




KONTI
HIDROPLAST®

ПРОИЗВОДСТВО НА ПОЛИЕТИЛЕНСКИ
И ПОЛИПРОПИЛЕНСКИ ЦРЕВА И ЦЕВКИ



**КОНТИ КАН
ПЕ СПИРАЛНИ
КАНАЛИЗАЦИСКИ
ЦЕВКИ**

www.konti-hidroplast.com.mk



СОДРЖИНА

ВОВЕД	2
ОПШТО	5
СВОЈСТВА НА ПЕ ЦЕВКОВОДИ	8
СТРУКТУРА НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКИ	9
ХИДРАУЛИЧНИ ПРЕСМЕТКИ ЗА ГРАВИТАЦИСКИ ТЕКОВИ	9
ДИЗАЈНЕРСКИ ПАРАМЕТРИ НА ПЕ-ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКИ	12
СТАТИЧНИ ПРЕСМЕТКИ ЗА ПЕ-ЦЕВКОВОДИ	14
ПОСТАВУВАЊЕ ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ ВО ЗЕМЈА	19
ДИМЕНЗИИ	27
ГРАВИТАЦИСКИ ПРИКЛУЧОЦИ НА ЦЕВКА	28
ТЕСТОВИ ЗА НЕПРОПУСТЛИВОСТ НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ	32
ТИП КК-СПИРАЛНИ ШАХТИ	35
ИНСТАЛАЦИЈА НА КК-СПИРАЛНИ ШАХТИ	37
ТРАНСПОРТ И СКЛАДИРАЊЕ НА ПЕ-ЦЕВКИ.....	40
ФИТИНЗИ	42
СЕРТИФИКАТИ	44
ЛАБОРАТОРИСКО ИСПИТУВАЊЕ	45



KONTI HIDROPLAST®

ДОБРЕ ДОЈДОВТЕ ВО НАШИОТ СВЕТ

Конти Хидропласт е дел од светските најголеми производители за пластични цевки со висок перформанс и ги нуди најдобрите и најефикасните системи од цевки за своите потрошувачи.

Најголема специјалност на Конти Хидропласт се полиетиленските системи од цевки за пренос на вода и на гас кои се користат во индустрискиот пазар.

ОРИЕНТИРАЊЕ НА ПАЗАРОТ

Продуктите на Конти Хидропласт нашироко се применуваат во индустриските и соодветните пазари на светско ниво.

Транспортот на вода и гас се важни елементи кога станува збор за производите со висок интегритет, каде што одржувањето на квалитетот на водата и безбедниот транспорт на гасовидните горива се од огромно значење.

Во групата индустриски системи (апликации) припаѓаат и алтернативните енергетски системи од гасоводите до транспорт на отпадни води и минерали.

Производите имаат широка примена при монтажата на цевководи, поправка и одржување.

Многу од продуктите на Конти Хидропласт имаат долга листа на иновации во задоволувањето на потребите при искористување на гасот или на водата.

Како еден од најважните водачи во производството на полиетиленски цевки, Конти Хидропласт секојдневно ја подобрува и осовременува својата понуда за да ги задоволи сè поголемите потреби на тој сектор, обезбедувајќи си ја лидерската позиција на европско ниво во производство на системи за одржување и дистрибуција на гас и вода.





ФОКУСИРАЊЕ ВРЗ ПОТРОШУВАЧОТ

Клучот на нашиот успех лежи во посветеноста да се овозможи највисоко квалитетна услуга и поддршка. Нашиот тим се состои од многу искусни и мотивирани лица.

На прво место кај нас се наоѓаат желбите и потребите на потрошувачот, постојано надградувајќи ја нашата листа на продукти за да им излеземе во пресрет на постојаните барања на пазарот на апарати за гас и вода, индустриските и странските пазари.

КВАЛИТЕТ

Конти Хидропласт е бизнис кој се води од постигнатите резултати, од вработените, производитите и се разбира услугата. Дизајнирани, произведени и набавени според акредитираниот EN ISO 9001:2000 систем за управување со квалитетот, производитите на Конти Хидропласт соодветствуваат со важните национални, европски и интернационални стандарди со цел да му овозможат добра услуга на потрошувачот.

Покрај ISO сертификатите за менаџмент и екологија, цевките за гас се исто така сертифицирани од DVGW CERT GmbH.

ЖИВОТНА СРЕДИНА

Начинот на производство и системите кои ги користи Конти Хидропласт се управувани од осигурителната полиса за зачувување на животната средина целосно акредитирана преку ISO 14001.

ОПШТО

КОНТИ КАН СПИРАЛНА ЦЕВКА за гравитациски систем е структурна сидна цевка, со голема густина на полиетилен (ПЕ-ХД) со номинален дијаметар DN/ID 1300-2000 mm. КК-спирална цевките се направени од шупливи ПЕ-ХД/секции спирално намотани со специфичен дијаметар.

КОНТИ КАН СПИРАЛНАТА ЦЕВКА ги има сите технички предности на соодветна полиетиленска цврста сидна цевка со значителна заштеда на тежина, комбинирајќи ги плесното поставување и зголемената економичност. Нејзината единствена структура може да понуди палета на големини на цевки и цврстина на прстени, во зависност од барањата на клиентот.

РЕФЕРЕНТНИ СТАНДАРДИ

ОЗНАКА	ОПИС
EN 13476-1:2007	ПЛАСТИЧНИ ЦЕВКОВОДНИ СИСТЕМИ ЗА НЕПРИТИСОЧНИ ПОДЗЕМНИ ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА – СТРУКТУРИРАНИ СИДНИ ЦЕВКОВОДНИ СИСТЕМИ ОД НЕПЛАСТИФИЦИРАН ПОЛИВИНИЛХЛОРИД (PVC-U), И ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – ДЕЛ 1: ОПШТИ БАРАЊА И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПЕРФОРМАНСИТЕ
EN 13476-2:2007	ПЛАСТИЧНИ ЦЕВКОВОДНИ СИСТЕМИ ЗА НЕПРИТИСОЧНИ ПОДЗЕМНИ ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА – СТРУКТУРИРАНИ СИДНИ ЦЕВКОВОДНИ СИСТЕМИ ОД НЕПЛАСТИФИЦИРАН ПОЛИВИНИЛХЛОРИД (PVC-U) И ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – ДЕЛ 2: СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ЦЕВКИ И ФИТИНЗИ СО МАЗНА ВНАТРЕШНА И НАДВОРЕШНА ПОВРШИНА, ТИП А
EN 476:2001	ОПШТИ БАРАЊА ЗА КОМПОНЕНТИ КОИ СЕ КОРИСТАТ ВО ЦЕВКИ ЗА ПРАЗНЕЊЕ, ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА ЗА ГРАВИТАЦИСКИ СИСТЕМИ
EN 1610:2002	ПОСТАВУВАЊЕ И ТЕСТИРАЊЕ НА ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИИ
EN 1852-1:1999	ПЛАСТИЧНИ ЦЕВКОВОДНИ СИСТЕМИ ЗА НЕПРИТИСОЧНИ ПОДЗЕМНИ ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА – ДЕЛ 1: СПЕЦИФИКАЦИЈА НА ЦЕВКИ, ФИТИНЗИ И СИСТЕМ
ENV 1046:2002(U)	ПЛАСТИЧНИ ЦЕВКОВОДНИ СИСТЕМИ ЗА НЕПРИТИСОЧНИ ПОДЗЕМНИ ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА – ДЕЛ 1: СПЕЦИФИКАЦИЈА НА ЦЕВКИ, ФИТИНЗИ И СИСТЕМ
SFS 5906:2004	ПЛАСТИЧНИ ЦЕВКИ. СТРУКТУРИРАНИ СИДНИ ПЕ-ЦЕВКИ И ФИТИНЗИ ЗА НЕПРИТИСОЧНИ СИСТЕМИ ЗА ПОДЗЕМНИ ОДВОДИ И КАНАЛИЗАЦИЈА. НОМИНАЛНА ГОЛЕМИНА НАД 1200 mm.

КАРАКТЕРИСТИКА		ПЕ
ГУСТИНА	kg/m ³	≥ 930
MFR (ПЕ 190°C/5 kg; ПП 230°C/2.16 kg)	g/10 min	≤ 1.6
ВРЕМЕ НА ОКСИДАЦИСКА ИНДУКЦИЈА (ОИТ) (200°C)	min	≥ 20
Е-МОДУЛИ	MPa	1200
ИЗДРЖЛИВОСТ ПРИ ИСТЕГНУВАЊЕ	MPa	28
ИЗДОЛЖУВАЊЕ ДО ТОЧКА НА КРШЕЊЕ ПЕ/ ИЗДОЛЖУВАЊЕ ДО ТОЧКА НА ПРОТОК ПП	%	≥ 350
КОЕФИЦИЕНТ НА ТЕРМАЛНО-ЛИНЕАРНО ЗГОЛЕМУВАЊЕ	10 ⁻⁴ K ⁻¹	1.5 - 2.0

ПРИМЕНА НА ГРАВИТАЦИСКИ СИСТЕМИ

- Канализациски систем – канализациски систем за отпадна вода и комбиниран канализациски систем
- Инженеринг за автопат
- Одводи на површински води и градење одводни системи
- Индустриски и процесни цевководи
- Подводни цевководи
- Реновирања

ПРЕДНОСТИ НА ПЕ-МАТЕРИЈАЛОТ

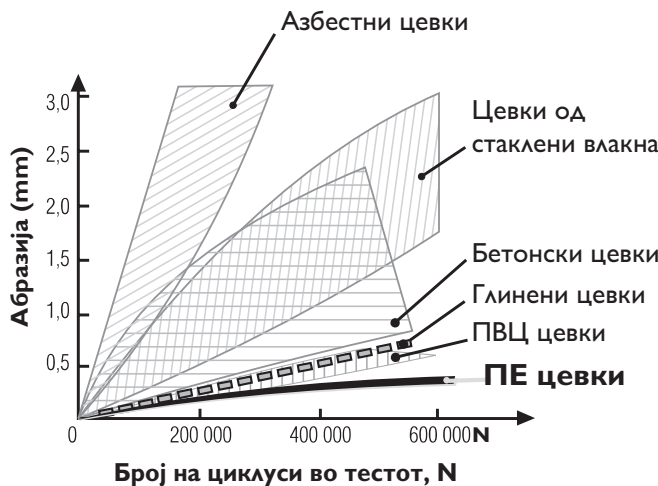
Поволните својства на ПЕ-материјалот имаат голема важност за општата употреба на полиетиленските/полипропиленските цевки и фитинзи во водоснабдувачките и канализациските системи.

Најважните предности вклучуваат:

- висока отпорност на абразија
- отпорност на корозија (хемиски соединенија)
- многу добри својства за проток на течност
- нетоксичен материјал
- 100% цврсти споеви
- флексибилност
- мала тежина
- сигурност.

Високата отпорност од абразија припаѓа на најтипичните карактеристики на ПЕ-цевките, покрај другите материјали кои се користат за изградба на цевководи. Поради оваа предност, ПЕ-цевките се користат за транспорт на тиња, песок и други високо абразивни средства.

Цевки од вообичаено користени материјали беа испитувани со користење на Darmstadt-методот. Примероци на цевки беа наполнети со смеса од вода и песок и беа подложени на циклусно движење со нишање. Количината на отстранетиот материјал од ѕидот на цевката беше редовно мерена. Резултатите од тестот покажуваат висока отпорност на абразија на полиетиленските цевки. На пример, загуба од 0.3 mm од површината на ПЕ-цевката беше измерено по 400,000 циклуси, додека загубата измерена за цевки од стаклени влакна (GRP) беше 6-8 пати поголема.



ОТПОРНОСТ ОД КОРОЗИЈА

ПЕ се отпорни на многу хемиски соединенија – за разлика од цевките направени од вообичаени материјали кои лесно кородираат и остаруваат кога се изложени на повеќето киселини (освен азотна киселина), бази, соли, алифатични растворувачи (pH 0-14). Цевките од полиетилен имаат ниска отпорност на оксиданти и ароматични растворувачи.

Отпорноста на ПЕ-цевките на хемиски соединенија зависи од нивната температура, густина и притисок при работа. Детални информации за хемиската отпорност на ПЕ и други термопластични материјали можат да се најдат во стандардот ISO/TR 10358.



СВОЈСТВА НА ПЕЦЕВКОВОДИ

СВОЈСТВА ЗА ПРОТОК НА ТЕЧНОСТИ

ПЕ-цевките задржуваат низок и постојан степен на грубост $k = 0.01 \text{ mm}$.

Недостатокот на корозија и отпорност на затнување на ПЕ-цевките припаѓаат на најважните функционални квалитети на ПЕ системите.

100% ЦВРСТИ СПОЕВИ

ПЕ-гравитациските цевки може да бидат заварени заедно со користење полиетиленска/полипропиленска жица (метод на пресување) или поврзани преку приклучни споеви, завртни споеви.



ФЛЕКСИБИЛНОСТ

Со надворешни дијаметри со природен радиус на свиткување од $R = 50$, ПЕ-цевките можат да се постават според варијациите на цевководната рута и во многу случаи може да се избегне користењето скапи фитинзи. Флексибилноста е карактеристичната функција на ПЕ-цевките покрај другите вообичаени материјали.

МАЛА ТЕЖИНА НА ЦЕВКИТЕ

Малата тежина на цевките овозможува намалување на трошоците и скратување на времето за поставување. Поради нивната мала тежина, ПЕ-цевките не бараат тешка опрема за поставување на цевковод, како и за растоварување на цевките на градилиштето.

СИГУРНОСТ

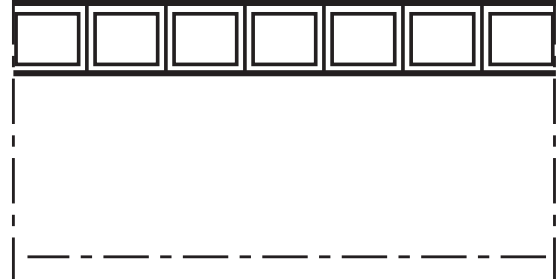
Честината на грешката кај ПЕ-цевки е многу пониска отколку кај другите крути цевки (бетон, глина, GRP). ПЕ-цевките се отпорни на променливи атмосферски услови. Тие може да се поставуваат и транспортираат, како на ниски температури (под точката на мрзнење), така и на високи амбиентални температури (тропски услови). Поради тоа, ПЕ-цевките се користат секаде без оглед на климатските услови.



