0	0,49	8,2	0,62	14,7	0,73	26,7	1,96	49,3	0,98	93,1	1,13	166,8	1,31
0,317	1 : 315	3,1	0,50	8,4	0,64	15,2	0,75	27,4	0,87	50,7	1,00	95,7	1,17	171,5	1,35
0,4	1 : 250	3,5	0,57	9,5	0,73	17,1	0,85	30,9	0,98	57,1	1,13	107,8	1,32	193,0	1,51
0,5	1 : 200	3,9	0,63	10,6	0,86	19,2	0,95	34,6	1,09	64,0	1,27	120,8	1,48	216,1	1,70
0,6	1 : 166	4,3	0,70	11,7	0,90	21,0	1,04	38,0	1,20	70,2	1,39	132,5	1,62	237,1	1,87
0,625	1 : 160	4,4	0,71	11,8	0,91	21,5	1,06	41,3	1,22	71,7	1,42	135,3	1,66	242,1	1,90
0,7	1 : 143	4,6	0,76	12,6	0,97	22,8	1,13	41,1	1,30	76,0	1,50	143,3	1,76	256,4	2,01
0,8	1 : 125	5,0	0,81	13,5	1,05	24,4	1,21	44,9	1,39	81,3	1,61	153,3	1,88	274,3	2,16
0,9	1 : 110	5,3	0,86	14,4	1,10	25,9	1,29	46,8	1,48	86,3	1,71	162,7	1,99	291,2	2,29
1,0	1 : 100	5,6	0,91	15,2	1,17	27,3	1,35	49,3	1,56	91,1	1,80	171,6	2,10	307,1	2,41
1,5	1 : 66,7	6,8	1,12	18,6	1,43	33,6	1,67	60,6	1,91	111,8	2,21	210,7	2,58	376,9	2,97
2,0	1 : 50	7,9	1,30	21,6	1,66	38,8	1,92	70,1	2,21	129,3	2,56	243,7	2,98	435,8	3,42
2,5	1 : 40	8,9	1,22	24,2	1,86	43,5	2,16	78,5	2,48	144,8	2,87	272,7	3,34	487,6	3,84
3,0	1 : 33,3	9,7	1,59	26,5	2,03	47,7	2,37	86,1	2,71	158,7	3,15	298,9	3,66	534,4	4,20
4,0	1 : 25	11,3	1,85	30,7	2,36	55,1	2,74	99,5	3,14	183,5	3,64	345,5	4,23	617,7	4,86
5,0	1 : 20	13,1	2,07	34,3	2,64	61,7	3,07	111,3	3,55	205,3	4,07	386,6	4,74	691,1	5,44
6,0	1 : 16,7	13,8	2,27	37,6	2,89	67,6	3,36	122,1	3,85	225,0	4,46	423,7	5,18	757,3	5,96
7,0	1 : 14,3	15,0	2,45	40,7	3,12	73,1	3,63	131,9	4,16	243,2	4,81	457,8	5,60	818,2	6,44
8,0	1 : 12,5	16,0	2,62	43,5	3,35	78,2	3,88	141,1	4,45	260,1	5,15	489,6	5,99	875,0	6,88
9,0	1 : 11,1	17,0	2,78	46,2	3,55	83,0	4,12	149,7	4,73	275,9	5,47	519,4	6,36	928,3	7,29
10,0	1 : 10	17,9	2,94	48,7	3,75	87,5	4,34	157,8	4,98	290,9	5,76	547,6	6,70	978,8	7,69

