

PRAGMA

pipelife.bg

ИНФРАСТРУКТУРНА КАНАЛИЗАЦИОННА СИСТЕМА ОТ ПОЛИПРОПИЛЕН

ПО-БЪРЗА ИНСТАЛАЦИЯ С ПО-НИСКИ РАЗХОДИ ЗА
МОНТАЖ И ПО-ДЪЛЪГ ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ЖИВОТ

PIPELIFE 
always part of your life



СЪДЪРЖАНИЕ

1	ВЪВЕДЕНИЕ	4
1.1	Защо да използваме профилирани (оребрани, гофрирани/вълнообразни) тръбни системи?	4
1.2	Защо за тръбните системи Pragma е избран материал полипропилен?	4
1.3	Защо цветът на тръбната система да е различен от черен?.....	4
1.4	Експлоатационен живот.....	4
2	ПРИЛОЖЕНИЕ.....	5
3	ПРЕДИМСТВА.....	5
4	СТАНДАРТИ.....	6
4.1	Защо са необходими стандарти?	6
4.2	На кои стандарти и нормативи отговаря системата Pragma?	6
4.3	Какво изискват стандартите?.....	6
5	НОМЕНКЛАТУРА.....	9
5.1	Канализационни тръби PP-B Pragma® SN≥10 kN/m², SN≥12 kN/m², SN≥16 kN/m² съгласно стандарт БДС EN 13476-3:2018	9
5.2	Фитинги PP-B Pragma® SN≥8 kN/m² съгласно стандарт БДС EN 13476-3:2018.....	10
5.3	Дренажни тръби PP-B Pragma® SN≥10 kN/m², SN≥12 kN/m², SN≥16 kN/m² съгласно стандарт БДС EN 13476-3:2018.....	16
6	ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПОЛАГАНЕТО НА ТРЪБНА СИСТЕМА PRAGMA®	17
6.1	Основни съображения.....	17
6.2	Характеристики на подложката	17
6.2.1	Полагане върху съществуваща, необработена земя.....	17
6.2.2	Полагане върху изкуствена основа	18
6.3	Засипка около зоната на тръбата, обратна засипка и окончателна засипка.....	19
6.3.1	Засипване около зоната на тръбата и следващата обратна засипка	19
6.3.2	Степен на уплътняване.....	19
6.3.3	Окончателно обратно засипване.....	19
6.3.4	Трамбоване на материала за засипка.....	20
6.3.5	Широчина на траншеята.....	20
6.3.6	Необходима засипка за достигане на желания ъгъл на полагане	20
7	МОНТАЖ НА ТРЪБНА СИСТЕМА PRAGMA®	21
7.1	Свързване на тръбите Pragma®	21
7.2	Рязане на тръбите Pragma®. Поставяне на уплътнителния пръстен	23
7.3	Присъединяване към канализационни колектори изпълнени от тръби Pragma®	26
7.4	Присъединяване към ревизионни шахти PRO®	27
7.5	Заклучване против измъкване на муфурна връзка на тръби Pragma® DN/OD.....	27
8	ТРАНСПОРТИРАНЕ, ТОВАРЕНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ, СКЛАДИРАНЕ.....	29
9	ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА PRAGMA®	30
9.1	Изходни положения	30
9.2	Основни формули	30
9.3	Софтуер и оразмерителни таблици.....	31
9.4	Хидравлични номограми.....	31
9.4.1	Номограма за хидравлично оразмеряване на кръгли тръби с частично пълен профил.....	31
9.4.2	Номограми за хидравлично оразмеряване безнапорен поток в кръгли тръби Pragma® с пълен профил.....	32
9.5	Хидравлични наклони и скорости на потока при тръбите Pragma®	33
10	СТАТИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА PRAGMA®	34
10.1	Взаимодействие между тръбата и заобикалящата я почва	34
10.2	Натоварване	36
10.3	Видове почви съгласно БДС ENV 1046.....	37
10.4	Необходими данни за статическо изчисление на тръбна система Pragma®	38

1 ВЪВЕДЕНИЕ

1.1 ЗАЩО ДА ИЗПОЛЗВАМЕ ПРОФИЛИРАНИ (ОРЕБРЕНИ, ГОФРИРАНИ/ ВЪЛНООБРАЗНИ) ТРЪБНИ СИСТЕМИ?

Тръбните системи Pragma се отличават със своята специфична структура изградена от вътрешен гладък слой и профилиран външен слой. Тази структура позволява с минимален разход на суровина, съответно ниско тегло, да се постигне висока напречна коравина на пръстена ($SN \geq 10 \text{ kN/m}^2$, $SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$, $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$ съгласно БДС ISO 9969).

SN – (nominal ring stiffness) номинална напречна коравина на пръстена

Уникалното на структурата е, че гарантира висока еластичност на пръстена и устойчивост на динамични и статични натоварвания.

1.2 ЗАЩО ЗА ТРЪБНИТЕ СИСТЕМИ PRAGMA Е ИЗБРАН МАТЕРИАЛ ПОЛИПРОПИЛЕН?

Полипропиленът (PP-B) е най-новата генерация от термопластичните материали, които се използват за производство на тръбни системи. Този материал съчетава твърдостта на поливинилхлорида (PVC) и еластичността на полиетилен (PE). Това го прави балансиран и най-подходящ за удовлетворяване комплексните изисквания на стандарт БДС EN 13476-3:2018.

1.3 ЗАЩО ЦВЕТЪТ НА ТРЪБНАТА СИСТЕМА ДА Е РАЗЛИЧЕН ОТ ЧЕРЕН?

Практиката в производството на термопластични системи по метода на коекструзията показва, че оцветяването на готовите продукти в черен цвят най-често се налага поради факта, че при използването на вторични суровини (скрап) е технологично невъзможно производството на продукти с хомогенен цвят различен от черен.

Това е основната причина, поради която Pipelife произвежда своите продукти с цвят различен от черен, доказвайки още един път по неоспорим начин използването само и единствено на първични суровини.

1.4 ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ЖИВОТ

За да се демонстрират дълготрайните експлоатационни качества на полиолефиновите (полиетилен и полипропилен) канализационни системи бе проведено проучване от Европейска асоциация на производителите на пластмасови тръби и фитинги - Terrpa в сътрудничество с производителите на суровина Borealis и LyondellBasell. Целта на проучването е да се осигурят достатъчно валидирани данни, за да може да се декларира очаквана продължителност от поне 100 години на експлоатацията на канализационните системи, произведени съгласно стандартите. В процеса на проучването бяха изследвани техния термично-окислителен разпад, максимално допустимо напрежение, дългосрочно поведение при постоянен опън и влиянието на нечистотите и температурата. За проучването са използвани новопроизведени тръби и такива в употреба над 40 години. Всички тези методи са изпълнени в съответствие с валидните международни стандарти (ISO) и натрупаните познания от науката за полимерни материали.

Резултатите показаха, че експлоатационният живот на полиолефиновите канализационни системи е поне 100 години, ако материалите, продуктите и монтажните практики отговарят на съответните изисквания.

2 ПРИЛОЖЕНИЕ

Системата Pragma е предназначена за гравитачно отвеждане на:

- Битови,
- Промислени,
- Дъждовни,
- Смесени и
- Дренажни отпадъчни води

Системата Pragma намира приложение и в:

- Електроразпределение и
- Телекомуникация

Като защитна тръбна система

Намира приложение и в сградните, дворните и площадковите канализационни системи.

3 ПРЕДИМСТВА

- Устойчивост на абразия
- Химическа устойчивост (от pH=2 до pH=12)
- Устойчивост на високи температури (60°C при постоянен поток и от 95°C до 100°C при кратковременен поток)
- Удароустойчивост – съгласно изискванията БДС EN 1411 и БДС EN 12061
- Гарантирани коравини $SN \geq 10 \text{ kN/m}^2$, $SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$, $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$ на тръбите - съгласно изискванията на БДС ISO 9969
- Лесен транспорт
- Бърз и лесен монтаж
- Лесно рязане и разкрояване
- Матрично изляти еластомерни уплътнителни пръстени EPDM 45 ± 5 . БДС EN 681-1
- Гарантирана водоплътност на системата в диапазон -0,3 bar до +0,5 bar съгласно изискванията на БДС EN 1277
- Ниско тегло
- Дълъг експлоатационен живот
- Нисък коефициент на хидравлична грапавина – теоритичен 0,0011 mm, експлоатационен 0,015 mm (не включва местни съпротивления)
- Висока хидравлична проводимост
- Пълен набор от свързващи елементи (фитинги, ревизионни шахти и съоръжения)
- Съвместимост с гладкостенни PVC тръби тип KG посредством уникална система от преходи и адаптори.
- Интегрирана част от цялостна канализационна система от тръби, фитинги, шахти и съоръжения
- Светла вътрешна повърхност за удобна инспекция
- Гарантирана устойчивост на системата при слаби и льосови почви
- Тръбите и фитингите са с интегрирана оребрена муфа и еластомерен уплътнителен пръстен
- Всички елементи на системата Pragma се произвеждат при постоянен производствен контрол на суровината и готовия продукт.



4 СТАНДАРТИ

4.1 ЗАЩО СА НЕОБХОДИМИ СТАНДАРТИ?

Стандартите са съвкупност от правила и норми базирани на практични и теоретични наблюдения и изследвания относно техническите параметри, на които трябва да отговарят продуктите. Те определят едни минимални изисквания за качество на конкретния продукт. Същевременно, гарантират съвместимостта на продукти произведени от различни производители.

Всичко това прави стандарта изключително важен, защото гарантира на всички заинтересовани страни: проектантите, инженери, архитекти, строители, възложители, контролни органи и други, че продуктът който ползват, отговаря на конкретното приложение и притежава всички необходими качества за да позволи една безпрепятствена, безаварийна и дълготрайна експлоатация.

4.2 НА КОИ СТАНДАРТИ И НОРМАТИВИ ОТГОВАРЯ СИСТЕМАТА PRAGMA?

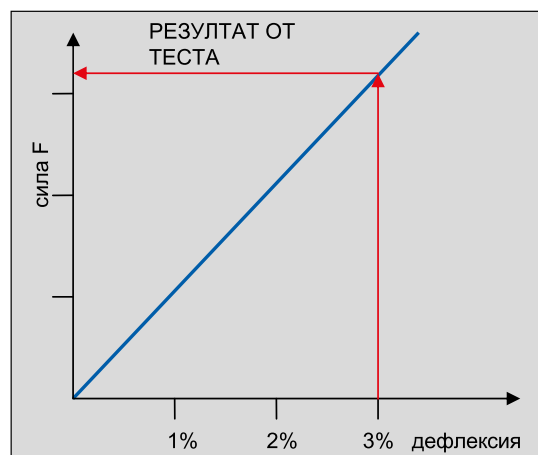
Системата Pragma се произвежда, отговаря на изискванията и е сертифицирана по стандарта БДС EN 13476-3:2018 „Пластмасови тръбопроводни системи за безнапорни подземни отводняване и отвеждане на отпадъчни води. Тръбопроводни системи с многослойни стени от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) полипропилен (PP) и полиетилен (PE). Част 3: Изисквания за тръби и свързващи части с гладка вътрешна и профилирана външна повърхност и за системите, тип В”.

Тя е приложима към действащите у нас стандарти и нормативи за проектиране на канализационни системи: „БДС EN 752:2008 Канализационни системи извън сгради” и „Норми за проектиране на канализационни системи” приети със заповед № РД-02-14-140 от 17. 04.1989 г., на основание чл. 201, ал. 1 от ЗТСУ, БСА, 9 и 10 от 1989 г., изм., БСА, 1 от 1993 г.

4.3 КАКВО ИЗИСКВАТ СТАНДАРТИТЕ?

Стандартът БДС EN 13476-3:2018 предписва минимални изисквания към профилираните тръбни системи относно следните характеристики:

- **Твърдост на пръстена-напречна коравина (ring stiffness). Тества се по БДС EN ISO 9969:2007**



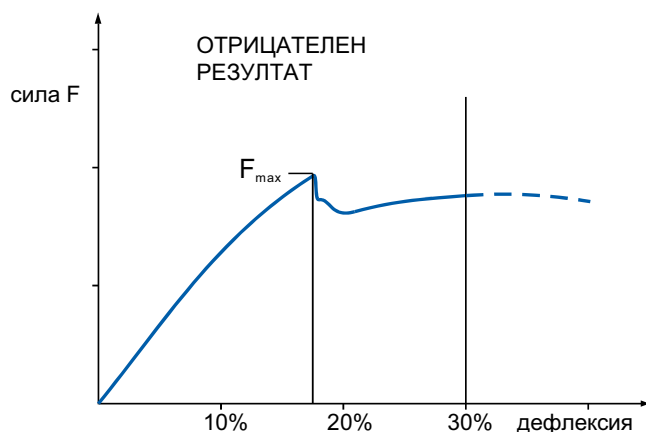
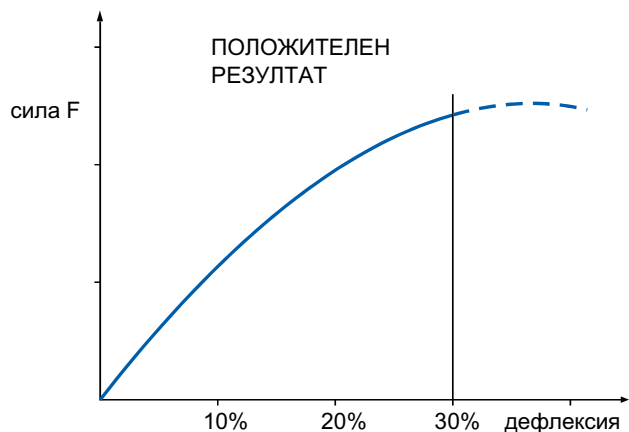
Минимална допустима коравина:
 $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ - при $DN \leq 500 \text{ mm}$
 $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$ - при $DN > 500 \text{ mm}$

Максимална допустима коравина:
 $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$

- **Гъвкавост на пръстена-напречна гъвкавост (ring flexibility). Тества се по БДС EN ISO 13968:2008 (стар EN 1446)**

Стандартът изисква запазване структурата и еластичността на материала при деформация на пръстена до 30%.

Това изискване е труднопостижимо при производство на профилирани тръби от PE, поради ниския модул на еластичност и съответно по-голямата височина на реброто, по-големи напрежения във външния слой на тръбата и възникването на необратими деформации.



- **Коефициент на пълзене (creep ratio). Тества се по БДС EN ISO 9967**

Пълзенето е остатъчна деформация при пластмасите в следствие на постоянно приложен външен товар. Пълзенето затихва за период от около две години. Пълзенето е критично за водоплътността на муфената връзка.

