

# SYSTEMY DRENARSKIE z PVC-U, PP i PE

DO BUDOWY SYSTEMÓW  
ODSĄCZAJĄCYCH, ROZSĄCZAJĄCYCH  
I ODWODNIENIOWYCH



ekologiczne rozwiązania

ISO 14001

ISO 9001





## Spis treści

### Systemy drenarskie z PVC-U, PP i PE

Wprowadzenie	4 - 5
Przeznaczenie	7
Normy, aprobaty, atesty	7

### Rury drenarskie z PVC-U

#### Asortyment

Rury drenarskie z PVC-U	7 - 8
Kształtki drenarski	9 - 14

### Rury drenarskie z PE K2-Dren

#### Asortyment

Rury drenarskie z PE K2-Dren	14 - 15
------------------------------	---------

### Rury drenarskie z PP K2-Dren

#### Asortyment

Rury drenarskie z PP K2-Dren	16 - 19
Kształtki drenarskie z PP K2-Dren	20 - 21

### Systemy drenarskie z PVC-U, PP i PE

Projektowanie systemów drenarskich	22 - 27
------------------------------------	---------

### Wprowadzenie

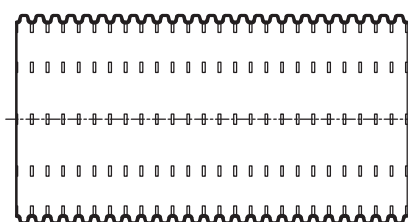
Oferujemy Państwu kompletne systemy drenarskie wyposażone w szeroki zakres kształtek i studzienek, obejmujące zakres średnic od 50 do 1000 mm.

Nasza oferta obejmuje trzy systemy drenarskie o następujących nazwach handlowych:

- Rury drenarskie faliste KACZMAREK
- Rury drenarskie K2-Dren
- Rury drenarskie o ściankach pełnych KACZMAREK

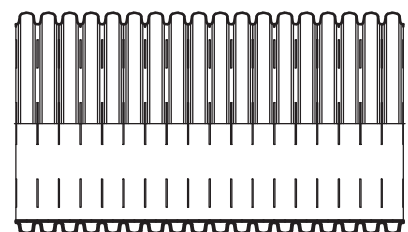
#### Rury drenarskie faliste KACZMAREK

O ściankach falistych z profilowaną powierzchnią wewnętrzną i zewnętrzną (Typ R1 wg DIN 4262-1), o średnicach nominalnych od DN/OD 50 do DN/OD 160, wykonane z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), bez otuliny, z otuliną filtracyjną z geowłókniny lub z filtrem z włókna kokosowego lub innych włókien naturalnych.



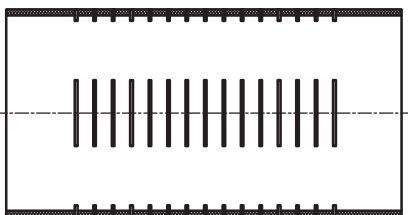
#### Rury drenarskie K2-Dren

O ściankach strukturalnych dwuwarstwowych, z powierzchnią wewnętrzną gładką i powierzchnią zewnętrzną profilowaną (Typ R2 wg DIN 4262-1) o średnicach nominalnych od DN/OD 110 do DN/OD 160 i od DN/ID 200 do DN/ID 1000, wykonane z polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE), bez otuliny, z otuliną filtracyjną z geowłókniny lub z filtrem z włókna kokosowego lub innych włókien naturalnych.



#### Rury drenarskie o ściankach pełnych KACZMAREK

O ściankach pełnych (Typ R3 wg DIN 4262-1), z powierzchnią wewnętrzną i zewnętrzną gładką o średnicach nominalnych od DN/OD 110 do DN/OD 500, wykonane z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) lub polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE), bez otuliny, z otuliną filtracyjną z geowłókniny lub z filtrem z włókna kokosowego lub innych włókien naturalnych.

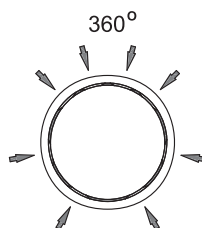


### Wprowadzenie

#### Odmiany rur drenarskich

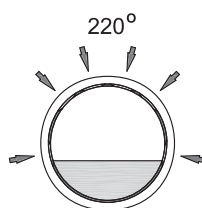
Rury drenarskie produkowane są w zależności od geometrii rozmieszczenia otworów perforacyjnych w następujących odmianach:

Odmiana TP (totally perforated) - rura w pełni sącząca, z całkowitą perforacją wykonaną równomiernie na całym obwodzie. Co najmniej cztery rzędy szczelin na długości rury.



Odmiana LP (locally perforated) - rura częściowo sącząca, z częściową perforacją. Otwory wykonane są na wierzchołku rury, symetrycznie w stosunku do pionowej osi rury i równomiernie na obwodzie w przedziale kątowym około  $220^\circ (\pm 10)$ , zaś dno rury nie posiada żadnych szczelin. Rury posiadają co najmniej trzy rzędy szczelin.

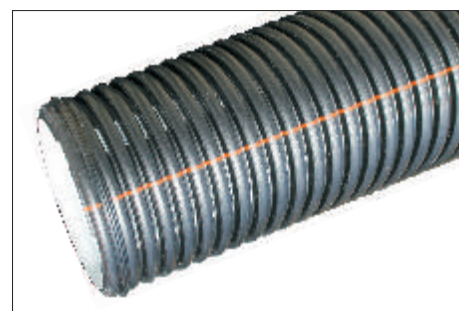
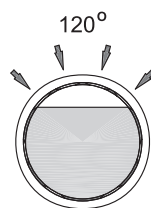
Po uzgodnieniu z producentem możliwy inny przedział kątowy szczelin.



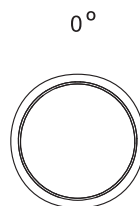
Odmiana MP (multipurpose) - rura wielofunkcyjna sącząco-przepływowa. Otwory wykonane są na jej wierzchołku, symetrycznie do pionowej osi rury i w maksymalnym przedziale kątowym do  $120^\circ$ .

Rury te posiadają przynajmniej dwa rzędy szczelin. Dolna część rury wielofunkcyjnej (MP) może służyć jako kanał transportowy dla przepływu wody.

Po uzgodnieniu z producentem możliwy inny przedział kątowy szczelin.



Odmiana UP (unperforated) – rura bez perforacji.



### Przeznaczenie

W zależności od wymaganych sztywności obwodowych, zakresów średnic oraz materiału z jakiego wykonane są rury, poszczególne systemy drenarskie mają zastosowanie do budowy odwodnień:

- dróg i autostrad,
- parkingów i placów manewrowych,
- lotnisk,
- torowisk,
- tuneli,
- placów magazynowych,
- terenów przemysłowych,
- boisk sportowych,
- budynków (drenaż opaskowy),
- wysypisk odpadów komunalnych i przemysłowych.

Ponadto systemy mogą być stosowane do rozsączania wód deszczowych oraz perkolacji.



Zgodnie z Aprobata Techniczną IBDiM AT/2008-03-1444/3, zakres stosowania systemów drenarskich w inżynierii komunikacyjnej obejmuje:

- drogi publiczne,
- drogi wewnętrzne,
- drogowe obiekty inżynierskie,
- kolejowe obiekty inżynierskie,
- obiekty budowlane kolei miejskiej (metro).

Zgodnie z Aprobata Techniczną Instytutu Kolejnictwa AT/07-2013-0240-A1, zakres stosowania systemów drenarskich w kolejnictwie obejmuje podtorze gruntowe.

