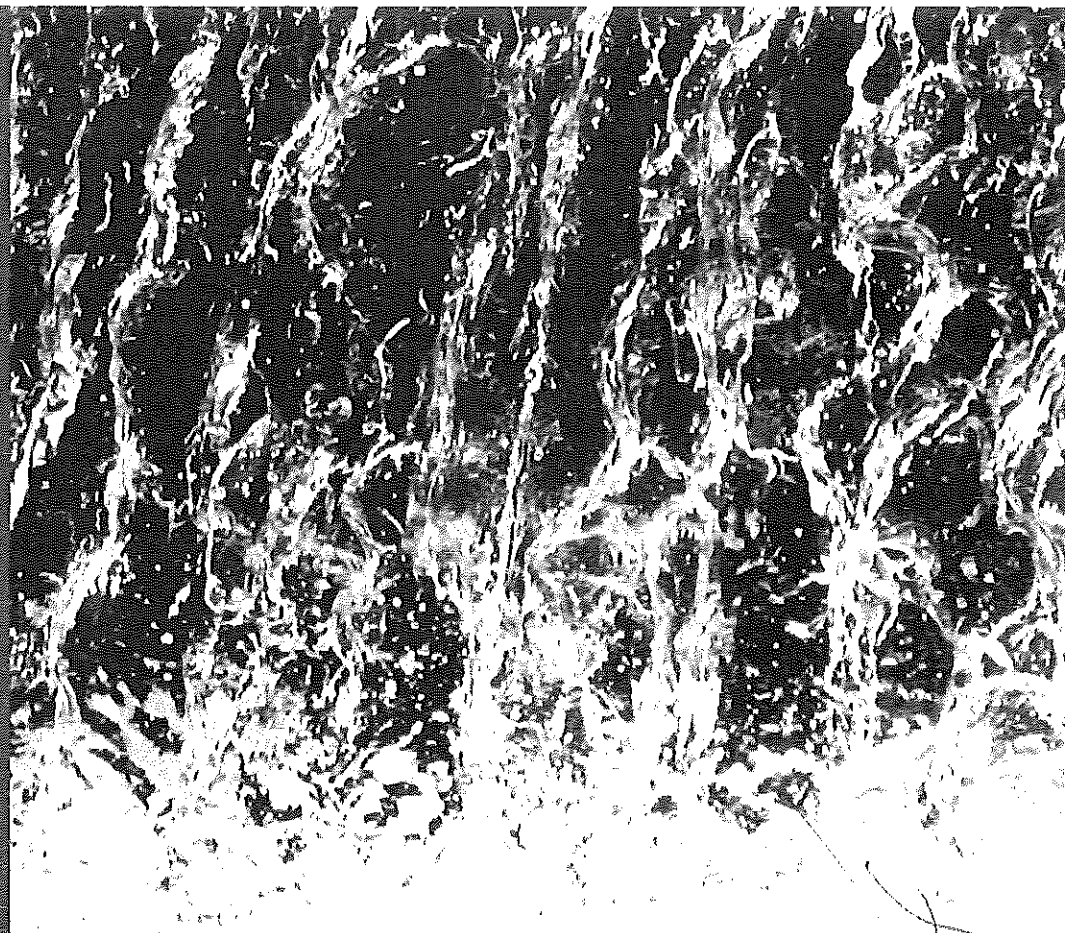
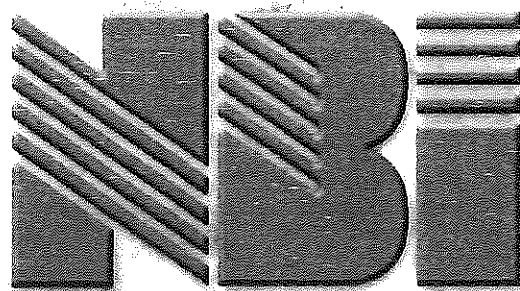


ТРЪБИ И СВЪРЗВАЩИ ЧАСТИ



Тръби от
полиетилен и
поливинилхлорид



КОНСОРЦИУМ

[Handwritten signature]

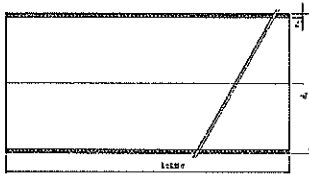
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

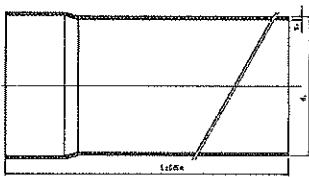
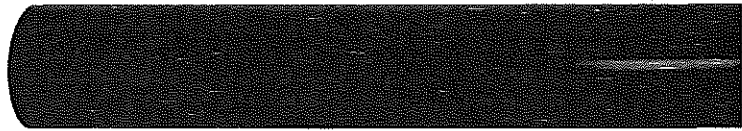
2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Външен вид и размери:

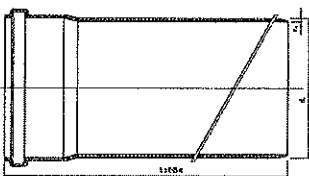
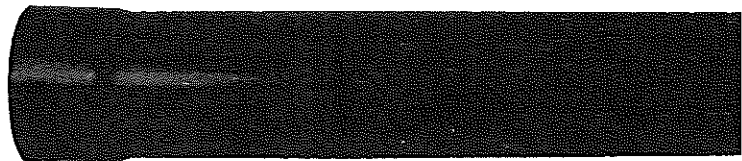
1. **Външен вид:** тръбите и свързващите части от непластифициран поливинилхлорид марка "NBI" се произвеждат в сив цвят (за напорни тръбопроводи за питейна вода) и сив или оранжево-кафяв цвят (RAL 8023) - за канализационни тръбопроводи и дренаж. По заявка на клиент се произвеждат и други цветове, освен горепосочените, напр. черен. Външната и вътрешната повърхности на тръбите и частите са гладки. Недопустими са замърсявания, шупли и други повърхностни дефекти, нарушаващи тяхната функционалност.



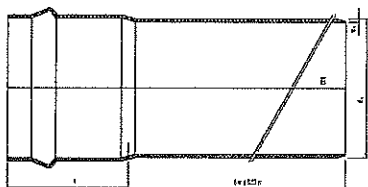
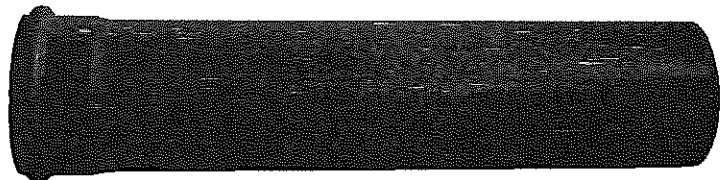
права тръба



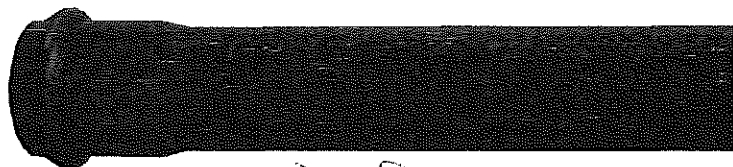
тръба с муфа KI



тръба с муфа КА



тръба с муфа КМ



2. **Конфигурация:** тръбите се произвеждат в два варианта – немуфрирани и муфрирани с единична муфа, като дължината на муфрираната част се включва в дължината на тръбата. При втория вид тръби муфрираната част може да бъде оформена като уширение за свързване чрез залепване (тип KI) или муфа за свързване с еластомерен уплътнителен пръстен (тип KA или тип KM).

Тръбите се произвеждат прави или с муфриран край, като видовете муфи са както следва:

с муфа тип KI (щек муфа, права муфа) могат да се произвеждат следните размери тръби (mm): $\varnothing 50$, $\varnothing 75$, $\varnothing 110$, $\varnothing 125$, $\varnothing 140$, $\varnothing 200$, $\varnothing 250$, $\varnothing 315$;

с муфа тип KA – $\varnothing 50$, $\varnothing 110$, $\varnothing 160$, $\varnothing 200$, $\varnothing 315$;

с муфа тип KM – $\varnothing 90$, $\varnothing 110$, $\varnothing 160$, $\varnothing 200$, $\varnothing 315$;

Свързващите части предназначени за напорни тръбопроводни системи са предвидени за свързване чрез залепване, а тези за канализационните – са с муфа тип KA с уплътнителен пръстен. Чертежите на видовете свързващи части са поместени по-долу в съответния раздел.