СТРУКТУРА НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКИ

КОНСТРУКЦИЈА НА СТРУКТУРАЛНИ ЦЕВКИ

КОНТИ КАН спирална цевки (ПЕ)
Дијаметри од ID 1300 до 2000 mm



ХИДРАУЛИЧНИ ПРЕСМЕТКИ ЗА ГРАВИТАЦИСКИ ТЕКОВИ

ПРОТОК ПРЕКУ ЦЕЛОСНО ИСПОЛНЕТ КАНАЛ

Хидрауличната анализа на гравитациониот проток на каналот се темели врз точни односи помеѓу варијаблите на проток и отпорност на проток што резултира со брзина и потенцијални загуби на енергија. Хидрауличниот отпор е изразен како губење на главата на притисокот по должината на цевката, како и локални загуби кои произлегуваат од нарушувања на протокот. Овие односи се определени со следнава следнава формула на Дарси-Вајсбах:

1

$$i = \frac{\lambda \cdot v^2}{d_w \cdot 2 \cdot g} \cdot \left(1 + \frac{k}{100\%} \right)$$

i – намалување на единица притисок (-) lub (‰)

g – забрзување на гравитација (m²/sec)

λ – коефициент за хидрауличен отпор (-)

d_w – внатрешен цевен пречник (m)

v – средна брзина на протокот (m/sec)

k – пропорционално дозволување на локални загуби, како дел од загубите по должината на цевката (%)

2

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_w^2}$$

Q – средна брзина на протокот (m³/sec)

Турбулентен проток се јавува во минлив опсег помеѓу хидраулички мазни и целосно груби цевки (таканаречената зона Б) во цевководи со слободна површина на течноста.

За такви услови на проток, коефициентот на хидрауличен отпор кој претставува отпор генериран на точката на контакт помеѓу течноста и ѕидот на цевката, може да се утврди со помош на формулата на Колебрук-Вајт (3):

3

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3.71 \cdot d_w} \right)$$

k – апсолутна грубост на цевните ѕидови (m)

Re – Рејнолдсов број пресметан од формулата (4):

4

$$Re = \frac{v \cdot d_w}{\nu}$$

v – средна брзина на протокот (m/sec)

ν – коефициент на кинематичка вискозност (m²/sec)

Вредности на коефициентот на кинематичка вискозност ν (m^2/sec) во зависност од температурата и концентрацијата на материјата суспендирана во течен отпад:

ТЕМПЕРАТУРА °C	ВОДА	ТЕЧЕН ОТПАД СО КОНЦЕНТРАЦИЈА НА СУСПЕНДИРАНИ МАТЕРИИ		
		100 mg/l	300 mg/l	500 mg/l
2	1.67×10^{-6}	2.17×10^{-6}	3.17×10^{-6}	4.17×10^{-6}
5	1.52×10^{-6}	1.60×10^{-6}	1.76×10^{-6}	1.92×10^{-6}
10	1.31×10^{-6}	1.33×10^{-6}	1.37×10^{-6}	1.41×10^{-6}
20	1.01×10^{-6}	1.02×10^{-6}	1.02×10^{-6}	1.04×10^{-6}
25	0.90×10^{-6}	0.90×10^{-6}	0.91×10^{-6}	0.92×10^{-6}

Во постојната практика на дизајнирање, фиксната вредност на коефициентот на кинематичка вискозност, како за вода, така и за течен отпад, обично се претпоставува:

$$\nu = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec} \text{ за вода (течен отпад) температура од } 10^\circ\text{C}.$$

Релативната грубост на цевниот ѕид зависи од цевниот материјал и површинскиот слој на внатрешноста на цевката. Што се однесува до ПЕ-цевките, стандардна вредност за k е $0,01 \text{ mm}$. Со претпоставување на соодветната грубост може да се моделира типот на транспортираната течност. За цевководи кои носат течности кои содржат значително количество отпад треба да се претпостави поголема грубост -во согласност со нивната содржина и до вредност помеѓу $0,05$ и $0,4 \text{ mm}$. Ако горните формули се комбинирани во една и стандардната температура на течноста се претпоставува дека е 10 степени Целзиусови, стапката на средниот проток може да се пресмета со помош на следнава формула

5

$$Q = -6.598 \cdot \log \left(\frac{0.741}{10^6 \cdot d_w \cdot \sqrt{d_w \cdot i}} + \frac{k}{3.71 \cdot d_w} \right) \cdot d_w \cdot \sqrt{d_w \cdot i}$$

Оваа формула е основа за подготвување номограми на протокот. Таа е комбинација на три количини кои се суштински во хидрауличните димензионирања - стапка на проток, опаѓачка косина на цевното дно (пад на притисокот) и дијаметар на цевката.

Врз основа на номограмите на протокот, можно е да се утврди една од трите вредности што ги споменавме погоре, ако се познати две вредности.

6

$$i_{\min} = \frac{\tau_{\min}}{\gamma \cdot Rh}$$

Rh – хидрауличен радиус (m)

τ_{\min} – минимален тангентен притисок на границата на цевната течност (N/m^2)

Вредноста на хидрауличниот радиус употребен во горната формула треба да одговара на типот на течноста која тече низ цевката. Во случај на индустриските и комуналните системи за отпадни води – хидрауличниот радиус што одговара на соодносот на пополнување од 60% се претпоставува, додека во случај на системи за исфрлање на дождовна вода, тие се сметаат за целосно исполнети со вода.

Минималните тангентни притисоци се претпоставува дека се 2.20 N/m^2 and 1.47 N/m^2 соодветно.

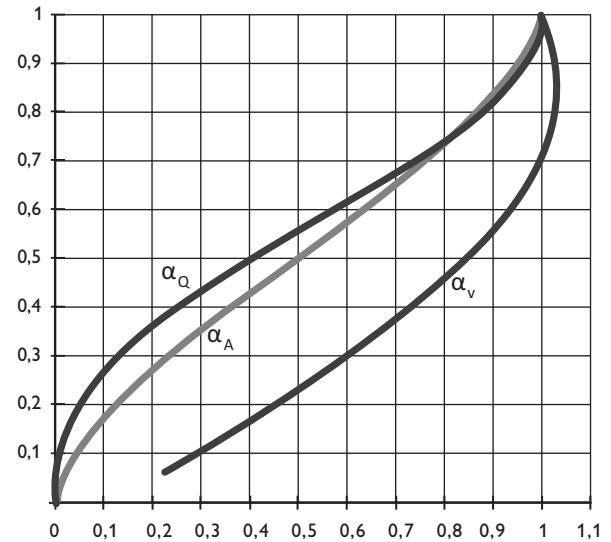
ПРОТОК НИЗ ДЕЛУМНО ПОПОЛНЕТ КАНАЛ

Во дизајнирањето на гравитациски проточни цевководи, често се претпоставува нивно делумно пополнување. Како резултат на тоа, формулите кои се применуваат за целосно исполнети цевководи се коригираат соодветно со воведување на коефициент во зависност од соодносот h/dw (погледнете го дијаграмот до овој текст).

α_Q – стапка на проток за делумно исполнета цевка во однос на стапка на проток за целосно исполнета цевка (-)

α_v – брзина на проток за делумно исполнета цевка во однос на брзина на проток за целосно исполнета цевка (-)

α_A – пресек на проток на течност за делумно исполнета цевка во однос на пресекот на цевката (-)



МАТЕРИЈАЛ		АПСОЛУТНА ГРУБОСТ	СТАПКА НА ПРОТОК	НАМАЛУВАЊЕ НА ПРОТОЧНИОТ КАПАЦИТЕТ СПОРЕДНО СО ПЕ И ПП-ЦЕВКИ
		К (mm)	Q (l/sec)	%
ПЕ		0.001	235	0
ЧЕЛИК	НОВ	0.1	220	6.4
	СТАР	3.0	153	34.9
ПВЦ	НОВ	0.05	227	3.4
	СТАР	0.07	224	4.7
АРМИРАН БЕТОН	НОВ	0.5	193	17.9
	СТАР	3.0	153	28.1

ДИЗАЈНЕРСКИ ПАРАМЕТРИ НА ПЕ ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКИ

ЦВРСТИНА НА ПРСТЕНОТ

Цврстината на делот на цевката се карактеризира со т.н. цврстина на прстенот. Цврстината на прстенот зависи од геометријата на цевката (дијаметар и дебелина на ѕидот), како и од силата на структурниот материјал.

Што се однесува до цевките од најпопуларните пластики: ПЕ, нивната цврстина на прстенот означена со SN треба да се утврди во согласност со стандардот EN ISO 9969/1995 „Термопластични цевки. Определување на цврстината на прстенот“.

Цврстината на прстенот – во однос на стандардот ISO 9969 – се определува експериментално со следење на опишаните процедури кои се состојат од мерење на силата која предизвикува 3% дефлексија на цевката за 3 минути.

Оваа сила се менува со времето во текот на тестот и влијае врз цевката цевката со постојана брзина.

$$SN = ER \times I / D^3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Каде што:

ER – модули на еластичност на структурниот материјал

I – единица момент на инерција на цевниот ѕид

D – среден (неутрален) дијаметар на цевката

Друг метод за определување на цврстината на прстенот се темели врз стандардот DIN 16961. Во овој метод постојан притисок се нанесува на цевката и дефлексијата на цевката се мери по 1, 6 и 24 часови. 24-часовната дефлексија под дефиниран товар треба да биде 3% (таканаречен метод на постојано оптоварување). Цврстината на цевката со методот DIN може да се пресмета според следнава формула:

$$SR \text{ (ATV)} = ER \times I / rm^3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Каде што:

ER – модули на еластичност на структурниот материјал

I – единица момент на инерција на цевниот ѕид

rm – среден радиус на цевката





Во случај на цврсти ѕидни цевки, нивната цврстина на прстенот може да се определи со користење на методите наведени погоре.

Табела: Цврстина на прстенот SN, различни методи

SN (kN/m ²) СПОРЕД ISO9969	SN (kN/m ²) СПОРЕД DIN16961
2	16
4	32
6	48
8	64
10	80
16	128

Каде: **SN** – цврстина на прстенот на цевката (kN/m²)

Табела: Цврстина на прстенот (според ISO9969) на структуралните цевки и вредности на цврстина на прстенот на цевки со цврст ѕид (притисок).

ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОД ЦВРСТИНА НА ПРСТЕНОТ SN* (kN/m ²)			
ЦЕВКА	ТИП	СРЕДНА	ТЕШКА
КК СПИРАЛНА	kN/m ²	2 4	8

ПРИТИСОЧНИ ЦЕВКОВОДИ ЦВРСТИНА НА ПРСТЕНОТ SN* (kN/m ²)	ЦЕВКА	КК СПИРАЛНА
	SDR (-)	kN/m ²
	33	2.5
	27.6	
	26	5
	22	
	21	10
	17.6	
	17	19
	13.6	38
11	75	
9	150	

СТАТИЧНИ ПРЕСМЕТКИ ЗА ПЕ-ЦЕВКОВОДИ

ДЕФЛЕКСИЈА НА ЦЕВКИТЕ

Теоретска дефлексија на цевката под притисок на земјата и патниот сообраќај:

$$(3) \quad \left(\frac{\delta}{D}\right)_q = \frac{q(C \cdot b_1 - 0,083 \cdot K_0)}{8 \cdot S_R = 0,061 \cdot E_S}$$

C – коефициент на товарна концентрација $C=1$

b_1 – коефициент на дистрибуција на товар за цевката, агол на лежиштето $\alpha = 180^\circ$ $b_1 = 0,083$

K_0 – коефициент на статичен земјен притисок $K_0 = 0,5$

E_S – земјени компресиски модули

Цврстина на прстенот на SR-цевка (според ISO)

$$S_R = \frac{E \cdot I_1}{D_R^3}$$

I – момент на инерција на пресекот на цевката (m^4/m)

E – модули на еластичност на материјалот на цевката (kN/m^2) претпоставена за ПЕ:

моментална вредност $E = 800\,000$ kPa

одржлива вредност $EI = 200\,000$ kPa

D_R – неутрален оскин дијаметар (m)

ВЕРТИКАЛНО ОПТОВАРУВАЊЕ

Вертикалното оптоварување е предизвикано од тежината на земјата, хидростатичкиот притисок и патниот сообраќај:

$$(4) \quad q = q_s + q_w + q_{tr}$$

Каде:

q_s – земјена тежина

$$q_s = \gamma_{gs}(H-h) + \gamma_{gm}(h-D+s) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

q_w – хидростатски притисок на подземна вода

$$q_w = \gamma_w(h-(D/2)+s) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

q_{tr} – оптоварување предизвикано од патен сообраќај (kN/m^2)

γ_{gs} – специфична гравитација на сува земја; тука $\gamma_{gs} = 19$ kN/m³

γ_{gm} – специфична гравитација на мокра земја; тука $\gamma_{gm} = 11$ kN/m³

γ_w – специфична гравитација на вода; тука $\gamma_w = 10$ kN/m³

D – надворешен дијаметар на цевката (m)

s – дебелина на сидот на цевката

Табела: Вредности на специфична гравитација на сува земја γ_{gs}

ВИД ЗЕМЈА	СПЕЦИФИЧНА ГРАВИТАЦИЈА kN/m ³
ПЕСОК	17 - 19
ПЕСОЧНА ГЛИНА	17 - 19
ЦВРСТА ГЛИНА	18 - 22
ПЕСОКЛИВА И ПРАШЛИВА ИЛОВИЦА	17 - 22
ИЛОВИЦА	17 - 22

Оптоварувањето од патен сообраќај q_{tr} е според германски стандарди (ATV A127, EN 124, EN 1610).

Насоките на германскиот стандард ATV A127 издвојуваат три типа стандардни оптоварувања во пресметувањето на капацитетот за носење товар на цевководите изложени на оптоварување од сообраќајот. Тие се:

- SLW60 – стандардно возило со бруто-тежина од 600 kN и оптоварување од тркалата 100 kN
- SLW30 – стандардно возило со бруто-тежина од 300 kN и оптоварување од тркалата 50 kN
- LKW12 – стандардно возило со бруто-тежина од 120 kN и оптоварување од предните тркала 20 kN и од задните тркала од 40 kN.

Оптоварувањето кое кое дејствува врз врвот на цевката и е предизвикано од одреден вид стандардно возило може да се пресмета со користење на следниве формули :

$$(5) \quad p_v = \phi \cdot a_F \cdot p_F$$

Каде што: ϕ – динамичен коефициент

$$(6) \quad p_F = \frac{F_A}{r_a^2 \cdot \pi} \cdot \left(1 - \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_A}{H_p} \right)^2} \right)^{\frac{3}{2}} \right) + \frac{3 \cdot F_E}{2 \cdot \pi \cdot H_p^2} \cdot \left(\left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_E}{H_p} \right)^2} \right)^{\frac{5}{2}} \right)$$

$$(7) \quad a_F = 1 - \frac{0.9}{0.9 + \frac{4 \cdot H_p^2 + H_p^6}{1.1 \cdot D_m^{2/3}}}$$

$$d_m = \frac{d_w + d_z}{2}$$

Табела: Коефициент кој се користи за пресметување на оптоварување предизвикано од сообраќај q_{tr}

ТИП НА ОПТОВАРУВАЊЕ	F_A (kN)	F_E (kN)	r_A (m)	r_E (m)	ТИП НА ОПТОВАРУВАЊЕ	ϕ
SLW60	100	500	0.25	1.82	SLW60	1.2
SLW30	50	250	0.18	1.82	SLW30	1.4
LKW12	40	80	0.18	2.26	LKW12	1.5

E-КОМПРЕСИСКИ МОДУЛИ НА ЗЕМЈАТА ОКОЛУ ЦЕВКАТА

E-модулите за компресија на почвата не зависат само од степенот на набиеност, туку и од типот на почвата и H_r на дебелината на покривката. Дијаграмот ги покажува минималните вредности на E-модулите за компресија на почвата за ниво на подземна вода под цевката и специфична гравитација на полнењето од 19 kN/m^3 и степен за набиеност според модифициран проктор за земја како што е: иловица, песок и чакал.