Стандартът изисква коефициентът на пълзене за PP и PE тръби да бъде ≤ 4 .

Коефициентът на пълзене е обратно пропорционален на модулът на еластичност. Колкото е по-голям модулът на еластичност, толкова по-малко е пълзенето и обратно.

- **Изисквания за размери и толеранси на тръби, свързващи части и системи (tolerances on pipe connections). Тества се по БДС EN 1852-1, PE БДС EN12666-1**

Основните геометрични характеристики са включени в стандарт БДС EN 13476. Правилните размери и толеранси ни уверяват в това, че всички елементи на системата са еднакви, прилягат един към друг и позволяват едно надеждно и сигурно асемблиране.

Това е също така, решаващо и важно условие касаещо изпълнението на връзките с еластомерен уплътнителен пръстен. Размерите на тръбите и фасонните елементи са определени съгласно техния външен диаметър DN/OD или техният вътрешен диаметър DN/ID. Стандарт БДС EN 13476 определя следните номинални диаметри:

DN/ID [mm]: 100, 125, 150, 200, 225, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200
DN/OD [mm]: 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1200

В зависимост от диаметъра, стандарта определя дебелината на стените на гладките краища на тръбите, муфите и вътрешните им слоеве, както и дължината на всеки един продукт. Толерансите посочени в стандарта описват главно и единствено една пределна стойност, а именно минимум или максимум.

- **Устойчивост на външен удар (impact resistance).** Тества се по БДС EN 744, БДС EN 1411, БДС EN 12061

Този тест проверява дали тръбите и фасонните елементи няма да бъдат повредени по време на транспорт, складиране и монтаж.

Според стандарта БДС EN 13476-част 2 и 3, има само едно основно изискване:
TIR ≤ 10% при температура 0°C.

Точката на поражение е оценена като действителна ударна (динамично въздействаща) норма [TIR - true impact rate] за партидата или продукцията, където максималната стойност за TIR е 10% [TIR = общият брой поражения разделен на общия брой удари, като процент, сякаш цялата партида е била тествана].

- **Водоплътност на съединения с еластомерен уплътнителен пръстен (spigot socket).**
Тества се по БДС EN 1277

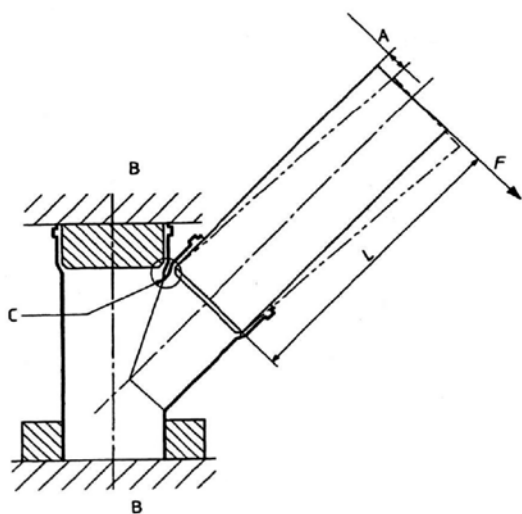
Този метод тества способността на системата да задържа течностите от и извън системата (филтарция/инфилтарция). Тестът потвърждава също така връзката между гладкия край, еластомерният уплътнителен пръстен и муфата. Плътността на провеждащата система засяга екологичния аспект за защита на почвата и водите.

Стандартът изисква водоплътност на връзките
от -0,3 bar негативно налягане
до +0,5 bar положително налягане.

Връзките се тестват при екстремни условия, включително връзки под ъгъл и при диаметрално отклонение на пръстена от отрицателно до положително състояние. За дъждовните и канализационни тръбопроводни системи това е една от фундаменталните характеристики.

- **Механичната якост или гъвкавостта на конфекционирани свързващи части (mechanical strength or flexibility of fabricated fittings).** Тества се по БДС EN 12256.

Стандартът определя механичната якост на фитингите като изисква при прилагане определена сила (F), на определено разстояние (L) от фитинга, отместването (A) да остане в рамките на 170 mm без това да наруши целостта на фитинга в критичната точка (C).



A отместване
 B закрепване
 C критична точка

Номинален диаметър DN/OD ¹⁾ mm	Минимален момент kN.m (FxL)	Минимално отместване mm (A)
110	0,20	170
125	0,29	170
160	0,61	170
200	1,20	170
250	2,30	170
315	3,10	170
355	3,50	170
400	4,00	170
450	4,50	170
500	5,00	170
630	6,30	170
710	7,10	170
800	8,00	170
900	9,00	170
1000	10,00	170

1) За DN/ID фитинги, тестът се провежда като се използват параметрите специфицирани за следващия по-голям DN/OD диаметър, вместо външния диаметър на съответния DN/ID диаметър.

- **Устойчивост на високи температури. Тества се по БДС EN 1437 и БДС EN 1055.**

По време на експлоатация термопластичните тръбни системи за дренажна и битова канализация трябва да са устойчиви на определени температури на отпадъчните води. По тази причина, системите направени от термопластика, трябва да са устойчиви на дадените по-долу температури, когато са положени в земята извън сградите.

Съгласно емпиричните изследвания на TEPFPA (The European Plastic Pipes and Fittings Association) те са:

продължителна температура на водата от 45°C за дименсии ≤ 200 мм
продължителна температура на водата от 35°C за дименсии >200 мм

Поради факта, че за този тип тръбни системи е позволено да бъдат вкопани в сутерени или инсталирани на разстояние от 1 m около сградите, то те трябва да са устойчиви на максимални кратковременни потоци отпадъчна вода с температура до 95°C.

5 НОМЕНКЛАТУРА

5.1 КАНАЛИЗАЦИОННИ ТРЪБИ PP-B PRAGMA® SN≥10 kN/m², SN≥12 kN/m², SN≥16 kN/m² СЪГЛАСНО СТАНДАРТ БДС EN 13476-3:2018



DN [mm]	Двънш. [mm]	Двътр. [mm]	Височина на реброто H [mm]	Дължина на тръбата без муфа L* [m]	Код на продукта
DN/OD 160	160	137.9	11.05	6	PRAGMA160/6
DN/OD 200	200	174.8	12.6	6	PRAGMA200/6
DN/OD 250	250	219.8	15.1	6	PRAGMA250/6
DN/OD 315	315	275.5	19.75	6	PRAGMA315/6
DN/OD 400	400	348.6	25.7	6	PRAGMA400/6
DN/ID 500	560	490	35	6	PRAGMA500+ID/6
DN/ID 600	660	588	36	6	PRAGMA600+ID/6
DN/ID 800	930	785	72.5	6	PRAGMA800+ID/6
DN/ID 1000	1140	985	77.5	6	PRAGMA1000+ID/6

* Ефективната дължина (без муфа) на тръбите Pragma ID може да варира с до +/-7,5cm

** Тръбите с диаметър DN/OD 160 се произвеждат и предлагат само в SN≥12 kN/m² и SN≥16 kN/m².

*** Размерите се отнасят за тръби с диаметър DN/ID600 и с SN≥10 kN/m² и SN≥12 kN/m²

**** Размерите се отнасят за тръби с диаметър DN/ID600 и с SN≥16 kN/m²

DN/OD – номинален външен (условен) диаметър, по който се произвежда тръбата или фитинга.

DN/ID – номинален вътрешен (условен) диаметър, по който се произвежда тръбата или фитинга.

Тръбите с диаметри от DN/OD 160 до DN/OD 400 се произвеждат с ротационно заварена муфа. Тръбите с диаметри от DN/ID 500 до DN/ID 1000 се произвеждат с коекструдирана муфа, подсилена с патентована стъклопластова лента в зоната на гуменото уплътнение.

При специална заявка могат да се доставят допълнително следните тръби:

DN [mm]	Двънш. [mm]	Двътр. [mm]	Височина на реброто H [mm]	Дължина на тръбата без муфа L [mm]	Код на продукта
DN/ID 300	343	294	24.5	6	PRAGMA300+ID/6
DN/ID 400	457	392	32.5	6	PRAGMA400+ID/6

5.2 ФИТИНГИ PP-B PRAGMA® SN≥8 KN/M² СЪГЛАСНО СТАНДАРТ БДС EN 13476-3:2018

ПАЙПЛАЙФ БЪЛГАРИЯ МОЖЕ ДА ПРЕДЛОЖИ ПРИ ЗАПИТВАНЕ И РЪЧНО ИЗРАБОТЕНИ СТАНДАРТНИ И НЕСТАНДАРТНИ ФИТИНГИ ДО DN/ID1000.

PP-B PRAGMA® МУФА

Pragma® плъзгаща ремонтна муфа



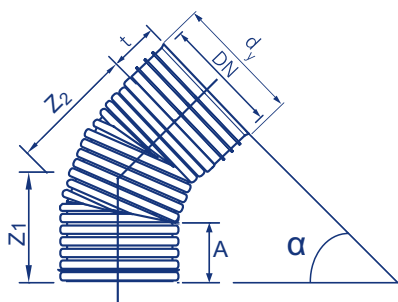
DN [mm]	D външ [mm]	L [mm]	код на продукта
DN/OD160	169,90	190	PRU160
DN/OD200	213,60	230	PRU200
DN/OD250	266,90	261	PRU250
DN/OD315	336,20	303	PRU315
DN/OD400	426,90	325	PRU400
DN/ID500	624,00	345	PRU+ID500
DN/ID600	706,00* 750,00**	423* 400**	PRU+ID600_NewP* PRU+ID600_OldP**
DN/ID800	997,00	528	PRU+ID800

Pragma® свързваща двойна муфа



DN [mm]	D външ [mm]	L [mm]	код на продукта
DN/OD160	169,90	190	PRH160
DN/OD200	213,60	230	PRH200
DN/OD250	266,90	261	PRH250
DN/OD315	336,20	303	PRH315
DN/OD400	426,90	325	PRH400
DN/ID500	624,00	345	PRH+ID500
DN/ID800	997,00	528	PRH+ID800
DN/ID1000	1174	806	PRH+ID1000

PP-B PRAGMA® ДЪГА

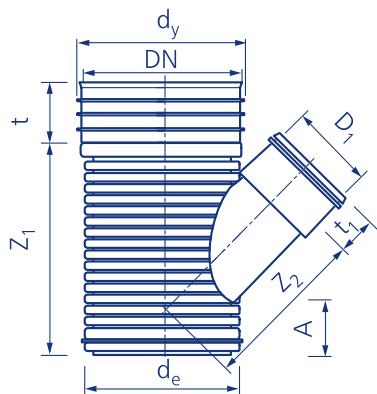


DN [mm]	D външ [mm]	α (°)	Z1 [mm]	Z2 [mm]	t [mm]	A [mm]	код на продукта
DN/OD160	169,90	15	110	21	97	110	PRB160x15°
DN/OD160	169,90	30	121	31	97	108	PRB160x30°
DN/OD160	169,90	45	149	41	97	116	PRB160x45°
DN/OD200	213,60	15	134	23	116	119	PRB200x15°
DN/OD200	213,60	30	159	176	113	132	PRB200x30°
DN/OD200	213,60	45	158	48	116	119	PRB200x45°
DN/OD200	213,60	90	442	459	113	132	PRB200x90°
DN/OD250	266,90	15	186	161	129	170	PRB250x15°
DN/OD250	266,90	30	203	178	129	170	PRB250x30°
DN/OD250	266,90	45	287	261	129	170	PRB250x45°
DN/OD250	266,90	90	459	434	129	170	PRB250x90°
DN/OD315	336,20	15	197	169	148	176	PRB315x15°
DN/OD315	336,20	30	218	217	148	176	PRB315x30°
DN/OD315	336,20	45	320	320	148	176	PRB315x45°
DN/OD315	336,20	90	533	533	148	176	PRB315x90°
DN/OD400	426,90	15	222	220	158	196	PRB400x15°
DN/OD400	426,90	30	250	248	158	196	PRB400x30°
DN/OD400	426,90	45	366	363	158	196	PRB400x45°
DN/OD400	426,90	90	615	613	158	196	PRB400x90°
DN/ID500	624,00	15 30 45 90	447	450	170	202	PRB+ID500xα°
DN/ID600	706,00* 750,00**		563	541	212* 197**	243	PRB+ID600xα°_NewP_HM* PRB+ID600xα°_OldP**
DN/ID800	997,00				247		PRB+ID800xα°_HM

* Размерите и кодът се отнасят за фитинги към тръби, с диаметър DN/ID600 и с SN≥10 kN/m² и SN≥12 kN/m²

** Размерите и кодът се отнасят за фитинги към тръби, с диаметър DN/ID600 и с SN≥16 kN/m²

PP-B PRAGMA® РАЗКЛОНИТЕЛ

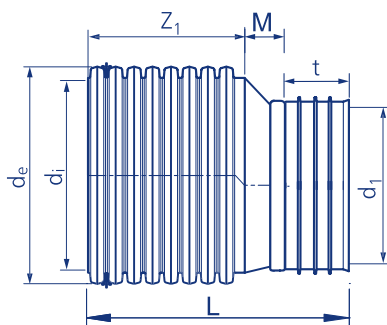


DN [mm]	dy [mm]	D1 [mm]	de [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	t [mm]	t1 [mm]	A [mm]	код на продукта
DN/OD160	169,90	DN/OD160	160	347	214	97	97	108	PREA160/160x45°
DN/OD200	213,60	DN/OD160	200	372	231	116	97	121	PREA200/160x45°
DN/OD200		DN/OD200		417	264	116	116	121	PREA200/200x45°
DN/OD250	266,90	DN/OD160	250	457	456	134	97	140	PREA250/160x45°
DN/OD250		DN/OD200		457	300	134	116	140	PREA250/200x45°
DN/OD315	336,20	DN/OD160	315	484	494	146	97	154	PREA315/160x45°
DN/OD315		DN/OD200		484	338	146	116	154	PREA315/200x45°
DN/OD315		DN/OD250		744	360	146	124	154	PREA315/250x45°
DN/OD400	426,90	DN/OD160	400	660	458	158	94	198	PREA400/160x45°
DN/OD400		DN/OD200		726	491	158	113	198	PREA400/200x45°
DN/OD400		DN/OD250		793	411	158	124	198	PREA400/250x45°
DN/OD400		DN/OD315		892	446	158	130	198	PREA400/315x45°
DN/ID500	624,00	DN/OD160	573	751	300		97		PREA+ID500/160x45°
DN/ID500		DN/OD200		809	340		116		PREA+ID500/200x45°
DN/ID500		DN/OD250		983	500	170	124	262	PREA+ID500/250x45°
DN/ID500		DN/OD315		983	500		116		PREA+ID500/315x45°
DN/ID500	706,00* 750,00**	DN/OD400	660* 688**	1098	640		139		PREA+ID500/400x45°
DN/ID600		DN/OD160		751	300		97		PREA+ID600/160x45°
DN/ID600		DN/OD200		809	340		116		PREA+ID600/200x45°
DN/ID600		DN/OD250		983	500	212* 197**	124		PREA+ID600/250x45°
DN/ID600		DN/OD315		983	500		116		PREA+ID600/315x45°
DN/ID600		DN/OD400		1098	640		139		PREA+ID600/400x45°
DN/ID600		DN/ID500							PREA+ID600/500x45°