3. **Размери на тръбите:**

Дължина - тръбите се произвеждат с дължина $4 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$ или $6 \text{ m} \pm 10 \text{ mm}$, като е възможно производството на тръби с дължина, различна от посочената, след предварително договаряне с потребителя.

При тръбите, завършващи с муфриран край, дължината на муфата се включва в дължината на тръбата.

Външен вид и дебелина на стената – съгласно посочените по-долу стандартизационни документи

4. **Средно тегло** в съответните таблици е посочено средното тегло на линеен метър, теоритично изчислено, съгласно размерите и допуските им.

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Тръби за напорни тръбопроводи за водоснабдяване

Тръбите за напорни тръбопроводи за водоснабдяване се произвеждат по БДС EN 1452-2 "Пластмасови тръбопроводни системи за водоснабдяване. Непластифициран поливинилхлорид (PVC-U). Част 2: Тръби".

Таблица 1 : Номинален външен диаметър, номинална (минимална) дебелина на стената, серия(S) , стандартно отношение на размерите (SDR), номинално налягане и средно тегло на PVC-U тръби за водоснабдяване

номинален външен диаметър	номинална дебелина на стената	средно тегло	номинална дебелина на стената	средно тегло	номинална дебелина на стената	средно тегло	номинална дебелина на стената	средно тегло
d_n	e_n	G	e_n	G	e_n	G	e_n	G
mm	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
коэффициент на сигурност (при проектиране) C=2,5								
	S10/SDR 21 PN 10 bar		S8/SDR 17 PN 12,5 bar		S6,3/SDR 13,6 PN 16 bar		S5/SDR 11 PN 20 bar	
Ø 16	-	-	-	-	-	-	1,5	0,11
Ø 20	-	-	-	-	1,5	0,14	1,9	0,17
Ø 25	-	-	1,5	0,17	1,9	0,21	2,3	0,25
Ø 32	1,6	0,24	1,9	0,28	2,4	0,34	2,9	0,4
	S16,7/SDR 34,4 PN 6 bar		S12,5/SDR 26 PN 8 bar		S10/SDR 21 PN 10 bar		S8/SDR 17 PN 12,5 bar	
Ø 40			1,6	0,3	1,9	0,35	2,4	2,4
Ø 50	1,5	0,36	1,9	0,44	2,4	0,55	2,9	2,9
Ø 63	1,9	0,56	2,5	0,73	3	0,87	3,8	3,8
Ø 75	2,2	0,78	2,9	1	3,6	1,22	4,5	4,5
Ø 90	2,7	1,13	3,5	1,44	4,3	1,75	5,4	5,4
коэффициент на сигурност (при проектиране) C=2,0								
	S20/SDR 41 PN 6 bar		S16,7/SDR 34,4 PN 7,5 bar		S12,5/SDR 26 PN 10 bar		S8/SDR 17 PN 16 bar	
Ø 110	2,7	1,39	3,2	1,64	4,2	2,11	6,6	3,19
Ø 125	3,1	1,82	3,7	2,13	4,8	2,71	7,4	4,07
Ø 140	3,5	2,28	4,1	2,65	5,4	3,42	8,3	5,1
Ø 160	4	2,98	4,7	3,44	6,2	4,48	9,5	6,66
Ø 180	4,4	3,66	5,5	4,52	6,9	5,58	10,7	8,42
Ø 200	4,9	4,5	5,9	5,36	7,7	6,91	11,9	10,38
Ø 225	5,5	5,68	6,6	6,76	8,6	8,68	13,4	13,16
Ø 250	6,2	7,11	7,3	8,31	9,6	10,75	14,8	16,12
Ø 280	6,9	8,81	8,2	10,43	10,7	13,4	16,6	20,25
Ø 315	7,7	11,06	9,2	13,15	12,1	17,07	18,7	25,63
Ø 355	8,7	14,06	10,4	16,71	13,6	21,56	21,1	32,62
Ø 400	9,8	17,81	11,7	21,13	15,3	27,33	23,7	41,21
Ø 450	11	22,54	13,2	26,83	17,2	34,55	26,7	52,2
Ø 500	12,3	27,94	14,6	32,91	19,1	42,61	29,7	64,49
Ø 560	13,7	34,77	16,4	41,39	21,4	53,39	-	-
Ø 630	15,4	43,98	18,4	52,2	24,1	67,64	-	-

Означения: - тръбна серия (S)
 - стандартно отношение на размерите (SDR) – отношението на номиналния външен диаметър и дебелината на стената
 - номинално налягане – допустимото работно налягане (в Вага), при транспорт на вода при 20°C, изчислено с минимален проектен коэффициент на сигурност С.

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Тръби за канализационни тръбопроводи

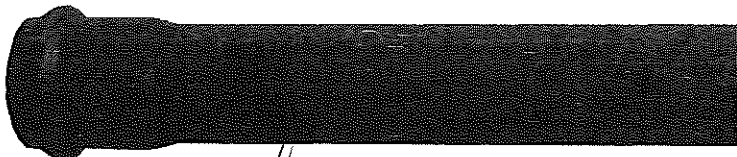
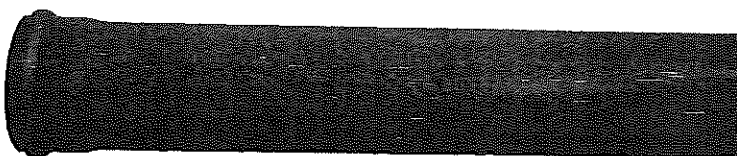
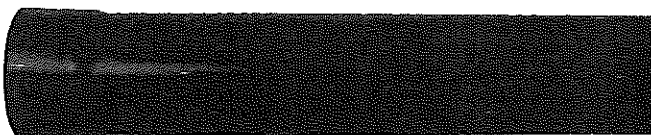
БДС EN 1329-1 "Пластмасови тръбопроводни системи за канализация (ниски и високи температури) в сгради. Непластифициран поливинилхлорид (PVC-U). Част 1: Изисквания към тръбите, свързващите части и системите".

Таблица 2 : Номинален външен диаметър, номинална (минимална) дебелина на стената, област на приложение и средно тегло на PVC-U тръби за канализационни тръбопроводи

номинален външен диаметър	номинална (минимална) дебелина на стената	средно тегло	номинална (минимална) дебелина на стената	средно тегло
d_n	e_n	G	e_n	G
mm	mm	kg/m	mm	kg/m
Област на приложение "B"		Област на приложение "BD"		
Ø 32	3	0,41	-	-
Ø 40	3	0,53	-	-
Ø 50	3	0,67	-	-
Ø 63	3	0,85	-	-
Ø 75	3	1,03	3	1,03
Ø 90	3	1,24	3	1,24
Ø 110	3,2	1,64	3,2	1,64
Ø 125	3,2	1,87	3,2	1,87
Ø 140	3,2	2,1	3,5	2,28
Ø 160	3,2	2,41	4	2,94
Ø 180	3,6	3,02	4,4	3,62
Ø 200	3,9	3,62	4,9	4,5
Ø 250	4,9	5,65	6,2	7,11
Ø 315	6,2	9,01	7,7	11,06

Област на приложение "B" системи тръби и свързващи части за дренаж и канализация (ниски и високи температури) за вътрешно строителство

Област на приложение "BD" системи тръби и свързващи части за дренаж и канализация за вътрешно строителство и подземни тръби в сгради



2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Тръби за канализационни тръбопроводи

БДС EN 1401-1 Пластмасови тръбопроводни системи за безнапорна канализация и дренаж

Непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) Част 1 "Изисквания към тръбите, свързващите части и системите"

Таблица 3: Номинален външен диаметър, номинална (минимална) дебелина на стената, серия (S), стандартно отношение на размерите (SDR), номинално налягане и средно тегло на PVC-U тръби за канализация и дренаж