### Normy, aprobaty, atesty

**PN-EN 13476-3+A1:2009** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

**PN-EN 1401-1:2009** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlork winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

**PN-C-89221:1998** Rury z tworzyw sztucznych -- Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)

**DIN 4262-1** Rohre und Formstücke für die unterirdische Entwässerung im Verkehrswege- und Tiefbau – Teil 1: Rohre, Formstücke und deren Verbindungen aus PVC-U, PP und PE

Pipes and fittings for subsoil drainage of trafficked areas and underground engineering – Part 1: Pipes, fittings and their joints made from PVC-U, PP and PE

APROBATA TECHNICZNA IBDiM Nr AT/2008-03-1444/3 Rury i kształtki (z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), z polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)) do sieci drenażowej oraz do osłony przewodów i kabli

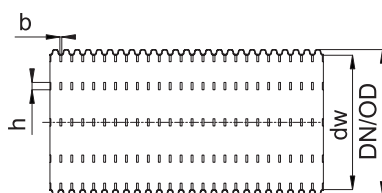
APROBATA TECHNICZNA IK AT/07-2012-0240-A1 Rury drenarskie Kaczmarek z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) i kształtki z PVC-U lub z polipropylenu (PP)

### Rury drenarskie z PVC-U

ze złączką

wg PN-C-89221

wg DIN 4262-1



DN/OD	dw [mm]	L [m]	b [mm]	h [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
50	44	50	1,3	5,0	32,0	0,15	1511425740
80	72	50	1,3	5,0	26,0	0,27	1511725740
100	91	50	1,3	5,0	25,0	0,38	1511925740
125	113	50	1,3	5,0	20,0	0,57	1512125740
160	144	50	1,3	5,0	41,0	1,00	1512325740

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

szczeliny wykonane na całym obwodzie

średnica DN 50 - 160 - kręgi

inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 50 - 160 - żółty

### Rury drenarskie z PVC-U

bez otworów

ze złączką

wg PN-C-89221

wg DIN 4262-1



DN/OD	dw [mm]	L [m]	waga [kg/m]	indeks -
50	44	50	0,15	1501425740
80	72	50	0,27	1501725740
100	91	50	0,38	1501925740
125	113	50	0,57	1502125740
160	144	50	1,00	1502325740

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

średnica DN 50 - 160 - kręgi

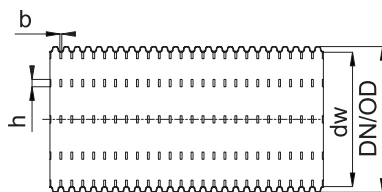
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 50 - 160 - żółty

### Rury drenarskie z PVC-U

z filtrem z włókna kokosowego  
ze złączką

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



DN/OD	dw [mm]	L [m]	b [mm]	h [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
50	44	50	1,3	5,0	32,0	0,31	1521425740
80	72	50	1,3	5,0	26,0	0,49	1521725740
100	91	50	1,3	5,0	25,0	0,65	1521925740
125	113	50	1,3	5,0	20,0	0,91	1522125740
160	144	25	1,3	5,0	41,0	1,41	1522325710

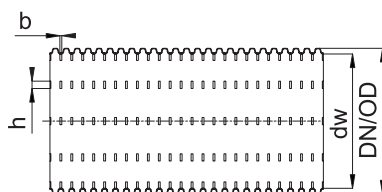
Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD  
szczeliny wykonane na całym obwodzie  
średnica DN 50 - 160 - kręgi  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 50 - 160 - żółty

### Rury drenarskie z PVC-U

z filtrem z PP  
ze złączką

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



DN/OD	dw [mm]	L [m]	b [mm]	h [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
50	44	50	1,3	5,0	32,0	0,17	1531425740
80	72	50	1,3	5,0	26,0	0,30	1531725740
100	91	50	1,3	5,0	25,0	0,42	1531925740
125	113	50	1,3	5,0	20,0	0,61	1532125740
160	144	25	1,3	5,0	41,0	1,04	1532325710
160	144	50	1,3	5,0	41,0	1,04	1532325740

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD  
szczeliny wykonane na całym obwodzie  
średnica DN 50 - 160 - kręgi  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 50 - 160 - żółty



### Złączka drenarska

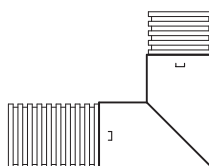
wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



DN/OD	L [mm]	indeks -
50	44	1603143900
80	72	1603173900
100	91	1603193900
125	113	1603213900
160	144	1603233900

### Kołano drenarskie

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



DN/OD	[ ° ]	indeks -
50	90 °	1614141990
80	90 °	1614171990
100	90 °	1614191990
125	90 °	1614211990
160	90 °	1614231990

### Redukcja drenarska

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1

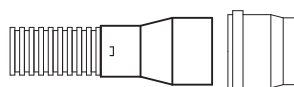


DN/OD	DN/OD1 [mm]	indeks -
100	80	1630433900
125	100	1630621900
160	125	1630741900

### Przejście

rura drenarska na rurę kanałową

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1

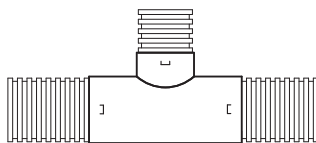


DN/OD	DN/OD1 [mm]	indeks -
80	110	1634513900
100	110	1634533900
160	160	1634753900

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD  
Kolor: średnica DN 50 - 160 - czarny

### Trójnik drenarski

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



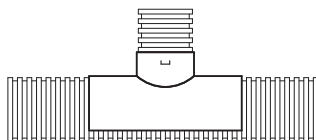
DN/OD	DN/OD1 [mm]	[ ° ]	indeks -
50	50	90°	1624151990
80	50	90°	1624271990
80	80	90°	1624301990
100	50	90°	1624403990
100	80	90°	1624433990
100	100	90°	1624453990
125	80	90°	1624601990
125	100	90°	1624621990
125	125	90°	1624641990
160	80	90°	1624701990
160	100	90°	1624721990
160	125	90°	1624741990
160	160	90°	1624751990

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

Kolor: średnica DN 50 - 160 - czarny

### Trójnik drenarski siódłowy redukcyjny

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



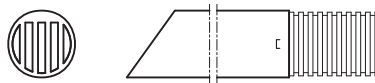
DN/OD	DN/OD1 [mm]	[ ° ]	indeks -
80	50	90°	1627403990
100	50	90°	1627403990
100	80	90°	1627433990
125	50	90°	1627573990
125	80	90°	1627603990
125	100	90°	1627623990
160	50	90°	1627673990
160	80	90°	1627703990
160	100	90°	1627723990
160	125	90°	1627743990

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

Kolor: średnica DN 50 - 160 - czarny

### Element rura wylotowa

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



DN/OD	indeks
	-
80	1645171900
100	1645191900
125	1645211900
160	1645231900

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD  
Kolor: średnica DN 50 - 160 - czarny

### Korek drenarski

wg PN-C-89221  
wg DIN 4262-1



DN/OD	indeks
	-
50	1642141900
80	1642171900
100	1642191900
125	1642211900
160	1642231900

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD  
Kolor: średnica DN 50 - 160 - czarny