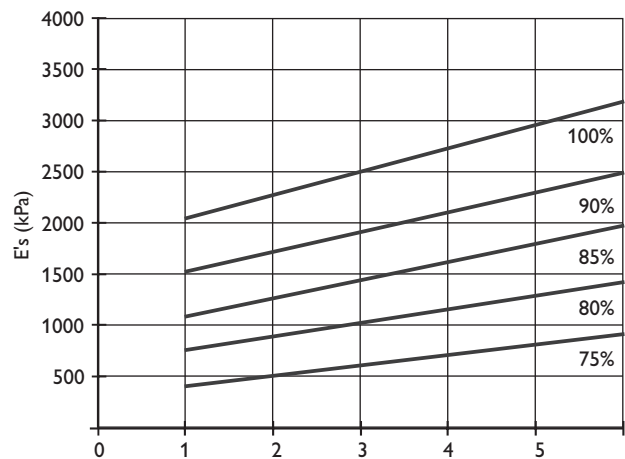
За покривки со H_r над 6 m беше претпоставена постојана вредност на E, која одговара на $H_r=6 \text{ m}$.

Дијаграмот ги покажува минималните вредности на E за ниво на подземна вода над цевката и степен за набиеност според модифициран проктор за земја како што е: иловица, песок и чакал.

За покривки со H_r над 6 m беше претпоставена постојана вредност на E, која одговара на $H_r=6 \text{ m}$.

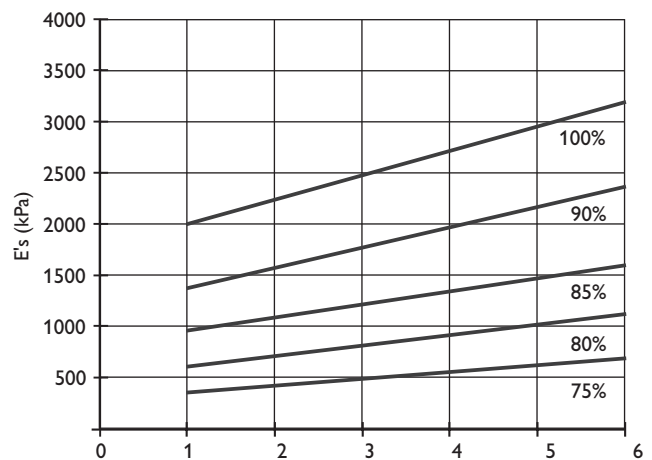
ДЕБЕЛИНА НА ПОКРИВКАТА НАД ВРВОТ НА ЦЕВКАТА (m)

E-дијаграмот на модули за набиеност на земјата зависно од модифицираната проктор густина на почвата и H_r за ниво на подземна вода под цевката.



ДЕБЕЛИНА НА ПОКРИВКАТА НАД ВРВОТ НА ЦЕВКАТА (m)

E-дијаграмот на модули за набиеност на земјата зависно од модифицираната проктор густина на почвата и H_r за ниво на подземна вода под цевката.



МОДИФИЦИРАНА ПРОКТОР ГУСТИНА НАСПРОТИ СТАНДАРДНА ППРОКТОР ГУСТИНА

Еден од параметрите кој ги определува условите за основите кои можат да бидат избрани во програмата е модифицираната проктор густина (MPD). Нејзината вредност е малку помала во споредба со стандардната проктор густина (SPD), меѓутоа, не постои директна и јасна квантитативна врска помеѓу овие два броја.

Оваа врска е тесно поврзана со видот на почвата. Во вообичаената практика, за некохезивна почва која се користи за основи на цевководи, модифицираната проктор густина опфаќа сигурни параметри за дефинирање на механичките својства на почвата.

Со цел да се добие соодветна вредност на модифицирана проктор густина за исполнување на цевката, со особено внимание на зоната под основата, неопходно е да се избере соодветен тип почва, дебелина на набиените слоеви и соодветна опрема за набивање. Методите за набивање на земјата се прикажани во табелата.

Табела: Вредности на стандардна проктор густина и соодветни вредности на модифицирана проктор густина

СТАНДАРДНА ПРОКТОР ГУСТИНА	МОДИФИЦИРАНА ПРОКТОР ГУСТИНА
88	85
93	90

ТИП НА ОПРЕМА	ТЕЖИНА (kg)	МАКС. ДЕБЕЛИНА НА СЛОЈ		БРОЈ НА ЦИКЛУСИ	
		ЧАКАЛ, ПЕСОК	ИЛОВИЦА, ГЛИНА, ТИЊА	85% ОД МОДИФИЦИРАНА ПРОКТОР ГУСТИНА	90% ОД МОДИФИЦИРАНА ПРОКТОР ГУСТИНА
РАЧНО НАГОДУВАЊЕ	15 Min.	0.15	0.10	1	3
ВИБРИРАЧКИ НАБИВАЧ	50 - 100	0.30	0.20 - 0.25	1	3
ВИБРАТОР ЗА ПРАШИНА	50 - 100	0.15	-	1	4
	100 - 200	0.20	-		
	400 - 600	0.40	0.20		

СВИТКУВАЊЕ

Надворешниот притисок (предизвикан од почвата и подземната вода) кој создава периферен компресиски стрес на ѕидот на цевката може да доведе до оштетување од свиткување на цевката. Ризикот од свиткување зависи од надворешниот притисок (H_r и h), можниот негативен притисок внатре во цевката, цврстината на прстенот на цевката и типот на почвата. Кај цевките поставени на земја со релативно висока и воедначена набиеност, ризикот за свиткување е мал.

Дозволената (критична) оптовареност може да се пресмета со користење на следнава формула:

$$(8) \quad q_{\text{dop}} = \frac{5,63}{F} \cdot \left(1 - 3 \cdot \frac{\delta}{D_m}\right) \cdot \sqrt{S_{RI} \cdot E'_t}$$

Каде што:

F – фактор на безбедност, тука $F = 2$

E'_t – модули за деформација на земјата, тука $E'_t = 2E'_s$

δ/D_m – целосна релативна дефлексија на цевката.

Долготрајната цврстина на прстенот на цевката $S_{RI} = 0,25 S_R$ беше претпоставена во оваа формула.

За цевки со мала цврстина на прстенот, поставени во плитки ровови ($H_r < 1,5 \text{ m}$) и подложни на оптоварување од патниот сообраќај, дополнително се користи следнава формула:

$$(9) \quad q_{\text{dop}} = \frac{64 \cdot S_R}{\left(1 + 3,5 \cdot \frac{\delta}{D_m}\right)^3}$$

Тука треба да се користи краткотрајна нестисливост.

Димензиските критериуми се: краткотрајна релативна дефлексија и критички притисок кој предизвикува свиткување.

МАКСИМАЛНА КРАТКОТРАЈНА ДЕФЛЕКСИЈА

Препорачаната максимална краткотрајна дефлексија е 6%. Оваа вредност вклучува значителен простор за непредвидени ефекти кои произлегуваат од условите на работа, а не од јачината на материјалот на цевката. Прекумерната дефлексија на цевката и самостојното соединување на почвата од повторното полнење може да доведат до оштетување на површината. Кога се користат ракави (навлаки) за спојување на цевките, прекумерната дефлексија на цевката може да доведе до одделување на спојките.

Верификацијата на дозволеното оптоварување се темели врз формулите:

- за $H_r \leq 1,5 \text{ m}$ – формула (8) претпоставувајќи долготрајна нестисливост.
 $S_{RI} = 0,25SR$ и формула (9) кога се претпоставува краткотрајна нестисливост S_{RI}

Помалото дозволено оптоварување од двете вредности пресметани според горната шема се смета за сигурна вредност.

- за $H_r > 1,5 \text{ m}$ – формула (8) претпоставувајќи долготрајна нестисливост.
 $S_{RI} = 0,25SR$

За термопластични цевки поставени во земја, свиткувањето ретко влијае врз капацитетот за оптоварување.

ПОСТАВУВАЊЕ НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ ВО ЗЕМЈА

КЛАСИФИКАЦИЈА НА ПОЧВАТА

Табела: Класификација на почвата за поставување на цевки според стандардот ENV 1046:2001

ПОЧВЕНИ ГРУПИ	ТИП НА ПОЧВИ		
	БР.	ИМЕ	ПРИМЕР
ЗРНЕСТА ПОЧВА	1	ЧАКАЛ СО ЕДИНСТВЕНА ГОЛЕМИНА, ВИСОКО ПРОЧИСТЕН ЧАКАЛ, МЕШАВИНА ОД ЧАКАЛ И ПЕСОК, МЕШАВИНА ОД СЛАБО ПРЕЧИСТЕН ЧАКАЛ И ПЕСОК	КРШЕНА КАРПА, РЕЧЕН ЧАКАЛ, МОРАИНСКИ ЧАКАЛ, ВУЛКАНСКА ПЕПЕЛ
	2	ЧАКАЛ СО ЕДИНСТВЕНА ГОЛЕМИНА, МЕШАВИНА ОД ПЕСОК И ЧАКАЛ, МЕШАВИНА ОД СЛАБО ПРЕЧИСТЕН ЧАКАЛ И ПЕСОК	ПЕСОК ОД ДИНИ И АЛУВИЈАЛНИ НАНОСИ, МОРАИНСКИ ЧАКАЛ, КРАЈБРЕЖЕН ПЕСОК
ЗРНЕСТА ПОЧВА	3	ЧАКАЛ СО ТИЊА, ЧАКАЛ СО ГЛИНА, ПЕСОК СО ТИЊА, ПЕСОК СО ГЛИНА, СЛАБО ПРОЧИСТЕНА МЕШАВИНА ОД ЧАКАЛ, ТИЊА И ПЕСОК	ЧАКАЛ СО ГЛИНА, ПЕСОК СО ПОЧВА, АЛУВИЈАЛНА ГЛИНА
КОХЕЗИВНА ПОЧВА	4	НЕОРГАНСКА ТИЊА, ФИН ПЕСОК СО ТИЊА И ГЛИНА, НЕОРГАНСКА ГЛИНА	ПОЧВА, АЛУВИЈАЛЕН ЛАПОРЕЦ, ГЛИНА
ОРГАНСКА ПОЧВА	5	ОРГАНСКА ТИЊА, ГЛИНЕСТА ОРГАНСКА ТИЊА, ОРГАНСКА ГЛИНА, ГЛИНА СО ОРГАНСКА МЕШАВИНА	ПОВРШИНСКИ СЛОЈ, ТУФА ПЕСОК, МОРСКИ ВАРОВНИК, КАЛ, ПОЧВА
ОРГАНСКА ПОЧВА	6	ТРЕСЕТ, ДРУГИ ВИСОКО ОРГАНСКИ ПОЧВИ, МИЛ	ТРЕСЕТ, МИЛ

Класификација на минерални почви

ИМЕ НА ПОЧВА	СИМБОЛ	ПОТТИП	ДЕЛ (mm)
ИЛОВИЦА	I		<0.002
ГЛИНА	G	ПРАШЕСТА ГЛИНА ГЛИНА ПЕСОК	0.002 - 0.006 0.006 - 0.02 0.02 - 0.06
ПЕСОК	P	ФИН ПЕСОК СРЕДЕН ПЕСОК ГРУБ ПЕСОК	0.06 - 0.2 0.2 - 0.6 0.5 - 2.0
ЧАКАЛ	Z	ФИН ЧАКАЛ СРЕДЕН ЧАКАЛ ГРУБ ЧАКАЛ	2.0 - 6.0 6.0 - 20.0 20.0 - 60.0

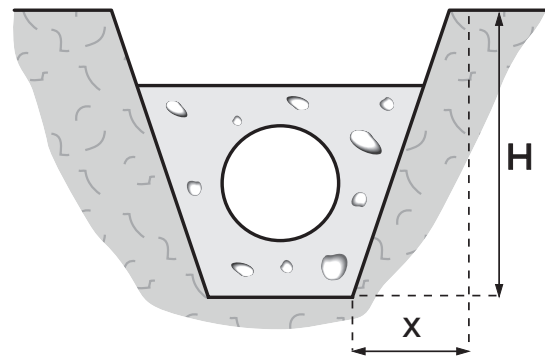
КОНСТРУКЦИЈА НА РОВ

ОТВОРЕН РОВ БЕЗ ШТИЦИ

- За отворен ров, закосени ѕидови без штици кај ровови длабоки до 4.0 m без подземна вода и без лизгање на земјиштето, без дополнително оптоварување во рамките на клинот, дозволено е следново безбедно закосување:

Табела: Закосување во отворен ров без штици

ДОЗВОЛЕНО ЗАКОСУВАЊЕ (ПАДИНА) ВО ОТВОРЕН РОВ БЕЗ ШТИЦИ	
ТИП НА ПОЧВА	МАХ. ЗАКОСУВАЊЕ Н:Х
ВИСОКО КОХЕЗИВНА	2:1
КАРПЕСТА	1:1
ДР. КОХЕЗИВНИ ПОЧВИ	1:1.25
НЕКОХЕЗИВНИ	1:1.5



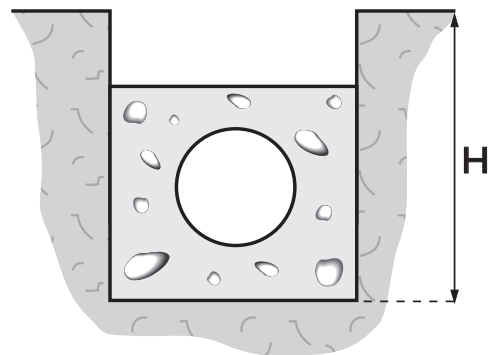
Секциски поглед на отворен ров без штици

За други случаи закосувањето треба да се наведе во инженерскиот дизајн.

- Отворен ров со вертикални ѕидови без штици. Таков ров е дозволен во сува почва само под услов земјата да не е оптоварена со шут или градежна опрема која се наоѓа на страните на ровот на далечина помала од длабочина на еден ров Н. Ископаниот материјал треба да се чува најмалку на 0.5 m од рабовите на ровот додека влагата не треба да претставува ризик за стабилноста на ѕидовите на ровот.

