

КАНАЛИЗАЦИОННА СИСТЕМА ОТ PVC-U

СЪДЪРЖАНИЕ

1

SOLID PIPE

1	ВЪВЕДЕНИЕ	5
2	ПРИЛОЖЕНИЕ	5
3	ПРЕДИМСТВА	5
4	СТАНДАРТИ	5
5	ПРАВИЛА И ИЗИСКВАНИЯ ПРИ РАБОТА С PVC СИСТЕМИТЕ НА ПАЙПАЛЙФ	5
6	НОМЕНКЛАТУРА	6
6.1	Тръби	6

2

PVC KG

1	ВЪВЕДЕНИЕ	7
1.1	Защо да използваме трислойна тръбна система?	7
1.2	Защо непластифициран поливинилхлорид?	7
2	ПРИЛОЖЕНИЕ	8
3	ПРЕДИМСТВА	8
4	СТАНДАРТИ	9
4.1	Защо са необходими стандарти?	9
4.2	На кои стандарти и нормативи отговаря системата PVC KG?	9
4.3	Какво изискват стандартите?	9
5	НОМЕНКЛАТУРА	13
5.1	Производство в Ботевград на коекструдирани, трислойни, гладкостенни PVC-KG тръби от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U).....	13
6	ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПОЛАГАНЕТО НА ТРЪБНА СИСТЕМА PVC KG	14
6.1	Основни съображения	14
6.2	Характеристики на подложката	14
6.2.1	Полагане върху съществуваща, необработена земя	14
6.2.2	Полагане върху изкуствена основа	14
6.3	Засипка около зоната на тръбата, обратна засипка и окончателна засипка	15
6.3.1	Засипване около зоната на тръбата и следващата обратна засипка	15
6.3.2	Степен на уплътняване	16
6.3.3	Окончателно обратно засипване	16
6.3.4	Трамбоване на материала за засипка	16
6.3.5	Широчина на траншеята	16
6.3.6	Необходима засипка за достигане на желаня ъгъл на полагане	16
7	МОНТАЖ НА ТРЪБНА СИСТЕМА PVC KG	17
7.1	Свързване на тръбите PVC KG	17
7.2	Рязане на тръбите PVC KG. Скосяване на немуфрирания край на скъсената част	18
7.3	Присъединяване към канализационни колектори изпълнени от тръби PVC KG	19
7.4	Присъединяване към ревизионни шахти PRO®	19
8	ТРАНСПОРТИРАНЕ, ТОВАРЕНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ, СКЛАДИРАНЕ	20
9	ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА PVC KG	21
9.1	Изходни положения	21
9.2	Основни формули	21
9.3	Софтуер и оразмерителни таблици	22
9.4	Хидравлични номограми	22
9.4.1	Номограма за хидравлично оразмеряване на кръгли тръби с частично пълен профил	22
9.4.2	Номограми за хидравлично оразмеряване безнапорен поток в кръгли тръби PVC KG с пълен профил	23
9.5	Хидравлични наклони и скорости на потока при тръбите PVC KG	24
10	СТАТИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА PVC KG	25
10.1	Взаимодействие между тръбата и заобикалящата я почва	25
10.2	Натоварване	26
10.3	Видове почви съгласно БДС ENV 1046	27
10.4	Необходими данни за статическо изчисление на тръбна система PVC KG	28

PVC ФИТИНГИ

1	PVC Фитинги	30
1.1	PVC Дъга	30
1.2	PVC Редуктор	31
1.3	PVC-Разклонител 45°	31
1.4	PVC Разклонител 87°30'	32
1.5	PVC Тапа	32
1.6	PVC Капа	33
1.7	PVC Възвратна клапа	33
1.8	PVC Уплътнителен пръстен от SBR (стирен бутадиен)	33
1.9	PVC Ревизия с винтов капак	34
1.10	PVC Муфа	34
1.11	PVC Двойна муфа	34
1.12	Смазка за PVC	34

SOLID PIPE
НОВО ПОКОЛЕНИЕ
ТРИСЛОЙНА ПЛЪТНА
PVC-U ТРЪБА С КАРБОН

1 ВЪВЕДЕНИЕ

Ново поколение PVC тръби за професионалисти! Увеличената устойчивост се постига чрез трислойна компактна структура на стените. При Solid Pipe имаме три слоя, като за разлика от масово предлаганите тръби на пазара средният слой HE е разпенен, а ПЛЪТЕН. Той се екструдира по специална технология разработена в Австрия и се обогатява с карбон. Това го прави изключително издръжлив на механични влияния и деформации.

Така структурирана, стената позволява широка употреба на тръбите в сградното строителство. Устойчивостта на пропуквания и деформации е значително подобрена дори и при ниски температури в следствие на изпускане или натиск. Тръбите с компактна стена имат по-голям вътрешен диаметър, което води и до по-голяма проводимост.

Външния и вътрешен слой на тръбата са с оранжев цвят, а средния е черен. Черния цвят идва от карбона вложен в него. Карбона е материала, който всъщност подобрява поведението на тръбите и елиминира слабостите на стандартните PVC тръби. Чрез Solid Pipe, Пайплайф се връща към добре познатите и доказали се плътни PVC тръби, но влагайки модерни технологии и материали за да ги направи още по-добри!

2 ПРИЛОЖЕНИЕ

Многофункционална употреба в сградното строителство

3 ПРЕДИМСТВА

- Обхваща всички необходими диаметри
- Позволява лепене с лепило за PVC
- Ниска цена
- Устойчивост на температура до 45°
- Устойчивост при работа при 0°C, без това да води до крехкост
- Лесен транспорт
- Бърз и лесен монтаж
- Лесно рязане и разкрояване
- Ниско тегло
- Дълъг експлоатационен живот
- Висока хидравлична проводимост

4 СТАНДАРТИ

Тръбите се произвеждат по вътрешен утвърден стандарт на Пайплайф PL1401SL. Целта на стандарта е да регламентира производството на тръби с трислойна компактна стена, и с по-голяма коравина на пръстена (SN).

5 ПРАВИЛА И ИЗИСКВАНИЯ ПРИ РАБОТА С PVC СИСТЕМИТЕ НА ПАЙПАЛЙФ

Канализационните системи от PVC на Пайпалйф се произвеждат по утвърдени стандарти и норми. Ние гарантираме водоплътността на канализационните системи, изградени с наши PVC тръби и фитинги, когато са спазени следните изисквания:

- Тръбите и фитингите са съхранявани по подходящ начин, защитени от UV лъчи.
- Няма следи от надиране, удари, притискане, влачене и други механични въздействия.
- Всички връзки между тръби с фитинги, както и тръби с тръби, са направени чрез муфа с гумен уплътнител.
- Няма допълнителна термична обработка (нагряване под каквато и да е форма).
- Използвани са тръби и фитинги от нашето продуктово портфолио.
- Всички гумени уплътнения са налични и на място в муфите на тръбите и фитингите.
- Използваните крепежни елементи са подходящи за съответния диаметър тръби и фитинги.
- Тръбите и фитингите не са в непосредствен контакт с бетон, замазки, зидария и други конструктивни елементи, които да ги притискат.
- Тръбите и фитингите са монтирани при температура на околната среда не по-ниска от 0°C.

При неспазване на тези изисквания, Пайплайф не носи отговорност за качествата на канализационната система, не предлага гаранция и ще отхвърли всички евентуални претенции.