Natężenie przepływu w rurach **KG2000** wypełnionych wodą w **50%***

		DN 110		DN 160		DN 200		DN 250		DN 315		DN 400		DN 500	
Średnica zewnętrzna (mm)		110		160		200		250		315		400		500	
Min. grubość ścianki (mm)		3,4		4,9		6,2		7,7		9,7		12,3		15,3	
Maks. grubość ścianki (mm)		4,0		5,6		7,1		8,7		10,9		13,5		17,3	
Min. średnica wew. (mm)		102,0		148,8		185,8		232,4		293,2		373,0		465,4	
Spadek (cm/m)	Spadek	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)	Q (l/s)	v (m/s)
0,2	1 : 500	1,5	0,35	4,0	0,46	7,2	0,53	13,0	0,61	24,1	0,71	45,5	0,83	81,6	0,96
0,025	1 : 400	1,6	0,40	4,5	0,51	8,1	0,59	14,6	0,69	27,0	0,80	51,0	0,93	91,4	1,07
0,3	1 : 333	1,8	0,44	4,9	0,56	8,9	0,65	16,0	1,76	29,7	0,88	56,0	1,02	100,3	1,18
0,317	1 : 315	1,8	0,45	5,1	0,58	9,1	0,67	16,5	0,78	30,5	0,90	57,6	1,05	103,2	1,21
0,4	1 : 250	2,1	0,51	5,7	0,66	10,3	0,76	18,6	0,88	34,4	1,02	64,8	1,19	116,1	1,36
0,5	1 : 200	2,3	0,57	6,4	0,77	11,5	0,85	20,8	0,98	38,5	1,14	72,6	1,33	130,0	1,53
0,6	1 : 166	2,6	0,63	7,0	0,81	12,7	0,93	22,9	1,08	42,3	1,25	79,7	1,46	142,6	1,68
0,625	1 : 160	2,6	0,64	7,1	0,82	12,9	0,95	24,9	1,10	43,1	1,28	81,4	1,49	145,6	1,71
0,7	1 : 143	2,8	0,68	7,6	0,87	13,7	1,01	24,7	1,17	45,7	1,35	86,2	1,58	154,2	1,81
0,8	1 : 125	3,0	0,73	8,1	0,94	14,7	1,08	27,0	1,25	48,9	1,45	92,2	1,69	165,0	1,94
0,9	1 : 110	3,2	0,77	8,6	0,99	15,6	1,15	28,1	1,33	51,9	1,54	97,9	1,79	175,2	2,06
1,0	1 : 100	3,3	0,82	9,1	1,05	16,4	1,21	29,7	1,40	54,8	1,62	103,2	1,89	184,7	2,17
1,5	1 : 66,7	4,1	1,01	11,2	1,29	20,2	1,49	36,4	1,72	67,3	1,99	126,7	2,32	226,7	2,67
2,0	1 : 50	4,8	1,17	13,0	1,49	23,4	1,72	42,2	1,99	77,8	2,30	146,6	2,68	262,1	3,08
2,5	1 : 40	5,4	1,10	14,5	1,67	26,1	1,93	47,2	2,23	87,1	2,58	164,0	3,00	293,3	3,45
3,0	1 : 33,3	5,9	1,43	15,9	1,83	28,7	2,12	51,8	2,44	95,5	2,83	179,8	3,29	321,5	3,78
4,0	1 : 25	6,8	1,66	18,4	2,12	33,2	2,45	59,8	2,82	110,4	3,27	207,8	3,80	371,5	4,37
5,0	1 : 20	7,9	1,86	20,6	2,37	37,1	2,74	67,0	3,19	123,5	3,66	232,5	4,26	415,7	4,89
6,0	1 : 16,7	8,3	2,04	22,6	2,60	40,7	3,00	73,4	3,46	135,4	4,01	254,8	4,66	455,5	5,36
7,0	1 : 14,3	9,0	2,20	24,5	2,81	44,0	3,24	79,3	3,74	146,3	4,33	275,4	5,04	492,2	5,79
8,0	1 : 12,5	9,6	2,36	26,2	3,01	47,0	3,47	84,9	4,00	156,4	4,63	294,5	5,39	526,3	6,19
9,0	1 : 11,1	10,2	2,50	27,8	3,19	49,9	3,68	90,0	4,25	166,0	4,92	312,4	5,72	558,4	6,56
10,0	1 : 10	10,8	2,64	29,3	3,37	52,6	3,88	94,9	4,48	175,0	5,18	329,4	6,03	588,7	6,92