Табела: Закосување во отворен ров без штици

ДОЗВОЛЕНА ДЛАБОЧИНА НА РОВ СО ВЕРТИКАЛНИ СИДОВИ БЕЗ ШТИЦИ	
ТИП НА ПОЧВА	МАКСИМАЛНА ДЛАБОЧИНА НА РОВ
ЦВРСТА КАРПЕСТА ЗЕМЈА БЕЗ ПУКНАТИНИ	4.0 m
КОХЕЗИВНИ ПОЧВИ	1.5 m
ДРУГИ ПОЧВИ	1.0 m



Секциски поглед на вертикален ѕиден ров без штици

МЕТОД ЗА МОНТИРАЊЕ НА ЦЕВКОВОДИ ВО ЗЕМЈА

Определувањето на условите на почвата е од суштинско значење на инженерскиот дизајн пред земјените работи и поставувањето на цевката во земјата.

(1) Подлога: компактност на почвата приближно до 90-95% SPD

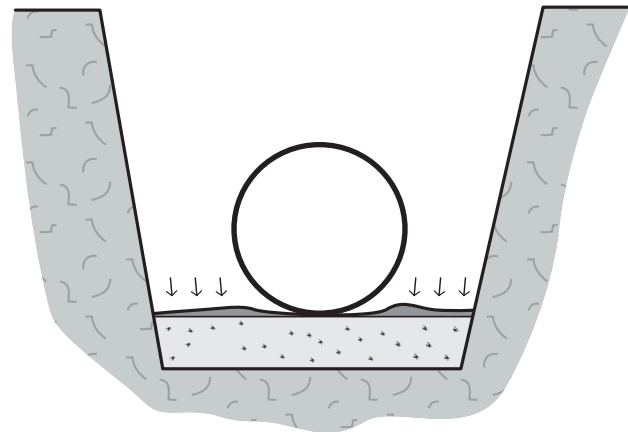
Слој од приближно 100-150 mm чакал, песок, добро оценет агрегат, иловица, глина (група 1-4 во табелата), рачно набивање. Цевките треба да се постават на дното на ровот за рамно да се наместат на подлогата по целата нивна должина. Силата на подлогата не смее да биде помала од претпоставената во инженерскиот дизајн (статични пресметки за цевководи). Покрај тоа, треба да се обезбеди хидраулична косина.

Главно полнење (2) и горно полнење

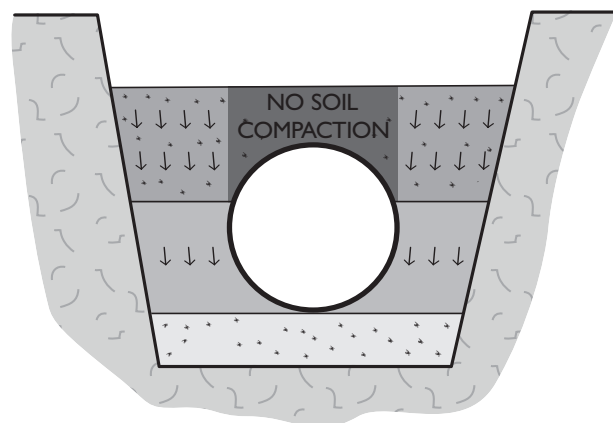
(3): Полнењето треба да биде симетрично на двете страни од цевката во слоеви кои не надминуваат 0.2 m, обрнувајќи особено внимание на внимателното набивање на почвата во зоната за поддршка на цевката. Потребно е да се осигури дека цевката нема да оди нагоре при постапката на набивање. Се препорачува употреба на лесна вибрирачка опрема (тежина до 100 kg). Користење на компактор директно над цевководот не се дозволува. Тој може да се користи само кога покривката е дебела најмалку 0.3 m. За првиот слој – дебел до 0.3 m – треба да се користи материјал кој припаѓа во групата 1-4 со зрнетост наведена во табелата.

Некултивираната почва може да се користи за повторно пополнување во зоната на основата на цевката, под услов да ги задоволува критериумите наведени подолу:

- Не содржи честички поголеми од дозволените за дадениот дијаметар на цевката според табелата
- Не содржи грутки поголеми од двојната големина на честичките за специфична примена како што е прикажано во табелата
- Доколку материјалот не е замрзнат
- Не содржи туѓи тела (како асфалт, шишиња, конзерви, парчиња од дрво)
- Доколку е потребно набивање со користење на флексибилен материјал.



Подготовка на планумот



Главно и горно полнење

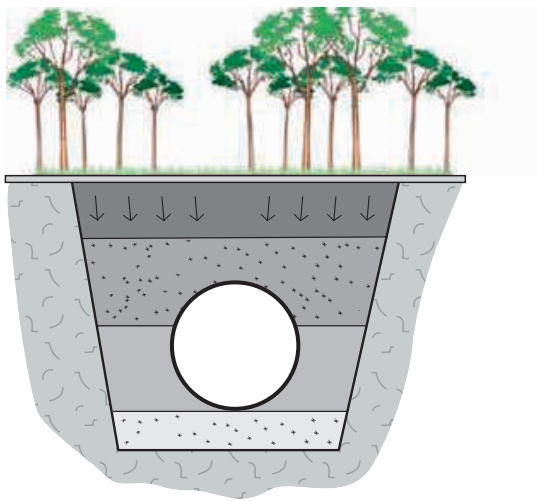
ТАБЕЛА: ПОТРЕБНА ЗРНЕТОСТ НА ЗЕМЈАТА

СИСТЕМ	НОМИНАЛЕН ДИЈАМЕТАР НА ЦЕВКАТА	МАХ. ГОЛЕМИНА НА ЧЕСТИЧКИ
КК-СПИРАЛНА (ШАХТИ, РЕЗЕРВОАРИ, ФИТИНЗИ)	1300 < DN ≤ 2000	50

Доколку не се достапни информации за првобитниот материјал, се претпоставува фактор на густина од 91 до 97% според стандардната проктор густина (SPD).

ПОПОЛНУВАЊЕ НА РОВ

Зелен појас: Доколку цевковод се поставува во област со зелен појас, може да се користи некултивирана почва (од ископување), бидејќи припаѓа во групата 1-4. Во овој случај, таа треба да се набие до приближно 88% SPD.



Секциски поглед на ров во област со зелен појас

Ископување под улиците: Некултивирана почва може да се користи за пополнување. Исто така, може да се користи вибрирачка опрема со тежина до 200 kg. Густината според SPD треба да ги задоволува барањата за изградба на патишта. За цевководи под улици не може да се користи замрзната горна почва за горен слој на пополнување (дебелината зависи од условите за продирање на мразот).



Секциски поглед на ров под улица

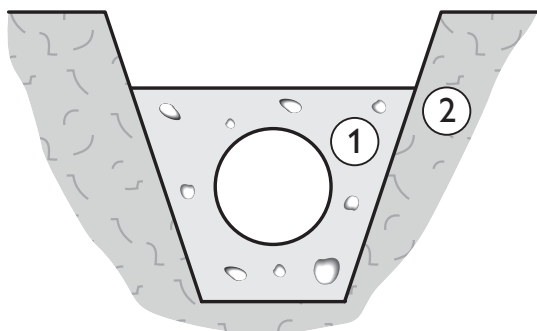
ОДВОДНУВАЊЕ СО ИСКОПУВАЊЕ

Треба да се направи намалување на нивото на водата во ровот, доколку ископувањето или поставувањето цевководи е попречено од подземна вода. Намалувањето на нивото на водата треба да се направи без нарушување на структурата на почвата од основата или почвата од основата на соседните објекти. Нивото на подземна вода треба да се намали најмалку за 0.5 m под дното на ровот. Поради штетното влијание на промените на нивото на водата врз структурата на почвата од дното на ровот, намалувањето на нивото на подземната вода треба да опфаќа периоди од 24 часа. Покрај тоа, ископаниот ров треба да биде заштитен од навлегување на дождовна вода. Структурите кои ги заштитуваат сидовите на ровот треба да бидат најмалку 0.15 m над околната земја, додека површината на земјата треба да има соодветен наклон за полесно отстранување на водата.

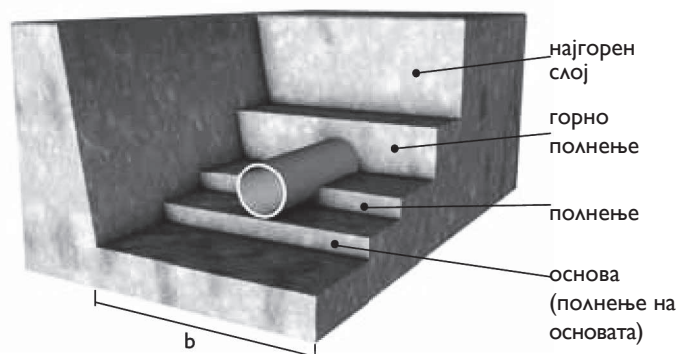
Секоја лабава почва (обезводнета за времето на изградбата) без зрна кои надминуваат 20 mm (не повеќе од 16 mm во случај на кршен камен) или кохезивна почва која ги задоволува барањата за земји со симболи ms, ss може да се користи како основа за цевковод. Параметрите на јачината на основата не треба да бидат полоши од претпоставените во проектната документација (статични пресметки за цевководи). Доколку кохезивна почва се појави на дното на ровот, треба да се направи слој од лабава земја и полнење кое не е помало од 0.15 m во дебелина и не е помало од 0.25 од дијаметарот на цевката пред поставувањето на цевководот. Ова полнење треба да се набие до 95% SPD. Испумпувањето на подземната вода може да се запре само кога цевководот е целосно пополнет со земја. Градежниот дизајн мора да го опише детално методот на одводнување на ровот.

ИЗБОР НА ЦВРСТИНАТА НА ЦЕВКАТА СПОРЕД ВИДОТ НА ЗЕМЈАТА

Видот на земјата и степенот на нејзината набиеност се клучни фактори за изградба на гравитациски цевководи.



Поделба на ровот на зони на некултивирана почва (2) и земјата околу цевководот (1)



Слоеви почва со различна густина

ПРЕПОРАЧАНИ МЕТОДИ ЗА НАБИВАЊЕ НА ПОЧВА

Структуралните својства на материјалот за полнење на зоната на цевките првенствено зависат од типот на материјалот и постигнатиот степен на набивање. Степенот на набивање може да варира со користење на различни видови опрема и со менување на бројот на слоевите. Табелата претставува групи материјали класифицирани во согласност со Анекс А, додека степенот на набивање е изразен во стандардна проктор густина (SPD) за користените три класи на набивање во овој стандард, односно "W", "M" или "N".

ЗАБЕЛЕШКА: Проктор густина определена во согласност со DIN 18127

КЛАСА НА НАБИВАЊЕ	ГРУПА НА НАСИП			
	4	3	2	1
N (НЕ)	75-80%	79-85%	84-89%	90-94%
M (УМЕРЕНО)	81-89%	86-92%	90-95%	95-97%
W (ДОБРО)	90-9 %	93-96%	96-100%	98-100%

Избраната цврстина на цевките треба да се утврди со статички пресметки (на пример, според скандинавскиот метод). Воопшто, се претпоставува дека ровот треба да се обезводни пред монтирањето. Доколку е присутна подземна вода, во пресметките за цевководот треба да се дозволи дополнително оптоварување на цевката.

Воопшто, изборот на цврстината на цевката зависи од видот на некултивираната почва, материјалот на врвот и неговата густина, дебелината на покривката над цевката, нивото на водата, големината и геометријата на оптоварувањето, како и граничните вредности за дадената цевка.

Усогласувањето на цврстината на цевководот со условите за монтирање треба да се договори со проектантот. Табелите подолу ги покажуваат општите вредности на цврстина на прстенот (нестисливост) соодветни на дадените својства на земјата.

ПРЕПОРАЧАНА МИНИМАЛНА ЦВРСТИНА НА ЦЕВКИ ПОСТАВЕНИ ВО ЗЕМЈА КОЈА НЕ Е ИЗЛОЖЕНА НА ОПТОВАРУВАЊА ОД СООБРАЌАЈ

МАТЕРИЈАЛ НА ПОЛНЕЊЕ (ГРУПИ)	КЛАСА НА ГУСТИНА	ЦВРСТИНА НА ПРСТЕНОТ (kN/m ²)					
		1 m < ДЕБЕЛИНА НА ПОКРИВКА < 3 m					
		ГРУПА НА НЕКУЛТИВИРАНА ПОЧВА					
		1	2	3	4	5	6
1	W	4	4	4	4	4	8
	M	4	4	4	4	8	8
2	W		4	4	4	8	8
	M		4	4	8	8	8
3	W			4	8	8	8
	M			8	8	8	**
4	W				8	8	8
	M				**	**	**
3 m < ДЕБЕЛИНА НА ПОКРИВКА < 6 m							
1	W	4	4	4	4	8	8
	M	4	4	8	8	8	8
2	W		4	4	8	8	8
	M		8	8	8	8	**
3	W			8	8	8	**
	M			**	**	**	**
4	W				**	**	**
	M				**	**	**

* Во земји со помал капацитет на оптоварување, основата на цевката треба да биде засилена на пр. со геотекстил.
** Статичните пресметки се неопходни за определување на геометријата на ровот и цврстината на цевката.

МАТЕРИЈАЛ НА ПОЛНЕЊЕ (ГРУПИ)	КЛАСА НА ГУСТИНА	ЦВРСТИНА НА ПРСТЕНОТ (kN/m ²)					
		1 m < ДЕБЕЛИНА НА ПОКРИВКА < 3 m					
		ГРУПА НА НЕКУЛТИВИРАНА ПОЧВА					
		1	2	3	4	5*	6*
1	W	4	4	8	8	8	**
2	W		8	8	8	**	**
3	W			8	**	**	**
4	W				**	**	**
3 m < ДЕБЕЛИНА НА ПОКРИВКА < 6 m							
1	W	4	4	4	8	8	8
2	W		4	4	8	8	8
3	W			8	8	8	**
4	W				**	**	**

* Во земји со помал капацитет на оптоварување, основата на цевката треба да биде засилена на пр. со геотекстил.
** Статичните пресметки се неопходни за определување на геометријата на ровот и цврстината на цевката.
Покрај тоа, кога цевковод се поставува под непокриен пат (особено ако длабочината е мала), цевководот може да биде покриен со засилени плочи за поголема безбедност.

ПРЕПОРАЧАНИ МЕТОДИ НА НАБИВАЊЕ

Табелата ги дава препорачаната максимална дебелина на слојот и бројот на притисоци потребни за постигнување на класите на набивање за различните видови опрема и материјали за полнење на зоната на цевките.

Исто така, вклучени се препорачаните минимални дебелини на покривката, потребни над цевката пред соодветната опрема да може да се користи врз цевката.