номинален външен диаметър	номинална (минимална) дебелина на стената	средно тегло	номинална (минимална) дебелина на стената	средно тегло	номинална (минимална) дебелина на стената	средно тегло
d_n	e_n	G	e_n	G	e_n	G
mm	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
	SN 2/SDR 51		SN 4/SDR 41		SN 8/SDR 34	
	Област на приложение "U"		Област на приложение „D“		Област на приложение „UD“	
110	-	-	3,2	1,64	3,2	1,64
125	-	-	3,2	1,87	3,7	2,13
160	3,2	2,41	4	2,94	4,7	3,44
200	3,9	3,62	4,9	4,5	5,9	5,36
250	4,9	5,65	6,2	7,11	7,3	8,31
315	6,2	9,01	7,7	11,06	9,2	13,15
355	7	11,38	8,7	14,06	10,4	16,71
400	7,9	14,46	9,8	17,81	11,7	21,13
450	8,8	18,11	11	22,45	13,2	26,74
500	9,8	22,38	12,3	27,94	14,6	32,91
630	12,3	35,39	15,4	43,98	18,4	52,2

Област на приложение "U" - системи тръби и свързващи части за безнапорно подземно отводняване и канализация извън застроената структура

Област на приложение "D" - системи тръби и свързващи части за безнапорно подземно отводняване и канализация в застроената структура

Област на приложение "UD" - системи тръби и свързващи части за безнапорно подземно отводняване и канализация едновременно положени в земята в застроената структура и извън строежа

Тръби за кабелна защита

Тръбите за кабелна защита се произвеждат съгласно БДС EN 61386 - Тръбни системи за полагане на кабели и проводници.

номинален външен диаметър	номинална (минимална) дебелина на стената	средно тегло на метър
d_n	e_n	G
110	3.2	1.665
140	4.1	2.703

Тръбите се произвеждат на дължина 6 м. (без муфата). Възможни са и други дължини по заявка на клиента.

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Тръби, произведени по заявка на клиенти

БДС 12996-86 "Тръби от непластифициран поливинилхлорид"

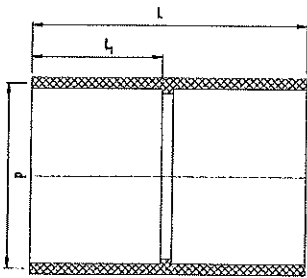
Таблица 4 : Номинален външен диаметър, номинална (минимална) дебелина на стената, номинално налягане и средно тегло на PVC-U тръби, размери по заявка

номинален външен диаметър	номинална (минимална) дебелина на стената	номинално налягане	средно тегло
d_n	e_n	PN	G
mm	mm	bar	kg/m
Ø 75	1,8	4	0,71
Ø 110	1,8	2,5	1,02
Ø 110	2,2	4	1,12
Ø 125	2,5	4	1,5
Ø 140	2,8	4	1,84
Ø 160	2,5	-	1,89

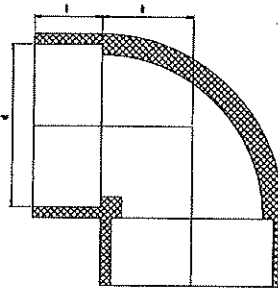
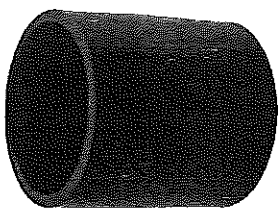
Свързващи части за напорни тръбопроводи

БДС EN 1452-3 Пластмасови тръбопроводни системи за водоснабдяване, Непластифициран поливинилхлорид (PVC-U), Част 3 "Свързващи части"

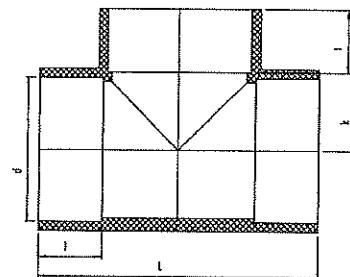
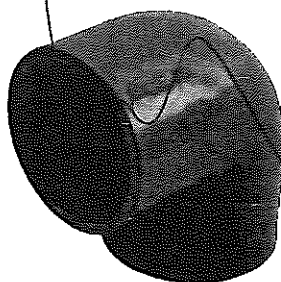
В "НБИ Консорциум" ООД се произвеждат следните видове части, предвидени за свързване чрез залепване: муфа, коляно 90° и тройник 90°. В таблица 5 са посочени видовете свързващи части за съединения чрез залепване, номинален външен диаметър, монтажна дължина Z и допуски на размера.



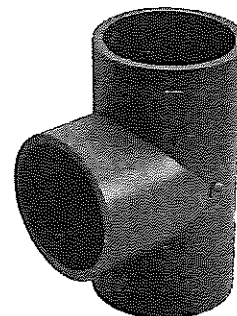
муфа



коляно 90°



тройник 90°



2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Таблица 5 : Видове свързващи части за съединения чрез залепване, номинален вътрешен диаметър, монтажна дължина Z и допуски на размера

номинален вътрешен диаметър	вид свързваща част		
	Муфа	Коляно 90°	Тройник 90°
d_n mm	Z	Z	Z
50	3^{+2}_{-1}	$26^{+2,5}_{-1}$	$26^{+2,5}_{-1}$
63	3^{+2}_{-1}	$32,5^{+3,2}_{-1}$	$32,5^{+3,2}_{-1}$
75	4^{+2}_{-1}	$38,5^{+4}_{-1}$	$38,5^{+4}_{-1}$
90	5^{+2}_{-1}	46^{+5}_{-1}	46^{+5}_{-1}
110	6^{+2}_{-1}	56^{+6}_{-1}	56^{+6}_{-1}

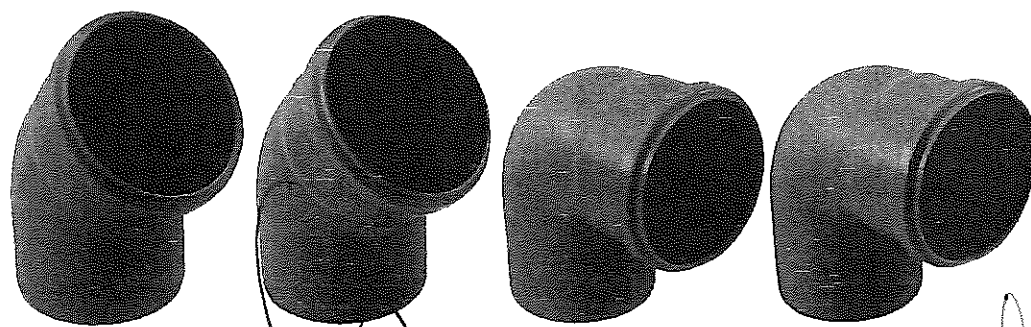
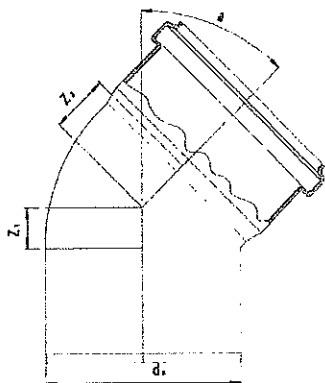
Свързващи части за безнапорни тръбопроводи

БДС EN 1329-1 Пластмасови тръбопроводни системи за канализация (ниски и високи температури) в сгради
Непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) Част 1: "Изисквания към тръбите, свързващите части и системите"

В "НБИ Консорциум" ООД се произвеждат следните видове безнапорни свързващи части, предвидени за свързване уплътнителен пръстен: дъга, разклонител единичен, преход и тръба контролна (ревизионен отвор). В таблици 6, 7, 8 и 9 са посочени видовете свързващи части, номинален външен диаметър, конструктивни размери и брой изделия в една опаковка.