6 НОМЕНКЛАТУРА

6.1 Тръби

Гама на тръбите Solid pipe					
Диаметър (Ф)	Дебелина на стената в мм	Муфа	EPDM уплътнител	Дължина в метри	Напречна коравина (SN)
32	1.8	да	да	0.5	>8
32	1.8	да	да	1	>8
32	1.8	да	да	2	>8
40	1.8	да	да	0.5	>8
40	1.8	да	да	1	>8
40	1.8	да	да	2	>8
50	1.5	не	не	2	>8
50	1.5	не	не	4	>8
110	1.8	да	да	1	>2.5
110	1.8	да	да	2	>2.5
110	1.8	да	да	4	>2.5
110	2.4	да	да	5	>4
160	2.6	да	да	5	>2.5
160	3.3	да	да	5	>4





PVC PVC-U ТРЪБИ ЗА СГРАДНА И ИНФРАСТРУКТУРНА КАНАЛИЗАЦИЯ

1 ВЪВЕДЕНИЕ

1.1 Защо да използваме трислойна тръбна система?

Тръбните системи PVC KG се отличават със своята специфична структура изградена от вътрешен и външен гладък слой и междинен слой от пенообразен поливинилхлорид. Тази структура позволява с минимален разход на суровина, съответно ниско тегло, да се постигне необходимата напречна коравина на пръстена ($SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$, $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ 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 непластифициран поливинилхлорид?

Непластифицираният поливинилхлорид (PVC-U) придава по-голяма твърдост и здравина на изделието и намалява риска от преминаване на вредни емисии вещества от структурата на материала във водата, каквото се наблюдава при пластифицираният поливинилхлорид, при който част от пластификаторите могат да попаднат във водата и оттам да замърсят допълнително околната среда. Ето защо непластифицираният поливинилхлорид (PVC-U) е естественият избор при направата на тръби за инфраструктурна канализация от поливинилхлорид.

2 ПРИЛОЖЕНИЕ

Системата PVC KG е предназначена за гравитачно отвеждане на:

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

Системата PVC KG 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 (40°C при постоянен поток и от 60°C при кратковременен поток)
- Удароустойчивост – съгласно изискванията БДС EN 1411 и БДС EN 12061
- Гарантирана коравина $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$, $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ - съгласно изискванията на БДС ISO 9969
- Лесен транспорт
- Бърз и лесен монтаж
- Лесно рязане и разкрояване
- Матрично изляти уплътнителни пръстени от SBR (стирен бутадиен).
- 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 оребрени PP тръби Прагма посредством уникална система от преходи и адаптори.
- Интегрирана част от цялостна канализационна система от тръби, фитинги, шахти и съоръжения
- Тръбите и фитингите са с интегрирана муфа и еластомерен уплътнителен пръстен
- Всички елементи на системата PVC KG 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: проектанти, 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 PVC KG?

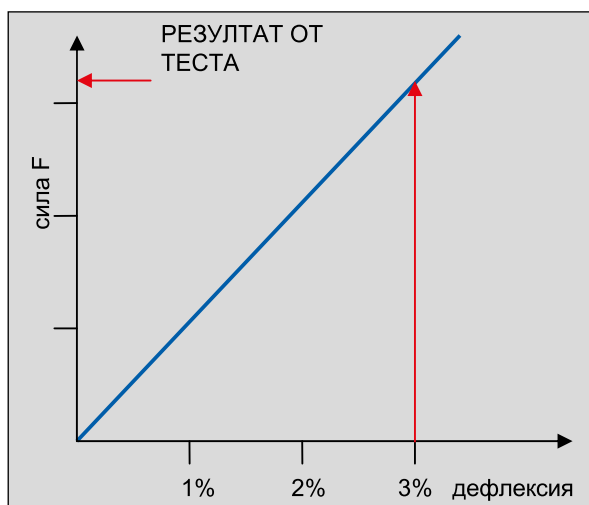
Системата PVC KG се произвежда и отговаря на изискванията на стандарта БДС EN 13476-2:2008 „Пластмасови тръбопроводни системи за безнапорни подземни отводняване и отвеждане на отпадъчни води. Тръбопроводни системи с многослойни стени от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) полипропилен (PP) и полиетилен (PE). Част 2: Изисквания за тръби и свързващи части с гладки вътрешни и външни стени и за системите, тип A”.

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 13476-2:2008 предписва минимални изисквания към профилираните тръбни системи относно следните характеристики:

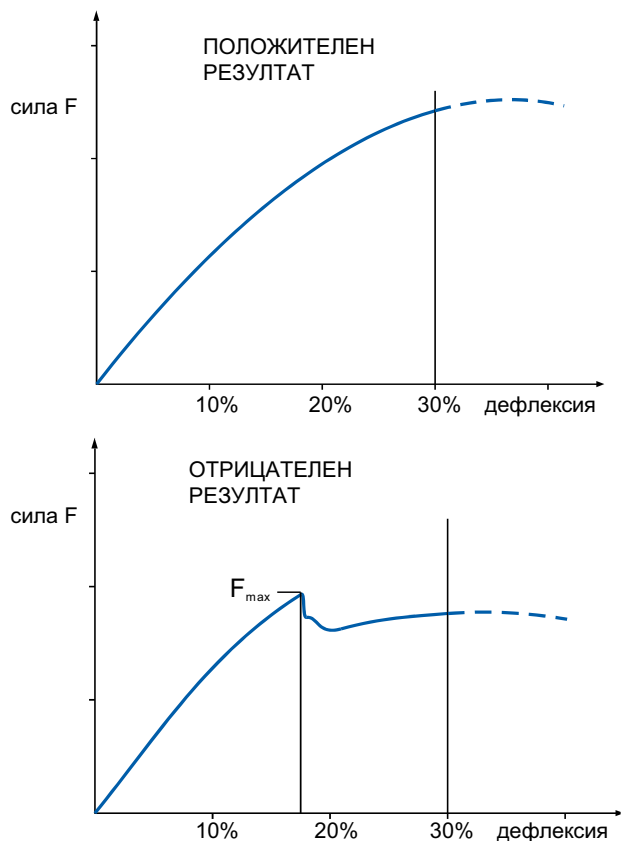
- **Твърдост на пръстена-напречна коравина (ring stiffness). Тества се по БДС EN ISO 9969:2007**



Допустимите коравини са:
SN $\geq$ 4, SN $\geq$ 8, SN $\geq$ 16

- **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%.



► **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 PVC-U $\leq 2,5$

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 1401-1**

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/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, има само едно основно изискване: $TIR \leq 10\%$ при температура 0°C и при температура -10°C .

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

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

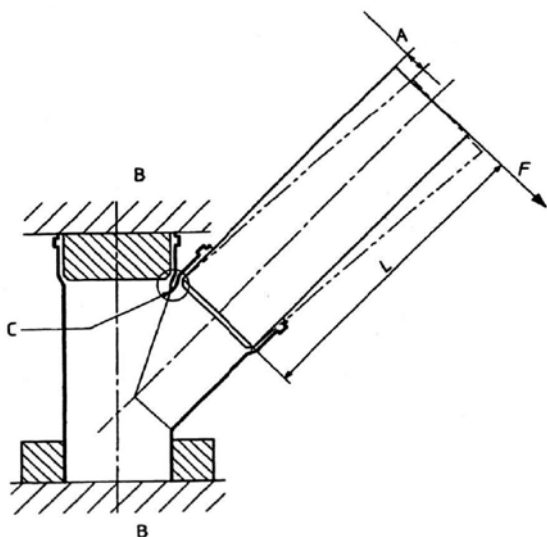
Този метод тества способността на системата да задържа течностите от и извън системата (филтарция/инфилтарция). Тестът потвърждава също така връзката между гладкият край, еластомерният уплътнителен пръстен и муфата. Плътността на провеждащата система засяга екологичния аспект за защита на почвата и водите.