### Uszczelka „in situ” do rury korugowanej

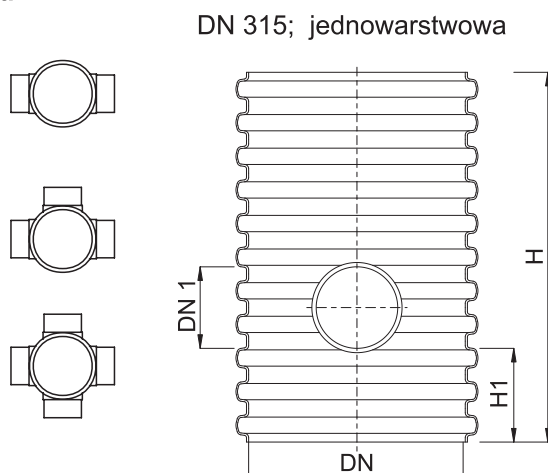
wg PN-EN 681



DN/OD	indeks
	-
110/138	5167201070
160/177	5167231070

### Studnia drenarska kontrolna

wg PN-C-89221



DN [mm]	DN1/OD [mm]				H1 [mm]	H [mm]	indeks -
355/315	80	80			500	1500	2833230150
355/315	100	100			500	1500	2833240150
355/315	125	125			500	1500	2833260150
355/315	160	160			500	1500	2833270150
355/315	80	80	80		500	1500	2833330150
355/315	100	100	100		500	1500	2833340150
355/315	125	125	125		500	1500	2833360150
355/315	160	160	160		500	1500	2833370150
355/315	80	80	80	80	500	1500	2833430150
355/315	100	100	100	100	500	1500	2833440150
355/315	125	125	125	125	500	1500	2833460150
355/315	160	160	160	160	500	1500	2833470150

Wymiary: wymiar odniesiony do średnicy zewnętrznej DN/OD

### Dno PP

studni drenarskiej

wg PN-C-89221

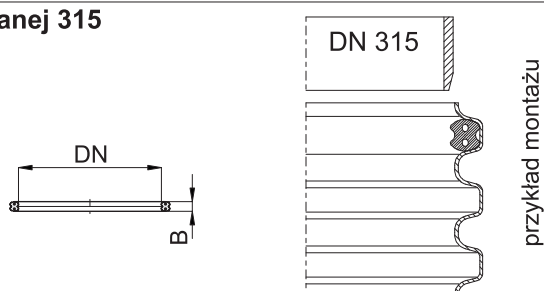


DN/OD	indeks -
315	2539911090

### Uszczelka rury korugowanej 315

studni drenarskiej

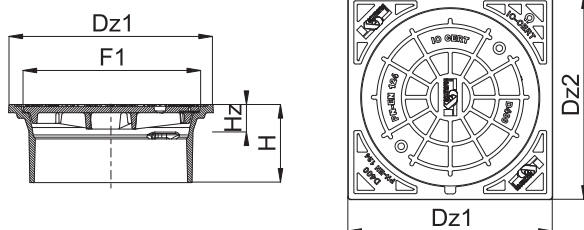
wg PN-EN 681



DN [mm]	B [mm]	indeks -
315	20	5162131050

### Właz żeliwny 315

wg PN-EN 124

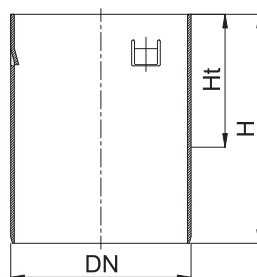


	Dz1 [mm]	Dz2 [mm]	F1 [mm]	H [mm]	Hz [mm]	Masa [kg]	indeks -
A15	375	375	320	143	50	20,5	2901131100
B125	375	375	320	143	50	22,9	2901132100
B125 K	375	375	320	143	50	22,3	2902132100
D400	375	375	320	143	50	31,5	2901134100
D400 K	420	470	340/340	150	60	40,0	2902134100

### Rura teleskopowa 315

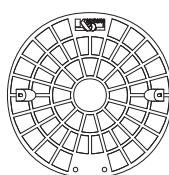
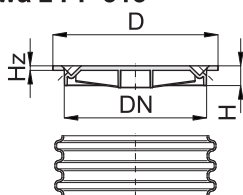
do włazu żeliwnego 315

wg PN-EN 1401-1



DN [mm]	H [mm]	Ht [mm]	Masa [kg]	indeks -
315	400	200	3,7	2781321040
315	800	600	7,4	2781321080

### Pokrywa z PP 315



	DN [mm]	D [mm]	H [mm]	Hz [mm]	Masa [kg]	indeks -
A15	315	364	110	95	1,3	2539405090

### Geowłóknina

rury drenarskiej

wg PN-EN 13252

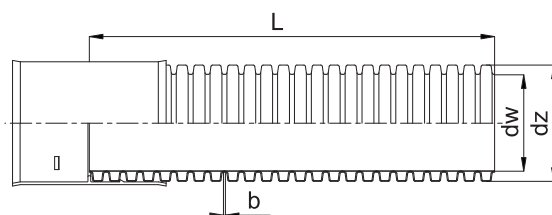
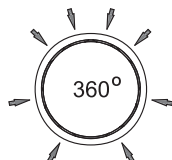


B [m.]	L [m]	gramatura [g/m <sup>2</sup> ]	indeks -
2,0	200	90	1590221500

### Rury drenarskie z PE

TP w pełni sącząca  
ze złączką  
SN 8

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,60	1332049600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,35	1332349600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,10	1332549600

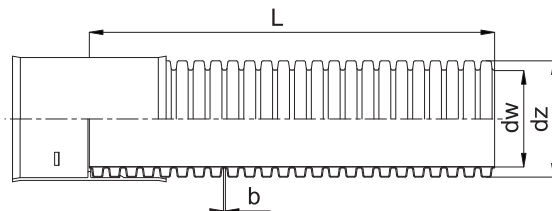
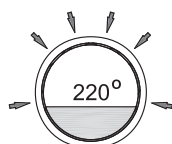
Wymiary: średnica DN 110 - 200 - odcinki proste  
szczeliny wykonane na całym obwodzie  
inne długości rur na zapytanie  
średnice rur powyżej DN 250 na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 200 - czarny

### Rury drenarskie z PE

LP częściowo-sącząca  
ze złączką  
SN 8

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,60	1332039600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,35	1332339600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,10	1332539600

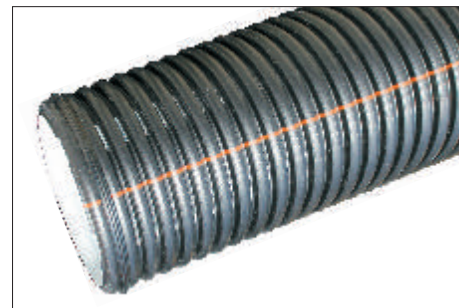
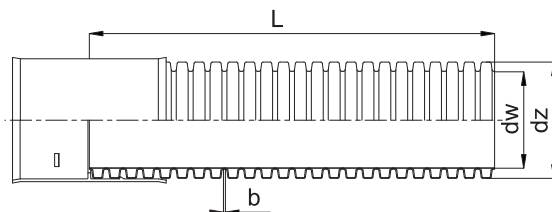
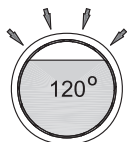
Wymiary: średnica DN 110 - 200 - odcinki proste  
szczeliny wykonane w górnej części rury na 220° obwodu  
30% przekroju przeznaczony do odprowadzania wody powierzchniowej  
inne długości rur na zapytanie  
średnice rur powyżej DN 250 na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 200 - czarny, grzbiet rury znakowany kolorowym paskiem

### Rury drenarskie z PE

MP sącza-co-przepływowa  
ze złączką i z uszczelką  
SN 8

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,60	1332029600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,35	1332329600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,10	1332529600

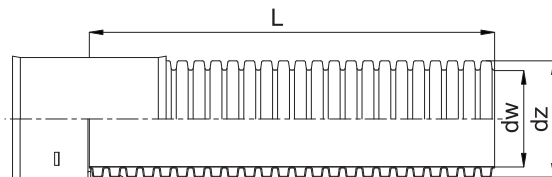
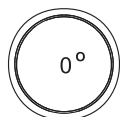
Wymiary: średnica DN 110 - 200 - odcinki proste  
szczeliny wykonane w górnej części rury na 120° obwodu  
85% przekroju przeznaczony do odprowadzania wody powierzchniowej  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 200 - czarny, grzbiet rury znakowany kolorowym paskiem