PP-B PRAGMA® НАМАЛИТЕЛ



DN [mm]	de [mm]	di [mm]	d1 [mm]	Z1 [mm]	M [mm]	t [mm]	L [mm]	код на продукта
DN/OD200	200	176,0	DN/OD160	123	30	97	250	PRR200/160
DN/OD250	250	221,3	DN/OD200	176	49	188	413	PRR250/200
DN/OD315	315	277,4	DN/OD200	180	144	203	527	PRR315/200
DN/OD315	315	277,4	DN/OD250	180	57	124	361	PRR315/250
DN/OD400	400	350,0	DN/OD250	190	165	124	479	PRR400/250
DN/OD400	400	350,0	DN/OD315	190	71	130	391	PRR400/315
DN/ID500	573	498,0	DN/ID400	173	254	139	566	PRR+ID500/400
DN/ID600	660* 688**	588* 600**	DN/ID400	208	300	139	647	PRR+ID600/400
DN/ID600	660* 688**	588* 600**	DN/ID500	208	72	170	450	PRR+ID600/500



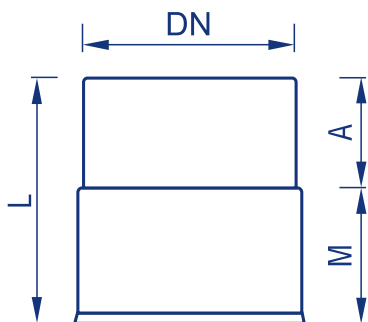
PP-B PRAGMA® АДАПТОР КЪМ PVC (ЗА СВЪРЗВАНЕ НА НЕМУФИРАН КРАЙ PRAGMA С МУФИРАН КРАЙ НА PVC KG)



DN [mm]	M [mm]	A [mm]	L [mm]	код на продукта
DN/OD160	80	84	168	PRP160
DN/OD200	102	100	208	PRR200
DN/OD250	124	145	326	PRR250
DN/OD315	130	163	361	PRR315
DN/OD400	141	184	409	PRR400

* Размерите се отнасят за фитинги към тръби, с диаметър DN/ID600 и с $SN \geq 10 \text{ kN/m}^2$ и $SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$

** Размерите се отнасят за фитинги към тръби, с диаметър DN/ID600 и с $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$



PP-B PRAGMA® ТАПА



DN [mm]	код на продукта
DN/OD 160	PRM 160
DN/OD 200	PRM 200
DN/OD 250	PRM 250
DN/OD 315	PRM 315
DN/OD 400	PRM 400
DN/ID 500	PRM +ID 500
DN/ID 600	PRM +ID600_OldP

PP-B PRAGMA® УПЛЪТНИТЕЛЕН ПРЪСТЕН



DN [mm]	материал	код на продукта
DN/OD 160	EPDM	PRK 160
DN/OD 200	EPDM	PRK 200
DN/OD 250	EPDM	PRK 250
DN/OD 315	EPDM	PRK 315
DN/OD 400	EPDM	PRK 400
DN/ID 500	EPDM	PRK +ID500_NewF PRK +ID500_NewP
DN/ID 600	EPDM	PRK +ID600_NewP PRK +ID600_OldP
DN/ID 800	EPDM	PRK +ID 800
DN/ID 1000	EPDM	PRK +ID 1000



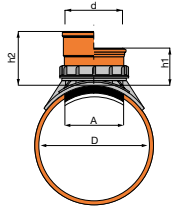
EPDM 45 +/-5 – етилен пропилен диен тетрополимери

PP-B PRAGMA® МОНТАЖЕН ПРЪСТЕН С УПЛЪТНИТЕЛ (ЗА СВЪРЗВАНЕ НА НЕМУФИРАН КРАЙ PVC KG С МУФИРАН КРАЙ НА PRAGMA)



DN [mm]	код на продукта
DN/OD 160	PRS 160
DN/OD 200	PRS 200
DN/OD 250	PRS 250
DN/OD 315	PRS 315
DN/OD 400	PRS 400

PP-B PRAGMA® СЕДЛО С ГАЙКА

D [mm]	d [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	H1 [mm]	A [mm]	код на продукта	изображение на продукта	схеми с размери
DN/OD 250	DN/OD 160	116			168	PRLATIN160/OD250NL		
DN/OD 315	DN/OD 160				168	PRLATIN160/OD315NL		
DN/OD 400	DN/OD 160				168	PRLATIN160/OD400NL		
DN/ID 500	DN/OD 160				168	PRLATIN160/ID500NL		
DN/OD 250	DN/OD 160	170			168	PRLATIN160/OD250NLe ^{exp}		
DN/OD 315	DN/OD 160				168	PRLATIN160/OD315NLe ^{exp}		
DN/OD 400	DN/OD 160				168	PRLATIN160/OD400NLe ^{exp}		
DN/ID 500	DN/OD 160				168	PRLATIN160/ID500NLe ^{exp}		
DN/ID 600	DN/OD 160			255	200	PRLATIN160/ID600R		
DN/ID 800	DN/OD 160				200	PRLATIN160/ID800R		
DN/ID 1000	DN/OD 160				200	PRLATIN160/ID1000R		
DN/OD 315	DN/OD 200				200	PRLATIN200/OD315R		
DN/OD 400	DN/OD 200			315	200	PRLATIN200/OD400R		
DN/ID 500	DN/OD 200				200	PRLATIN200/ID500R		
DN/ID 600	DN/OD 200				200	PRLATIN200/ID600R		
DN/ID 800	DN/OD 200				200	PRLATIN200/ID800R		
DN/ID 1000	DN/OD 200				200	PRLATIN200/ID1000R		

¹⁾ N.B. SKO DN160 може да се включи в колекторна тръба с диаметър D, не по-малък от DN/OD250
SKO DN200 може да се включи в колекторна тръба с диаметър D, не по-малък от DN/OD315

Седлото с гайка е предназначено за присъединяване на сградни канализационни отклонения от PVC-U към вече положени и въведени в експлоатация тръби Pragma®. В случай, че сградното канализационно отклонение е от тръби Pragma® се налага използването на допълнителен PRP адаптор от Pragma® към PVC (виж PP-B Pragma® Адаптор към PVC). Седлото с гайка се състои от седло – огъната плоскост с диаметъра на тръбата, гумено уплътнение и муфа с гайка. Със затягането на гайката, уплътнението се разширява и седлото се фиксира към тръбата, като се създава водоплътна връзка.

„Седлото с гайка“ се изпълнява фабрично в два варианта:

- с къса муфа за странично свързване към тръбата
- с дълга муфа за вертикално свързване – тя се използва за да се избегне натиска на вертикално свързаната тръба към седлото. Уникалната и конструкция играе ролята на компенсатор в диапазона до 6 см.

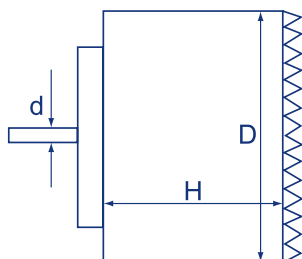
Инструкции за монтаж

1. Направете отвор в тръбата с фреза
2. Почистете отвора с със шабър
3. Поставете „Седлото“ плътно в отвора
4. Намажете със смазка гайката както и уплътнението на муфата
5. Затегнете гайката с ключ за затягане
6. По-подробни указания може да видите в брошурата за седлата



Отворът трябва да се пробива с фреза на Пайплайф, зачистването на стружките да става със шабър без това да доведе до промяна диаметъра на отвора. Пайплайф гарантира водоплътност на седлата, само и единствено когато няма вертикално и хоризонтално изместване на седлото спрямо колекторната тръба, след монтаж.

ФРЕЗА ЗА СЕДЛО С ГАЙКА И КЛЮЧ ЗА ЗАТЯГАНЕ НА ГАЙКАТА



За вход [mm]	D [mm]	H [mm]	d [mm]	код на продукта	тип седло
DN/OD160	168	65	12	PRFREZ160-SP	NL
DN/OD160 и DN/OD200	200	80	13	PRFREZ160/200-SR	R



ключ за седла тип NL



ключ за седла тип R

D [mm]	код на продукта
160	PRLATKEY

Всички седла тип NL вървят винаги с PRLATKEY - Ключ за гайка за седла Pragma тип NL.

Всички седла тип R имат включен ключ за гайка в комплекта.

ГУМЕН МАНШОН ЗА ИНСИТО ВРЪЗКА

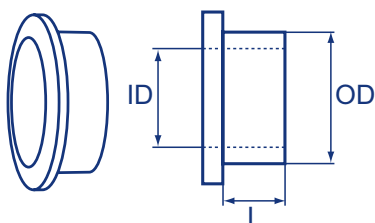


За вход [mm]	OD [mm]	ID [mm]	L [mm]	Dmin1) [mm]	Dmax2) [mm]	код на продукта
DN/OD 110	136	110	51	DN/OD 200	DN/ID 800	PRMAN110
DN/OD 160	186	160	51	DN/OD 250		PRMAN160
DN/OD 200	226	200	51	DN/OD 315		PRMAN200
DN/OD 250	276	250	51	DN/OD 400		PRMAN250
DN/OD 315	341	315	51	DN/OD 500		PRMAN315

¹⁾ Минимален номинален диаметър на тръбата, в която се прави отвора

²⁾ Максимален номинален диаметър на тръбата, в която се прави отвора

Допълнителните включвания към удължителните елементи при шахти (тип PRO) и към тръби (PVC-KG и Pragma®) с голям диаметър може да се извърши чрез инсито връзка, като номиналният диаметър на включването е от DN/OD110 до DN/OD315.

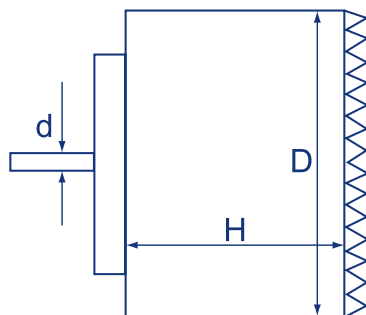


Инструкции за монтаж

1. Направете отвор в тръбата с фреза
2. Почистете отвора с нож
3. Поставете гумения маншон плътно в отвора

Гуменият маншон е пригоден за директно включване на гладкостенна PVC KG тръба. Ако включването ще се изпълни с гофрирана тръба тип Pragma® е нужно в гуменият маншон да се монтира PRP адаптор от Pragma® към PVC (виж т. 5.2.5).

ФРЕЗА ЗА ИНСИТО ВРЪЗКА



За вход [mm]	D [mm]	H [mm]	d [mm]	код на продукта
DN/OD 110	138	100		PRFREZ110
DN/OD 160	184	100		PRFREZ160
DN/OD 200	225	100	13	PRFREZ200
DN/OD 250	275	150		PRFREZ250
DN/OD 315	340	150		PRFREZ315

5.3 ДРЕНАЖНИ ТРЪБИ PP-B PRAGMA® SN≥10 KN/M², SN≥12 KN/M², SN≥16 KN/M² СЪГЛАСНО СТАНДАРТ БДС EN 13476-3:2018



DN/OD [mm]	di [mm]	de [mm]	dy [mm]	t [mm]	L1 [mm]	L [m]	тип перфорация	код на продукта
160	139	160	184	94	140	6,0		PRAGMADR160/6-220g
200	176	200	227	113	162	6,0		PRAGMADR200/6-220g
250	221.3	250	283	129	185	6,0	LP	PRAGMADR250/6-220g
315	277.4	315	355	148	211	6,0		PRAGMADR315/6-220g
400	350	400	451	158	251	6,0		PRAGMADR400/6-220g

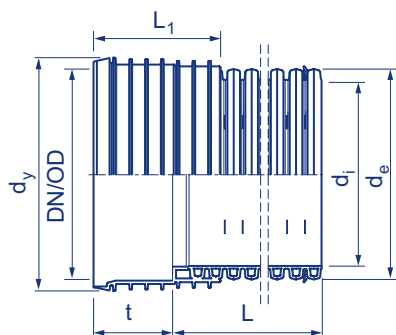
*Лице на перфорацията за всички тръби > 50 cm²/m

Тръбите са с фабрично заварена муфа. Дренажните тръби Pragma® са напълно съвместими с фитингите на канализационните тръби Pragma® DN/OD - номинален диаметър.

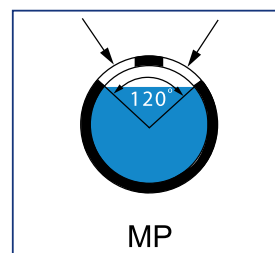
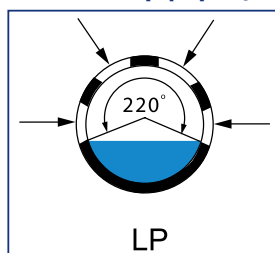
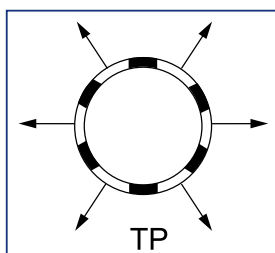
По специална заявка на клиента могат да се доставят тръби с перфорация тип TP или MP.

AT/99-02-0752-02 COBRTI INSTAL
AT/2003-04-0506 IBDiM
PN/EN 13476-3
DIN 4262-1

сертификат GiG Nr 4265058-12
сертификат Kiwa Дания BRL 9208



Типове перфорация



6 ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПОЛАГАНЕТО НА ТРЪБНА СИСТЕМА PRAGMA®

6.1 ОСНОВНИ СЪОБРАЖЕНИЯ

Най-важният фактор за постигане на задоволителен монтаж на пластмасов колектор е взаимодействието между тръбата и заобикалящата я почва. По-голямата стойност на устойчивостта на тръбата се постига от почвата в зоната на тръбата. Следователно видът на обратната засипка и степента на уплътнение в тръбната зона са от голямо значение. Следователно, във всеки канализационен проект инженерът трябва да определи условията за полагане като:

1. Условията на съществуващите земни пластове и пригодността за използването им за траншейна основа и обратна засипка.
2. Геотехническите характеристики на почвата използвана за подложка и обратна засипка, както и начинът по които се извършват.
3. Подходящият клас на якост на тръбата.