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 конфигурирани 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 TERPPFA (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 60°C.

► **Надлъжно свиване. Тества се по БДС EN ISO 2505:2006.**

От трите основни вида термопластични материали (PE, PP и PVC-U), тръбните системи от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) за дренажна и битова канализация са с най-чувствителни надлъжни деформации вследствие от разлики в температурата на флуида и на околната среда. Поради тази причина, системите направени от PVC-U се изпитват на надлъжно свиване.

На пробната тръба се правят две успоредни линии, като разстоянието между тях се мери, преди и след нагряването в сушилня при 150°C.
Надлъжното свиване трябва да е ≤5%.

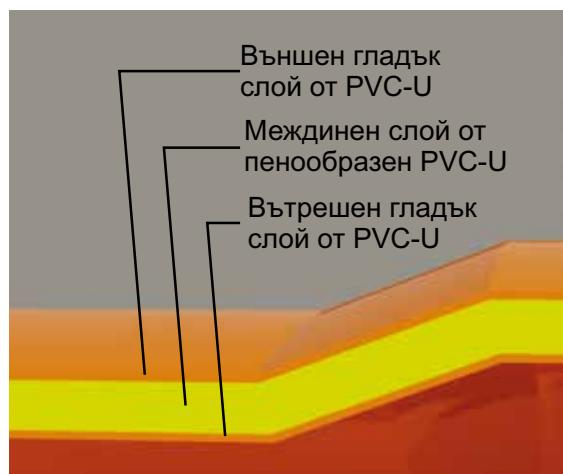
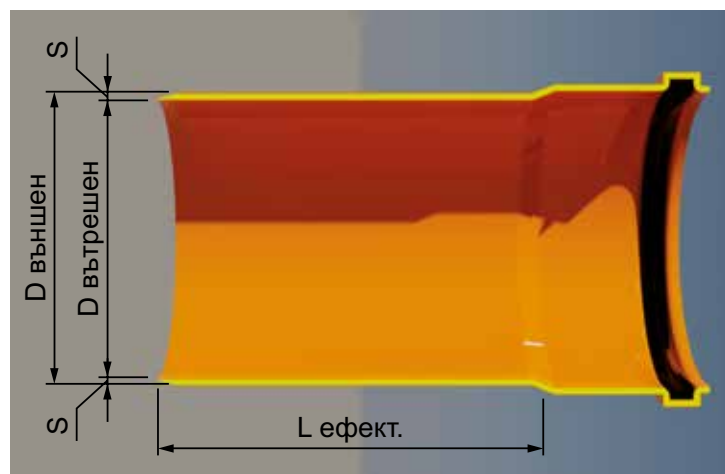


Покриването на изискването за надлъжно свиване, гарантира, че тръбите от PVC-U дори и след свиване, няма да се измъкнат от муфраните връзки и по този начин водоплътността на системата няма да се компрометира.

5 НОМЕНКЛАТУРА

5.1 Производство в Ботевград на коекструдирани, трислойни, гладкостенни PVC-KG тръби от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U)

Номинална твърдост (на- пречна корави- на) на пръстена на тръбата	Номинален диаметър	Външен диаметър	Вътрешен диаметър	Дебелина на стена	Ефективна дължина на тръбата					Пакетаж тръби/ палет	Пакетаж тръби/ камион
SN	DN/OD	Двънш.	Двътр.	S	L ефект.						
kN/m2	mm	mm	mm	mm	0,5 m	1 m	2 m	3 m	5 m		
SN≥4 kN/m²	110	110	103,6	3,2	да	да	да	да	да	60	720
	125	125	118,6	3,2	да	да	да	да	да	54	648
	160	160	152,0	4,0	да	да	да	да	да	49	392
	200	200	190,2	4,9	да	да	да	да	да	20	240
	250	250	237,6	6,2	да	да	да	да	да	12	144
	315	315	299,6	7,7	да	да	да	да	да	12	102
SN≥8 kN/m²	110	110	103,6	3,2	да	да	да	да	да	60	720
	160	160	150,6	4,7	да	да	да	да	да	49	392
	200	200	188,2	5,9	да	да	да	да	да	49	392
	250	250	235,4	7,3	да	да	да	да	да	20	240
	315	315	296,6	9,2	да	да	да	да	да	20	240



6 ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПОЛАГАНЕТО НА ТРЪБНА СИСТЕМА PVC KG

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 инже-

нерът 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 тръ-

бата.

В самото начало на всеки проект, първата стъпка е да се направи геотехническо проучване на пластовете, 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.

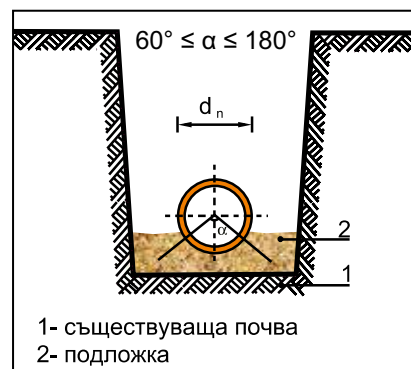
6.2.1 Полагане върху съществуваща, необработена земя

В някои случаи може да се допусне полагането на тръби PVC KG 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 пясъчливи глини.

В такива почвени условия тръбата се полага върху тънка (10 до 15 cm) неуплътнена подложка от наличната почва директно върху дъното на изкопаната 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 $\alpha = 60^\circ - 180^\circ$ (виж фиг. 6.1)

Фиг. 6.1 Полагане в естествени условия



6.2.2 Полагане върху изкуствена основа

В някои от ситуацияите 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. 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 $\leq 1,0 \text{ m}$ (виж фиг. 6.3).

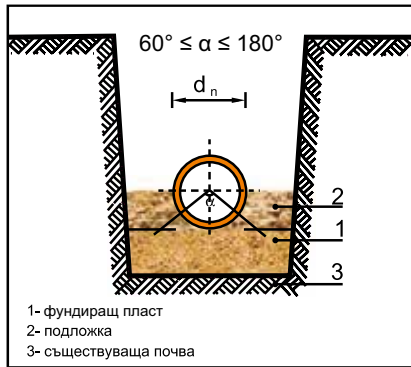
В този случай пластът слаба почва се отнема и в траншеята се поставя нов пласт добре уплътнена смес от натро-

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

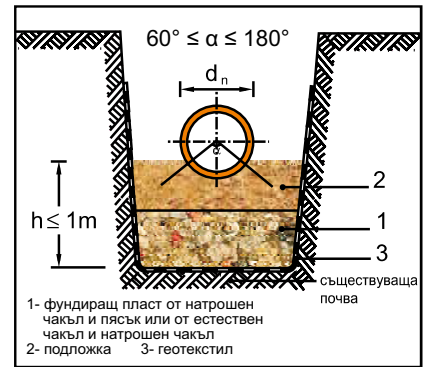
Този нов, фундаращ пласт се полага върху геотекстил.