### Rury drenarskie z PE

UP bez perforacji  
ze złączką i z uszczelką  
SN 8

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	0,60	1332009600
160	160	138	6	1,35	1332309600
200	225	200	6	2,10	1332509600

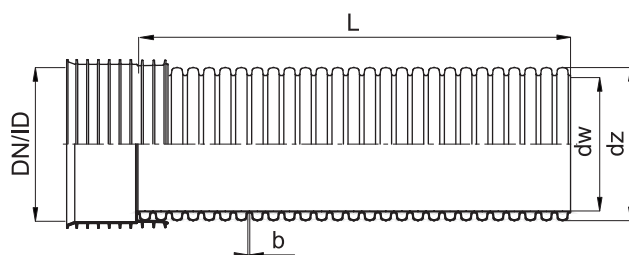
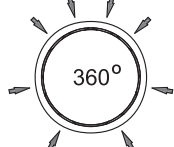
Wymiary: średnica DN 110 - 200 - odcinki proste  
inne długości rur na zapytanie  
średnice rur powyżej DN 250 na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 200 - czarny

### Rury drenarskie z PP

TP w pełni sącząca  
SN 8  
ze złączką

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,60	1312049600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,35	1312349600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,10	1322549600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,18	1322749600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	4,80	1322949600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	8,20	1323149600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	12,80	1323349600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	18,15	1323549600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	31,90	1323749600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	49,10	1323949600

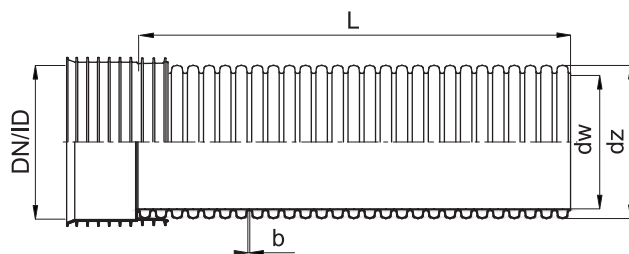
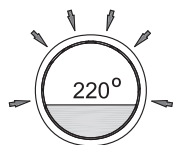
Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane na całym obwodzie  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny

### Rury drenarskie z PP

LP częściowo sącząca  
SN 8  
ze złączką

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,60	1312039600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,35	1312339600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,10	1322539600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,18	1322739600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	4,80	1322939600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	8,20	1323139600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	12,80	1323339600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	18,15	1323539600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	31,90	1323739600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	49,10	1323939600

Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane w górnej części rury na 220° obwodu  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny, grzbiet rury znakowany kolorowym paskiem



### Rury drenarskie z PP

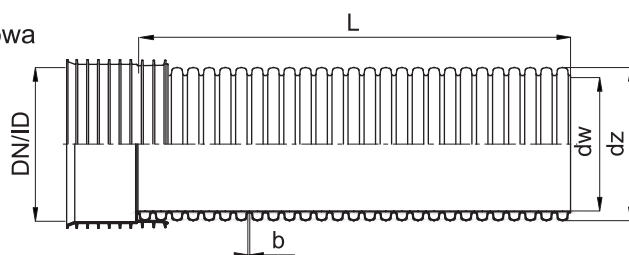
MP sącząco-przepływowa

SN 8

ze złączką

wg PN-EN 13476-3

wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,60	1312029600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,35	1312329600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,10	1322529600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,18	1322729600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	4,80	1322929600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	8,20	1323129600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	12,80	1323329600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	18,15	1323529600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	31,90	1323729600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	49,10	1323929600

Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane w górnej części rury na 120° obwodu  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny, grzbiet rury znakowany kolorowym paskiem

### Rury drenarskie z PP

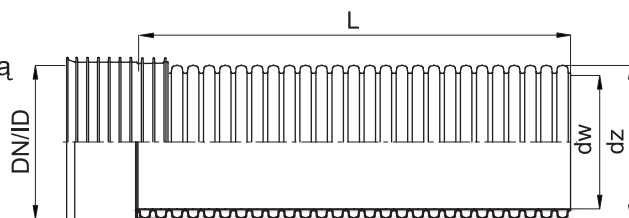
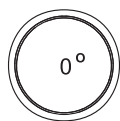
UP bez perforacji

ze złączką i z uszczelką

SN 8

wg PN-EN 13476-3

wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	0,60	1312009600
160	160	138	6	1,35	1312309600
200	225	200	6	2,10	1322509600
250	283	250	6	3,18	1322709600
300	340	300	6	4,80	1322909600
400	456	400	6	8,20	1323109600
500	567	500	6	12,80	1323309600
600	683	600	6	18,15	1323509600
800	904	800	6	31,90	1323709600
1000	1134	1000	6	49,10	1323909600

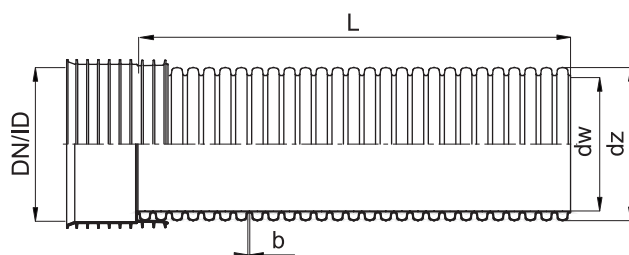
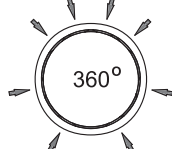
Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny

### Rury drenarskie z PP

TP w pełni sącząca  
SN 10  
ze złączką

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,75	1312089600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,69	1312389600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,63	1322589600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,98	1322789600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	6,00	1322989600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	10,25	1323189600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	16,00	1323389600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	22,69	1323589600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	39,88	1323789600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	61,38	1323989600

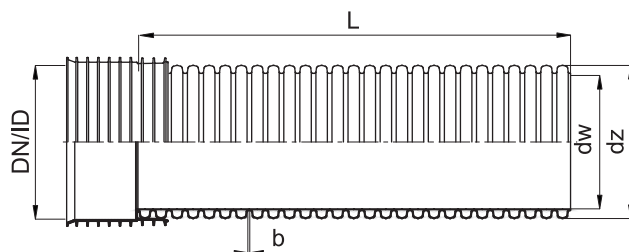
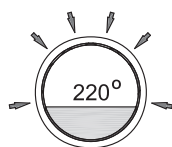
Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane na całym obwodzie  
inne długości, sztywności rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny

### Rury drenarskie z PP

LP częściowo sącząca  
SN 10  
ze złączką

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,75	1312079600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,69	1312379600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,63	1322579600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,98	1322779600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	6,00	1322979600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	10,25	1323179600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	16,00	1323379600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	22,69	1323579600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	39,88	1323779600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	61,38	1323979600

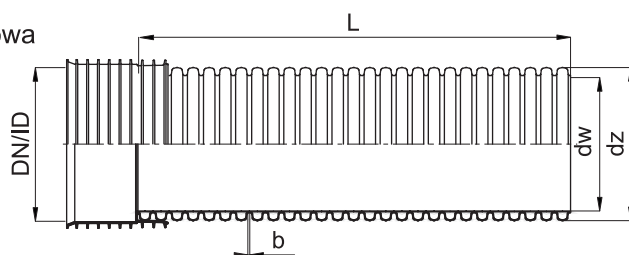
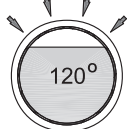
Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane w górnej części rury na 220° obwodu  
inne długości, sztywności rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny, grzbiet rury znakowany kolorowym paskiem