ОПРЕМА	БРОЈ НА ПРИТИСОЦИ ЗА КЛАСА НА НАБИВАЊЕ		МАКСИМАЛНА ДЕБЕЛИНА НА СЛОЈОТ, ВО МЕТРИ, ПО НАБИВАЊЕ ЗА ГРУПАТА ПОЧВА (ВИДИ ТАБЕЛА ЗА ГРУПА ПОЧВИ)				МИНИМАЛНА ДЕБЕЛИНА НАД КРУНАТА НА ЦЕВКАТА ПРЕД НАБИВАЊЕТО
	ДОБРО	УМЕРЕНО	1	2	3	4	m
ЦВРСТИНА НА СТАПАЛО ИЛИ РАКА МИН. 15 kg	3	1	0.15	0.10	0.10	0.10	0.20
ЦВРСТИНА НА ВИБРИРАЊЕ МИН. 70 kg	3	1	0.30	0.25	0.20	0.15	0.30
ПЛОЧА-ВИБРАТОР							
МИН. 50 kg	4	1	0.10	-	-	-	0.15
МИН. 100 kg	4	1	0.15	0.10	-	-	0.15
МИН. 200 kg	4	1	0.20	0.15	0.10	-	0.20
МИН. 400 kg	4	1	0.30	0.25	0.15	0.10	0.30
МИН. 600 kg	4	1	0.40	0.30	0.20	0.15	0.50
ВИБРИРАЧКИ РОЛЕР							
МИН. 15 kN/m	6	2	0.35	0.25	0.20	-	0.60
МИН. 30 kN/m	6	2	0.60	0.50	0.30	-	1.20
МИН. 45 kN/m	6	2	1.00	0.75	0.40	-	1.80
МИН. 65 kN/m	6	2	1.50	1.10	0.60	-	2.40
ДВОЈНО ВИБРИРАЊЕ							
МИН. 5 kN/m	6	2	0.15	0.10	-	-	0.20
МИН. 10 kN/m	6	2	0.25	0.20	0.15	-	0.45
МИН. 20 kN/m	6	2	0.35	0.30	0.20	-	0.60
МИН. 30 kN/m	6	2	0.50	0.40	0.30	-	0.85
ТРОЈНО ТЕЖОК РОЛЕР (БЕЗ ВИБРАЦИЈА) МИН. 50 kN/m	6	2	0.25	0.20	0.20	-	1.00

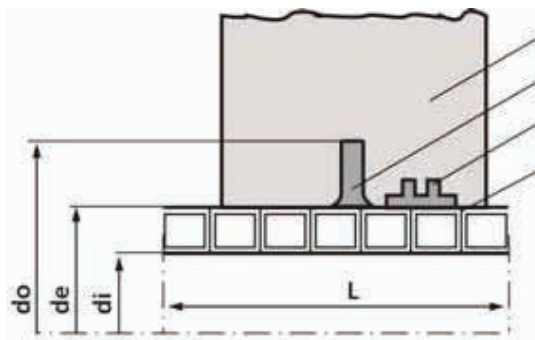
ЗАМЕНА НА ПОЧВА

Доколку има карпи, камења и цврста почва, потребно е да се замени почвата на дното на ровот. Може да се појави жив песок, органски почви и почви со склоност за менување на обликот кога може и да се појави влага. Во такви случаи, проектниот инженер треба да донесе одлука за обемот на замена на почва под цевката и како да се намести цевката на новата почва. Секој случај треба индивидуално да се разгледува врз основа на професионалното искуство. Доколку замената на почвата вклучува непланирано дополнително продлабочување на ровот, истиот материјал треба да се користи и за основата и за пополнување и треба да биде со густина на набивање од класа "W".

ПРЕМИНИ НА СИДОТ НА ГРАВИТАЦИСКИТЕ ЦЕВКИ

КОНТИ КАН СПИРАЛНА цевка преку бетонски сид.

Овој сидрест сиден премин останува цврст до слој на вода од 3 m, под услов да се користат гумени навлаки. Покрај тоа, сидот мора да е направен од водоотпорен бетон.

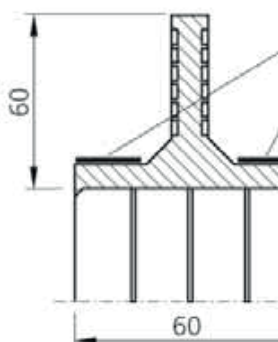


- 1 Преграда – водоотпорен бетон
- 2 ПЕ-сидреста фланша
- 3 Гумена навлака
- 4 КК-спирална цевка

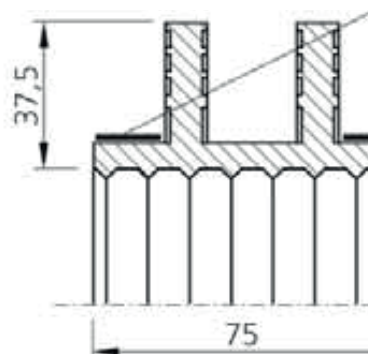
ГУМЕНИ НАВЛАКИ ЗА ЗАЛЕПУВАЊЕ ОД ФРЕНК-ТИП

Навлаки треба да се стават на КК-спирална цевка во која било локација. Во зависност од проектната спецификација должината L може да се разликува.

Дополнителна цврстина може да се добие со користење на навлаки за залепување (профил А или В) – во зависност од дијаметарот на цевката.



Гумена навлака
Профил
dn=90-315 mm

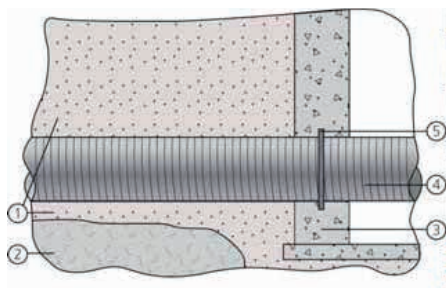


Гумена навлака
Профил Б
dn=355-1200 mm

Техничките цртежи се направени и се во сопственост на Frank Gmbh Германија

ПОВРЗУВАЊА СО КРУТИ СТРУКТУРИ

Кога цевката поминува низ згради, одводи или потпорни сидови, при проектирањето на поврзувањата треба да се допуштат разлики во поставувањето.



Легенда:

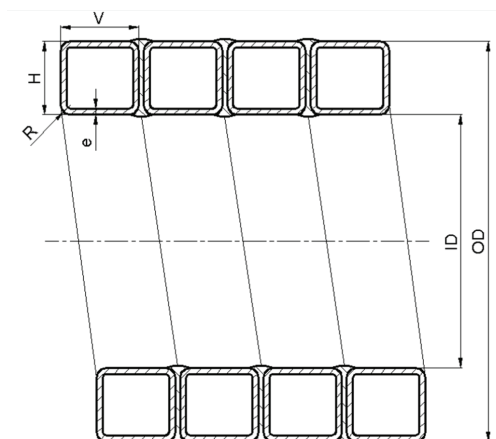
1. Материјал за пополнување – добро набиен (класа W)
2. Некултивирана почва
3. Цевка
4. Фитинг – сиден премин

Материјалите како полиетилен/полипропилен се доволно флексибилни да ги поднесат постојните поместувања и да се поврзат како што е прикажано на сликата. Цевките кои стрчат од крутите структури треба да бидат ефективно поддржани од подлогата за минимизирање на оптоварувањата предизвикани од силите на сечењето и моментите на свиткувањето.

ДИМЕНЗИИ

Означените димензии и тежини во табелата се индикативни и се однесуваат на класа која одговара на бараниот производ. Означените вредности се средни вредности за производство. Табелата ги прикажува гарантираните производни вредности предвидени со стандардите EN 13476 и SFS 5906:2004.

DN	OD	ID	ВИСИНА НА ПРОФИЛ (H)	ДЕБЕЛИНА НА ПРОФИЛ (E)		
				SN 4	SN 8	SN 10
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1300	1422	1302	60	5	5.5	6.05
1400	1524	1404	60	5.2	5.7	6.3
1500	1645	1505	70	5.9	6.5	7.15
1600	1745	1605	70	6.3	6.93	7.16
1700	1855	1705	75	7	7.7	8.7
1800	1965	1805	80	7	7.7	8.5
2000	2175	2005	85	8.2	9	10

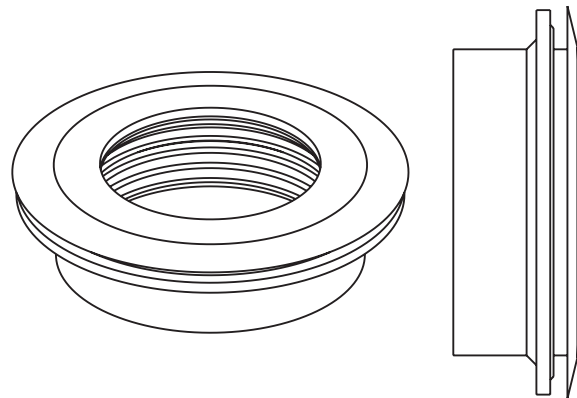


ГРАВИТАЦИСКИ ПРИКЛУЧОЦИ НА ЦЕВКА

IN-SITU ПОВРЗУВАЊА СО ПОСТОЈАН КОЛЕКТОР/ШАХТА

Димензии за In-Situ поврзувања

OD/ID	ДИЈАМЕТАР НА СЕЧИЛО (mm)
OD 110	114
ID 110	125
OD 160	166
ID 160	193
OD 200	208
ID 200	240
OD 250	262
ID 250	295
OD 315	337
ID 300	355



IN-SITU КОНЕКТОРОТ ТРЕБА ДА СЕ КОРИСТИ ЗА ПОВРЗУВАЊЕ СО КОЛЕКТОР ИЛИ ШАХТА

Постапете како што следува:

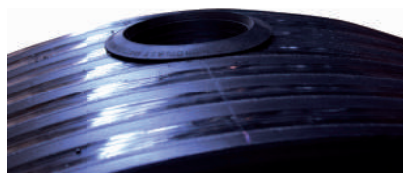
1. Дефинирајте го дијаметарот на конекторот
2. Исечете соодветна дупка во ѕидот на шахтата
3. Ставете го In-Situ конекторот во дупката
4. Ставете конекциска цевка во гумениот In-Situ конектор.



1



2



3

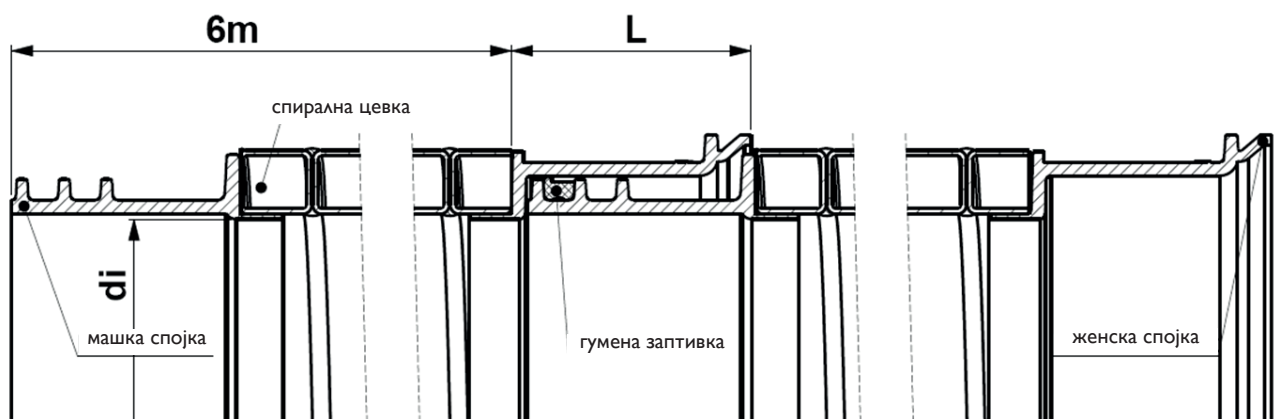


4

SNAP-ЗАЕДНИЧКО ПОВРЗУВАЊЕ

Пред поврзувањето, цевките треба да бидат усогласени коаксијално, а потоа еден крај на цевката треба да се турне во другиот со употреба на багер. Силата F потребна да се направи оваа врска варира во зависност од дијаметарот на цевката. Крајниот спој е фабрички вграден на крајот од цевката.

SNAP-JOINT ПОВРЗУВАЊЕТО Е ПОСТОЈАН СПОЈ



D	L
mm	mm
1300	219
1400	219
1500	267
1600	267
1700	267
1800	314
2000	314

ПОВРЗУВАЊЕ СО ЕКСТРУДЕРСКО ЗАВАРУВАЊЕ

Екструдерско заварување е поврзување на КК-спирална цевка со користење на рачен екструдер со користење на шипка од ист ПЕ-материјал.



ОПШТИ НАСОКИ ЗА ЕКСТРУДЕРСКО ЗАВАРУВАЊЕ

- Поврзувањето треба да се прави на суви места. Дури и минимална количина вода може да доведе до поврзување кое пропушта.
- Спојот треба да се заштити од ветер (особено во зима и додека врне).
- Пред да се изврши поврзувањето, краевите на цевката треба да се исчистат и соодветно да се подготват: краевите на цевката треба да бидат закосени како што е прикажано на сликата погоре. Површината на цевката во близина на жлебот треба нежно да се избруси за екструзискиот материјал да се нанесе на свежата површина на цевката.
- Бидејќи полиетиленот лесно оксидира, постапките на закосување и брусење треба да се направат непосредно пред спојувањето.
- Во случај на секундарно валкање, валканото место треба да се исчисти и повторно да се избруси.
- Температурата на ПЕ-шипката треба да биде од 220 до 225°C.
- Излезната температура на воздухот на екструдерската прскалка треба да биде во обем од 230 до 260°C, во зависност од амбиенталната температура на воздухот. Во ладна сезона температурата на издувниот воздух треба да биде повисока од онаа во текот на летото.

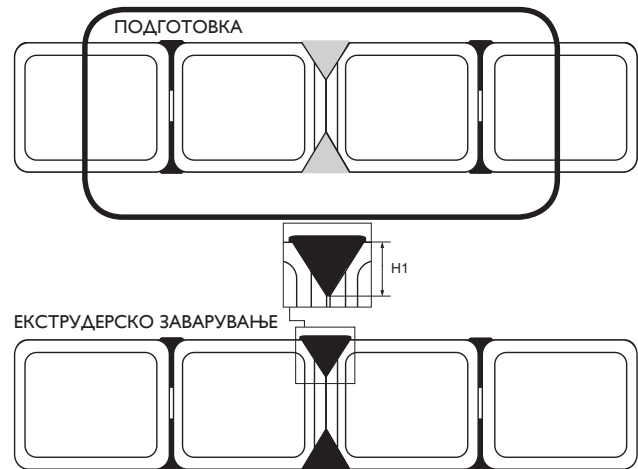
Потребни алати:

- екструдер (тип екструдер според специфичните барања);
- електрична пила со вертикално сечило со приближна должина од 30 cm;
- дупчалка;
- извор на електрична енергија 4 kW, 220 VAC.