2. Когато дебелината на слабия пласт е $> 1,0 \text{ m}$ (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.



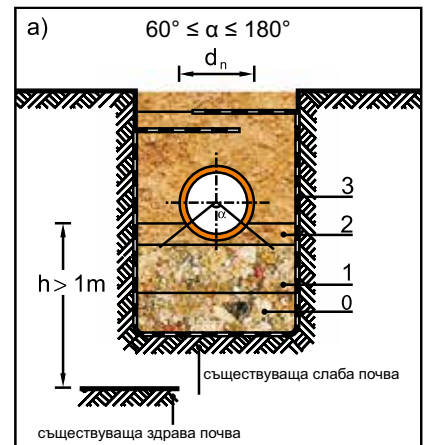
Фиг. 6.2 Пример за полагане в устойчива почва



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

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 (лъос) с дълбочина > 1.0 m



0 – допълнителен 25 см 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 натрошен чакъл
2 – подложка
3 – геотекстил

6.3 Засипка около зоната на тръбата, обратна засипка и окончателна засипка

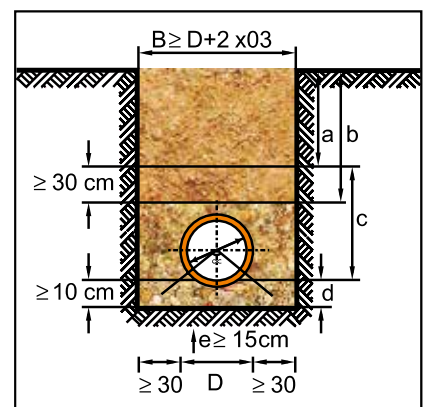
Освен подходящият фундаращ пласт и подложка, вида на почвата и нейната плътност при различните видове засипки са от съществено значение за достигането на удовлетворяващо ниво на монтаж на гъвкавите тръби.

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.

Фиг. 6.5 Сечение на тръбопровода

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



ЗАСИПВАНЕ ОКОЛО ЗОНАТА НА ТРЪБАТА И СЛЕДВАЩАТА ОБРАТНА ЗАСИПКА		
Материал	Диаметър на частиците [мм]	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. 6.1 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 за-

сипката 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 15 cm за тръба с диаметър D < 400 mm

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 части-

ците от 30 mm. За канали с диаметър D < 400 mm и с начална основа засипка с дебелина 15 cm, материалът за окончателната засипка не трябва да съдържа частици с големина > 60 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. 6.2 са дадени данни, които се отнасят за чакълести, пясъчни, глинести и наносни почви.

Табл. 6.2 Методи на уплътняване

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 гъпчене	-	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 механизирано 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

* 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:

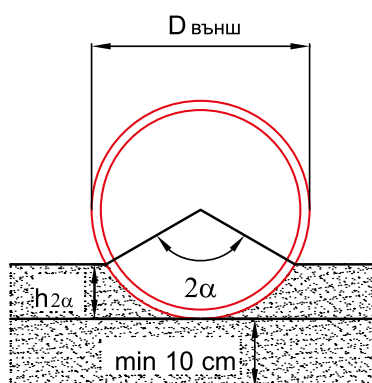
$$B = D + (2 \times b_{min})$$

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 ($ID < 0.33$) или свързани почви с определен лимит $IL > 0.0$.

6.3.6 Необходима засипка за достигане на желания ъгъл на полагане



DN [mm]	Dвънш [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/OD500	500	4	8	14	29
DN/OD630	630	5	10	17	34

7 МОНТАЖ НА ТРЪБНА СИСТЕМА PVC KG

7.1 Свързване на тръбите PVC KG



тръба PVC KG

Разклонител PVC KG

тръба PVC KG



тръба Pragma®

Монтажен пръстен с
уплътнител

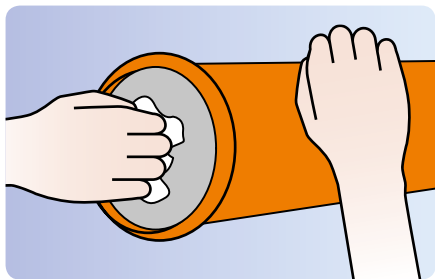
тръба PVC KG



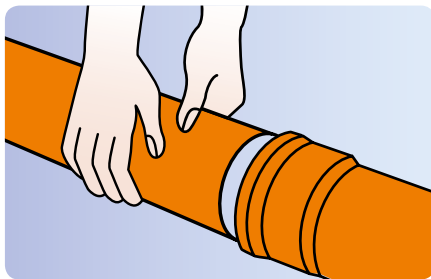
тръба PVC KG

PVC-U PVC KG
Адаптор към PVC

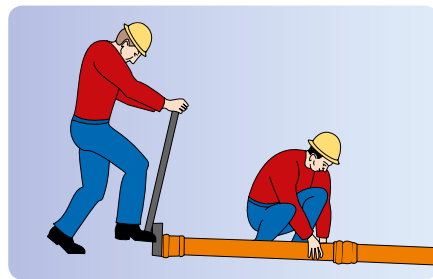
тръба Pragma®



Извадете гуменото уплътнение от жлеба на муфата. Почистете със сух парцал гуменото уплътнение и жлеба на муфата. Поставете обратно уплътнението в муфата. Намажете немумифирания край на тръбата със специално смазочно средство.



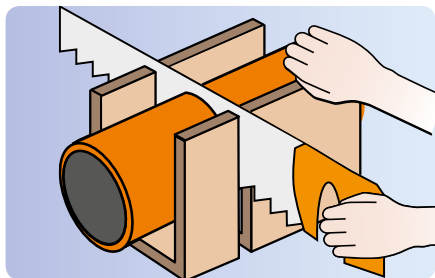
Предварително маркирайте мястото, до което тръбата трябва да влезе в муфата. След това внимателно вкарайте тръбата в муфата с постъпателно въртливо движение.



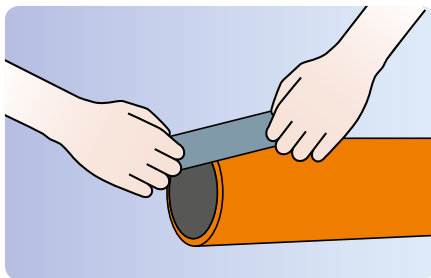
При по-големи диаметри или дължини на тръбите, може да се наложи прибутване с лостов инструмент. В този случай поставете дървено трупче в муфата, за да се избегне прекия контакт с лоста и евентуалното ѝ счупване.

7.2 Рязане на тръбите PVC KG. Скосяване на немумифирания край на скъсената част

На строителния обект понякога се налага скъсяване на фабричната дължина на тръбата. На фигурите по-долу е показано по какъв начин става и какви допълнителни действия са необходими



Рязане на тръбата. Тръбата може да се отреже с ръчен трион или режеща машина. Преди рязане, укрепете стабилно тръбата.



Немумифираният край на скъсената тръба, трябва да се скоси под ъгъл от 15° за да прилепне добре по вътрешната страна на муфата. Скосяването може да се извърши, чрез шкурка, пила или шлайф машина.