Таблица 6 : Дъга, номинален външен диаметър на правата част, номинален ъгъл, конструктивни размери и брой изделия в опаковка

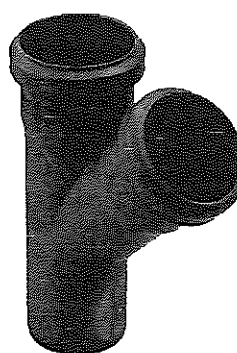
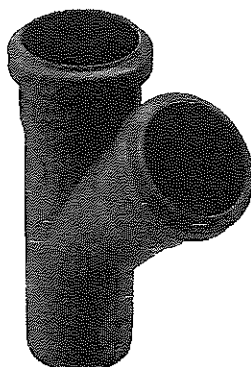
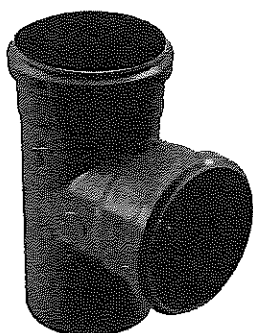
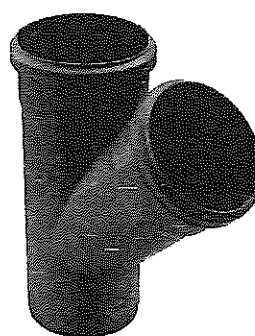
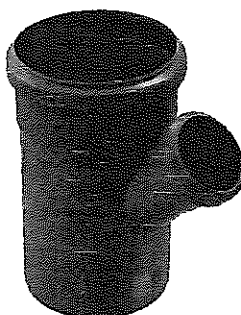
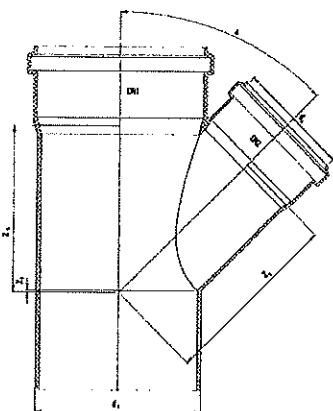
номинален външен диаметър	номинален ъгъл	конструктивни размери		изделия в опаковка
		Z_1	Z_2	
d_1	α	mm	mm	брой
Ø 50	45°	12	16	80
Ø 50	87°30'	28	31	80
Ø 110	45°	25	29	40
Ø 110	87°30'	57	61	20
Ø 160	45°	36	42	10
Ø 160	87°30'	83	89	10



2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Таблица 7 : Разклонител единичен : Номинални диаметри, номинален ъгъл, конструктивни размери и брой изделия в опаковка

номинален външен диаметър на правата част	номинален вътрешен диаметър на разклонението	номинален ъгъл	конструктивни размери			изделия в опаковка
			Z_1	Z_2	Z_3	
d_1	d_2	α	Z_1	Z_2	Z_3	брой
mm	mm		mm	mm	mm	
Ø 50	Ø 50	45°	12	61	61	40
Ø 50	Ø 50	87°30'	28	30	30	40
Ø 110	Ø 50	45°	25	134	134	10
Ø 110	Ø 50	67°30'	25	134	134	10
Ø 110	Ø 110	45°	-17	104	91	10
Ø 110	Ø 110	67°30'	25	134	134	10
Ø 110	Ø 110	87°30'	55	66	62	10
Ø 160	Ø 110	45°	1	168	159	10
Ø 160	Ø 110	87°30'	36	194	194	10
Ø 160	Ø 160	45°	1	168	159	10



2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

Таблица 8 : Преход: номинални размери, номинален ъгъл, конструктивни размери и брой изделия в опаковка

номинален вътрешен диаметър на муфраната част	номинален външен диаметър на правата част	конструктивен размер	номинален ъгъл	изделия в опаковка
d_1	d_2	Z_1	α	
mm	mm	mm		брой
Ø 50	Ø 110	40	30°	40
Ø 110	Ø 160	34	30°	10

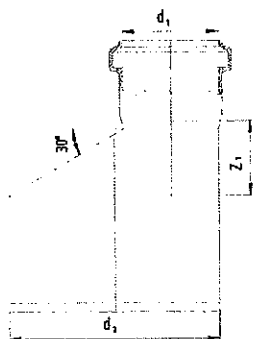
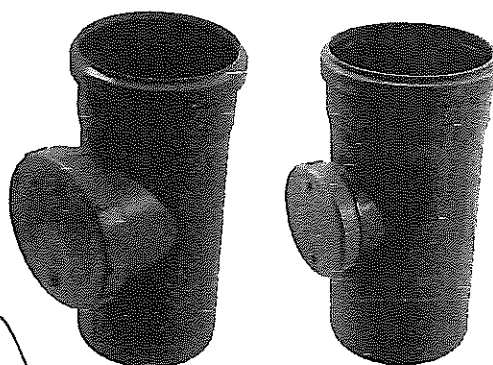
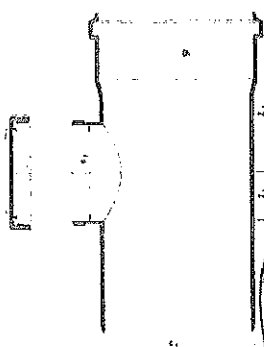


Таблица 9 : Тръба контролна : номинални размери, конструктивни размери и брой изделия в опаковка

номинален външен диаметър на правата част	номинален вътрешен диаметър на отвора на разклонението	конструктивни размери			изделия в опаковка
		t_{min}	Z_1	Z_2	
d_1	d_2	mm	mm	mm	брой
mm	mm	mm	mm	mm	
Ø 110	98	54	57	62	10
Ø 160	98	74	83	89	10



2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

МАРКИРОВКА

Изисквания към маркировката:

Маркировката трябва да бъде отпечатана по такъв начин, че след съхранение, манипулиране и полагане на тръбите и частите, тя да остане четлива през целия срок на експлоатация.

Маркировката не трябва да предизвиква пукнатини или други дефекти, които да оказат негативно въздействие върху експлоатационните характеристики на тръбата.

Цветът на маркировката трябва да бъде различен от основния цвят на тръбата.

Размерът на маркировката трябва да бъде такъв, че маркировката да бъде четлива без увеличение.

Съдържание:

на тръбите - по тръбата, успоредно на оста ѝ, и през максимален интервал 1 м се нанася трайна маркировка в цвят, различен от основния, със следното съдържание:

Търговска марка на фирмата – производител;

Материал и означение;

Номинален външен диаметър x минимална дебелина на стената, mm;

Стандарт

Серия S/респ. SDR; (област на приложение и/или SN)

Налягане PN, bar; (ако са предвидени за налягане)

Период на производство (дата, месец, година);

на свързващите части:

Елементите на маркировката се отпечатват / формоват директно върху външната повърхност на самата част

Търговска марка на фирмата – производител;

Материал и означение;

Номинален външен диаметър, mm;

Номинално налягане PN bar;

Стандарт

ОПАКОВКА

ТРЪБИ - тръбите с външен диаметър от $\varnothing 20$ mm до $\varnothing 50$ mm включително, се амбалират на връзки с полипропиленов шихрит. Броят на тръбите в една връзка е посочен в таблица 10.

Таблица 10: Номинален външен диаметър и брой PVC-U тръби в една връзка

Външен диаметър на тръбата, mm	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$	$\varnothing 40$	$\varnothing 50$
PVC-U тръби в една връзка, брой	25	20	20	10	10

Забележка: Тръбите с външен диаметър по-голям от $\varnothing 50$ mm не се амбалират.

При заявка на клиента, те могат да се опаковат на връзки/палети с обвързващи колани.

СВЪРЗВАЩИ ЧАСТИ - свързващите части се амбалират в полипропиленова мрежа, като броят изделия в една опаковка на частите за напорни тръбопроводи е посочен в таблица 11, а при частите за безнапорни тръбопроводи – съответно в таблици 6, 7, 8 и 9.