ПРЕСЕК НА ПОВРЗУВАЊЕ СО ЕКСТРУДЕРСКО ЗАВАРУВАЊЕ



Во зависност од условите на монтирањето (димензиите на ровот), КК-спирална цевките можат да се заварат:

од внатрешна страна – во тесни ровови;

од внатрешна и надворешна страна – во широки ровови;

од надворешна страна – дијаметар на цевки до 1300 mm.

Времето потребно за поврзување зависи од дијаметарот на цевката. За секој метод на заварување се потребни електрична енергија и компримиран воздух достапен на градилиштето.

Групата одговорна за поврзувањето и надзор на работата треба да обезбеди правилна монтажа на цевките. Членовите на сервисната група се високо квалификувани вработени на Конти Хидропласт опремени со соодветни алати: екструдери и машини за заварување.

Сервисната група, е исто така, овластена за обука на персонал во монтирање на ПЕ-цевководи и поврзување на самото градилиште, како и издавање сертификати за потврда на присуството на обуките. Таквиот сертификат често се бара при доставување понуда за потврдување на квалификациите на персоналот на изведувачот.

ТЕСТОВИ ЗА НЕПРОПУСТИВОСТ НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ

ТЕСТОВИ ЗА НЕПРОПУСТИВОСТ НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ (СО ПРОТОК ПРЕДИЗВИКАН ОД ГРАВИТАЦИЈА)

ОПШТО

Следниве компоненти се подложени на тестови за воден притисок на градилиштето:

- гравитациски термопластични цевководи, во делови со ограничена должина (на пр. помеѓу шахти);
- цевководи составени од КК-спирална цевки со максимална должина од 1000 m;
- шахти.

Тестираните цевководи се полнат со чиста вода и се ставаат под определен хидростатски притисок. Непропустливоста се проценува со мерење на количината на водата потребна да се наполни за задржување на потребниот притисок или ниво на вода во цевководот.

ПОТРЕБЕН МИНИМАЛЕН ПРИТИСОК ЗА ТЕСТИРАЊЕ:

$P_{01} = 10 \text{ kPa} = 0,1 \text{ bar} = 1,0 \text{ m}$ столб од вода и максимум 50 kPa, на врвот на цевката.

Доколку е присутна подземна вода, притисокот при тестирањето зависи од разликите на нивоата помеѓу оската на цевководот и нивото на подземната вода.

$$P_{02} = P_{01} + 1,1 \times a \text{ (m столб од вода) (2)}$$

Каде што:

$P_{01} = 1,0 \text{ m}$ столб од вода, минимум или 5.0 m максимум

$a =$ притисок како резултат на подземната вода (m столб од вода)

Вредности на тестираниот притисок во однос на нивото на цевководот и нивоата на подземните води.

РАЗЛИКИ ВО ВИСИНАТА ПОМЕЃУ ОСКАТА НА ЦЕВКОВОДОТ И НИВОТО НА ПОДЗЕМНАТА ВОДА	ТЕСТИРАН ПРИТИСОК P_{01}	
	kPa	mm H ₂ O
a (m)		
$a < 0$	10.0	1000
$0 < a < 0.5$	15.5	1550
$0.5 < a < 1.0$	21.0	2100
$1.0 < a < 1.5$	26.5	2650
$1.5 < a < 2.0$	32.0	3200
$2.0 < a < 2.5$	37.5	3750
$2.5 < a < 3.0$	43.0	4300
$3.0 < a < 3.5$	48.5	4850
$3.5 < a < 4.0$	54.0	5400
$4.0 < a < 4.5$	59.5	5950
$4.5 < a < 5.0$	65.0	6500

ЗАБЕЛЕШКА:

$100 \text{ kPa} = 1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 10 \text{ m}$ столб од вода.

Температура на водата во цевководот во текот на тестот:

$$T_{\text{средно}} = 20^{\circ}\text{C} + \Delta T; \Delta T < 10^{\circ}\text{C}$$

(за гравитациски цевки)

Температура на надоместената вода која истекува:

$$T_a = T_{\text{средно}} \pm 3^{\circ}\text{C}$$

Процедура за хидраулично тестирање во согласност со EN 1610

ФАЗА I:	Процедура на тестирање на нивото на водата зголемено за: $\Pi_{E1} = 1,0 + 1,1 a$ (столб од вода) Пред започнување на фаза II, одржете го притисокот Π_{E1} најмалку 10 минути.
ФАЗА II:	Тест-притисок $\Pi_{E1} = 1,0 + 1,1 a$ (m столб од вода) се одржува половина час со додавање вода во цевката (доколку е потребно). Температурата на надоместената вода се мери 3 пати, секогаш по 6 минути, во литри (Q_1, Q_2, Q_3).
ФАЗА III:	Заклучок на тестот. Просечната вредност на Q_1, Q_2, Q_3 е пресметана $Q_a = 1/3 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3)$ (3) Потоа, Q_a се трансформира во Q_{ap} , изразено во литри/m x час: $k1 = 60 / 6 = 10$ (1/час) $k2 = 1/L$ (L = должина на делот кој е тестиран) $Q_{ap} = Q_a \times k1 \times k2$ (4) Резултатот од тестот е задоволителен доколку вредноста на Q_{ap} останува во осенчената област – погледнете дијаграм подолу.

Објаснување на користените симболи

L – должина на делот на цевководот кој се тестира
a – ниво на подземна вода измерено од оската на цевката на средината на тестираниот дел (1/2 L)
Di – внатрешен дијаметар на цевководот
 Π_{E1} – тест притисок

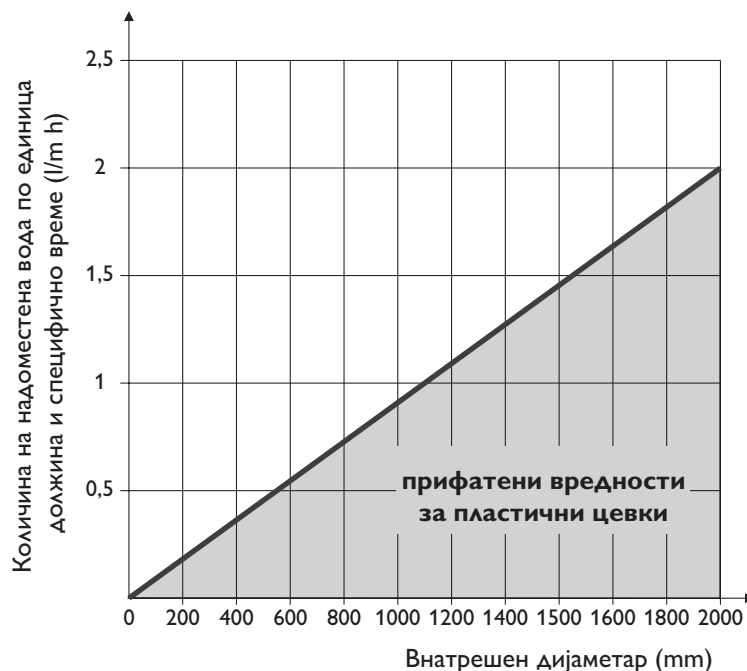
Тест-притисокот може да се пресмета со користење на формулата:

$$\Pi_{E1} = P10 + 1,1 a \text{ (m столб на вода) (2)}$$

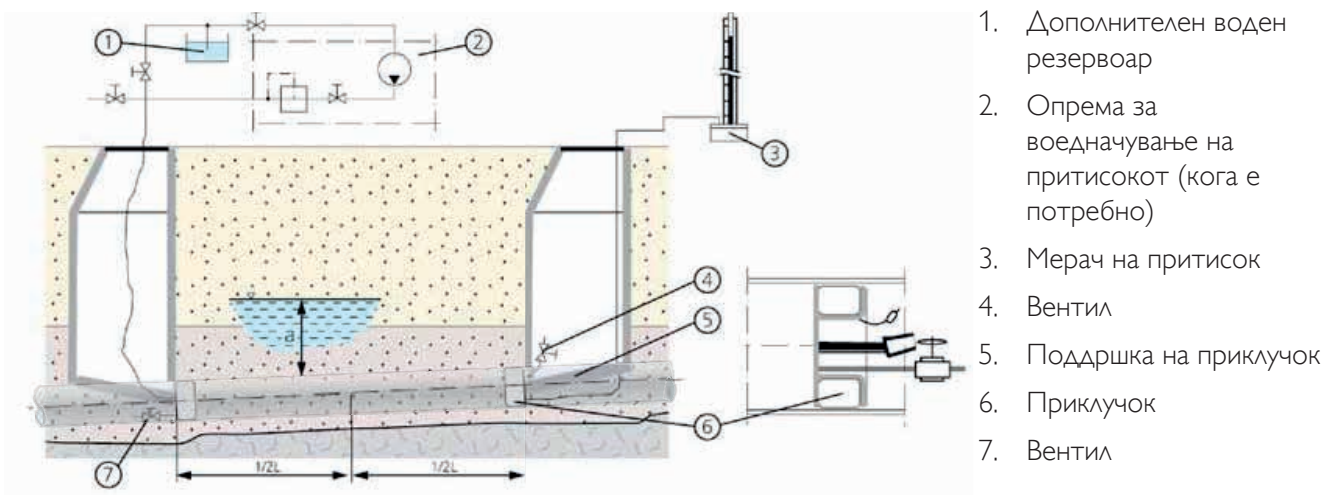
Каде што:

$$P10 = 1,0 \text{ m столб на вода (= } 1,0 \times 10^{-2} \text{ kPa)}$$

ОЦЕНКА ПРЕКУ ДИЈАГРАМ НА РЕЗУЛТАТИТЕ НА ТЕСТОТ ЗА ВОДЕН ПРИТИСОК ВРЗ ОСНОВА НА КОЛИЧИНАТА НА ДОДАДЕНА ВОДА (ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ)



ДИЈАГРАМ КОЈ ЈА ПРИКАЖУВА ПОСТАПКАТА ЗА ТЕСТИРАЊЕ НА ПРИТИСОКОТ НА ГРАВИТАЦИСКИ ЦЕВКОВОДИ ПОМЕЃУ ШАХТИ



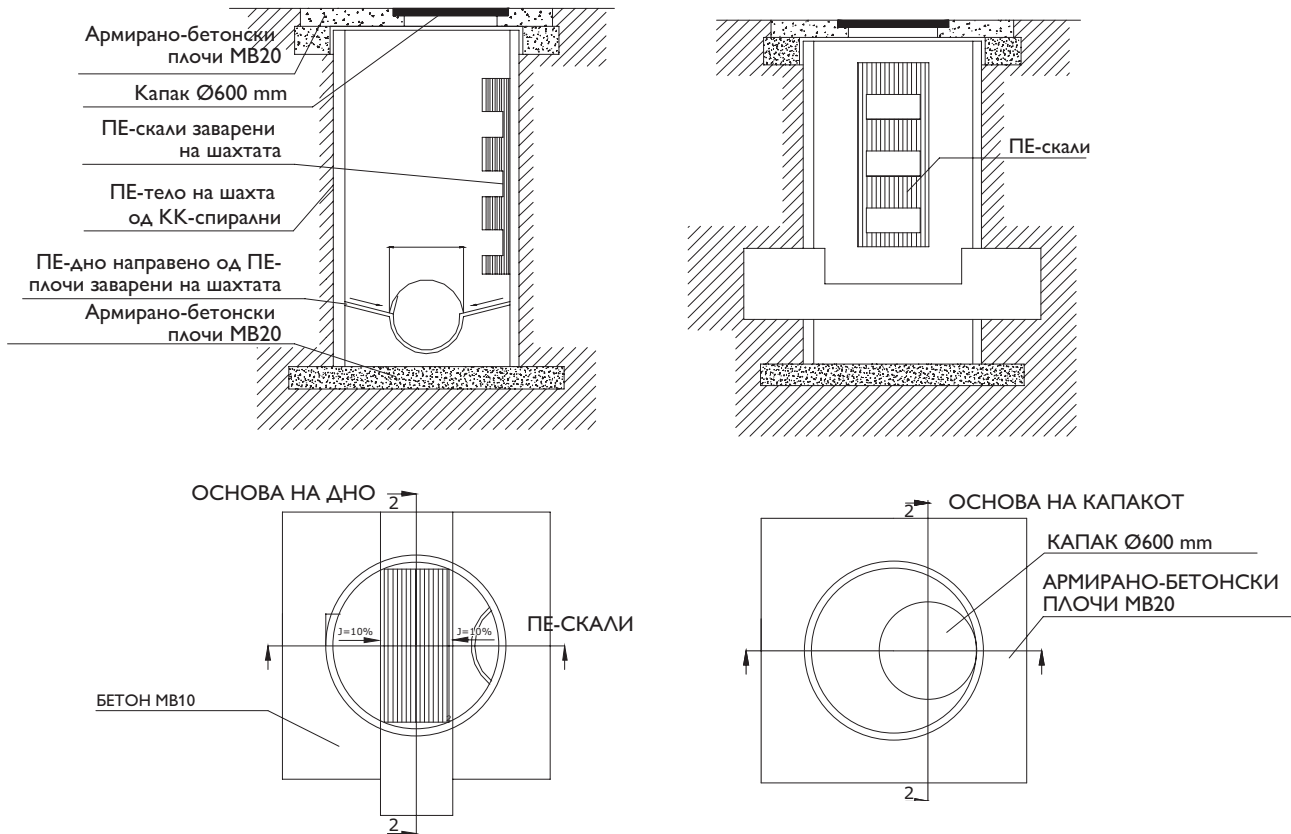
ДИЈАГРАМ КОЈ ЈА ПРИКАЖУВА ПОСТАПКАТА ЗА ТЕСТИРАЊЕ НА ПРИТИСОКОТ НА КОНТРОЛНИ КОМОРИ НА КАНАЛИЗАЦИСКИ СИСТЕМ



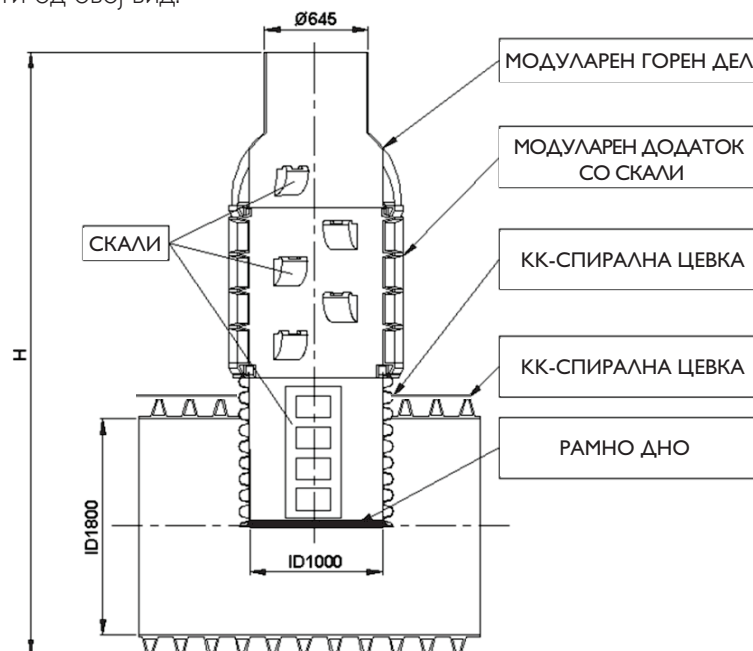
Тест-притисок: како што е наведено во табелата погоре или според формула (2).