В самото начало на всеки проект, първата стъпка е да се направи геотехническо проучване на пластове, в които ще се положи тръбата. Това проучване, както и лабораторните тестове трябва да се извършат с оглед да се установи вида на почвата и нейната структура, степента на уплътняване и нивото на подпочвените води.

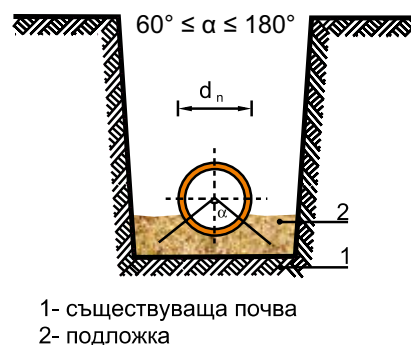
6.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДЛОЖКАТА

Проектирането на подложката зависи от геотехническите характеристики на почвата в зоната на полагането на тръбата. Като цяло са познати два начина за подход при избор на подложка: естествено полагане върху съществуващия почвен пласт без допълнителна обработка и полагане върху подложка направена от подбран почвен материал с необходимата степен на уплътняване.

6.2.1 ПОЛАГАНЕ ВЪРХУ СЪЩЕСТВУВАЩА, НЕОБРАБОТЕНА ЗЕМЯ

В някои случаи може да се допусне полагането на тръби Pragma на дъното на подготвената траншея, но само върху зърнеста, суха почва, която е без средни и големи по размер камъни ($> 20 \text{ mm}$). Такива почви са дребнозърнест чакъл, едър пясък, фин пясък и пясчливи глини.

В такива почвени условия тръбата се полага върху тънка (10 до 15 см) неуплътнена подложка от наличната почва директно върху дъното на изкопната траншея. Целта на подложката е да подобри условията за полагане на дъното на изкопа и да осигури здрава и устойчива опора на тръбата с диапазон на ъгъла на полагане $\alpha = 60^\circ\text{--}180^\circ$ (виж фиг. 6.1)



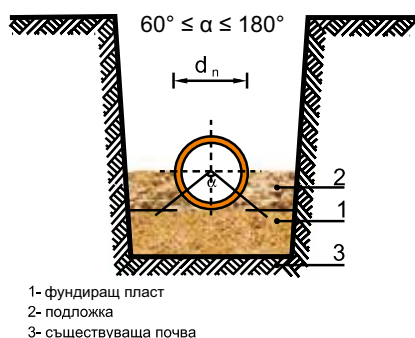
Фиг. 6.1 Полагане в естествени условия

6.2.2 ПОЛАГАНЕ ВЪРХУ ИЗКУСТВЕНА ОСНОВА

В някои от ситуациите тръбата трябва да се подложи върху допълнително направена основа:

1. Когато естествената почва би могла да послужи като основа, но поради структурни нарушения не може да изпълни тази функция.
2. В скалисти почви, кохезионни почви (глини) и наносни почви.
3. В слаби и меки почви като органични наноси и торфи (лъсови почви)
4. Във всички други случаи, когато проектната документация изисква направата на допълнителна подложка.

Пример за решение за случай 1 и 2 е показан на фиг. 6.2.



Фиг. 6.2 Пример за полагане в устойчива почва

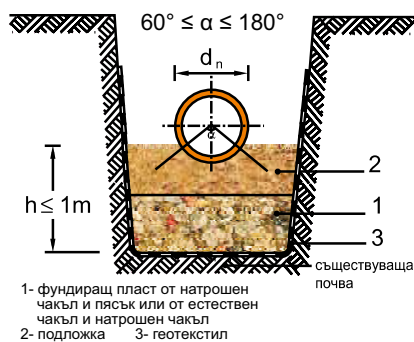
Тръбопроводът се полага върху два пласта направени от пясъчливи почви или ситнозърнести чакъли с максимална едрина на зърната до 20 mm.

- Фундиращият пласт се изготвя от добре уплътнени почви с дебелина 25 cm (минимум 15 cm).
- Подложката е от 10 до 15 cm – дебела неуплътнена.

В случаи на слаби почви, в зависимост от дебелината на пласта, под нивото на полагане на канализационната тръба се предлагат две решения.

1. Когато дебелината на слабия пласт е $\leq 1,0$ m (виж фиг. 6.3).

В този случай пластът слаба почва се отнема и в траншеята се поставя нов пласт добре уплътнена смес от натрошен



Фиг. 6.3 Пример за полагане в слаба почва (лъс) с дълбочина ≤ 1.0 m

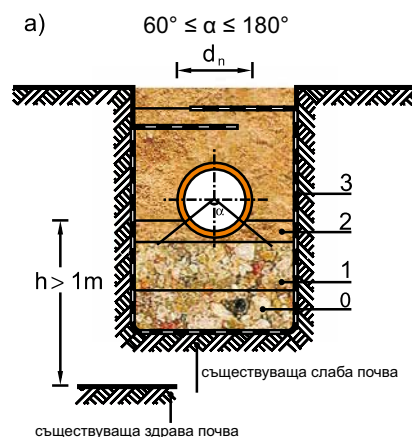
чакъл и пясък (в съотношение 1:0,3) или смес от естествен чакъл и натрошен чакъл (в съотношение 1:0,3).

Този нов, фундаращ пласт се полага върху геотекстил.

2. Когато дебелината на слабия пласт е $> 1,0$ m (виж фиг. 6.4)

В този случай се поставя нов допълнителен 25 cm пласт добре уплътнена смес от натрошен чакъл и пясък (в съотношение 1:0,6) или смес от естествен чакъл и пясък (в съотношение 1:0,3). Този нов, подложен пласт се полага върху геотекстил.

Във всички случаи уплътнението на фундаращия пласт трябва да бъде от 85% до 95% по Proctor



Фиг. 6.4 Пример за полагане в слаба почва (лъс) с дълбочина > 1.0 m

0 – допълнителен 25 cm фундаращ пласт от натрошен чакъл и пясък или от естествен чакъл и натрошен чакъл

1 – фундаращ пласт от натрошен чакъл и пясък или от естествен чакъл и пясък

2 – подложка

3 – геотекстил

6.3 ЗАСИПКА ОКОЛО ЗОНАТА НА ТРЪБАТА, ОБРАТНА ЗАСИПКА И ОКОНЧАТЕЛНА ЗАСИПКА

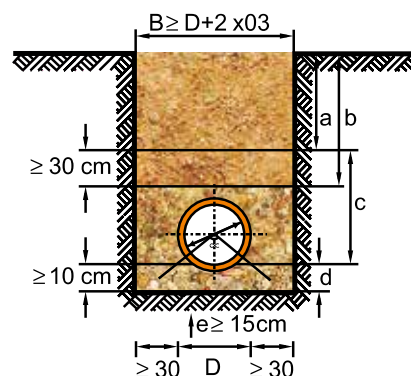
Освен подходящият фундаращ пласт и подложка, вида на почвата и нейната плътност при различните видове засипки са от съществено значение за достигането на удовлетворяващо ниво на монтаж на гъвкавите тръби.

6.3.1 ЗАСИПВАНЕ ОКОЛО ЗОНАТА НА ТРЪБАТА И СЛЕДВАЩАТА ОБРАТНА ЗАСИПКА

Критерият за избор на материал, подходящ за използването му при засипването в зоната около тръбата и директно над темето на тръбата до повърхността на траншеята, се основава на постигането на оптималната устойчивост и коравина на почвата след уплътняването.

Подходящ почвен материал включва повечето видове и класове естествени гранулирани материали с максимална големина на зърната не надвишаваща 10% от номиналния диаметър на тръбата, но не повече от 60 mm. Материалът за обратна засипка не трябва да съдържа чужди материали (примеси) като сняг, лед или замръзнали земни буци.

a – основна засипка
b – земно покритие
c – зона около тръбата
d – подложка (ако се изисква)
e – фундаращ пласт (ако се изисква)



Фиг. 6.5 Сечение на тръбопровода

ЗАСИПВАНЕ ОКОЛО ЗОНАТА НА ТРЪБАТА И СЛЕДВАЩАТА ОБРАТНА ЗАСИПКА		
Материал	Диаметър на частиците [mm]	Забележки
Чакъл, Натрошени камъни	8-22, 4-16 8-12, 4-8	Най-подходящ почвен материал, максимум от 5 до 20% частици с размер от 2 mm
Чакъл	2-20	Подходящ почвен материал, максимум от 5 до 20% частици с размер от 0,2 mm
Пясък, Моренен чакъл	0.2-20	Относително подходящ почвен материал, максимум до 5% частици с размер от 0,02 mm

Табл. 3.1 Характеристики на материалите за засипката около тръбата и обратната засипка

6.3.2 СТЕПЕН НА УПЛЪТНЯВАНЕ

Необходимата степен на уплътняване на обратната засипка зависи от условията на натоварване.

- При пътни настилки минималното уплътнение на почвата в зоната на тръбата е 95%
- Извън площта на пътното платно засипката трябва да се уплътни до:
 - 85% ако дълбочината на покритието е < 4.0 m
 - 95% ако дълбочината на покритието е ≥ 4.0 m

Материалът на обратната засипка би трябвало да се уплътнява на пластове с дебелина от 10 до 30 cm. Височината на обратната засипка над темето на тръбата трябва да бъде минимум 30 cm.

6.3.3 ОКОНЧАТЕЛНО ОБРАТНО ЗАСИПВАНЕ

Материалът за окончателното засипване на траншеята може да бъде от изкопана земна маса ако е възможно постигането на проектното уплътнение с максимална големина на частиците от 30 mm.

При пътни настилки минималното уплътнение на окончателната засипка трябва да бъде 95%.

6.3.4 ТРАМБОВАНЕ НА МАТЕРИАЛА ЗА ЗАСИПКА

Изискванията за степента на уплътняването зависят от общото натоварване и трябва да бъдат зададени в проектната документация. Трамбоването трябва да се извърши с различни трамбовки. В зависимост от оборудването, дебелината на пластове и податливостта на почвата към уплътняване, може да се постигнат различни степени на уплътнение. В табл. 3.2 са дадени данни, които се отнасят за чакълести, пясъчни, глинести и наносни почви.

МЕТОДИ НА УПЛЪТНЯВАНЕ							
Оборудване	Тегло [kg]	Максимална дебелина на пласта преди уплътняването [m]		Минимална дебелина на първоначалната засипка над тръбата [m]*	Брой повторения за постигане на уплътняването		
		чакъл, пясък	глина, наноси		85% по модифициран тест на Proctor	90% по модифициран тест на Proctor	95% по модифициран тест на Proctor
Ситно тъпчене	-	0.10	-	-	1	3	6
Ръчно трамбоване	min. 15	0.15	0.10	0.30	1	3	6
Вибрационно трамбоване	50-100	0.30	0.20-0.25	0.50	1	3	6
Разделно механизизирано трамбоване**	50-100	0,20	-	0.50	1	4	7
Механизирано трамбоване	50-100		-	0.50	1	4	7
	100-200		-	0.40	1	4	7
	400-600		0.20	0.80	1	4	7

Табл. 3.2 Методи на уплътняване

* преди използване на уреди за уплътняване

** уплътняване от двете страни на тръбата

6.3.5 ШИРОЧИНА НА ТРАНШЕЯТА

Широчината на траншеята трябва да позволи правилното разполагане и уплътнение на засипващия материал. Минималната широчина на площта от страни на тръбата за поставяне на засипката е $b_{\min}=30$ cm. Следователно минималната широчина на траншеята (B) на ниво теме на тръбата е:

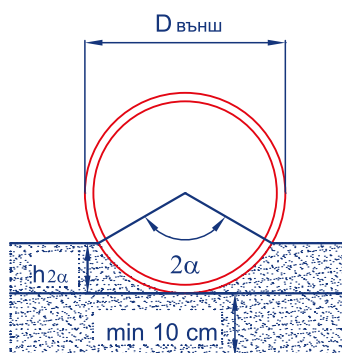
$$B = D + (2 \times b_{\min})$$

Ако устойчивостта на изходната почвена основа е по-малка от предварително зададената по проект, широчината на траншеята (B) трябва да бъде:

$$B \geq 4 \times d_n$$

Подобна ситуация може да се получи и със зърнести почви с ниска плътност ($I_p < 0.33$) или свързани почви с пределен лимит $I_L > 0.0$.

6.3.6 НЕОБХОДИМА ЗАСИПКА ЗА ДОСТИГАНЕ НА ЖЕЛАНИЯ ЪГЪЛ НА ПОЛАГАНЕ



DN [mm]	Двънш [mm]	Ъгъл на полагане 2α			
		60°	90°	120°	180°
		h2α [cm]			
DN/OD160	160	1	2	4	8
DN/OD200	200	1	3	5	10
DN/OD250	250	2	4	6	12
DN/OD315	315	2	5	8	16
DN/OD400	400	3	6	10	20
DN/ID500	573	4	8	14	29
DN/ID600	688	5	10	17	34
DN/ID800	925,2	6	14	23	46
DN/ID1000	1140,4	8	17	28	57

7 МОНТАЖ НА ТРЪБНА СИСТЕМА PRAGMA®

7.1 СВЪРЗВАНЕ НА ТРЪБИТЕ PRAGMA®



Куплирането на две тръби Pragma става в следната последователност:

- Немуфрираният и муфрираният край на тръбите се обмазват с фирмената смазка на Пайплайф





- Измерва се дълбочината на муфата



- Измерената дълбочина на муфата се отбелязва с маркер върху немуфрирания край на тръбата, която ще се вкарва в муфата. Това отбелязване с маркер представлява контролната линия на монтаж.

- Тръбата се вкарва в муфата докато отбелязаната контролна линия на монтаж не съвпадне с ръба на муфата



Към настоящият момент, при куплиране на Pragma DN/ID500 се ползват два вида уплътнителни EPDM пръстена:



- Първи тип уплътнителен EPDM пръстен за куплиране на немуфриран край на тръба към муфриран край на тръба.



- Втори тип уплътнителен EPDM пръстен за куплиране на немуфриран край на тръба или фасонна част към муфриран край на фасонна част.



- Двата уплътнителни пръстена се различават един от друг по своите размери. Първи тип е с по-малък габарит от втори тип.