* Współczynnik chropowatości kb = 0,40 mm

HTI

HANDEL TECHNIKĄ INFRASTRUKTURY

System kanalizacyjny KG2000

- do najbardziej ekstremalnych warunków

KG2000 by Gebr. Ostendorf Kunststoffe

Zgodnie z PN-EN 14758-1
Materiał polipropylen (PP-MD)
Średnice DN 110-630
Możliwość układania w temperaturze do -10 C
Szczelność połączeń do 7 bar
Maksymalna temperatura ścieków do 110° C

Opatentowana
3-wargowa uszczelka

WWW.HTI-BP.PL

HTI

HANDEL TECHNIKĄ
INFRASTRUKTURY
WWW.HTI-BP.PL

HTI BP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ ZACHÓD SP. K.

UL. WICHROWA 28, 60-449 **POZNAŃ**
TEL. 61 849 81 86

WARZYMICE 200, 72-005 **PRZECŁAW K/ SZCZECINA**
TEL. 91 425 02 39

UL. ŻYTNIA 9, 75-818 **KOSZALIN**
TEL. 94 317 07 88

E-MAIL: HTI-ZACHOD@HTI-BP.PL

HTI BP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ WARSZAWA SP. K.

UL. MAJOWA 107, **DYBÓW-KOLONIA**
05-250 RADZYMIN
TEL. 22 510 79 99

UL. DEPOWA 11, 15-381 **BIAŁYSTOK**
TEL. 510 204 644

E-MAIL: HTI-WARSZAWA@HTI-BP.PL

HTI BP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ CENTRUM SP. K.

UL. PAPIERNICZA 5, 92-312 **ŁÓDŹ**
TEL. 42 677 49 62

E-MAIL: HTI-CENTRUM@HTI-BP.PL

HTI EXPRESS
UL. PIĄTKOWSKA 83A, 95-100 **ZGIERZ**

HTI BP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ POŁUDNIE SP. K.

UL. INSTALATORÓW 1,
32-085 **MODLNICZKA K/KRAKOWA**
TEL. 12 255 67 40

BILCZA UL. KIELECKA 11,
26-026 **MORAWICA K/KIELC**
TEL. 41 335 26 77

UL. S. TREMBECKIEGO 5B, 35-234 **RZESZÓW**
TEL. 17 861 22 33

UL. ZADĘBIE 65, 20-213 **LUBLIN**
TEL. 81 745 66 90 91

E-MAIL: HTI-POLUDNIE@HTI-BP.PL

HTI EXPRESS
UL. BIELOWICKA 2, 33-300 **NOWY SĄCZ**
TEL. 18 449 09 10

HTI BP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ ŚLĄSK SP. K.

STANOWICE UL. KLONOWA 1,
55-200 **OŁAWA K/ WROCŁAWIA**
TEL. 71 301 11 49

UL. GRANICZNA 82,
44-178 **PRZYSZOWICE K/ GLIWIC**
TEL. 32 731 42 10

E-MAIL: HTI-SLASK@HTI-BP.PL

HTI EXPRESS
UL. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE 97A,
59-300 **LUBIN**
TEL. 510 998 942

HTI BP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ PÓŁNOC SP. K.

UL. PRZYWIDZKA 4, 80-174 **GDAŃSK**
TEL. 58 668 71 00

UL. HERMANA FRANKEGO 1,
85-862 **BYDGOSZCZ**
TEL. 52 326 96 96

E-MAIL: HTI-POLNOC@HTI-BP.PL

HTI EXPRESS
UL. CEMENTOWA 3, 10-429 **OLSZTYN**
TEL. 89 537 53 60

! Wszystkie informacje zawarte w tej broszurze są podane bez gwarancji. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych, błędów drukarskich i pomyłek. Stan: 07/2023