### Rury drenarskie z PP

MP sącząco-przepływowa  
SN 10  
ze złączką

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,75	1312069600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,69	1312369600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,63	1322569600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,98	1322769600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	6,00	1322969600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	10,25	1323169600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	16,00	1323369600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	22,69	1323569600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	39,88	1323769600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	61,38	1323969600

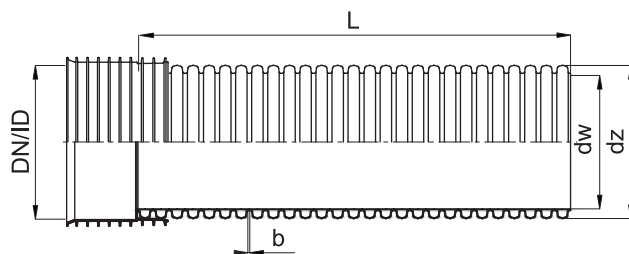
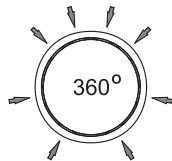
Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane w górnej części rury na 120° obwodu  
inne długości, sztywności rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny, grzbiet rury znakowany kolorowym paskiem

### Rury drenarskie z PP

TP w pełni sącząca  
SN 8, z filtrem PP  
ze złączką

wg PN-EN 13476-3  
wg DIN 4262-1



DN	dz [mm]	dw [mm]	L [m]	b [mm]	Pow. perforacji [cm <sup>2</sup> /m]	waga [kg/m]	indeks -
110	110	95	6	1,2	≥ 50	0,64	1317049600
160	160	138	6	1,2	≥ 50	1,41	1317349600
200	225	200	6	2,5	≥ 100	2,18	1327549600
250	283	250	6	2,5	≥ 100	3,28	1327749600
300	340	300	6	5,0	≥ 100	4,92	1327949600
400	456	400	6	5,0	≥ 100	8,36	1328149600
500	567	500	6	5,0	≥ 100	13,00	1328349600
600	683	600	6	5,0	≥ 100	18,40	1328549600
800	904	800	6	5,0	≥ 200	32,25	1328749600
1000	1134	1000	6	5,0	≥ 200	49,60	1328949600

Wymiary: średnica DN 110 - 1000 - odcinki proste  
szczeliny wykonane na całym obwodzie  
inne długości rur na zapytanie

Kolor: średnica DN 110 - 1000 - czarny

### Kształtki drenarskie z PP

do rur K2-Dren (system kształtek K2-Kan - katalog)

wg PN-EN 13476-3

#### Złączka

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



#### Nasuwka

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



#### Kolano

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
15°	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30°	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45°	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
90°	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



#### Trójnik K2-Kan / KG

45° 90°	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
110	○—○									
160	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○		
200			○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
250				○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
315					○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
400						○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
500							○—○	○—○	○—○	○—○
630								○—○	○—○	○—○



#### Trójnik K2-Kan / K2-Kan

45° 90°	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
110	○—○									
160	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○		
200			○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
250				○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
300					○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
400						○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
500							○—○	○—○	○—○	○—○
600								○—○	○—○	○—○
800									○—○	○—○
1000										○—○



#### Redukcja K2-Kan / K2-Kan

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
110		○								
160			○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○		
200				○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
250					○—○	○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
300						○—○	○—○	○—○	○—○	○—○
400							○—○	○—○	○—○	○—○
500								○—○	○—○	○—○
600									○—○	○—○
800										○—○



### Kształtki drenarskie z PP

do rur K2-Dren (system kształtek K2-Kan - katalog)

wg PN-EN 13476-3

#### Redukcja K2-Kan / KG

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
110		○								
160			○	○	○	○	○	○		
200				○	○	○	○	○	○	○
250					○	○	○	○	○	○
315						○	○	○	○	○
400							○	○	○	○
500								○	○	○



#### Złączka do kielicha

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
		○	○	○	○	○	○	○		



#### Złączka do rury gładkiej

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
		○	○	○	○	○	○			



#### Korek uniwersalny

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
		○	○	○	○	○	○	○		



#### Korek zewnętrzny

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
									○	○



#### Korek wewnętrzny

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
									○	○



#### Przylącze siodłowe

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
160				○	○	○	○	○	○	○
200					○	○	○	○	○	○



#### Uszczelka

	110	160	200	250	300	400	500	600	800	1000
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



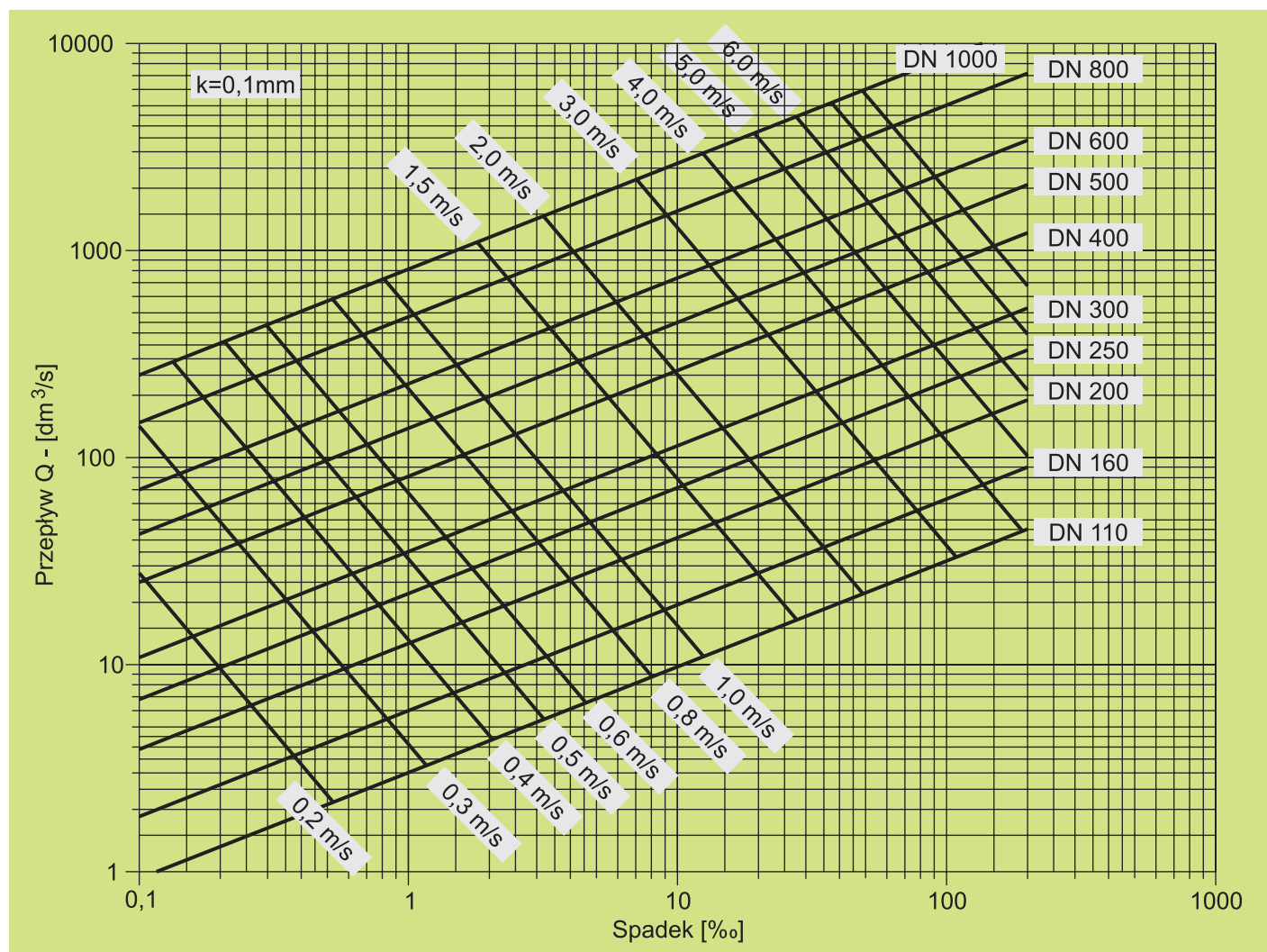
### Wydajność hydrauliczna rur K2-Dren

Wydajność hydrauliczną rur K2-Dren można określić w oparciu o zamieszczony poniżej diagram. Został on sporządzony dla rur całkowicie napełnionych przy założeniu chropowatości zastępczej  $k = 0,1$  mm. Wartość ta uwzględnia oprócz oporów liniowych także opory miejscowe spowodowane uskokami na połączeniach rur czy niedokładnościami ułożenia. Do określenia przepływów przy częściowym napełnieniu rury należy posłużyć się wykresem krzywych sprawności dla przekroju kołowego.