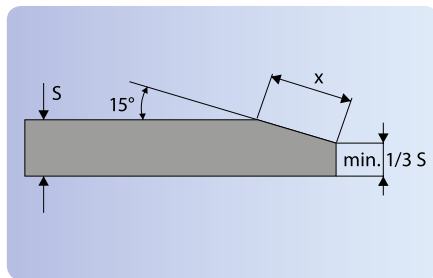
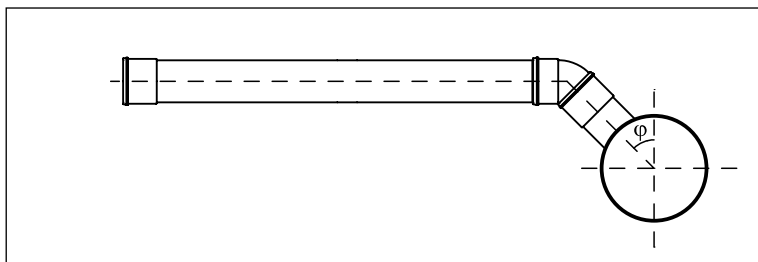


Схема на скосяване на немумифирания край на скъсената тръба.

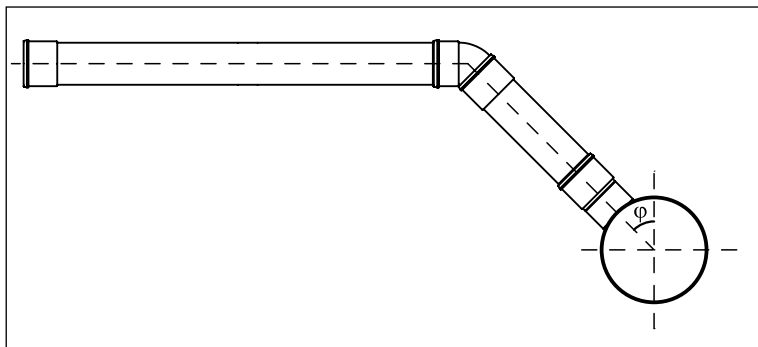
7.3 Присъединяване към канализационни колектори изпълнени от тръби PVC KG

Присъединяването към канализационните колектори изпълнени от тръби PVC KG се осъществява по два основни начина:

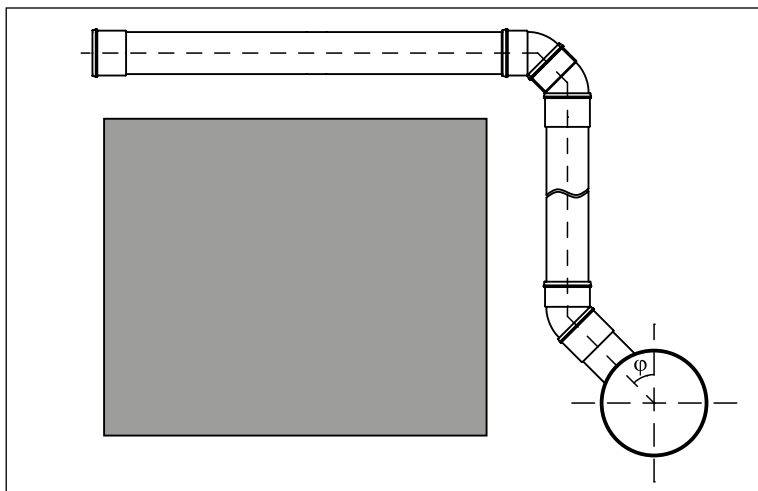
- Присъединяване чрез разклонител и дъга (виж т. 5.2.2 и т. 5.2.3). Препоръчва се при присъединяване към новоположен колектор, който все още не е въведен в експлоатация.
- Присъединяване чрез седло с винт или чрез инсито връзка (виж т. 5.2.9 и т. 5.2.11). Препоръчва се при присъединяване към съществуващ 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 PVC KG. За подробности погледнете каталога на Pipelife за ревизионни шахти PRO®.

8 ТРАНСПОРТИРАНЕ, ТОВАРЕНЕ И РАЗТОВАРВАНЕ, СКЛАДИРАНЕ

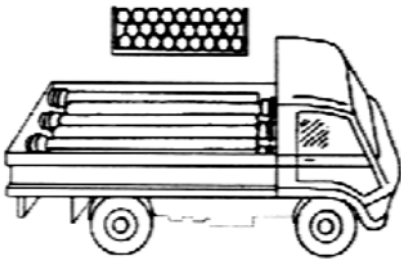
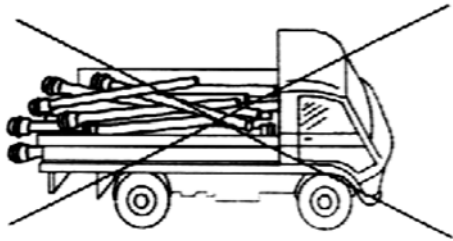
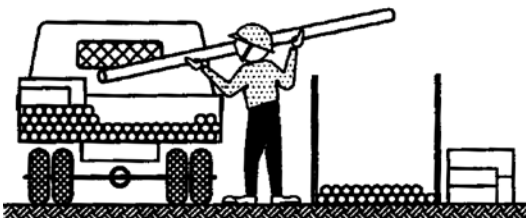
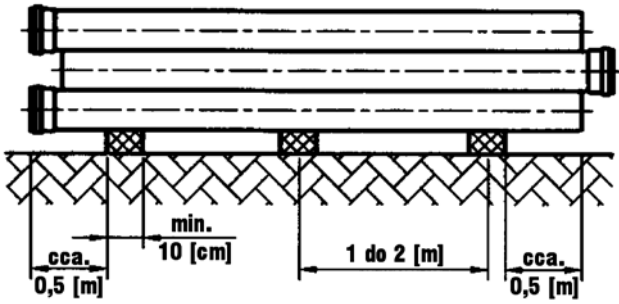
Неправилният транспорт (както и неправилното складиране) може да доведе до деформации или повреди на тръбите, на фасонните части и на уплътнителните пръстени, което в крайна сметка може да създаде проблеми при полагането и функционирането на вече монтираните тръби.

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 PVC KG 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 СИСТЕМАТ PVC KG

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 пре-

смятането на хидравличните параметри на тръбата се базира 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:

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

$$2) \quad Q = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot V}{4}$$

където:

Q – водно количество, [m^3/s]

V – средна скорост на потока, [m/s]

F – площ на напречното сечение на тръбата, [m^2]

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/s^2]

λ – коефициент на съпротивление на триене

Re – число на Рейнолдс

ν – кинетичен коефициент на вискозност [m^2/s]
(за вода при $10^\circ C$ $\nu = 1,308 \times 10^{-6}$ [m^2/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

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

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

Формулата на Bretting за тръби с частично пълен профил

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

където:

Q – водно количество при пълен профил, [m^3/s]

q_n – водно количество при частично пълен профил, [m^3/s]

h_n – запълване на профила, [m]

d – вътрешен диаметър на тръбата, [m]