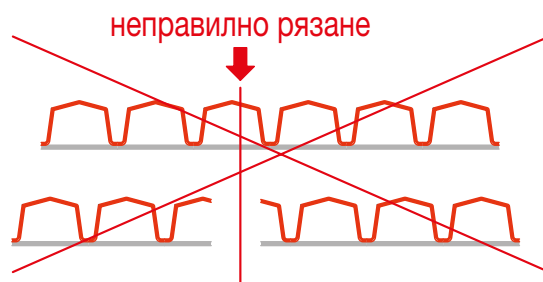
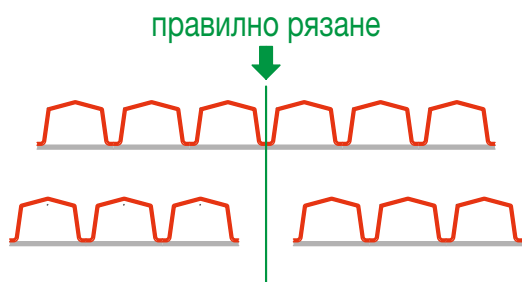
7.2 РЯЗАНЕ НА ТРЪБИТЕ PRAGMA®. ПОСТАВЯНЕ НА УПЛЪТНИТЕЛНИЯ ПРЪСТЕН



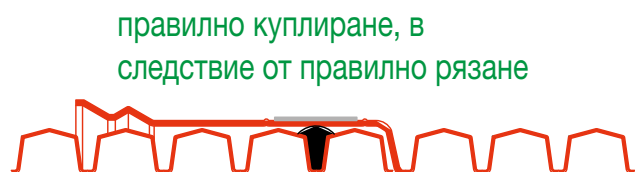
- Отрежете тръбата в равнината на реброто използвайки остър дърводелски трион.
- Поставете уплътнителния пръстен в първата междуребрена равнина.

Когато трябва да се скъси една тръба Pragma, рязането трябва да става в междуребрията както е показано на картинката по-долу:





По този начин се гарантира целостта на оребрената структура на тръбата и скъсената дължина остава кратна на дължината на реброто, което е важно при куплирането на немуфирования край в муфата и точното позициониране на уплътнителния EPDM пръстен.



Когато рязането на тръбата не става в междуребрието, тогава се нарушава целостта на оребрената структура на тръбата, скъсената дължина вече не е кратна на дължината на реброто, което съответно води до отслабване издръжливостта на тръбата в тази зона, уплътнителния EPDM пръстен вече не може да се позиционира коректно при куплирането на немуфирования край в муфата. Всички тези неща могат да доведат до допълнителни деформации и загуба на водоплътност в муфированата връзка.



При рязане на тръби Pragma с диаметри DN/ID500, DN/ID600, DN/ID800 и DN/ID1000 когато срезът премине през вентилационния канал на ребрата се получава отвор в челото на тръбата. С оглед гарантиране водоплътността на муфираната връзка, този отвор трябва да се запълни с бързо втвърдяващ се водоуплътнен материал, в последователността показана на картинките по-долу:

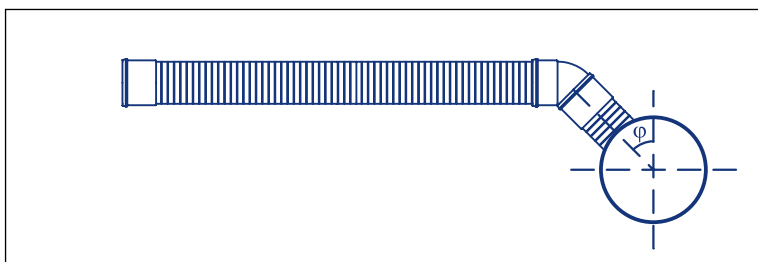


Трябва да се има предвид, че тази процедура по запълване отворите на вентилационните каналчета се налага само когато се режат тръби Pragma с диаметри DN/ID500, DN/ID600, DN/ID800 и DN/ID1000.

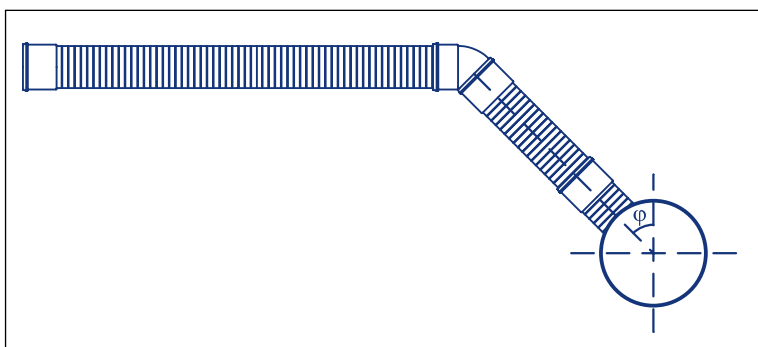
7.3 ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ КЪМ КАНАЛИЗАЦИОННИ КОЛЕКТОРИ ИЗПЪЛНЕНИ ОТ ТРЪБИ PRAGMA®

Присъединяването към канализационните колектори изпълнени от тръби Pragma® се осъществява по два основни начина:

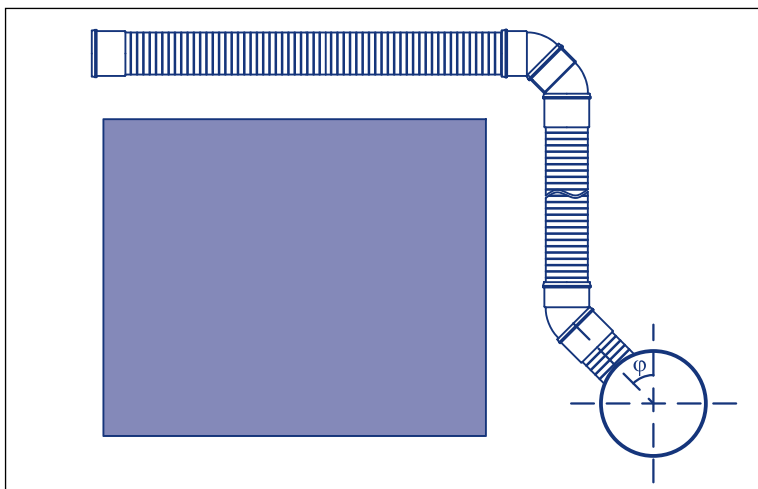
- Присъединяване чрез разклонител и дъга (виж т. 5.2.2 и т. 5.2.3). Препоръчва се при присъединяване към новоположен колектор, който все още не е въведен в експлоатация.
- Присъединяване чрез седло с гайка или чрез инсито връзка (виж т. 5.2.9 и т. 5.2.11). Препоръчва се при присъединяване към съществуващ колектор, който е въведен в експлоатация.
- И в двата горни случая е препоръчително присъединяването към колектора да става в горната третина от сечението на колектора под ъгъл ϕ спрямо вертикалната ос на колектора. В зависимост от взаимното разположение на колектора и присъединявания канал се отличават три основни варианта:



Фиг. 7.1 Присъединяване на страничен канал към колектор



Фиг. 7.2 Присъединяване на страничен канал към колектор при денивелация



Фиг. 7.3 Присъединяване на страничен канал към колектор при денивелация и препятствие

7.4 ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ КЪМ РЕВИЗИОННИ ШАХТИ PRO®

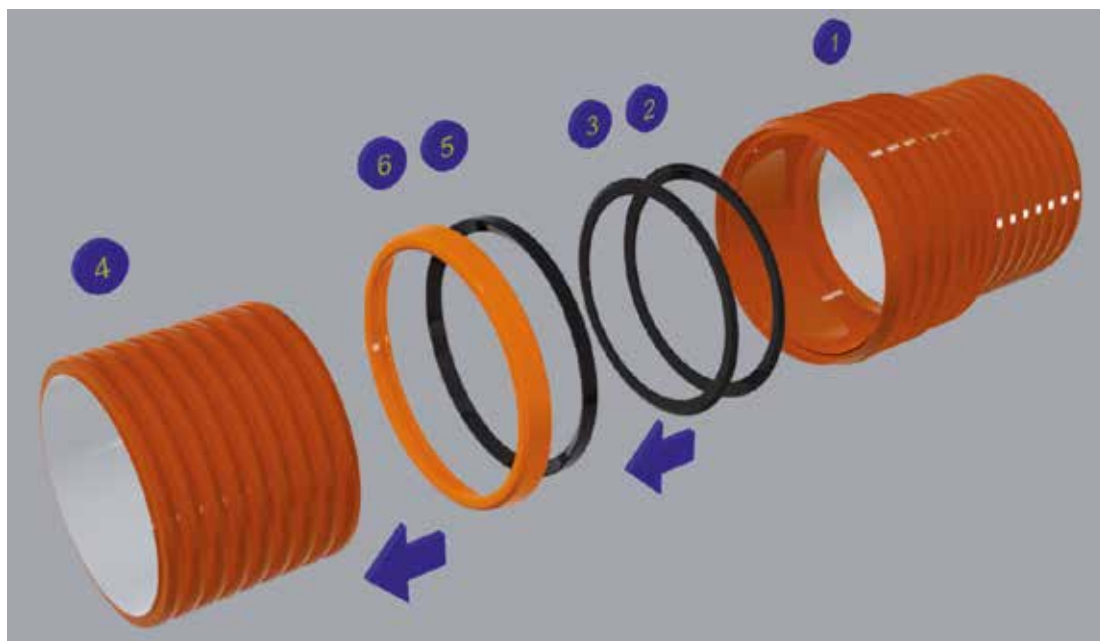
Ревизионните шахти PRO® на Pipelife са проектирани и произведени за удобно и сигурно присъединяване с тръбите и фитингите от серията Pragma®. За подробности погледнете каталога на Pipelife за ревизионни шахти PRO®.

7.5 ЗАКЛЮЧВАНЕ ПРОТИВ ИЗМЪКВАНЕ НА МУФИРАНА ВРЪЗКА НА ТРЪБИ PRAGMA® DN/OD

В практиката нерядко се налага полагане на тръби в по-неблагоприятни почвени условия – льос, свлачища, набъбващи почви, които могат да доведат до разместване на леглото на положените вече тръби. При положение, че масово при изграждането на инфраструктурна канализация се използват гофрирани тръби на муфирана връзка с гумено уплътнение, при описаната по-горе ситуация съществува риск от измъкване на муфата и съответно загуба на водоплътност и замърсяване на почвата. Разбира се, при едно добро полагане и засипване този риск значително намалява. Въпреки това е възможно поради недобросъвестно изпълнение обратната засипка около тръбата да не е добре уплътнена, изкопната траншея и легло да не са обработени и укрепени както трябва и това да увеличи риска от измъкване.

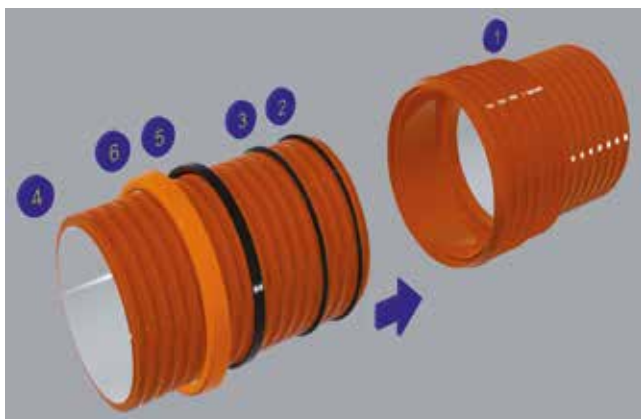
Ето защо Пайплайф България реши да предложи едно просто и ефикасно средство за заключване на муфираната връзка, което практически гарантира нейната защита срещу измъкване.

На предложените по-долу фигури могат да се видят отделните елементи необходими за направата на този тип връзка, окомплектованите за монтаж тръби и крайният резултат – заключена муфирана връзка Pragma.

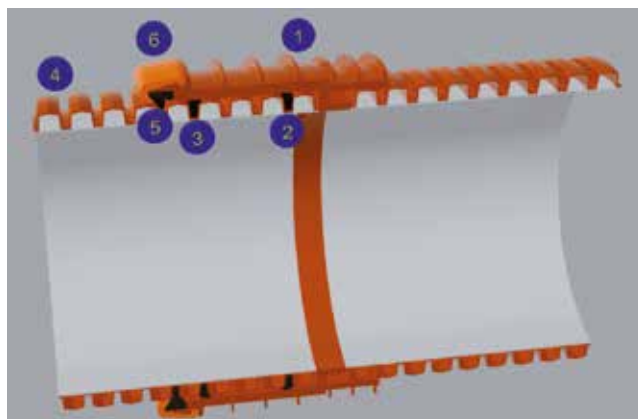


Фиг. 7.4 Необходими съставни елементи за направа на заключена муфирана връзка

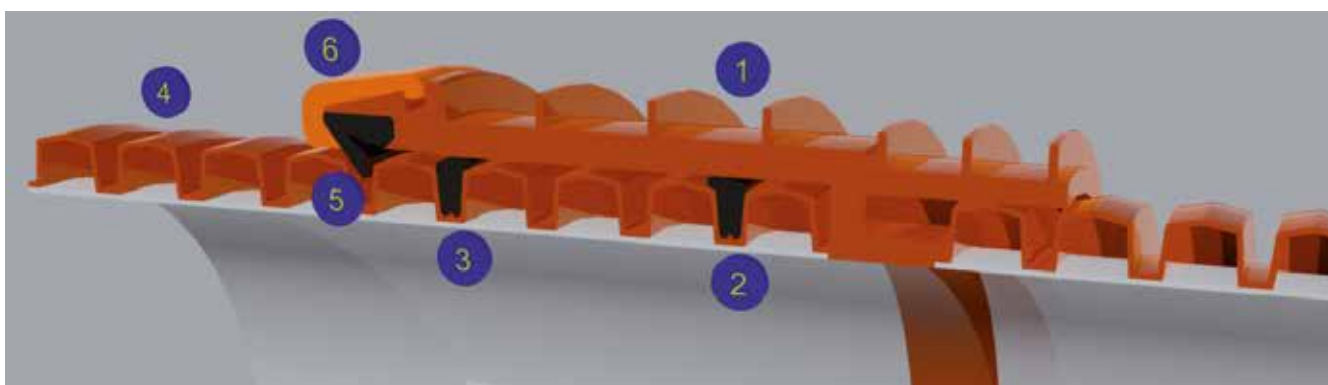
1. Муфиран край на тръба Pragma;
2. Уплътнителен пръстен от EPDM;
3. Уплътнителен пръстен от EPDM обърнат срещуположно на посоката на вкарване на немуфирания край в муфирания край;
4. Немуфиран край на тръба Pragma;
5. Уплътнителен пръстен от EPDM в комплект с монтажния пръстен "Click-Ring";
6. Монтажен пръстен тип "Click-Ring";



Фиг. 7.5 Окомплектовани за монтаж тръби



Фиг. 7.6 Заклучена муфирана връзка Pragma



Фиг. 7.7 Заклучена муфирана връзка Pragma – детайлен изглед

Трябва да се има в предвид, че необходимите допълнителни елементи за заключването на муфираната връзка (на фигурите са обозначени съответно с номера 3, 5 и 6, а описанието им е дадено под Фиг. 7.4), са част от стандартната продуктова гама Pragma, налични са на склад и на практика водят до незначително оскъпяване, а същевременно допринасят значително за подsigуряването на муфираната връзка срещу измъкване. Изпълнението може да се направи от всеки нормален инсталатор, тъй-като не се изискват специални умения или инструменти.