Przy projektowaniu należy uwzględniać prędkości przepływu zapewniające samooczyszczanie przewodu. Charakterystyczne wartości prędkości przepływu zestawiono w poniższej tabeli:

Gliny i ropy	min. 0,20 m/s
Grunty piaszczyste i pylaste	min. 0,35 m/s
Prędkość maksymalna	1,0 m/s

Nomogram przepływów w rurach K2-Dren przy całkowitym napełnieniu



### Układanie systemów drenarskich

Zgodnie z warunkami stosowania określonymi w aprobacie IBDiM, systemy drenarskie mogą być układane pod ziemią zgodnie z warunkami określonymi w projekcie technicznym na głębokościach od 0,8 m do 8 m na podkładzie (lub podsypce) i w otoczeniu prawidłowo zagęszczonych gruntów dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym ujętych w PN-S-02205, zgodnie z zasadami budowy przewodów kanalizacyjnych ustalonych w PN-EN 1610 i PN-ENV 1046, dotyczących szczególnie zasad zagęszczania gruntu w strefie ułożenia przewodu oraz doboru gruntu podatnego na zagęszczenia, a w przypadku rur odsączających - gruntu o uziarnieniu dostosowanym do wielkości szczelin sączących lub rodzaju zastosowanej otuliny filtracyjnej.

Pod jezdnią należy stosować rury o sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ , natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ .

Przy projektowaniu i wykonawstwie należy uwzględniać warunki wodno-gruntowe, przewidywane obciążenia oraz skutki osiadania podłoża nawierzchni, spowodowane ewentualnymi odkształceniami elastycznej rury.

Zgodnie z warunkami stosowania określonymi w aprobacie Instytutu Kolejnictwa, systemy drenarskie można układać na głębokości do 8 m. Na terenach nieobciążonych można stosować rury o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ .

W przypadku skrzyżowań z torami należy stosować rury o sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ , przy czym minimalna grubość nadsypki mierzona od górnej powierzchni podkładów nie może być mniejsza niż 1,0 m, a głębokość ułożenia rury powinna wynosić co najmniej 1,5 m od główki szyny.

Jedną z najważniejszych rzeczy podczas układania rur drenarskich jest wykonanie filtra gruntowego wokół rury, który stanowi jednocześnie jej strefę ochronną. Zastosowanie filtra zwiększa powierzchnię sączenia i poprawia warunki dopływu do rury poprzez zmniejszenie prędkości dopływu. Do wykonania filtra powinny być stosowane piaski i żwiry kwarcowe o ziarnach pozbawionych ostrych krawędzi.

Zawartość frakcji drobnych (poniżej 2,0 mm) i substancji organicznych powinna być możliwie jak najmniejsza.

Średnica ziaren filtra gruntowego winna być dostosowana do wielkości szczelin sączących, szerokości odstępów między falami lub rodzaju zastosowanej otuliny filtracyjnej, o ile jest ona stosowana. Można przyjąć, że średnica ziaren nie powinna być większa niż 8,0 mm. Minimalna grubość warstwy filtra powinna wynosić 20 cm.



**UWAGA!** Przy korzystnych warunkach gruntowych (gruby piasek, żwir) wykonywanie filtra gruntowego nie jest potrzebne.

Rodzaj wykopu, w jakim układana jest rura drenarska jest ściśle powiązany z miejscem instalacji, rodzajem gruntu i poziomem obciążeń, jakim rury drenarskie będą poddawane po ich zamontowaniu (szczególnie ważne przy projektowaniu odwodnień dróg i drenażu odsączającego wysypisk śmieci). Ważne jest określenie wzajemnych relacji wymiarów geometrycznych wykopu, takich jak głębokość i szerokość, w stosunku do średnicy rury.

Uwzględniając powyższe, można projektować układanie rur drenarskich w wykopach wąskich lub szerokich. Poniższa tabela przedstawia wzajemne relacje wymiarów geometrycznych wykopów i średnic nominalnych instalowanych rur drenarskich.

Rodzaj wykopu	Szerokość wykopu B	
Wykop wąski	$< 3 \text{ DN}$	$< H/2$
Wykop szeroki	$< 3 \text{ DN}$	$< H/2$

DN – średnica nominalna rury,

B – szerokość wykopu mierzona na wysokości korony rury,

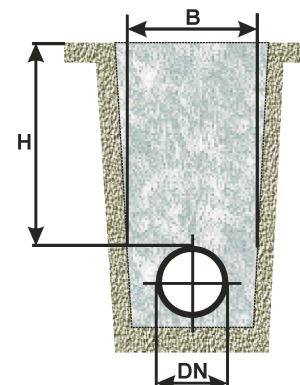
H – wysokość przykrycia rury liczona do jej korony.

Zalecane jest układanie rur drenarskich na głębokości nie mniejszej niż 0,8 m na obszarach o dużym natężeniu ruchu kołowego i nie mniejszej niż 0,6 m na pozostałych obszarach.

### Układanie systemów drenarskich

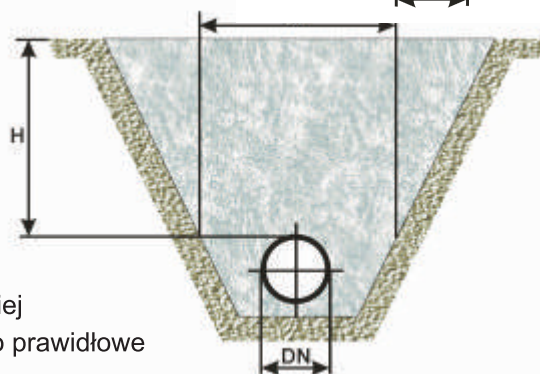
#### Wykop wąski

Rury drenarskie najkorzystniej jest układać w wykopach wąskich gdyż w takim przypadku część obciążeń zewnętrznych jest przenoszona na nienaruszone ściany wykopu (efekt silosu). Wykopy wąskie winny być stosowane tak często, jak to tylko możliwe. Między bocznymi ścianami wykopu a rurą ułożoną na jego dnie powinien być luz umożliwiający wykonanie filtra gruntowego (min. 20 cm) lub obsypki (min. 10 cm).



#### Wykop szeroki

Wykop szeroki można stosować w gruntach piaszczystych lub żwirowych. W takim przypadku stosowanie filtra gruntowego najprawdopodobniej nie będzie konieczne. Obciążenia zewnętrzne, jakim poddawana jest rura drenarska ułożona w takim wykopie są większe od tych, jakich doznawałaby rura ułożona na takiej samej głębokości w wykopie wąskim, gdyż nie ma tu korzystnego przejmowania części obciążeń przez ściany wykopu. Podczas projektowania fakt ten, ze względów bezpieczeństwa, winien być brany pod uwagę.