Таблица 11: Видове свързващи части, номинален вътрешен диаметър, брой изделия в опаковка

Вид свързваща част			
Номинален вътрешен диаметър	брой изделия в опаковка		
	Муфа	Коляно 90°	Тройник 90°
d_n			
mm			
$\varnothing 50$	100	50	25
$\varnothing 63$	100	50	25
$\varnothing 75$	50	25	10
$\varnothing 90$	25	10	10
$\varnothing 110$	10	5	5

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

ИНСТРУКЦИЯ ЗА ТРАНСПОРТ И СЪХРАНЕНИЕ НА ТРЪБИ И СВЪРЗВАЩИ ЧАСТИ ОТ НЕПЛАСТИФИЦИРАН ПОЛИВИНИЛХЛОРИД МАРКА "NBI"

1. Товаро-разтоварни операции и транспорт

1.1. Товаро-разтоварни операции

Товаренето и разтоварването на тръбите, опаковани на палети с обвързващи колани, се извършва с всички видове кранове с товароподемност над 1,5 тона и обхват на стрелата над 3 м.

Ако тръбите не са опаковани на връзки и палети, натоварването на и разтоварването им от превозното средство се извършва поединично – на ръка.

При подреждане за транспорт на тръби с оформена муфа, трябва да се спазва принципа на размяна на муфираните им части. Така се избягва получаването на наклон и неравномерно разпределение на товара.

При извършване на товаро-разтоварните работи и транспорта тръбите да се предпазват от удари и надрасквания с остри предмети и не трябва да се влачат.

1.2 Транспорт

Транспортът на тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) се извършва с всички видове товарни коли, ремаркета и товарни вагони.

Товарните площи трябва да се почистят, преди тръбите да се натоварят в тях. По тези площи не трябва да има пирони, болтове и други остри предмети.

Всички тръби трябва да лежат по цялата си дължина и да стърчат извън габаритите на превозното средство.

Тръбите трябва да се обезопасят срещу изплъзване. След натоварване на тръбите, на връзки, палети или поединично, канатите при открито превозно средство трябва да бъдат здраво притегнати, а при закрито – вратите да са стабилно затворени.

Свързващите части се транспортират с всички видове превозни средства, като трябва да се вземат мерки за укрепване и обезопасяване от изплъзване на товара. Товарните площи трябва да бъдат предварително почистени от остри предмети (пирони, болтове и др.). При манипулиране изделията да се предпазват от механични повреди - удар, надрасквания с остри предмети и натиск и не трябва да се влачат.

1.3 Техника на безопасност на труда

Товаренето и разтоварването на автомобили трябва да става при изгасен двигател и затегната ръчна спирачка.

При подреждане на товарите трябва да се спазват нормите на допустимите товарни габарити.

Всички товаро-захватни приспособления (въжета, вериги, клещи, траверси и др.) трябва да бъдат снабдени с паспорт с посочената товароподемност.

При хоризонтално преместване товарът трябва да се повдигне на височина минимум 500 mm над всички предмети, които се срещат по пътя му.

Повдигането, спускането и пренасянето на товара трябва да се извършва плавно, без резки движения. Повдигнатият палет на височина (25÷50) mm се оглежда и след като извършителите на товаро-разтоварните дейности се убедят в пълната му исправност и стабилност на захват, се пристъпва към по-нататъчното му преместване.

Забранява се при повдигането и спускането на товар, намиращ се до колона, стена, подреден товар, ж.п.вагон, машина или друго оборудване, стоеното на лица между или до товара и посочените части на зданието, оборудването, машините и съоръженията. Спускането на товара да се извършва само на предназначения за целта място, така че да се изключи възможността от неговото падане, обръщане или преплъзване.

Не се разрешава стоеното под повдигнатия товар, а също и в зоната на възможното спускане на товара.

Задължителни са всички действащи правилници и норми по техническа безопасност на труда: Правилник за технически надзор на повдигателните уредби, Правилник за безопасността на труд при товаро-разтоварни работи, Правилник за техническа безопасност в автомобилния транспорт, Правилници и инструкции на БДЖ и др.

2. Съхранение

Тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) се съхраняват на открити или закрити складови площадки и помещения, като се предпазват от прякото въздействие на слънчевата светлина, която чрез ултравиолетовата част на своя спектър благоприятства процесите на стареене и влошаване на физико-механичните им показатели.

Мястото на складиране трябва да е равно и да дава възможност тръбите да се полагат по цялата им дължина. Те не трябва да се складираат върху камъни и предмети с остри ръбове.

При съхранение, тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) могат да се подреждат в отделни стелажни клетки, с размери, съобразени с тези на тръбите или да бъдат подредени на стифове с височина, не по-голяма от 2 м. Муфираните тръби трябва да бъдат подредени така, че товарът да се носи равномерно по цялата им дължина, а в никакъв случай от уширението на муфената им част. Това се постига чрез ляво и дясно обръщане и издърпване на всеки ред спрямо предишния.

Температурата на съхранение на тръбите от PVC-U не трябва да бъде по-висока от 40°C. При съхранение в закрити складове, те трябва да бъдат отдалечени на разстояние не по-малко от 2 м от пряк източник на топлина. Стриктно да се спазват правилата за

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

2. Хидравличен удар

В резултат на прекъсване на потока при затваряне на шибъра, в тръбопровода се генерира свръх налягане, т.нар. "хидравличен удар". Това свръх налягане зависи от продължителността на отваряне на шибъра, скоростта и характера на пренасяната течност и еластичността на материала. В сравнение с метални и бетонни тръби, тръбите от непластифициран поливинилхлорид, имат по-голяма еластичност, което води до по-малки свръх налягания от "хидравличен удар".

Свръх налягането Δh , измерено в метри воден стълб, причинено при внезапно затваряне на шибъра, се дава чрез формулата на Алиеви:

$$\Delta h = c/g \cdot V_0 \quad (2)$$

Като:

$$c = \frac{C}{1 + \epsilon \cdot D/E \cdot s} \quad (3)$$

Където:

- c - скорост на разпространение на смущението, m/s
- g - земно ускорение = $9,8 m/s^2$
- V_0 - скорост на водата в началото на затваряне, m/s
- C - скорост на звука във водата при $15^\circ C = 1,42 m/s$
- ϵ - модул на еластичност на водната маса = $2.10^8 kg/m^2$
- E - модул на еластичност на материала на тръбата, kg/m^2
- D - външен диаметър на тръбата, mm
- S - дебелина на стената на тръбата, mm

3. Хидравлични загуби в тръбопроводите от PVC-U

Тръбите от непластифициран поливинилхлорид се определят като "екстремно гладки" и запазват тази си характеристика постоянна по време на работа, за разлика от металните тръби. Въпреки това в тръбопроводите от PVC-U също се получават загуби на налягане, причинени от триенето в тръбните стени и вътрешното триене на течащата вода.

За тяхното изчисление се използват следните формули:

1. Изчисление на дебита на водата:

$$Q = \frac{\pi \cdot d_i^2}{4 \cdot 10000} \cdot V$$

2. Изчисление загубите на налягане по формулата на Дарси-Вайсбах:

$$J = \frac{\Delta P}{L} = \frac{\lambda}{d_i} \cdot \frac{V^2}{2g},$$
$$\lambda = \frac{\lambda \cdot L \cdot V^2 \cdot \rho \cdot 10^2}{2 \cdot d_i}$$

или по формулата: $\Delta P =$

3. Изчисление коефициента на триене по формулата на Уайт-Колбрук:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg \left(\frac{K}{3,7 \cdot d_i} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

или по съкратената формула на Алтшул:

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{K}{d_i} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

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

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

пожаробезопасност.

Тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U), престояли при температура, по-ниска от 5 °С, трябва да престоят 24 часа при стайна температура, преди извършване на тяхното монтиране.

Еластомерните уплътнители за тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) с муфирана част, оформена с канал, трябва да се съхраняват на хладно и да са защитени от слънчева светлина.

Времето за съхранение на тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) от датата на производство до монтирането им не трябва да е по-дълго от 18 месеца.

Свързващите части се съхраняват в big-bag контейнери в складови помещения или на закрити складови площадки, защитени от пряка слънчева светлина.

Броят връзки в един контейнер е съобразен така че, изделията да не се деформират под действие на собствената си маса.

Мястото за съхранение трябва да е равно и да дава възможност контейнерите да се полагат по цялата им основа. Те не трябва да се складираат върху камъни и предмети с остри ръбове.

При съхранение в закрити складови помещения, изделията трябва да са отдалечени най-малко 2 метра от пряк източник на топлина. Стриктно да се спазват всички противопожарни правила, съгласно ПСТН (Противопожарно строително-технически норми).