Заклучването на муфираната връзка е приложимо за тръби Pragma DN/OD160, DN/OD200, DN/OD250, DN/OD315 и DN/OD400, от една страна защото необходимият монтажен пръстен тип "Click-Ring" се произвежда за тази серия тръби, а от друга страна тръбите Pragma DN/ID500, DN/ID600, DN/ID800 и DN/ID1000 като по-големи диаметри са по-тежки и съответно собственото им тегло допълнително ги предпазва от измъкване на муфираната връзка.

Областта на приложение на заключена муфирана връзка, включва изброените по-горе льосови почви, набъбващи почви, свлачищни терени, както и случаите когато изискванията за сигурност на монтаж са много високи – например при дренажните системи на санитарните депа.

Веднъж направена, заключената муфирана връзка е практически неразглобяема, поради, което инсталаторите и проектантите внимателно трябва да обмислят нуждата ѝ от прилагане.

8 ТРАНСПОРТИРАНЕ, ТОВАРЕНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ, СКЛАДИРАНЕ

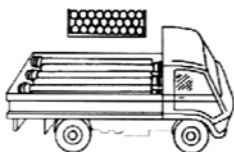
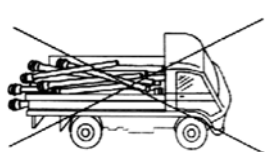
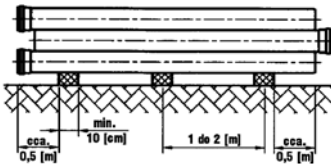
Неправилният транспорт (както и неправилното складиране) може да доведе до деформации или повреди на тръбите, на фасонните части и на уплътнителните пръстени, което в крайна сметка може да създаде проблеми при полагането и функционирането на вече монтираните тръби.

За транспорт на тръбите трябва да се ползват превозни средства с равна и чиста товарна повърхнина, т.е. без неравности или например стърчащи пирони. Тръбите могат да излизат (на височина) до петкратната стойност на номиналния диаметър на тръбата. Тръбите трябва да лежат с цялата си дължина върху пода (виж фиг. 8.1).

При товаренето и разтоварването трябва да се избягват рязкото повдигане и спускане на тръбите. Хвърлянето им при ръчно разтоварване е недопустимо (виж фиг. 8.4). За механизирано товарене и разтоварване на фабрично опаковани тръби, трябва да се използват подходящи транспортно-подемни устройства, например мотокар с широка работна повърхност или кран.

Тръбите трябва да се складира на равна повърхност, като допустимата височина е от 2.0 [m] до 3.0 [m] (за тръби в палети). При складиране на свободни тръби допустимата височина е до 1.0 [m]. Препоръчително е подреждането на тръбите както при транспорт, така и при складиране да бъде двупосочно – на два съседни реда муфените (съответно немуфените) краища да сочат в противоположни посоки (виж фиг. 8.5). По този начин натоварването между отделните редове тръби е по-равномерно и се спестява поставянето на допълнителни дървени опори между редовете. Дървени опори се поставят само под най-долния ред. Тръбата трябва да лежи най-малко върху три дървени опори, всяка с минимална ширина от 10 [cm].

Тръбите от тръбна система Pragma могат да се складира на открито. Те издържат на въздействието на UV лъчите минимум две години като запазват физико-механичните си свойства непроменени, независимо от промяната на цвета (избеляване).

	Правилно	Неправилно
Транспортиране	 Фиг. 8.1	 Фиг. 8.2
Разтоварване	 Фиг. 8.3	 Фиг. 8.4
Складиране	 Фиг. 8.5	

9 ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА PRAGMA®

9.1 ИЗХОДНИ ПОЛОЖЕНИЯ

Хидравличното оразмеряване включва избора на параметри за гравитачни канали, които нормално работят при непълен профил. Задачата на хидравличното оразмеряване е да определи най-икономичния диаметър, при който се провежда необходимото водно количество.

На практика пресмятането на хидравличните параметри на тръбата се базират на следните основни положения:

1. Приемането за непрекъснатостта на потока, а именно:
 - дълбочината или запълването (h), водното количество (Q) и скоростта (v) за всяко напречно

сечение остават постоянни за приетия тръбен участък;

- енергийната или напорна линия (хидравличния наклон), водната повърхност и наклонът на дъното на тръбата са успоредни;
2. Режимът на движение в тръбата е турбулентен.

9.2 ОСНОВНИ ФОРМУЛИ

В следствие от приемането за непрекъснатост на потока, водното количество за пълен профил (сечение) на кръгла тръба се изчислява по следните формули:

$$\begin{aligned} 1) \quad Q &= V \cdot F; \quad F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \\ 2) \quad Q &= \frac{\pi \cdot d^2 \cdot V}{4} \end{aligned}$$

където:

Q – водно количество, [m³/s]

V – средна скорост на потока, [m/s]

F – площ на напречното сечение на тръбата, [m²]

Загубите на напор по дължината на тръбата се изчисляват на база началния хидравличен наклон.

Началният хидравличен наклон за затворени кръгли тръби при установен турбулентен режим се изчислява с формулата на Darcy-Weisbach:

$$3) \quad i = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

където:

i – хидравличен наклон, [m/m]

d – вътрешен диаметър на тръбата, [m]

V – средна скорост на потока, [m/s]

g – земно ускорение, [m/s²]

λ – коефициент на съпротивление на триене

Re – число на Рейнолдс

ν – кинетичен коефициент на вискозност [m²/s]

(за вода при 10°C $\nu = 1,308 \times 10^{-6}$ [m²/s])

k – коефициент на абсолютна грапавина на тръбната стена, [mm]

Коефициентът на

съпротивление на триене по дължина (λ) се пресмята според формулата на Colebrook-White

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{\lambda}} &= -2 \lg \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right) \\ Re &= \frac{V \cdot d}{\nu} \end{aligned}$$

Формулата на Bretting за тръби с частично пълен профил

$$4) \quad \frac{Q_n}{Q} = 0,46 \cdot 0,5 \cdot \cos \left(\pi \cdot \frac{h_n}{d} \right) + 0,04 \cdot \cos \left(2\pi \cdot \frac{h_n}{d} \right)$$

където:

Q – водно количество при пълен профил, [m³/s]

Q_n – водно количество при частично пълен профил, [m³/s]

h_n – запълване на профила, [m]

d – вътрешен диаметър на тръбата, [m]

Коефициент на абсолютна грапавина на тръбната стена – k , [mm]

Лабораторна грапавина	0,0011 [mm]
Грапавина на тръба в експлоатация (без отчитане на местни съпротивления)	0,015 [mm]
Изкуствено завишена грапавина с отчитане на местни съпротивления при главни канализационни колектори	0,25 [mm]
Изкуствено завишена грапавина с отчитане на местни съпротивления при второстепенни канализационни колектори	0,40 [mm]

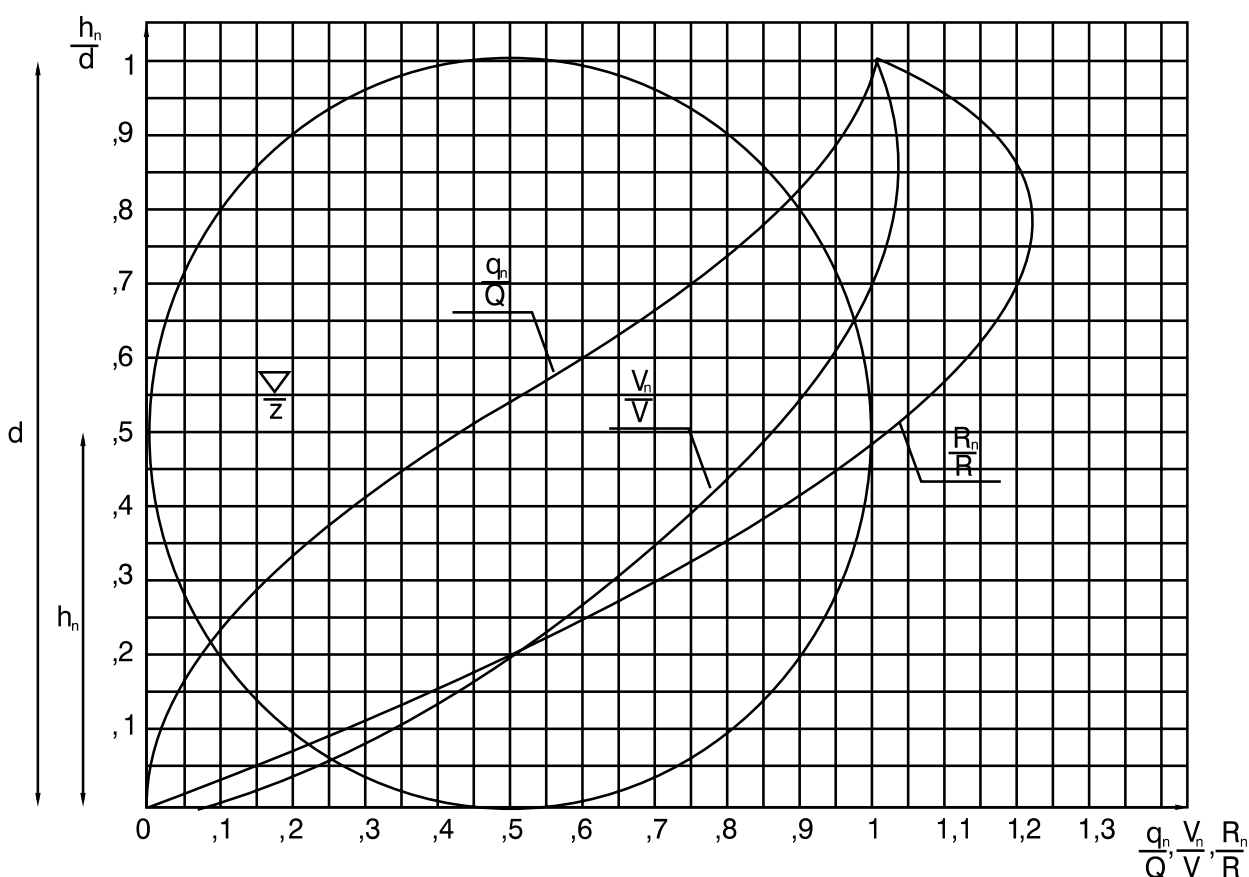
Стойностите на изкуствено завишената абсолютна грапавина са препоръчителни, но не са задължителни. Проектантите могат да изберат друга изкуствено завишена стойност на k или друг метод за отчитане на местни съпротивления.

9.3 СОФТУЕР И ОРАЗМЕРИТЕЛНИ ТАБЛИЦИ

Освен дадените по-долу номограми Pipelife предлага на проектантите и други помощни средства за хидравлично оразмеряване. В раздел „За проектанта“ на www.pipelife.bg могат да се намерят и ползват web програма за хидравлично изчисление на отделен канализационен участък, програма за хидравлично изчисление на канализационна мрежа и оразмерителни таблици за пълнежи $h/D=0.5$, $h/D=0.7$ и $h/D=1.0$.

9.4 ХИДРАВЛИЧНИ НОМОГРАМИ

9.4.1 НОМОГРАМА ЗА ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА КРЪГЛИ ТРЪБИ С ЧАСТИЧНО ПЪЛЕН ПРОФИЛ



$\frac{h_n}{d}$ съотношение между дълбочината на потока и диаметъра на тръбата (d)

$\frac{q_n}{Q}$ съотношение между действителния отток при пълнеж (h_n) и оттока за пълен профил

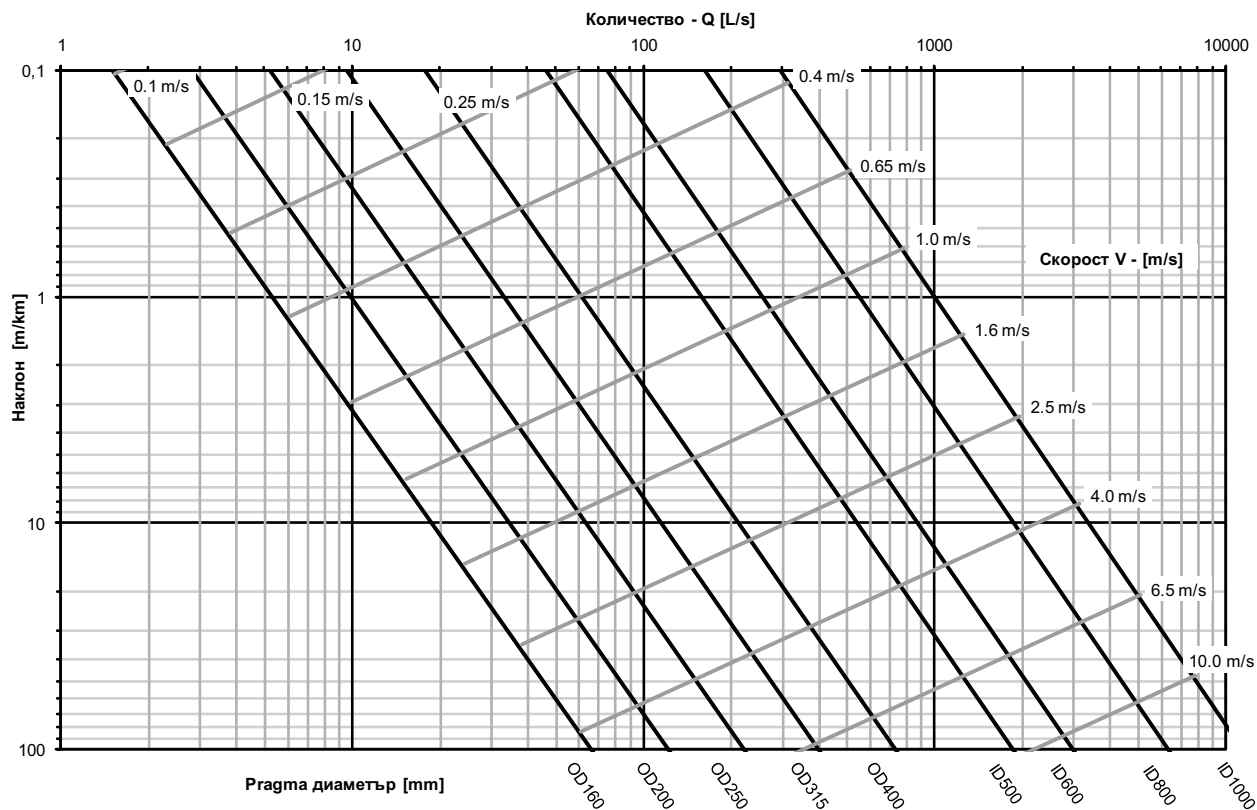
$\frac{V_n}{V}$ съотношение между действителната скорост при пълнеж (h_n) и скоростта за пълен профил