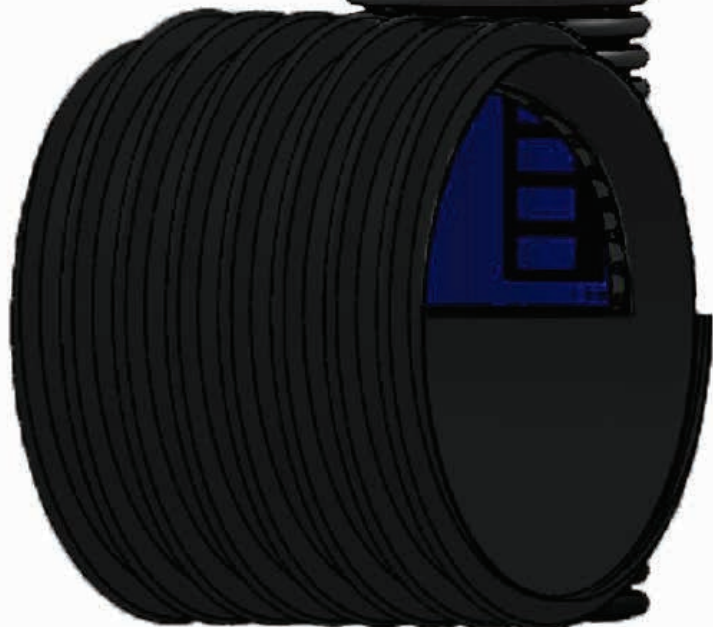
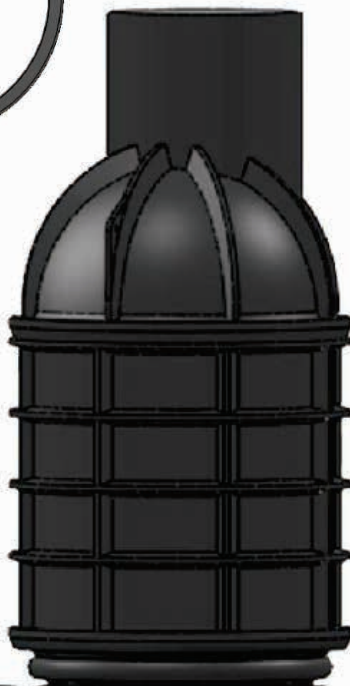
Постапката за испитување на воден притисок е идентична со онаа која се користи за цевководи (Фази I до III). Резултатот од тестот е задоволителен доколку вредноста на $Q_{ар}$ останува во осенчената област – погледнете дијаграм.

ТИП НА КК-СПИРАЛНА ШАХТИ



Шахтите може да бидат направени од комбинација од КК-спирална цевка и рото моделирани делови. Тогаш се можни шахти од овој вид:





ТАНГЕНТНИ ШАХТИ

Овој тип шахти е тангентно поставен во однос на вертикалната цевка, што значи дека се придвижува од средината. Тангентниот дел од шахтата се прави во дијаметри од ID1300 до ID 2000 mm, а вертикалниот дел е ID1000 mm. Шахтите се прават од полиетилен, а единствената разлика е дека тангентната цевка – хоризонталната е направена од полиетилен/полипропилен – КК-спирална цевка.

Вертикалниот дел (телото) може да се направи во висина според барањата на купувачот (10-12 m) и може да се направи од спирална цевка и рото-моделирани делови. Во внатрешниот дел има вградени скали. Горниот дел – капакот на шахтата е ексцентрично отворање во форма на конус.

Најголемата предност е стабилна, флексибилна, лесна, лесно достапна, самочистечка постојана конструкција.

КАПАК НА ШАХТАТА

Обично шахтите се монтираат на начин што горниот дел од шахтата – капакот е поставен на горниот раб на теренот на чиј врв доаѓа бетонската плоча, која го балансира оптоварувањето. Предноста на овие шахти е што надворешното оптоварување не се пренесува директно на шахтата, туку се пренесува преку бетонскиот прстен во околната почва.

Капакот на шахтата, е исто така, направен од полиетилен, со форма на конус со ексцентрична дупка и достапни се две висини од една.

МОНТИРАЊЕ НА ПЕ ШАХТИ

ПЕ-шахтите монтирани во земја се однесуваат слично на ПЕ-цевка. Шахтите, цевките и деловите за спојување заедно претставуваат конструкција, каде што стабилноста и безбедното функционирање се темелат врз заедничките функции на сите интегрирани делови, платформа и полнење. Теренската работа, како поставување на платформата, поврзување на шахтата со цевководите, странично пополнување и главно пополнување, прави компактен систем кој осигурува соодветно функционирање на целиот систем на шахтата во согласност со барањата на стандардите.

ИНСТАЛАЦИЈА НА КК-СПИРАЛНИ ШАХТИ

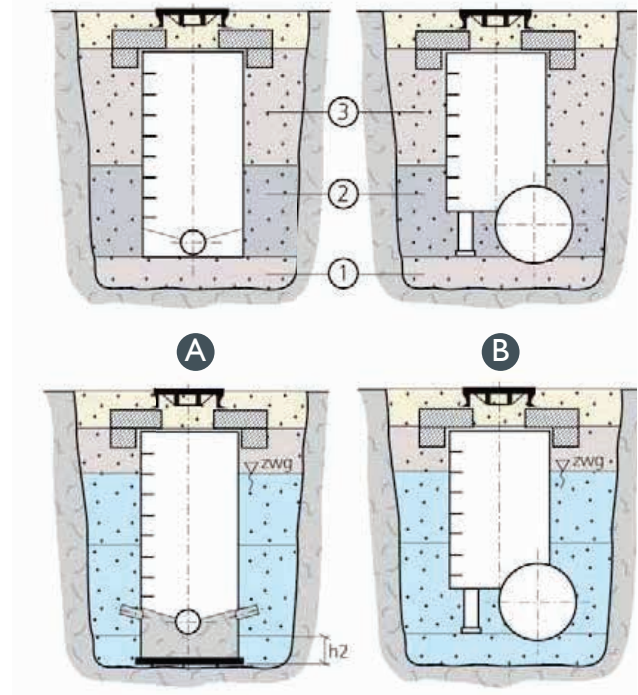
Почвите кои припаѓаат во групите 1-3 можат да се користат за основата, полнењето и врвниот слој. Почвите од групите 4-6 (кохезивни и органски почви) не се препорачуваат. Во зоната на полнењето на резервоарот почвата треба да се замени со почва од групите 1-3.

Во зависност од нивото на подземната вода, шахтите можат да бидат обезбедени со тешко дно. Стандардната висина на комората со тешко дно е $h_2=30$ cm. Ексцентричните или шахтите со Т-врска немаат потреба од усидрување со посебни тешки шипки. Притисокот се компензира со собирање на цевката.

ИНСТАЛАЦИЈА ВО СУВА ПОЧВА

Инсталација во натопена почва – динамичната сила на Конти Хидропласт шахтата може да се пресмета со употреба на Конти Хидропласт компјутерска програма.

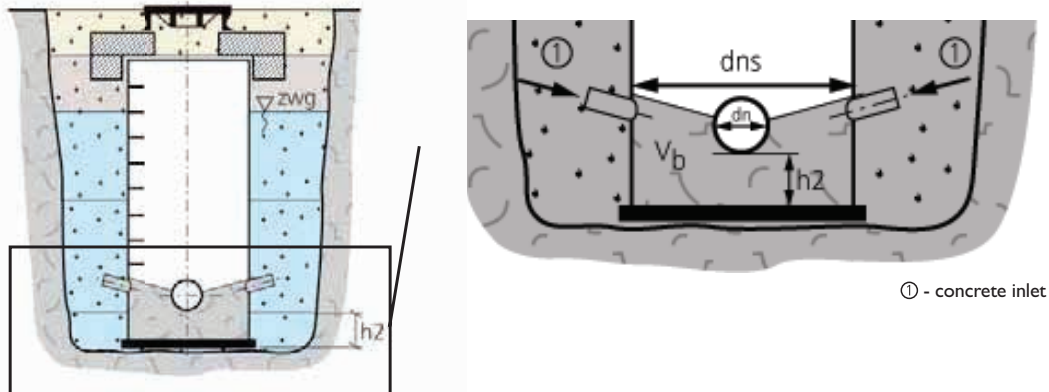
- A** Шахта со тешко дно наполнета со тенок бетон
- B** Т-врска или ексцентрична шахта



ТИПОВИ НА НАБИВАЊЕ НА ПОЧВАТА

ТИП ПОЧВА	ГРУПА	ПРИМЕР ОД ПОЧВА	НАБИВАЊЕ ВО SPD%
ЛАБАВА	1	ЧАКАЛ - ГРАНУЛАРЕН, РЕЧЕН И ПЛАЖЕН ЧАКАЛ	98 ÷ 100
ЛАБАВА	2	ПЕСОК - ГРАНУЛАРЕН, ПЕСОК ОД ДИНИ, ДЕПОСТИРАН	96 ÷ 100
ЛАБАВА	3	ГЛИНЕН ПЕСОК, МЕШАВИНА ОД ГЛИНА И ПЕСОК, МОКАР ПЕКОК, ГЛИНА	93 ÷ 96
КОХЕЗИВНА	4	НЕОРГАНСКИ КЕРПИЧ, СИТЕН ПЕСОК, КАМЕНА ПРАШИНА, ВИСОКО ПЛАСТИЧНА ГЛИНА	---
ОРГАНСКА	5	МУЛТИФРАКЦИОНО ЛАБАВА ХУМУСНА ПОЧВА	---
ОРГАНСКА	6	ТРЕСЕТ И ДРУГИ ВИСОКО ОРГАНСКИ ПОЧВИ	---

ЗАКОТВУВАЊЕ НА ШАХТА ВО ВЛАЖНА ПОЧВА



Во зависност од нивото на подземната вода, шахтите можат да се произведат со високо дно. Стандардната висина на комората е $h_2 = 30$ см. Таа треба да биде пополнета со посен бетон. Затоа, долниот дел на дното е обезбеден со две спротивни филер цевки за налевање на бетон. Откако бетонот ќе се истури, полначите треба да се затворат со користење на ПЕ приклучок.

ПРОВЕРКА НА ХИДРОСТАТИЧКАТА СТАБИЛНОСТ НА КАНАЛИЗАЦИСКИТЕ ШАХТИ

Со цел да се провери хидростатичката стабилност на канализациските шахти, треба да се споредат вредноста на дизајнот на хидростатичката врска на шахтата со збирот на вредностите на силите (тежина и триење на почвата од надворешната странична површина на шахтата).

Пресметката е прикажана преку дијаграм. Проверката на хидростатичката стабилност се однесува на случаи на проектирање, каде што односот меѓу номиналниот дијаметар на колекторот и дијаметарот на комората на шахтата не надминува 0.7 и номиналниот дијаметар на шахтата е најмалку 800 мм. Во друг случај, особено кога дијаметарот на колекторот е поголем од дијаметарот на комората на шахтата, пресметувањето на дополнителниот товар може да се занемари. Ако не се исполнети условите за хидростатичката стабилност на шахтата, таа треба да биде опремена со посебна комора наполнета со бетон и поставена на долниот дел на шахтата.

Пресметка на силите на притисок врз шахтата.

Вредност на хидростатичката врска:

$$W = \frac{\pi \times D_z^2}{4} \times h \times \gamma_w$$

Вредности на силата на триење на почвата врз страничната површина на шахтата:

$$T = \text{tg}\varphi \times \pi \times D_z \times \left[\frac{\gamma \times H^2}{2} \times \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\varphi}{4} \right) - 2 \times c \times H \times \text{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \right) + \frac{2 \times c^2}{\gamma} \right]$$

Пресметувањето на вредноста на силата на триење на почвата врз страничната површина на шахтата во комплексни почвени и водни услови е покажани подолу. Во согласност со барањата на ограничениот метод на состојба, за првата состојба (капацитет на оптоварување), вредноста на небалансираните сили треба да се зголеми со соодветен коефициент на зголемување, додека постојаните сили со коефициент на намалување. За дефинирање на најекономични вредности на коригирани фактори (под услов да се прифатени од стандардот), потребната сила на закотвување е:

$$F_k = 1.1 \times W - 0.9 \times (G_w + T)$$

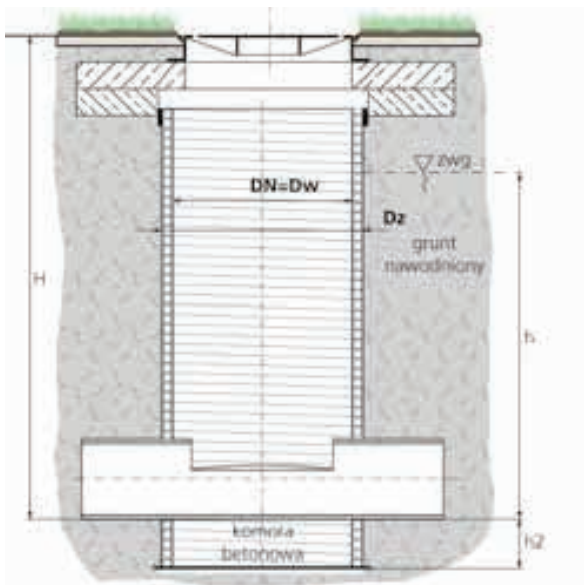
Каде што:

G_w – тежина на шахтата

Ако пресметаната вредност на силата на закотвување е поголема од 0, силата на закопување треба да биде зголемена со помош на комора полна со бетон чија длабочина може да се пресмета на следниот начин:

$$h_2 = \frac{4 \times F_k}{\pi \times D_w^2 \times \gamma'_b}$$

Шахта со дополнителна комора



H – длабочина на канал (m)

h – ниво на подземна вода над каналот (m)

h_2 – висина на комората (m)

D_z – надворешен дијаметар на комората (m)

D_w – внатрешен дијаметар на комората (m)

γ_w – волумен на водата (kN/m^3)

γ'_b – ефективен волумен на бетонот

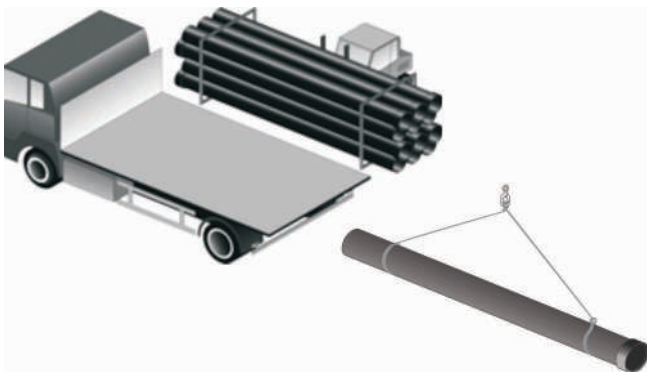
$$(\gamma'_b = \gamma_b - \gamma_w) \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

γ – волумен на почвата (kN/m^3)

Φ – агол на внатрешно триење на почвата (rad)



ТРАНСПОРТ И СКЛАДИРАЊЕ НА ПЕ-ЦЕВКИ



Утовар и растовар на палети со цевки треба да се вршат со употреба на мотокара со мазна вилица. Палетите не треба да се оштетуваат и да претставуваат опасност за персоналот.