Времето за съхранение на частите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) от датата на производство до монтирането им не трябва да е по-дълго от 18 месеца.

УКАЗАНИЯ ЗА МОНТАЖ И ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ТРЪБИ И СВЪРЗВАЩИ ЧАСТИ ОТ НЕПЛАСТИФИЦИРАН ПОЛИВИНИЛХЛОРИД МАРКА "NBI"

Указания за проектиране

1. Топлинно разширение

Като предпоставка за изграждането на тръбопроводите от PVC-U във вътрешността на сгради и звън тях е познаването на характеристиките на материала - непластифициран поливинилхлорид (PVC-U). Топлинното разширение или свиване на този материал може да се изчисли по формулата:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad (1)$$

Където:

ΔL – изменение в дължината, mm

α - коефициент на линейно разширение, mm/m.K, съгласно таблица 12

L – дължината на тръбопроводния участък, m

ΔT – температурна разлика, K

Таблица 12 : Коефициент на линейно разширение α

Материал	Коефициент на линейно разширение α , mm/m.K
PVC-U	~ 0,08
PP	~ 0,16
PE-HD	~ 0,20

При подземни тръбопроводи, при които температурните промени са много малки, свиването и разширението, предизвиква сили, които до голяма степен се поглъщат от еластичността на материала.

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{K}{d_i} + \frac{68 \cdot u}{V \cdot d_i} \right)^{0,25}$$

Където:

Q - дебит на водата, l/s

π - 3,14

d_i - вътрешен диаметър на тръбата, m

V - скорост на потока, m/s

J - загуба на налягане на единица дължина, m/m

ΔP - загуба на налягане, bar/100 m

L - дължина на тръбопровода, m

λ - коефициент на триене

g - земно ускорение = 9,8 m/s²

ρ - плътност на водата, g/sm³

K - грапавост на стената на тръбата, mm

u - кинематичен коефициент, m²/s

Re - число на Рейнолдс

При изчисляване на загубите на налягане ΔP , bar/100 m, се вземат предвид, че в тръбопровода с външен диаметър от \varnothing 20 mm до \varnothing 50 mm, скоростта на водния поток е максимум 0,6 m/s, а при тези с външен диаметър от \varnothing 63 mm до \varnothing 315 mm, тя е в следните граници: от 0,8 m/s до 1,5 m/s.

4. Изисквания за монтажа

4.1 Монтаж на водопроводна инсталация във вътрешността на сгради и външни мрежи на тръби с оформена муфрирана част с еластомерен уплътнителен пръстен – муфа тип KA и KM:

Монтажът на тръби от непластифициран поливинилхлорид се извършва, спазвайки правилото "движението на тръбата да бъде от муфата към фрезования ѝ край". При поставяне на еластомерния уплътнителен пръстен в канала на муфата е необходимо да се спазват следните операции:

Почиства се вътрешната повърхност на муфата и външната повърхност на тръбата;

Поставя се еластомерният уплътнител в муфата;

Краят на тръбата, оформен с фаска се намазва повърхностно активно вещество (сапунена вода или смазочно средство на силиконова основа). Не се допуска използването на синтетични или растителни масла или грес;

Ръчно се извършва сглобка на възлите, като чрез леко въртеливо движение тръбата се вкарва в муфата;

Проверява се качеството на съединяването, като се оглежда да не е изхвърлен уплътнителния еластомерен пръстен.

При изграждане на вертикалните щрангове трябва да се спазва съосие. Неспазването му не осигурява поемането на температурните удължения. Монтажът на вертикалните щрангове се извършва по схемата „от долу на горе“.

Допуска се механична обработка на тръбите от непластифициран поливинилхлорид (рязане и снемане на фаска) на самата строителна площадка. За рязане на тръбите в условията на монтажа се използват ръчни ножовки за рязане на метал и финни пили. Рязането на тръбите да става строго перпендикулярно на оста им. На външната повърхност на отрязаната тръба с помощта на пила се сема фаска под ъгъл 15°.

В техническите подземия, където има пресичане на подповоди тръбопровода от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) с не изолирани тръби за отопление или за гореща вода, разстоянието между тях трябва да бъде не по-малко от 50 mm. При пресичане на тръби от PVC-U и изолирани тръби, разстоянието между тях може да бъде по-малко от 50 mm.

4.2 Монтаж на водопроводна инсталация във вътрешността на сгради и външни мрежи на тръби с оформена муфрирана част чрез лепене - муфа тип KI (наричана още права муфа, щек муфа):

При извършване на монтажа се спазват следните изисквания:

Немуфрираният край на тръбата се скосява от външната страна под ъгъл 15°.

Почистват се с обикновена шкурка външната повърхност на края на тръбата и вътрешната повърхност на муфата.

Двете повърхности се почистват допълнително с тампон, напоен с ацетон.

Върху сухите чисти повърхности се нанася с четка равномерен слой лепило за непластифициран поливинилхлорид (PVC-U), като на вътрешната повърхност на муфата на по-тънък слой, а на външната повърхност на тръбата – по-дебел.

Тръбата се вкарва в муфата без завъртане, възможно бързо, притискат се добре и се оставят неподвижни 1 (един) час. Полагането на тръби в изкоп може да се извърши минимум 12 часа след залепването им.

Направената връзка е готова за изпитване на якост и вооплътност на тръбопровода или тръбопроводния участък след 72 часа. След 20 дни водопроводната инсталация е готова за експлоатация.

Препоръчително е процесът на залепване да протича при температура над 15° C, като стриктно се спазват указанията за приложение на използваното лепило.

4.3. Изисквания при изграждане на инсталации извън сгради

Както при всички видове тръби, така и при ПВХ тръбопроводите, дъното на изкова трябва да бъде стабилно и грижливо изравнено с цел избягване на неравности и слягане, за да може тръбата да бъде поддържана по цялата си дължина. Широчината на

2.1.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и кабелизация

изкопа трябва да бъде достатъчна, за да позволи добра подготовка на дъното и свързването на тръбите.

Преди полагане на тръбата, на дъното на изкопа трябва да се нанесе слой от инертен материал, като пясък или пресята рохкава пръст без дребни камъни, чиято дебелина не трябва да бъде по-малка от 150 mm. Тръбата се полага върху този слой, след това трябва да бъде подпряна на не по-малко от 200 mm от всяка страна и засипана със същия рохав материал с дебелина минимум от 200 mm, измерено по горната образуваща линия. Върху това засипване трябва да се постави материалът от изкопаването на последователни слоеве с височина не повече от 300 mm, да се сбие и навлажни при необходимост. Височината на насипа на тръбата трябва да бъде не по-малка от 1000 mm.

4.3. Изпитване на якост и водоплътност на тръбопровода

Пробата за водоплътност се отнася и към съответните свързващи части и редуциращи муфи, с изключение на други хидравлични приспособления, а именно: шибъри, отдушници, дренажи и др. Тя трябва да се извърши на тръбопроводни участъци с дължина до 1000 m. Първоначално се извършва закрепване на тръбопровода в изкопа, чрез частично запълване на тръбопровода с пресята пръст, като се оставят открити съединенията, за да се следи поведението им. Запълването с вода започва от точката, подложена на най-ниско налягане, където се инсталира манометър. Вентилите и обезвъздушителите се оставят отворени. Налягането, чрез ръчна помпа се покачва с 0,1 MPa/min до достигане на работното налягане, което се поддържа в продължение на 2 часа. Така се извършва стабилизиране на съединенията и се дава възможност за отстраняване на дефекти, за които не е необходимо изпразване на тръбопровода. Налягането се повишава до стойността на изпитване (1,5 пъти номиналното т.е. максималното работно налягане) и системата се изолира от помпата за период от 2 часа. След установяване на пад на налягането, се измерва количеството вода, необходимо за неговото възстановяване. То не трябва да превишава стойността, изчислена по формулата: 0,125 л за всеки km, за всеки 0,3 MPa, за всеки 25 mm от външния диаметър. При положителен резултат от проведената проба, се извършва настройка, като на участъка се подава пробното налягане (1,5 номиналното) в продължение на 12 часа. След изтичане на този период, ако е установен пад на налягането, количеството вода необходима за достигане на пробното налягане не трябва да превишава, стойността, изчислена по посочената формула, отнесена за 12 часа. При проведена успешна проба започва цялостното укрепване на участъка.