$\frac{R_n}{R}$ съотношение между хидравличния радиус при пълнеж (h_n) и хидравличния радиус за пълен профил

9.4.2 НОМОГРАМИ ЗА ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ БЕЗНАПОРЕН ПОТОК В КРЪГЛИ ТРЪБИ PRAGMA® С ПЪЛЕН ПРОФИЛ

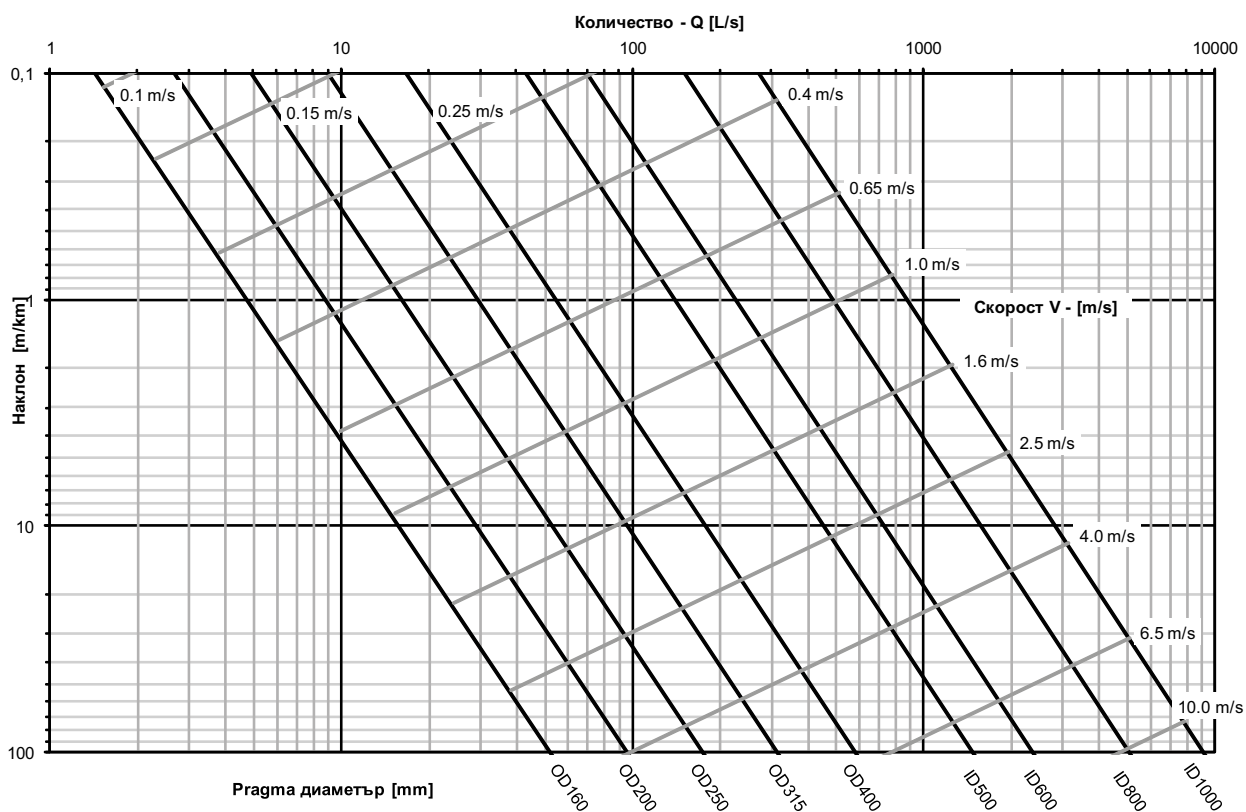
За $k = 0.015$ [mm], температура на водата $t = 10^\circ\text{C}$, пълен профил

Формула на Darcy-Weisbach/Colebrook-White

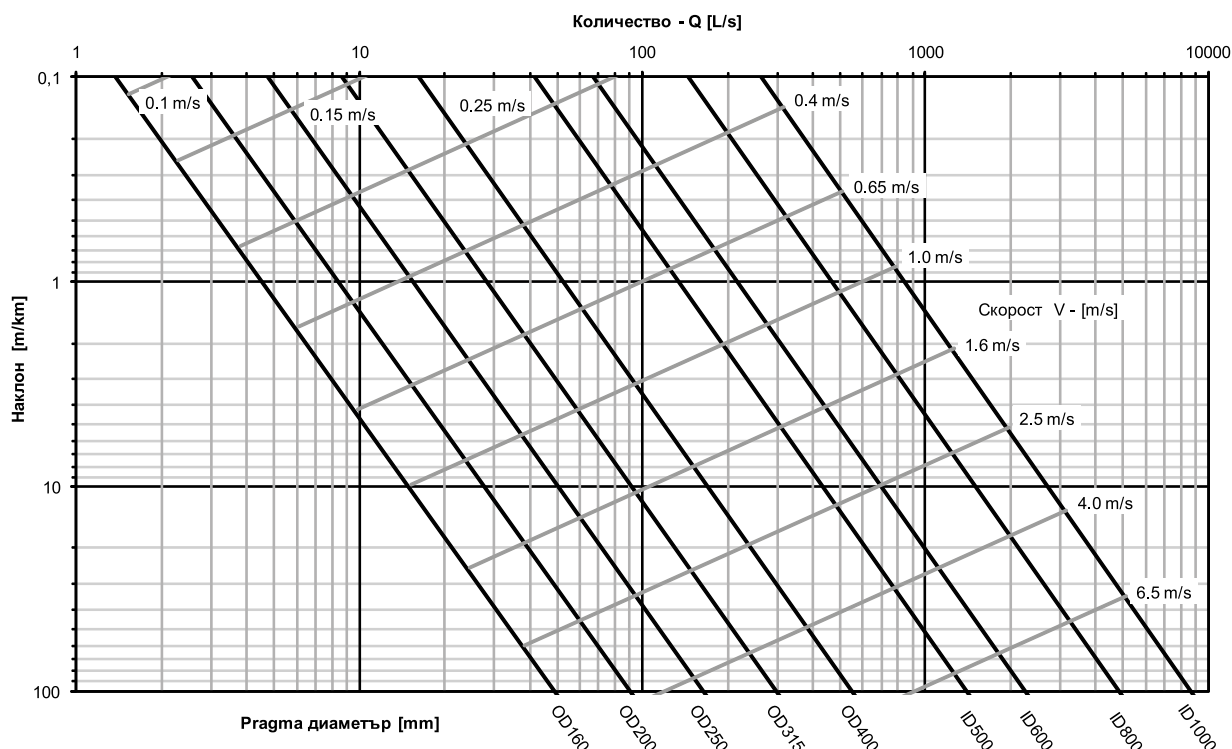


За $k = 0.25$ [mm], температура на водата $t = 10^\circ\text{C}$, пълен профил

Формула на Darcy-Weisbach/Colebrook-White



За $k = 0.40$ [mm], температура на водата $t = 10^\circ\text{C}$, пълен профил
Формула на Darcy-Weisbach/Colebrook-White



9.5 ХИДРАВЛИЧНИ НАКЛОНИ И СКОРОСТИ НА ПОТОКА ПРИ ТРЪБИТЕ PRAGMA®

Минималният наклон на канала се определя с оглед постигане на минимална скорост на потока, която предотвратява утаяването на суспендираните частици и задръстването на тръбата.

Самопочистващата способност на потока предотвратяваща утаяване и отлагане на частици по дъното на тръбата, зависи от ъгъла на вътрешно триене Θ (вж. фиг. 9.1).

Θ се определя по формула 5):

$$5) \quad \frac{h_n}{d} = \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos \Theta)$$

където:

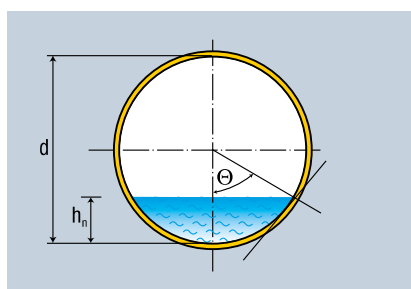
h_n – запълване на профила, [m]

d – вътрешен диаметър на тръбата, [m]

Θ – ъгъл на вътрешно триене, [°]

Ако $\Theta = 35^\circ$

Тогава $h_n/d = 0,1$



Фиг. 9.1. Ъгъл на вътрешно триене

Безопасната долна граница на скоростта, при която се избягват седиментационните процеси зависи от вида на утаяващите се частици (седименти).

Обикновено допустимите минимални скорости (V_{sc}) за пълен профил, при които може да сме сигурни за самопочистването на тръбите не трябва да бъдат по-ниски от:

$V_{sc} = 0,8$ m/s за битова канализация

$V_{sc} = 0,6$ m/s за дъждовна канализация

$V_{sc} = 1,0$ m/s за смесена канализация

След като се определи наклонът на тръбопровода следва да се избере допустимата скорост вземайки под внимание диаметъра на тръбата. До този момент се използва следната проста формула: 6)

$$i_{\min} = \frac{1}{d}$$

където:

$i_{\min}$ = миним. допустим наклон
 d = вътрешен диаметър на тръбата

Минималният наклон на канализационния колектор може също да се изрази чрез влачеща сила на отпадъчната вода, дадена чрез израза: 7)

$$\tau = \gamma \cdot R \cdot i$$

където:

γ = специфично тегло на отпадна вода, [kg/m³]
 R = хидравличен радиус, [m]
 i = хидравличен наклон, [m/m]

Фактичката влачеща сила е: 8):

$$\tau_0 = \gamma \cdot R \cdot i \cdot k_1$$

където:

$R = \frac{d}{4}$, хидравличен радиус за кръгли тръби с пълен профил

k_1 = корекционен коефициент, $k_1 f \left(\frac{h_n}{d} \right)$

От посочените по горе формули се установява, че критичната влачеща сила за непълен (действителен) профил на оттока е: 9)

$$\tau_0 = \gamma \cdot i \cdot \frac{d}{4} \cdot \frac{R_n}{R}$$

Критичната влачеща сила, която отговаря на условието за самопочистването на канализационен колектор е: 10)

$$\tau_0 \geq 1.5 \text{ Pa} \quad (\text{за дъждовна вода})$$

$$\tau_0 \geq 1.5 \text{ Pa} \quad (\text{за канализация})$$

Следователно от формула 9 след преработка се получава, че минималният наклон на тръбата е: 10a)

$$i_{\min} = \frac{0.612 \cdot 10^{-3}}{d \cdot \frac{R_n}{R}} \quad (\text{за дъждовна вода})$$

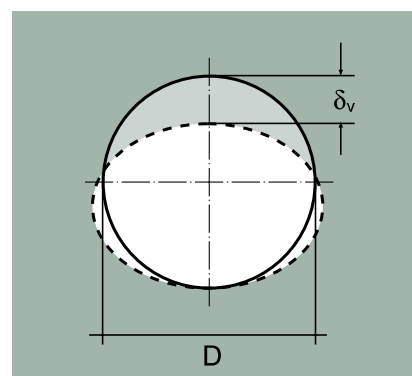
$$i_{\min} = \frac{0.815 \cdot 10^{-3}}{d \cdot \frac{R_n}{R}} \quad (\text{за канализация})$$

10 СТАТИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА PRAGMA®

10.1 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ТРЪБАТА И ЗАОБИКАЛЯЩАТА Я ПОЧВА

От техническа гледна точка полипропиленовата система Pragma е гъвкава структура притежаваща голяма способност да поема напрежение без да се наблюдават недостатъци. Класическият метод, който изчислява устойчивостта на структуриран материал е да се опише действителната

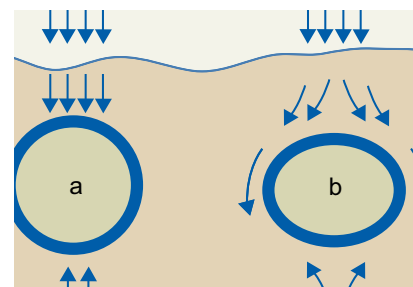
връзка между напрежението и поражащите се усилия, когато материала се натовари. Вертикалният товар върху тръбата поражда деформация, изкривяване (δ_v), което води до намаляване на вертикалния диаметър на гъвкавата тръба и заемането на елипсоидна форма (виж фиг. 10.1)



Фиг. 10.1 Изкривяване на кръгла тръба причинено от вертикална позиция

Деформацията на тръбата причинява периферни напрежения в стената, като се упражнява натиск върху заобикалящата я почва. Същевременно пасивното състояние на почвата намалява периферните напрежения в стената на тръбата. Тези огъващи периферни усилия в тръбната стена, причинени от изкривяването, са в моментно равновесие с почвения натиск, който е насочен срещу външната стена на тръбата. Силата на почвата, противодействаща на усилието на тръбата зависи от вертикалния товар, типа почва и плътността и на тръбната зона, както и от коравината на пръстена

на тръбата. За твърди тръби като бетонни и др. самата тръба поема фактически главното натоварване върху себе си, докато гъвкавата използва хоризонталната реакция на почвата причинена от сгъването и деформацията на тръбата. Многогодишният практически опит показва, че гъвкавите тръби (b) могат да издържат на улично движение и други натоварвания повече от тръбите (a), изработени от бетон или друг твърд материал. Тръбите (b) селективно избягват натоварване чрез огъване. По този начин заобикалящата почва поема това натоварване.