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

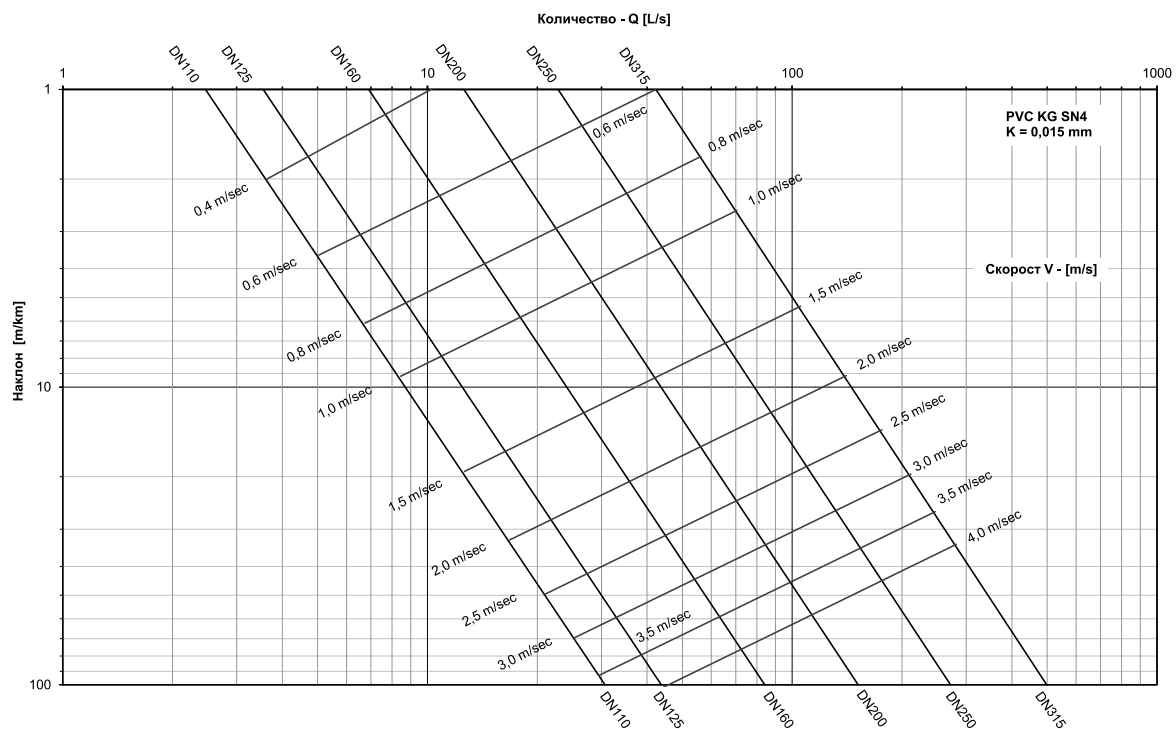
Лабораторна грапавина	0,0011 [mm]
Грапавина на тръба в експлоатация (без отчитане на местни съпротивления)	0,015 [mm]
Изкуствено завишена грапавина с отчитане на местни съпротивления при главни канализационни колектори	0,25 [mm]
Изкуствено завишена грапавина с отчитане на местни съпротивления при второстепенни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

9.4.2 Номограми за хидравлично оразмеряване безнапорен поток в кръгли тръби PVC KG с пълен профил

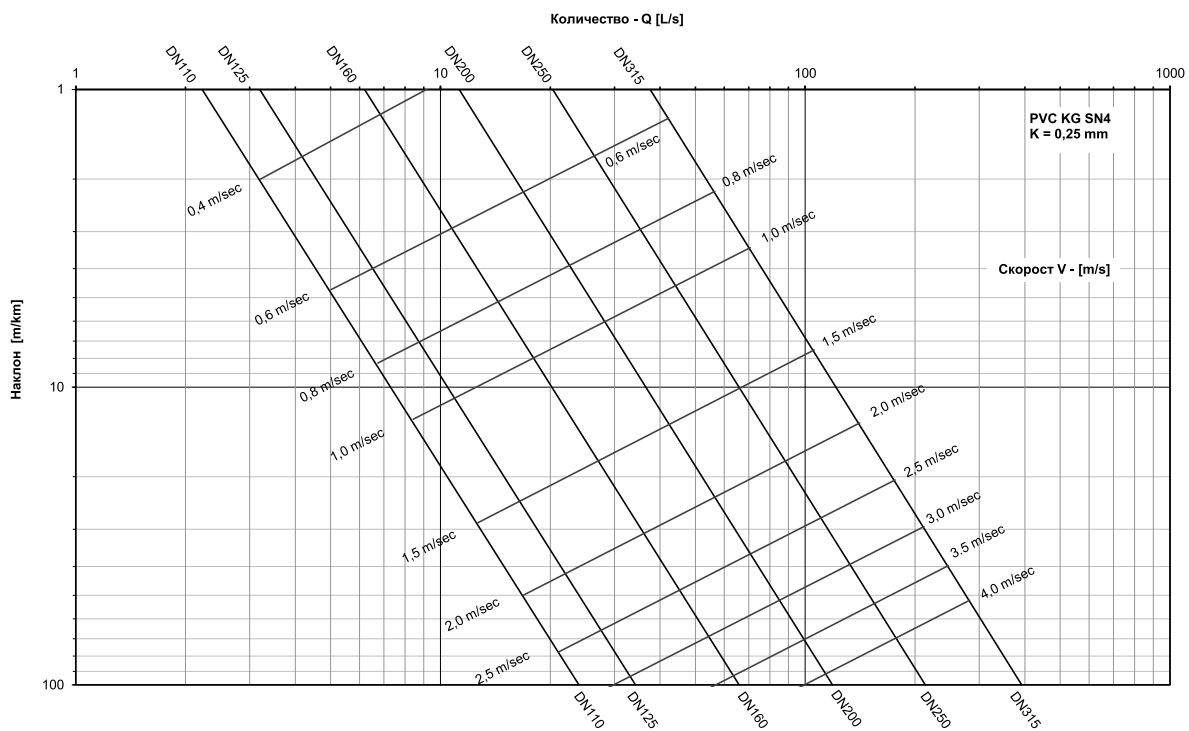
За $k = 0.015$ [mm], температура на водата $t = 10^\circ\text{C}$, пълен профил