5. Техника на безопасност.

Мерките за безопасност, хигиена на труда и опазване на околната среда при употребата на тръби от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) са съобразени с изискванията на следните нормативни актове:

Наредба N 3 на МЗ за пределно допустимите концентрации на химични вещества, отделяни от полимерни строителни материали в жилищни и обществени сгради;

Наредба N 13 на МЗ за пределно допустимите концентрации на вредни вещества във въздуха на работната среда;

Наредба N 7/1999 г. на МТСП и МЗ за минималните изисквания за безопасност и опазване здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място;

Наредба N 4/1995 г. на МВР за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарната охрана;

Наредба N 3 на МВР за пожарна безопасност на обектите в експлоатация;

Наредба N 3/1996 г. на МТСП за инструктажа на работещите и служителите за безопасност и хигиена труда и противопожарната охрана;

Правилник на МРРБ по безопасност на труда при строително-монтажните работи.

При монтажа на тръбите от непластифициран поливинилхлорид да се спазват и следните общи мероприятия за безопасност и хигиена на труда и пожарна безопасност:

1. Техническите ръководители и работниците да са запознати с Правилника по безопасност на труда и Работните инструкции за монтаж на пластмасови тръбни системи.

2. Преди започване на работа работниците да са преминали първоначален инструктаж.

3. При необходимост, работещите да бъдат снабдени със специално работно облекло и други лични предпазни средства.

4. Да не се допуска работа с небезопасни и неизправни машини и съоръжения.

5. Тръбите от непластифициран поливинилхлорид се отнасят към групата на трудногоримите материали. Въпреки това е забранено ползването на открит огън в местата на съхранението им и работа с тях.

УСЛОВИЯ И СРОК НА ГАРАНЦИЯ

Монтажът на тръбите трябва да се извърши не по-късно от 18 месеца от датата на производство.

При спазване условията на полагане, монтаж, работно налягане, съобразени размери и т.н., експлоатационният срок на тръбите от непластифициран поливинилхлорид (PVC-U) е 50 години.

Материалът, непластифициран поливинилхлорид (PVC-U), е устойчив на вода с широки граници на pH-стойности, като битови отпадни води, дъждовни води, речни и подпочвени води. При протичащи флуиди, различни от вода и свързани с особени опасности, е препоръчително за потребителя, да изиска по-подробна информация от производителя относно химическата устойчивост към съответния флуид в зависимост от концентрацията и температурата.

2.1.3. Други видове изделия

Профил полутръба

Профил от непластифициран поливинилхлорид, с приложение в селското стопанство. Характерните размери на профила, както и теглото на линеен метър са посочени в таблица 13. Дължина на нарязване е 3000 mm или друга по желание на клиента. Цветът на профила е сив.

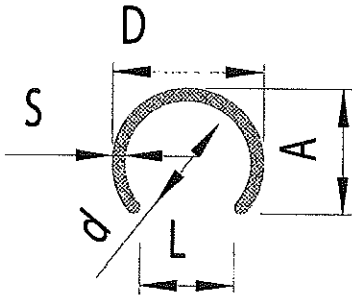


Таблица 13: Конструктивни размери и средно тегло на профил полутръба

Вътрешен диаметър,	Ширина на прореза,	Височина на профила,	Дебелина на стената,	Външен диаметър	Средно тегло,
d, mm	L, mm	A, mm	S, mm	D, mm	g.m
16	15 ±1	19 ±1	2	24 ±1	180
18	12 ±0,5	18 ±0,8	2	21,6 ±0,5	190
19	14 ±0,5	19,3 ±0,5	2,2	23,4 ±0,5	160

2.2. Изделия от ПЕ

2.2.1. Характеристика на използваните материали

Полиетилен висока плътност тип 100

Тръбите за водоснабдяване, марка "NBI" се произвеждат от полиетилен висока плътност (HDPE) тип 100, в син цвят или черен цвят с четири успоредни сини ивици по дължина. Използваният материал отговаря на изискванията на БДС EN 12201-1 "Пластмасови тръбопроводни системи за водоснабдяване. Полиетилен (PE). Част 1: Общи положения".

Тръбите за газоснабдяване се произвеждат от полиетилен висока плътност (HDPE) тип 100, в черен цвят с четири успоредни жълти ивици по дължина. Използваният материал отговаря на изискванията на БДС EN 1555-1 "Пластмасови тръбопроводни системи за газоснабдяване. Полиетилен (PE). Част 1: Общи положения".

Материалът, от който се изработва тръбите и свързващите части е полиетилен висока плътност (HDPE) тип 100, със следните основни технически показатели:

Плътност, g/cm³ - ≈ 0.95

Индекс на стопилка по маса (190°C/5 kg) 0,2±0,5

E-модул при опън, МПа - ≥1000

Цветът на материала е черен. При използване на безцветен материал (полиетилен висока плътност, тип 100, се добавя оцветител (мастербач).

2.2.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и газоснабдяване

ТЕХНИЧЕСКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Тръбите от полиетилен висока плътност (HDPE) тип 100 марка "NBI" се произвеждат по метода на екструдирание, а свързващите части – по метода на леене под налягане.

2.2.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и газоснабдяване

ОБЛАСТИ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

Полиетиленовите тръби марка "КДН" са предназначени за изграждане на водопроводни инсталации за транспорт на вода за битово водоснабдяване и на вода, преди нейното пречистване.

Изпитани са за съответствие с необходимите стандарти и са изследвани в оторизирана лаборатория за хигиенно-токсикологична безопасност.

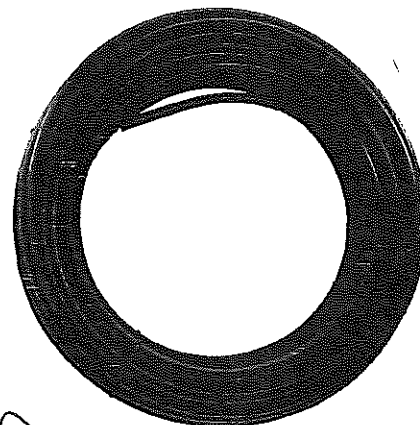
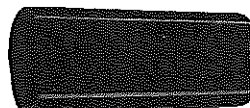
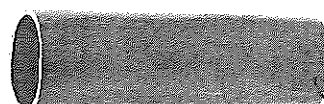
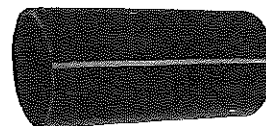
Тръбите се произвеждат от полиетилен висока плътност (PEHD) PE100 и PE100RC. Тръбите от PE100RC са предназначени за полагане без пясъчно легло и безтраншейно полагане.

ВЪНШЕН ВИД НА ТЪБИТЕ

1. Външен вид: Външната и вътрешната повърхност на тръбите са гладки. Недопустими са замърсявания, шупли и други повърхностни дефекти, нарушаващи тяхната функционалност. Крайщата на тръбите са отрязани чисто и перпендикулярно на оста им.
2. Конфигурация и размери: съгласно БДС EN 12201-2 - "Пластмасови тръбопроводни системи за водоснабдяване. Полиетилен (PE)
3. Тръбите от PE100 се произвеждат в цвят черен със сини ивици или цвят син.
4. Тръбите от PE100RC за полагане без пясъчно легло са с интегриран 10% цветен външен слой, който позволява точна оценка на състоянието на повърхността на тръбата.
5. Тръбите с размер до D=110мм могат да се произвеждат и на рула.