Фиг. 10.2

Проектното поведение на гъвкави тръби може да се илюстрира с формулата на Spangler: 11)

$$11) \quad \frac{\delta_v}{D} = \frac{f(g)}{(SN + S_s)}$$

където:
 δ_v – деформация на диаметъра на тръбата
 D – първоначален недеформиран диаметър на тръбата
 q – вертикално натоварване
 SN – коравина на пръстена на тръбата
 S_s – коравина на почвата

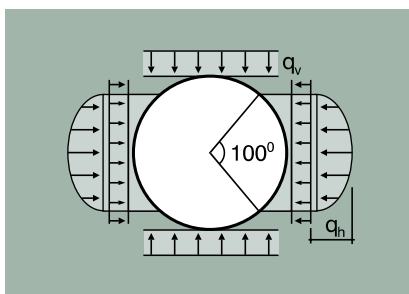
Формула (11) описва относителната деформация на тръба подложена на вертикално натоварване (q_v) поддържана от коравината на тръбата и коравината на почвата. Тази формула ясно илюстрира, че деформирането на тръбата може да се ограничи до допустими стойности, чрез

увеличаване на един от двата фактора – коравина на тръбата или почвеното уплътняване в тръбната зона. Допълнително може да се каже, че тръба с по-висок клас на якост е по-малко зависима от уплътняването на почвата в тръбната зона. От друга страна, оформянето на оптимално легло за

тръбата с подходящи добре уплътнени материали (високи разходи на монтаж) позволява използването на тръби с по-нисък клас на якост (SN) (по-ниска стойност на материала). Взимането на решение за използването на един от двата варианта е въпрос на технико-икономически анализ.

10.2 НАТОВАРБАНЕ

Разпространението на почвения натиск в зоната на тръбата според Скандинавския метод е показано на фиг. 10.3. Положената в почвата тръба е натоварена от вертикален товар (q_v), който генерира напрежения и усилия както и противодействащ хоризонтален товар (q_h).



Фиг. 10.3 Скандинавски модел на разпределение на почвеното натоварване

ВЕРТИКАЛНИ ТОВАРИ

1. Натоварване на почвата над тръбата: 12)

За тръби разположени под нивото на подпочвените води общия натиск ще се увеличи с хидростатично налягане: 13)

В този случай вертикалното натоварване е:14)

$$12) \quad q_z = \gamma_z \cdot H$$

където:
 $\gamma_z = 18 \text{ to } 20 \text{ kN/m}^3$ за тръби
 над нивото на подпочвените води

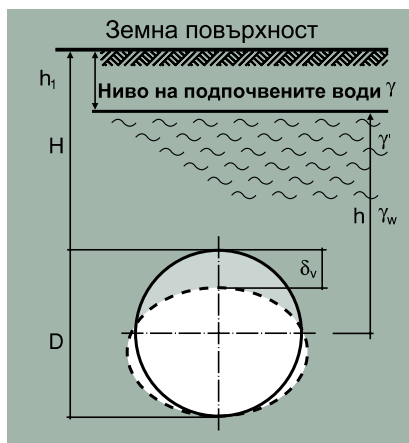
13) $q_w = \gamma_w \cdot h$

14)

$$q_z = \gamma_z(H-h) + (\gamma_{zw} \cdot h) + (\gamma_w \cdot h)$$

където:
 $\gamma_{zw} = 11 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

При нормални условия на монтаж вертикалната компонента на товара (q_v) е по-голяма от хоризонталната компонента на товара (q_h). Разликата ($q_v - q_h$) води до намаляване на диаметъра във вертикално направление и увеличаване на диаметъра в хоризонтално направление. Стената на тръбата, при деформирането си, генерира пасивно почвено налягане със стойност зависеща от вертикалния товар и от



Фиг. 10.4 Геометрия на положената почва

съотношението между степента на уплътнение на почвата и коравината на тръбата. Последното обяснение се изразява още като коравина на пръстена на тръбата (SN). Компонентите на товара, които се разпределят върху тръбата във вертикално направление са:

- ефектът на почвата
- ефектът от товари

разпределящи се върху земната повърхност като сгради, превозни средства и др.

10.3 ВИДОВЕ ПОЧВИ СЪГЛАСНО БДС ENV 1046

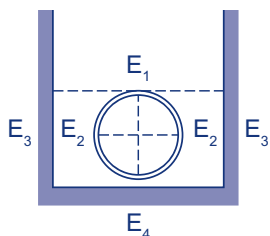
Тип почва	Почвена група					Засипка
	Група почви съгласно ATV127	Характерно име	Символ	Отличителен белег	Примери	
Чакълеста	G1	Чакъл с единичен размер	(GE) [GU]	Стръмна зърнометрична линия, преобладават частиците с една големина	Трошен камък, речен и брегови чакъл, морени, сгурия, вулканична пепел	ДА
		Чакъли с различна големина на частиците, чакълесто-песъклива	[GW]	Непрекъсн. зърнометрична линия, няколко зърнометрични групи		
		Чакъли с еднаква големина на частиците, чакълесто-песъклива	(GI) [GP]	Стръмна зърнометрична линия, липсват една или повече зърнометрични групи		
		Пясък с единичен размер	(SE) [SU]	Стръмна зърнометрична линия, доминира една зърнометрична група	Пясък от дюни и дънни наноси, речен пясък	ДА
		Пясъци с различна големина на частиците, песъкливо - чакълеста	[SW]	Непрекъсн. зърнометрична линия, няколко зърнометрични групи	Моренов пясък, брегови пясък, плажен пясък	
		Пясъци с еднаква големина на частиците, песъкливо - чакълеста	(SI) [SP]	Стръмна зърнометрична линия, липсват една или повече зърнометрични групи		
	G2 и G3	Наносни чакъли, чакълесто-наносно-песъклива с еднаква големина на частиците	(GU) [GM]	Широка / с прекъсвания зърнометрична линия с фини наносни частици	Обрушен чакъл, скосени отломки, глинест чакъл	ДА
		Глинести чакъли, чакълесто-песъкливо-глинеца с еднаква големина на частиците	(GT) [GC]	Широка / с прекъсвания зърнометрична линия с фини наносни частици		
		Наносни пясъци, песъкливо-наносна с еднаква големина на частиците	(SU) [SM]	Широка / с прекъсвания зърнометрична линия с фини наносни частици	Плаващ пясък, пръст, песъклив льос	
		Глинести пясъци, песъкливо-глинеца с еднаква големина на частиците	(ST) [SC]	Широка / с прекъсвания зърнометрична линия с фини наносни частици	Песъклива почва, алувиална глина, алувиална варовита глина	
Свързана		Неорганичен нанос, много фини пясъци, скални частици, наносни или глинести фини пясъци	(UL) [ML]	Ниска стабилност, кратка реакция, нулева до слаба пластичност	Льос, глина	ДА
		Неорганична глина, отчетливо пластична глина	(TA)(TL)(TM) [CL]	Средна до висока стабилност, бавна реакция, ниска до средна пластичност	Алувиална глина, глина	
Органична	G4	Почви със смесена големина на частиците и примеси от хумус и талк	[OK]	Примеси на растения / не растителна, гние, леко тегло, висока порьозност	Горни слоеве, твърд пясък	НЕ
		Органичен нанос и органична наносна глина	[OL](OU)	Средно стабилна, от бавна до много бърза реакция, ниска до средна пластичност	Морска креда, горен слой почва	
		Органична глина, глина с органични примеси	[OH](OT)	Висока стабилност, нулева реакция, средна до високо пластична	Кал, почва	
Органична		Торф, други високо органични почви	(HN)(H2) [Pt]	Не съставен торф, влакнеста, оцветена от кафяво до черно	Торф	НЕ
		Тиня	[F]	Тини в наносите, често разпръсната с пясък/ глина/талк, много мека	Тиня	

10.4 НЕОБХОДИМИ ДАННИ ЗА СТАТИЧЕСКО ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ТРЪБНА СИСТЕМА PRAGMA®

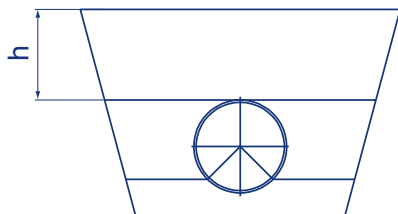
С оглед правилното полагане и експлоатация на канализационните тръби от системата Pragma® е важно да се изчисли въздействието на статическото и динамично натоварване. За тази цел е необходимо да се вземат предвид вида на почвата, наличието на подпочвени води, степента на уплътнение по Proctor на засипката. Изчислението може да се направи посредством web програмата на Pipelife в раздел „За проектанта“ на www.pipelife.bg.

Pipelife разполага също така със софтуер EASYPIPE, с който при необходимост може да се направи по-детайлно изчисление на статиката на положените тръби. И двете програми са базирани на методиката за статическо изчисление на положени в земята тръби съгласно ATV127. За изготвянето на това изчисление от инженерния отдел на Pipelife, е необходимо да се предоставят следните данни:

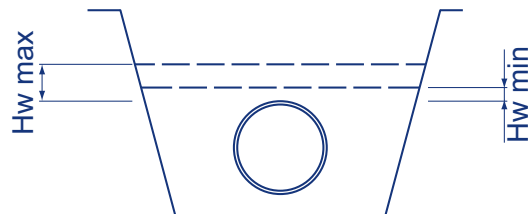
Данни за проекта	Проект							
	Възложител							
	Проектант							
	Дата							
Данни за почвата около и в зоната на изкопа	Основни групи почви		Зони (фиг. 10.5)					
			E1	E2	E3	E4		
	G1 - несвързани							
	G2 - слабо, незначително свързани почви							
	G3 - смесени свързани почви, едра, сурова глина (затлачени с тиня, пясък, едрозърнест пясък и дребен чакъл, свързани остатъчни каменисти почви)							
	G4 - свързани (пр. глина)							
Данни за натоварване	h - височина на засипване над теме тръба, [m] (фиг. 10.6)							
	Плътност на почвата за засипка, [kN/m³]							
	Допълнително статично натоварване (например при складове), [kN/m²]							
	Hw max - максимално ниво подпочвени води над теме тръба, [m] (фиг. 10.7)							
	Hw min - минимално ниво подпочвени води над теме тръба, [m] (фиг. 10.7)							
	Краткосрочно вътрешно налягане в тръбата, [bar]							
	Дългосрочно вътрешно налягане в тръбата, [bar]							
	Натоварване от трафик (маркирайте един от посочените по-долу варианти)				Честота на трафика			
					нормално	нередовно		
	LT12 - 12 тона - 2(полу)оси							
	HT26 - 26 тона - 2(полу)оси							
	HT39 - 39 тона - 3(полу)оси							
	HT60 - 60 тона - 3(полу)оси							
Настилка	Първи пласт			Втори пласт				
	Дебелина h ₁ , [m]	Модул на еластичност E ₁ , [MPa]		Дебелина h ₂ , [m]	Модул на еластичност E ₂ , [MPa]			
Полагане	Насип / Изкоп	Широчина на изкопа над темето на тръбата - b (m) - (от 0,1 до 20 m)						
		Ъгъл на откоса на изкопа - β (градуси)						
		Условия на изкопа от група A1 до A4 (вж. видовете групи на края)	A1	A2	A3	A4		
		Условия на подложката от група B1 до B4 (вж. видовете групи на края)	B1	B2	B3	B4		
		Тип на подложката	Ъгъл на полагане - 2α					
			60°	90°	120°	180°		
		пясъчна възглавница						
		бетонна подложка						



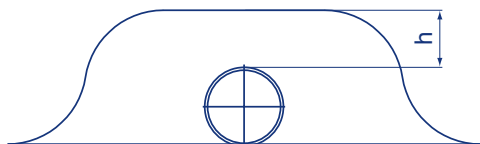
Фиг. 10.5



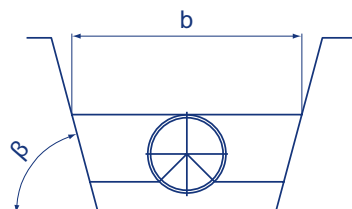
Фиг. 10.6



Фиг. 10.7



Фиг. 10.8



Фиг. 10.9



Фиг. 10.10

“Условия на покритието” - (“A1’ до ‘A4’) описват метода на укрепване и обратно засипване на изкопа в зоната над тръбата (от темето на тръбата до земната повърхност-кота терен).

A1 - Засипката на изкопа се уплътнява със съществуващата почва на слоеве (без проверка степента на уплътнение) уплътнявайки и до стените на тръбата.

A2 - Отвесно укрепване на изкопа с използването на специални изкопни кофражи, които не се махат до засипката. Кофражните платна или използваното оборудване се премахва на етапи по време на засипката. Неуплътнена засипка на изкопа. Промита засипка (подходящо само за почви от група G1).

A3 - Отвесно укрепване на изкопа с използването на вълнообразни сглобяеми профили, олекотени профили, дървени греди, кофражни плоскости или оборудване, които не се махат до засипката.

A4 - Засипката се уплътнява на слоеве при съществуващи почви с доказана съгласно изискванията на ZTVE-StB степен на уплътнение; прилага се също така при шпунтови стени. Условията A4 не са приложими при почва от група G4.

“Условия на полагането” (‘B1’ до ‘B4’) описва методът на укрепване и обратно засипване на изкопа в зоната около тръбата (от дъното на изкопа до темето на тръбата).

B1 - Подложната възглавница се уплътнява на слоеве със съществуващата почва или в насип (без проверка степента на уплътнение) прилага се също така при шпунтови стени.

B2 - Отвесното укрепване в зоната на тръбата с използването на покрития, така че, да обхванат дъното на изкопа и да не се премахват до обратната засипка и уплътнението.

B3 - Отвесно укрепване в зоната на тръбата с използването на вълнообразни сглобяеми профили, олекотени профили и уплътняване.

B4 - Подложната възглавница се уплътнява на слоеве със съществуващата почва или в насипа с доказване изискваната степен на уплътнение съгласно ZTVE-StB. Посочените условия за група B4 не са приложими за почви от група G4.



Съдържанието и информацията в тази брошура са предназначени само за общи търговски цели и никой не бива да разчита на тях като на пълни и точни. В частност, тази брошура не може да замени надлежния експертен съвет касателно характеристиките на продуктите, тяхната употреба, пригодността им за конкретните цели или правилния начин за тяхната обработка. Всички приноси и илюстрации в брошурата са предмет на авторско право. Освен ако изрично не е посочено друго, повторение на съдържанието не е позволено. Фотокопия от брошурата може да се ползват само за частни и нетърговски цели. Копирането и разпространяването на брошурата за професионални цели е строго забранено. Отказ от отговорност: Pipelife е съставил настоящата брошура добросъвестно. Pipelife не носи отговорност за щети, понесени от трети лица в резултат от или във връзка с това че са разчитали на съдържанието или информацията от брошурата. Това ограничение в отговорността важи за всички и всякакъв вид загуби или щети, включително, но не само преки или косвени щети, произтичащи или наказателни щети, излишни разходи, пропуснати ползи или загуба на дейност.

Забележка: Възможно е несъответствие на изображенията на продуктите с действителните.