Формула на Darcy-Weisbach/Colebrook-White

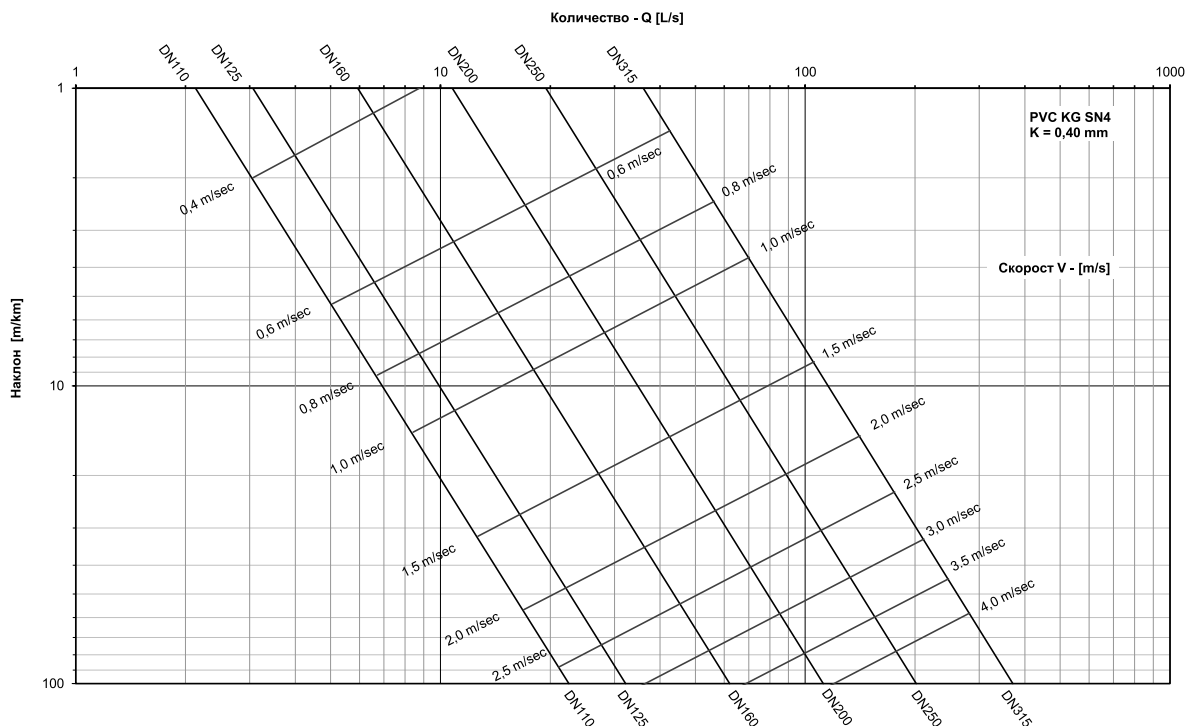


За $k = 0.25$ [mm], температура на водата $t = 10^\circ\text{C}$, пълен профил

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 PVC KG

Минималният наклон на канала се определя с оглед постигане на минимална скорост на потока, която пре-

дотвъртява 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 (виж фиг. 9.1).

Θ се определя по формула 5) :

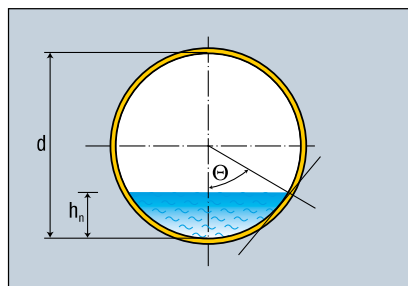
$$5) \quad \frac{h_n}{d} = \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos \Theta)$$

където:
 h_n – запълване на профила, [m]
 d – вътрешен диаметър на тръбата, [m]
 Θ – ъгъл на вътрешно триене, $^\circ$

Ако $\Theta = 35^\circ$

Тогава $h_n/d = 0,1$

Площта на утаяването може да се приеме като относително хоризонтален пласт на дъното на канала.



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)

$$6) \quad i_{\min} = \frac{1}{d}$$

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

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

$$7) \quad \tau = \gamma \cdot R \cdot i$$

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

Фактическата влаеща сила е: 8):

$$8) \quad \tau_0 = \gamma \cdot R \cdot i \cdot k_1$$

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 влаеща сила за непълен (действителен) профил на оттока е: 9)

$$9) \quad \tau_0 = \gamma \cdot i \cdot \frac{d}{4} \cdot \frac{R_n}{R}$$

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

$$10) \quad \tau_0 \geq 1.5 \text{ Pa} \quad (\text{за дъждовна вода})$$

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

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

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

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

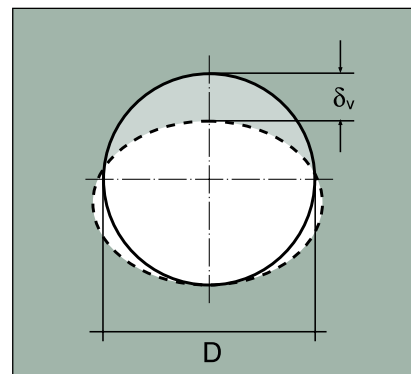
10 СТАТИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТ PVC KG

10.1 Взаимодействие между тръбата и заобикалящата я почва

От техническа гледна точка полипропиленовата система PVC KG 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 натоварва.

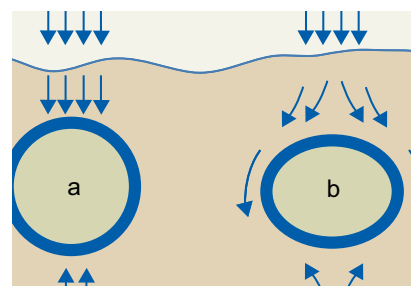
Вертикалният товар върху тръбата поражда деформация, изкривяване (δ_v), което води до намаляване на вертикалния диаметър на гъвкавата тръба и заемането на елипсоидна форма (виж фиг. 10.1)

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 усилията 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



Фиг. 10.2

материал. Тръбите (b) селективно избягват натоварване чрез огъване. По този начин заобикалящата почва поема това натоварване.

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

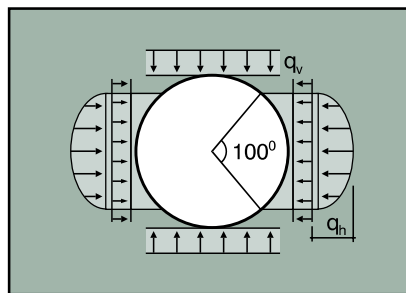
Формула (11) описва относителната деформация на тръба подложена на вертикално натоварване (q_v) поддържана от коравината на тръбата и коравината на почвата. Тази формула ясно илюстрира, че деформирането на тръбата може да се ограничи до допустими стойности, чрез увеличаване

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 подхо-

дящи 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 Натоварване

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)

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

където:

$\gamma_z = 18$ до 20 kN/m^3 за тръби над нивото на подпочвените води

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

$$13) \quad q_w = \gamma_w \cdot h$$

В този случай вертикалното натоварване е: 14)

$$14) \quad q_z = \gamma_z(H-h) + (\gamma_{zw} \cdot h) + (\gamma_w \cdot h)$$

където:

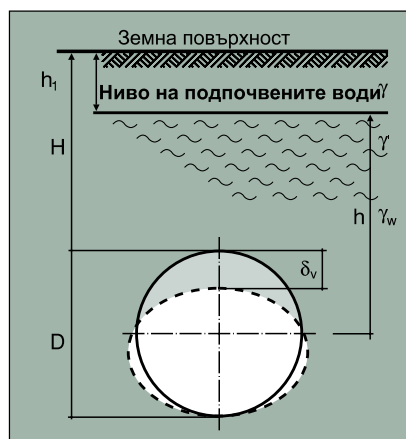
$\gamma_{zw} = 11 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$

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 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 разположена върху тръбата
- ефектът от товари разпределящи се върху земната повърхност като сгради, превозни средства и др.