РАЗМЕРИ НА ТРЪБИТЕ

външен диаметър	каталожен номер	дебелина на стената	средно тегло	каталожен номер	дебелина на стената	средно тегло	каталожен номер	дебелина на стената	средно тегло
d _c		e _s			e _s			e _s	
mm		mm	kg/m		mm	kg/m		mm	kg/m
	S 12,5 /SDR 26 PN 6 bar			S 10 /SDR 21 PN 6 bar			S 8 /SDR 17 PN 10 bar		
Ø 32		-	-		-	-	120032	2,0	0,194
Ø 40		-	-	110040	2,0	0,274	120040	2,4	0,292
Ø 50	100050	2,0	0,311	110050	2,4	0,373	120050	3,0	0,452
Ø 63	100063	2,5	0,490	110063	3,0	0,580	120063	3,8	0,720
Ø 75	100075	2,9	0,672	110075	3,6	0,830	120075	4,5	1,015
Ø 90	100090	3,5	0,975	110090	4,3	1,190	120090	5,4	1,461
Ø 110	100110	4,2	1,430	110110	5,3	1,786	120110	6,6	2,174
Ø 125	100125	4,8	1,840	110125	6,0	2,283	120125	7,4	2,772
Ø 140	100140	5,4	2,327	110140	6,7	2,859	120140	8,3	3,480
Ø 160	100160	6,2	3,052	110160	7,7	3,750	120160	9,5	4,543
Ø 180	100180	6,9	3,800	110180	8,6	4,712	120180	10,7	5,746
Ø 200	100200	7,7	4,713	110200	9,6	5,839	120200	11,9	7,091
Ø 225	100225	8,6	5,922	110225	10,8	7,378	120225	13,4	8,994
Ø 250	100250	9,6	7,338	110250	11,9	9,030	120250	14,8	11,023
Ø 280	100280	10,7	9,155	110280	13,4	11,599	120280	16,6	13,845
Ø 315	100315	12,1	11,660	110315	15,0	14,324	120315	18,7	17,540
Ø 355	100355	13,6	14,812	110355	16,9	18,187	120355	21,1	22,434
Ø 400	100400	15,3	18,784	110400	19,1	23,192	120400	23,7	28,354
Ø 500	100500	19,1	29,298	110500	23,9	36,187	120500	29,7	44,386
Ø 630	100630	24,1	46,333	110630	30,0	57,212	120630	37,4	70,426
	S 6,3 /SDR 19,6 PN 12,5 bar			S 5 /SDR 11 PN 16 bar			S 4 /SDR 9 PN 20 bar		
Ø 16		-	-		-	-	150016	2,0	0,090
Ø 20		-	-	140020	2,0	0,117	150020	2,3	0,153
Ø 25	130025	2,0	0,149	140025	2,3	0,170	150025	3,0	0,211
Ø 32	130032	2,4	0,232	140032	3,0	0,279	150032	3,6	0,328
Ø 40	130040	3,0	0,362	140040	3,7	0,427	150040	4,5	0,512
Ø 50	130050	3,7	0,551	140050	4,6	0,667	150050	5,6	0,794
Ø 63	130063	4,7	0,879	140063	5,8	1,035	150063	7,1	1,269
Ø 75	130075	5,6	1,243	140075	6,8	1,471	150075	8,4	1,783
Ø 90	130090	6,7	1,783	140090	8,2	2,132	150090	10,1	2,571
Ø 110	130110	8,1	2,629	140110	10,0	3,163	150110	12,3	3,821
Ø 125	130125	9,2	3,387	140125	11,4	4,103	150125	14,0	4,942
Ø 140	130140	10,3	4,242	140140	12,7	5,114	150140	15,7	6,198
Ø 160	130160	11,8	5,557	140160	14,6	6,713	150160	17,9	8,062
Ø 180	130180	13,3	7,028	140180	16,4	8,485	150180	20,1	10,204
Ø 200	130200	14,7	8,620	140200	18,2	10,464	150200	22,4	12,614
Ø 225	130225	16,6	10,946	140225	20,5	13,244	150225	25,2	15,965
Ø 250	130250	18,4	15,483	140250	22,7	16,289	150250	27,9	19,623
Ø 280	130280	20,6	16,990	140280	25,4	20,420	150280	31,3	24,666
Ø 315	130315	23,2	21,415	140315	28,6	25,850	150315	35,2	31,204
Ø 355	130355	26,1	27,290	140355	32,2	32,984	150355	39,7	39,628
Ø 400	130400	29,4	34,610	140400	36,3	41,878	150400	44,7	50,272
Ø 500	130500	41,2	67,864	140500	50,8	81,972	150500		
Ø 630	130630	46,3	85,780	140630	57,2	103,86	150630		

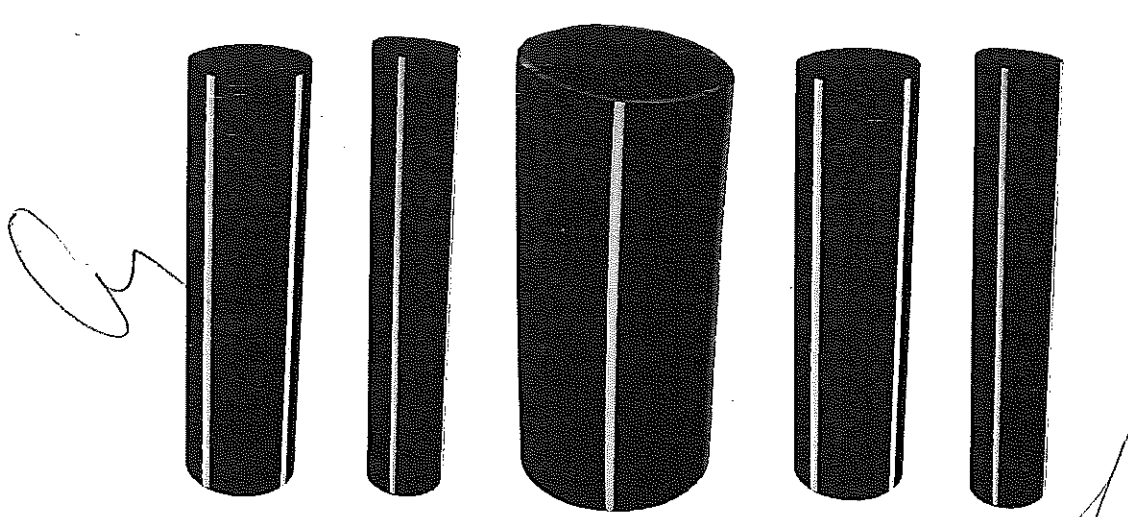


2.2.2. Изделия за водоснабдяване, канализация и газоснабдяване

Таблица 15: Размери: номинален външен диаметър, номинална дебелина на стената, стандартно отношение на размерите (SDR) и средно тегло на тръби за газоснабдяване

външен диаметър	каталожен номер	дебелина на стената	средно тегло	каталожен номер	дебелина на стената	средно тегло
d_n		e_n			e_n	
mm		mm	kg/ m		mm	kg/ m
	SDR 11 10 bar			SDR 17 4 bar		
Ø 32	200032	3	0.28			
Ø 40	200040	3.7	0.44			
Ø 50	200050	4.6	0.67	210050	3	0.45
Ø 63	200063	5.8	1.06	210063	3.8	0.7
Ø 75	200075	6.9	1.48	210075	4.5	0.99
Ø 90	200090	8.2	2.14	210090	5.4	1.43
Ø 110	200110	10	3.17	210110	6.6	2.11
Ø 125	200125	11.4	4.1	210125	7.4	2.7
Ø 140	200140	12.8	5.16	210140	8.3	3.5
Ø 160	200160	14.6	6.77	210160	9.5	4.41
Ø 180	200180	16.4	8.55	210180	10.7	5.61
Ø 200	200200	18.2	10.55	210200	11.9	6.89
Ø 225	200225	20.5	13.3	210225	13.4	8.68
Ø 250	200250	22.7	16.4	210250	14.8	10.72
Ø 280	200280	25.5	20.59	210280	16.6	13.4
Ø 315	200315	28.7	26	210315	18.7	16.97
Ø 355	200355	32.3	33	210355	21.1	21.6
Ø 400	200400	36.4	44	210400	23.7	27.42
Ø 450	200450	41	53.19	210450	26.7	35.93
Ø 500	200500	45.5	65.5	210500	29.7	42.71
Ø 560	200560	51	82.5	210560	33.2	53.67
Ø 630	200630	57.3	104	210630	37.4	67.77

Handwritten signature



Handwritten signature