#### Szerokość wykopu

Szerokość wykopu jest zależna od głębokości układania rury drenarskiej i jej średnicy. Szerokość dna wykopu winna być taka, aby możliwe było prawidłowe wykonanie filtra gruntowego (lub podsypki i obsypki), oraz wykonanie prac montażowych. Zawsze należy jednak dążyć do tego, aby szerokość wykopu była jak najmniejsza, gdyż wówczas koszt wykonania prac i czas ich trwania są odpowiednio mniejsze a rozkład obciążeń korzystniejszy.

#### Podsypka i obsypka lub filtr gruntowy

Gdy grunt rodzimy stanowią grube piaski lub żwir, to wykonywanie filtra gruntowego nie jest potrzebne. Należy jedynie zwrócić uwagę, czy na dnie wykopu nie znajdują się większe kamienie, nie wystają skały lub inne twarde elementy a następnie należy wykonać podsypkę. Materiałem właściwym do wykonania podsypki jest mieszanina piaskowo-żwirowa lub żwir nie zawierające cząstek większych niż 8,0 mm. Grubość podsypki winna wynosić ok. 20 cm. Po wykonaniu podsypki na dnie wykopu należy ułożyć rurę i z tego samego materiału wykonać obsypkę. W zależności od średnicy rury drenarskiej obsypka może być wykonana w jednej lub kilku warstwach i winna sięgać ok. 20 cm powyżej korony rury. Obsypka winna być wykonywana starannie i równomiernie po obu stronach rury a właściwe jej zagęszczenie zapewni równy rozkład obciążeń na całej długości rurociągu.

Gdy rury drenarskie układane są w gruntach innych niż piaski lub żwiry, to zamiast podsypki i obsypki należy wykonać filtr gruntowy. Grubość warstwy filtra gruntowego winna wynosić min. 20 cm. Jak już wcześniej zaznaczono, do wykonania filtra powinny być stosowane piaski i żwiry kwarcowe o ziarnach pozbawionych ostrych krawędzi. Zawartość frakcji drobnych (poniżej 2,0 mm) i substancji organicznych powinna być możliwie jak najmniejsza. Średnica ziaren filtra gruntowego winna być dostosowana do wielkości szczelin sączących lub rodzaju zastosowanej otuliny filtracyjnej (geowłókniny), o ile jest ona stosowana.

#### Wypełnienie wykopu

Właściwe wykonanie wypełnienia wykopu ma duży wpływ na dobrą współpracę rury z otaczającym gruntem zwłaszcza podczas deformacji towarzyszących osiadaniu gruntu.

Właściwą współpracę rury z gruntem zapewnia stopniowe wypełnianie wykopu. Poszczególne warstwy winny mieć grubość ok. 15 – 20 cm. Do wypełnienia wykopu można użyć gruntu rodzimego pozbawionego cząstek o rozmiarach większych niż 10 cm i fragmentów organicznych. Zagęszczanie poszczególnych warstw powinno odbywać się z odpowiednią ostrożnością i starannością a materiały, których zagęszczanie jest trudne lub dyskusyjne winny być eliminowane.

Wskazane jest też, aby do rozdziału różnych warstw gruntu stosować odpowiednio dobrane geowłókniny.



## Obliczenia hydrauliczne

### Spadki podłużne drenów

Przewód drenarski powinien mieć nachylenie podłużne zapewniające przepływ w przewodzie wody z prędkością powodującą wynoszenie z jego wnętrza drobnych frakcji gruntu. Przyjmuje się, że minimalna prędkość wody w przewodzie, zapewniająca unoszenie drobnych frakcji, wynosi 0,20 m/s. Minimalny spadek zależy od średnicy przewodu i od rodzaju odwadnianego gruntu, dla średnic do 200 mm włącznie można przyjąć, że spadek nie powinien być mniejszy niż 3 ‰. Maksymalne spadki powinny być tak dobierane aby prędkość przepływu nie przekroczyła 1,25 m/s. Przekroczenie jej może spowodować płynięcie wody na zewnątrz, wzdłuż przewodu drenarskiego, co grozi jego podmyciem.

### Dopływ wody gruntowej do drenażu

Wielkość dopływu wody gruntowej do przewodu drenarskiego zależy od jego wysokościowego usytuowania nad stropem warstwy nieprzepuszczalnej. W przypadku drenażu ułożonego na stropie warstwy nieprzepuszczalnej, jednostkowy dopływ ( $q_d$ ) wody gruntowej do drenu można obliczyć ze wzoru:

$$q_d = H_w \times k_f \times I \quad [m^3 / s mb]$$

gdzie:

$H_w$  – średnia miąższość warstwy wodonośnej na obliczeniowej długości drenu [m],

$k_f$  – średnia wartość współczynnika filtracji [m/s],

$I$  – lokalny spadek zwierciadła wody gruntowej w przekroju trasy drenu [-].

W przypadku drenażu ułożonego nad stropem warstwy nieprzepuszczalnej, jednostkowy dopływ do drenu można obliczyć ze wzoru:

$$q_d = t \times k_f \times I \quad [m^3 / s mb]$$

gdzie:

$t$  – projektowane obniżenie zwierciadła wody, które odpowiada położeniu osi drenu pod naturalnym zwierciadłem wody [m].

Wartość dopływu całkowitego ( $Q_d$ ) do drenu oblicza się mnożąc dopływ jednostkowy przez długość przewodu drenarskiego ( $L$ ).

### Zdolność chłonna drenażu

Warunkiem poprawnego działania drenażu jest odpowiednia jego chłonność, czyli zdolność przyjmowania wody gruntowej dopływającej do rur drenarskich. Należy to sprawdzić porównując jednostkowe natężenie przepływu ( $q_o$ ), który dren może przyjąć, z jednostkowym natężeniem dopływu wody gruntowej ( $q_d$ ) do drenu. Maksymalną chłonność jednostkową drenu ( $q_o$ ) oblicza się ze wzoru:

$$q_o = (2 \times h + b) \times l \times v_d \quad [m^3 / s mb]$$

gdzie:

$h = h_1 + \Delta h$  – wysokość nad spodem obsypki przecięcia krzywej depresji z linią styku obsypki z odwadnianym gruntem [m],

$h_1$  – wysokość środka przekroju drenu nad spodem obsypki [m],

$\Delta h = 0,22 \times q_d / k_f$  – odcinek swobodnego sączenia wody [m],

$q_d$  – jednostkowy dopływ do drenu [ $m^3/s mb$ ],

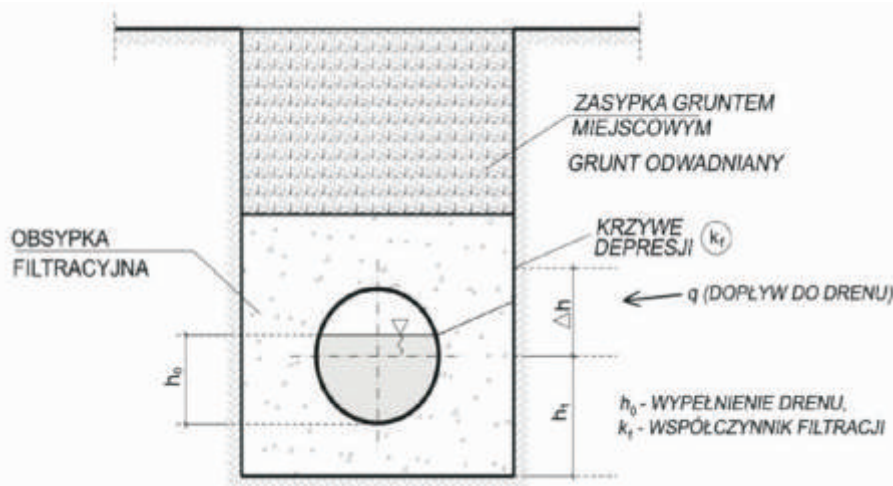
$k_f$  – współczynnik filtracji odwadnianego gruntu [m/s],

$b$  – szerokość warstwy obsypki pod drenem [m]

$l$  – długość obsypki na 1 m długości drenu, gdy zastosowano obsypkę ciągłą, to  $l = 1,0 m$ .

$$v_d = \frac{\sqrt{k_f}}{15}$$

– prędkość dopuszczalna dopływu wody przez obsypkę do drenu [m/s].