Фиг. 10.4 Геометрия на положената почва

10.3 Видове почви съгласно БДС ENV 1046

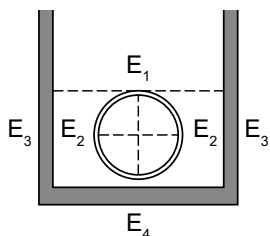
Тип почва	Почвена група					Засип-ка
	Група почви съгласно ATV127	Характерно име	Символ	Отличителен белег	Примери	
Чакълесто	G1	Чакъл с единичен размер	(GE) [GU]	Стръмна зърнометрична линия, преобладават частиците с една големина	Трошен камък, речен и брегови чакъл, морени, сгурия, вулканична пепел	ДА
		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	Лъос, 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 поръозност	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 PVC KG

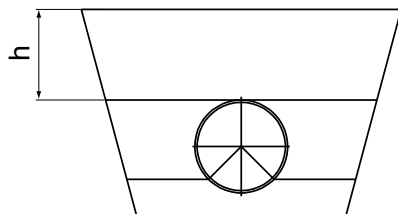
С оглед правилното полагане и експлоатация на канализационните тръби от системата PVC KG е важно да се изчисли въздействието на статическото и динамично натоварване. За тази цел е необходимо да се вземат предвид вида на почвата, наличието на подпочвени води, степента на уплътнение по Proctor на засипката.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

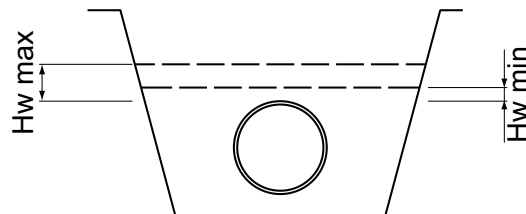
Данни за проекта		Проект						
		Възложител						
		Проектант						
		Дата						
Данни за почвата около и в зоната на изкопа		Основни групи почви	Зони (фиг. 10.5)					
			E1	E2	E3	E4		
		G1 - несвързани						
		G2 - слабо, незначително свързани почви						
		G3 - смесени свързани почви, едра, сурова 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 h1, [m]	Модул на еластичност E1, [MPa]	Дебелина h2, [m]	Модул на еластичност E2, [MPa]			
Полагане	Насип / Изкоп	Широчина на изкопа над темето на тръбата - b (м)-(от 0,1 до 20 м)						
		Ъгъл на откоса на изкопа - β (градуси)						
		Условия на изкопа от група A1 до A4 (вж. видовете групи накрая)	A1	A2	A3	A4		
		Условия на подложката от група B1 до B4 (вж. видовете групи накрая)	B1	B2	B3	B4		
		Тип на подложката	Ъгъл на полагане -2α					
			60°	90°	120°	180°		
		пясъчна възглавница						
		бетонена подложка						



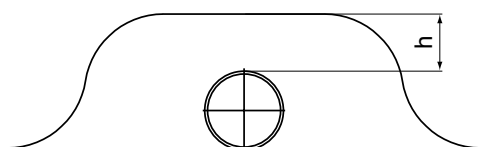
Фиг. 10.5



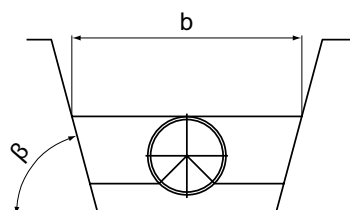
Фиг. 10.6



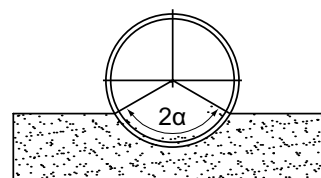
Фиг. 10.7



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.

1 PVC Фитинги

1.1 PVC Дъга



PVC дъга	
ВИД	ЦВЯТ
32/45°	сив
32/87°	сив
40/45°	сив
40/87°	сив
50/45°	оранжев
50/87°	оранжев
110/15°	оранжев
110/30°	оранжев
110/45°	оранжев
110/87°	оранжев
125/15°	оранжев
125/30°	оранжев
125/45°	оранжев
125/67°	оранжев
125/87°	оранжев
160/15°	оранжев
160/30°	оранжев
160/45°	оранжев
160/87°	оранжев
200/15°	оранжев
200/30°	оранжев
200/45°	оранжев
200/87°	оранжев
250/15°	оранжев
250/30°	оранжев
250/45°	оранжев
250/87°	оранжев
315/15°	оранжев
315/30°	оранжев
315/45°	оранжев
315/87°	оранжев
400/15°	оранжев
400/30°	оранжев
400/45°	оранжев
400/87°	оранжев

1.2 PVC Редуктор



PVC редуктор	
вид	цвят
40/32	сив
50/32	сив
50/40	сив
110/50	оранжев
125/110	оранжев
160/110	оранжев
200/160	оранжев
250/200	оранжев
315/250	оранжев
400/315	оранжев

1.3 PVC Разклонител 45°



PVC разклонител 45°	
вид	цвят
32/32/45°	сив
40/32/45°	сив
40/40/45°	сив
50/32/45°	сив
50/40/45°	сив
50/50/45°	оранжев
50/50/87°	сив
110/50/45°	оранжев
110/110/45°	оранжев
125/110/45°	оранжев
125/125/45°	оранжев
160/110/45°	оранжев
160/125/45°	оранжев
160/160/45°	оранжев
200/110/45°	оранжев
200/160/45°	оранжев
200/200/45°	оранжев
250/110/45°	оранжев
250/160/45°	оранжев
250/250/45°	оранжев
315/110/45°	оранжев
315/125/45°	оранжев
315/160/45°	оранжев
315/200/45°	оранжев
315/250/45°	оранжев
315/315/45°	оранжев
400/110/45°	оранжев
400/160/45°	оранжев
400/200/45°	оранжев
400/250/45°	оранжев
400/315/45°	оранжев
400/400/45°	оранжев

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

1.4 PVC Разклонител 87°30'



PVC разклонител 87°	
вид	цвят
50/50/87°	сив
110/50/87°	оранжев
110/110/87°	оранжев
125/110/87°	оранжев
125/125/87°	оранжев
160/110/87°	оранжев
160/125/87°	оранжев
160/160/87°	оранжев
200/110/87°	оранжев
200/125/87°	оранжев
200/160/87°	оранжев
200/200/87°	оранжев
250/160/87°	оранжев
250/200/87°	оранжев
250/250/87°	оранжев
315/110/87°	оранжев
315/125/87°	оранжев
315/160/87°	оранжев
315/200/87°	оранжев
315/250/87°	оранжев
315/315/87°	оранжев
400/160/87°	оранжев
400/200/87°	оранжев
400/250/87°	оранжев
400/315/87°	оранжев

1.5 PVC Тапа



PVC тапа	
вид	цвят
110	оранжев
100*	оранжев
125	оранжев
150*	оранжев
200	оранжев
250	оранжев
315	оранжев

*Полипропилен

1.6 PVC Капа



PVC капа	
вид	цвят
110	оранжев
125	оранжев
160	оранжев
200	оранжев
250	оранжев
315	оранжев

1.7 PVC Възвратна клапа



PVC възвратна клапа	
вид	цвят
110	оранжев
125	оранжев
160	оранжев
200	оранжев
250	оранжев
315	оранжев
400	оранжев
500	оранжев

1.8 PVC Уплътнителен пръстен от SBR (стирен бутадиен)



Уплътнителен пръстен
110
125
160
200
250
315
400

1.9 PVC Ревизия с винтов капак



PVC ревизия с винтов капак	
вид	цвят
110	оранжев
125	оранжев
160	оранжев
200	оранжев
250	оранжев
315	оранжев
400	оранжев

1.10 PVC Муфа



PVC муфа	
вид	цвят
32	сив
40	сив
50*	оранжев
110	оранжев
125	оранжев
160	оранжев
200	оранжев
250	оранжев
315	оранжев

*Полипропилен

1.11 PVC Двойна муфа



PVC двойна муфа	
вид	цвят
110	оранжев
125	оранжев
160	оранжев
200	оранжев
250	оранжев
315	оранжев

1.12 Смазка за PVC



Смазка
Тегло
250
2000

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

■ Производство / Централен склад
Ботевград; 2140, п.к. 65
Ул. „Индустиална“ 3
e-mail: office.bg@pipelife.com
www.pipelife.bg

PIPELIFE 
always part of your life