Oznaczenia stosowane we wzorach do obliczania zdolności chłonnej drenu

Zdolność przepustowa drenażu

Zdolność przepustowa przewodu drenarskiego ( $Q_z$ ), zależy od jego średnicy wewnętrznej ( $D$ ), spadku ( $I_d$ ) oraz materiału z jakiego jest wykonany. W obliczeniach sprawdzających zakłada się wypełnienie przewodu w zakresie  $0,50 \leq h_o/D \leq 0,75$ . Następnie oblicza się zdolność przepustową przewodu. Porównując obliczoną zdolność przepustową  $Q_z$  z wartością dopływu do drenu  $Q_d$ , pozostawia się przyjętą średnicę lub ją zmienia.

Zdolność przepustową przewodu drenarskiego oblicza się ze wzoru:

$$Q_z = A \times v = A \times \frac{1}{n} \times R_h^{2/3} \times I_d^{1/2} \quad [m^3/s]$$

gdzie:

$A$  – pole przekroju części przewodu wypełnionego wodą dla założonego stosunku  $h_o/D$  [ $m^2$ ],

$n$  – współczynnik szorstkości charakteryzujący rodzaj materiału, z którego jest wykonany przewód drenu (dla rur PE, PP i PVC-U można przyjąć  $n = 0,012$ ),

$R_h$  – promień hydrauliczny [m],

$I_d$  – spadek podłużny linii dna przewodu [-].

Pole przekroju przepływu przewodu drenarskiego stosownie do wysokości jego wypełnienia, oblicza się ze wzoru:

$$A = \left( \frac{\varphi - \sin \varphi^\circ}{8} \right) \times D^2 \quad [m^2]$$

gdzie:

$\varphi$  – kąt środkowy (dla  $H/D = 1$ ,  $\varphi = 360^\circ$ ; dla  $h_o/D = 0$ ,  $\varphi = 0^\circ$ ), w powyższym wzorze kąt należy podać w radianach,

$h_o$  – wysokość wypełnienia przekroju przewodu drenarskiego [m],

$D$  – średnica wewnętrzna przewodu [m].

Promień hydrauliczny przewodu wypełnionego do wysokości  $h_o$  wodą oblicza się ze wzoru:

$$R_h = \left( 1 - \frac{\sin \varphi^\circ}{\varphi} \right) \times \frac{D}{4} \quad [m]$$

gdzie:

$R_h$  – promień hydrauliczny [m],

$\varphi$  – kąt środkowy przyjmowany w radianach ( $\varphi = \pi \varphi^\circ/180$ ).

Warunkiem poprawnego doboru przekroju drenu jest spełnienie podanej poniżej zależności:

$$Q_z \geq Q_d$$

### Transport i składowanie

Przy transporcie i składowaniu rur należy stosować zasady analogiczne jak dla innych rur z tworzyw termoplastycznych:

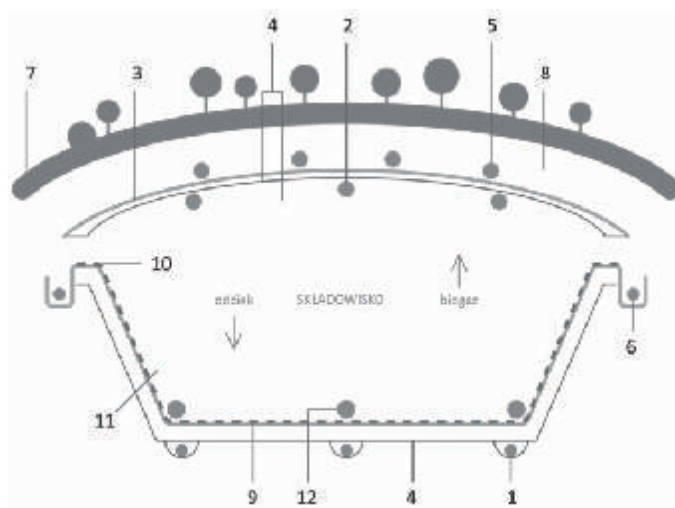
- załadunek i rozładunek rur zazwyczaj wymaga użycia podnośnika widłowego lub dźwigu; należy zwracać baczną uwagę, by nie uszkodzić rur – nie wolno stosować zawiesi z łańcuchów lub lin stalowych (używać lin lub pasów z tworzyw sztucznych, konopnych itp.);
- rury transportować na samochodach o odpowiedniej długości i równej podłodze pozbawionej ostrych krawędzi – ewentualny nawis rur nie może być większy niż 1 m;
- rury przewożone luzem mogą być rozładowywane ręcznie z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności – rur nie wolno zrzucić z samochodu ani ciągnąć po ziemi;
- rury składowane luzem winny być układane na podkładach ułożonych na równym podłożu wolnym od kamieni i w odstępach nie większych niż 2 m, a końce rur nie powinny wystawać poza podkłady więcej niż 1 m; po bokach winny znajdować się odpowiednio wysokie wsporniki boczne rozstawione w odstępach takich samych, jak podkłady; brak kielichów pozwala na układanie rur jedna na drugiej w równej przymie (bez wysuwania kielichów lub stosowania przekładek).

Wysokość składowania rur nie może przekraczać 2 m, ale zaleca się nie więcej niż 1,5 m, o ile to możliwe rury należy przechowywać w fabrycznym opakowaniu; przy warstwowym składowaniu rur ramki wiązki wyższej należy ustawiać na ramkach niższej wiązki rur.

### Rury drenarskie na wysypiskach śmieci

System K2-Dren doskonale nadaje się do wykonywania drenażu odcieków na składowiskach śmieci a także drenażu kontrolnego montowanego w warstwie piasku pod geomembraną. Drenaż kontrolny pozwala na wykrycie nieszczelności geomembrany i tym samym uniknięcie zanieczyszczenia wód gruntowych. W przypadku stwierdzenia nieszczelności wysypisko musi być wyłączone z dalszej eksploatacji.

1. Drenaż kontrolny, służący także do obniżenia zwierciadła wody gruntowej,
2. Rury do odbioru gazu ze składowiska,
3. Geomembrana HDPE,
4. Geowłóknina filtracyjna,
5. Drenaż górny do odprowadzenia wód opadowych,
6. Drenaż opaskowy wokół składowiska,
7. Warstwa humusu dla rekultywacji terenu,
8. Warstwa nasypowa,
9. Geomembrana HDPE,
10. Geowłóknina,
11. Warstwa filtracyjna,
12. Drenaż dociekowy.



### Studzienki

Oferowane przez naszą firmę studzienki drenarskie i kanalizacyjne DIAMIR doskonale uzupełniają system K2-Dren. Modułowa budowa pozwala na samodzielne wykonywanie studni dopasowanych do aktualnych potrzeb. Istnieje też możliwość zamawiania studni wykonywanych w naszym zakładzie według indywidualnych wymagań.



## **NIEZAWODNE POLSKIE SYSTEMY**



**Kaczmarek Malewo Spółka Jawna**

Malewo 1; 63-800 Gostyń  
tel. (+48 65) 57 23 555  
fax (+48 65) 57 23 530  
[www.kaczmarek2.pl](http://www.kaczmarek2.pl)