Поединечно натоварените цевки треба да бидат врзани со меки држачи, како што се полиестерни појаси, со погодна сила.

Употребата на прачки, куки или метални синџири може да доведе до оштетувања на цевките кога неправилно се ракува со нив.



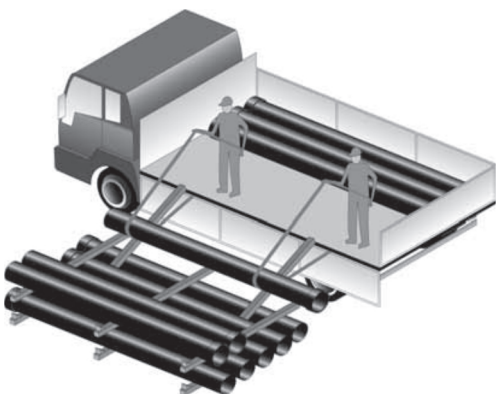
Треба да се користат камиони со товарна платформа или специјални возила за транспорт на цевки. Други елементи кои излегуваат надвор од платформата не треба да се користат.



Страничните делови на товарното средство треба да бидат рамни и без остри рабови. Цевките со најголем дијаметар треба да бидат поставени најдолу и директно на платформата. Поединечно натоварените цевки треба да бидат одделени со дрвени летви за меките држачи да можат да се намотаат помеѓу слоевите. Во случај на спојни цевки, спојките не треба да се допираат едни со други.

Цевките треба да се цврсто врзани заедно, за да не се движат за време на транспортот. Не треба да висат надолу повеќе од пет пати номинален дијаметар, и не повеќе од 2 метри (важи и помала вредност).

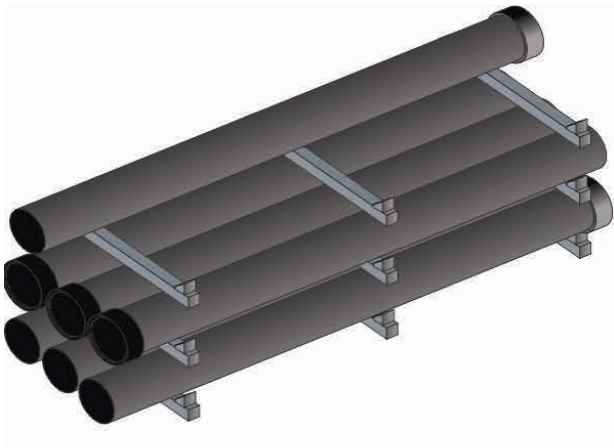
За време на растоварот, цевките не треба да бидат спуштени од платформата на неконтролиран начин. Инаку, постои опасност од механички повреди. Цевките треба да бидат транспортирани до посебен склад. Цврстината на пластичните цевки опаѓа со опаѓањето на температурата. Затоа треба да се обрне особено внимание кога тие се растовараат на ниски температури.



При рачно растоварање треба да се користат полиестерни држачи. Растоварените цевки не треба да претставуваат опасност за персоналот. Опремата за подигање и правилните држачи треба да се користат кога се растовараат тешки цевки. Не е дозволено да се стои под местото на растовар или во близина на кранот.

Складот треба да биде достапен за персоналот и контролорите. Треба да се овозможи лесен пристап и за иден транспорт. Цевките не треба да се складираат во близина на оган, извори на топлина или опасни субстанции: гориво, солвенти, масла итн.

Во складот треба да се користат дрвени разделувачи исто како при транспортот. Тие треба да бидат рамни и широки за да се избегне деформација на цевките. Цевките со најголем дијаметар треба да се постават на дното. Во случаите со спојните елементи, треба да се избегне деформација на спојките.



Цевките не треба да се поставуваат директно на подот.

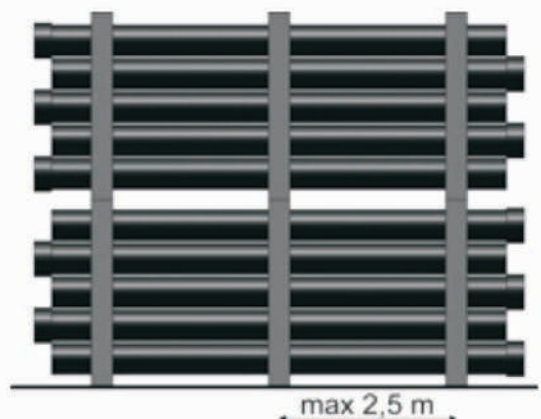
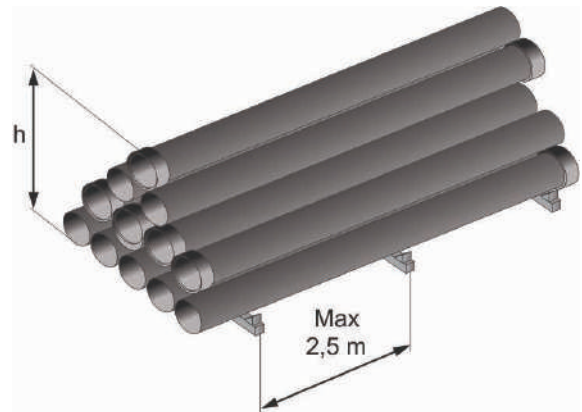
Ако е потребно, користете носачи слични на дрвените летви помеѓу цевките.

Растојанието помеѓу носачите не треба да надминува 2.5 m.

Подот треба да биде рамен, без остри елементи. Висината на редот не треба да надминува 3-4 m.

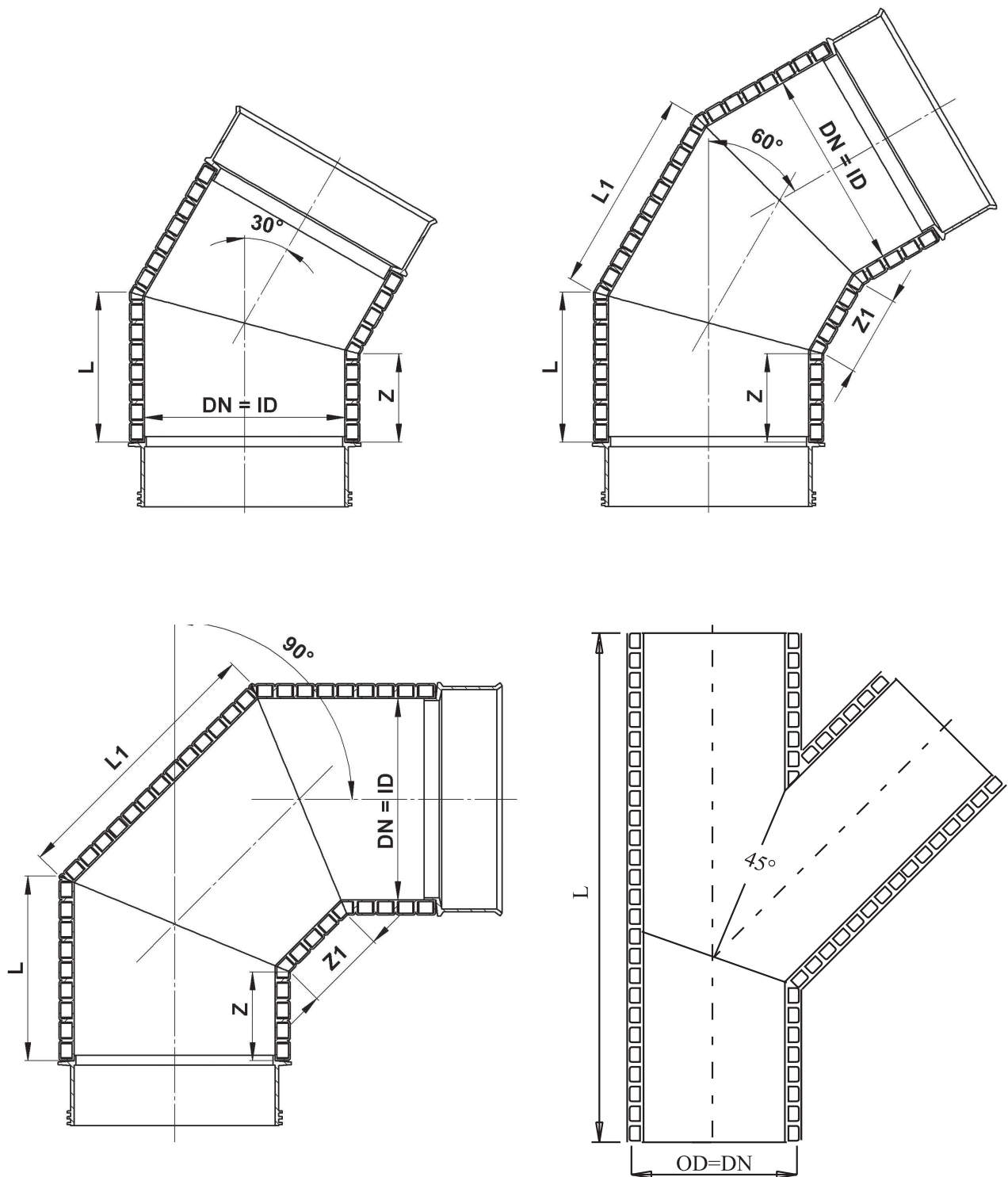
Висина на редување на цевките:

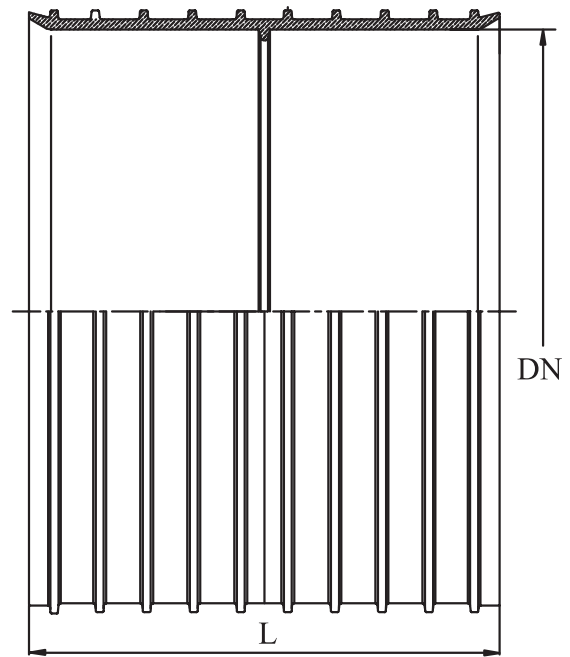
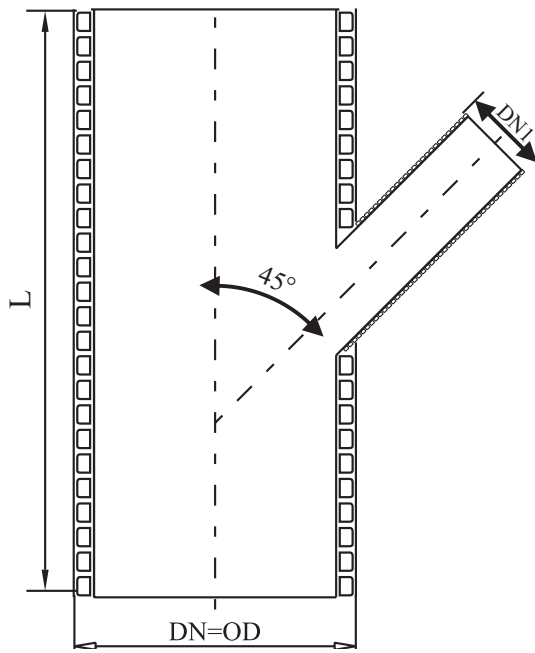
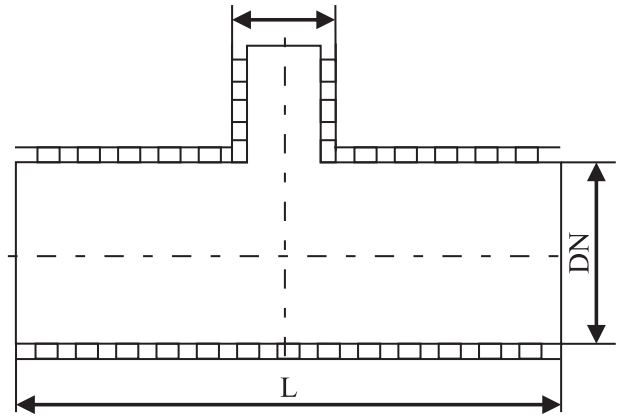
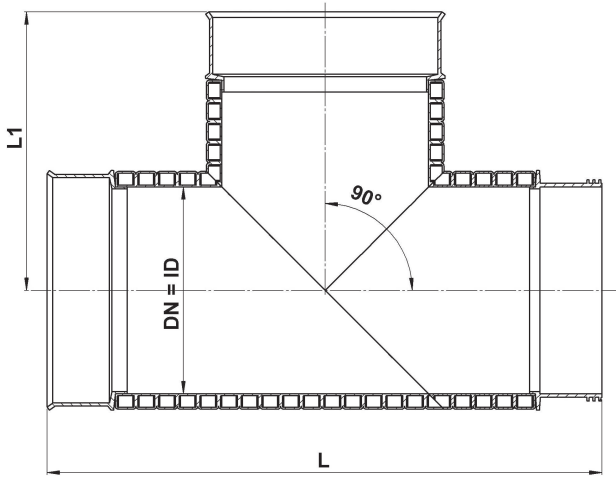
СИСТЕМ	ПРИБЛИЖНО МАКСИМАЛНА ВИСИНА НА РЕДЕЊЕ h (m)
КК-спирална	3.0-4.0 m



ФИТИНЗИ

Шахтите лесно можат да се поврзат со цевки со широк спектар на различни делови произведени во КОНТИ КАН-цевки.





СЕРТИФИКАТИ

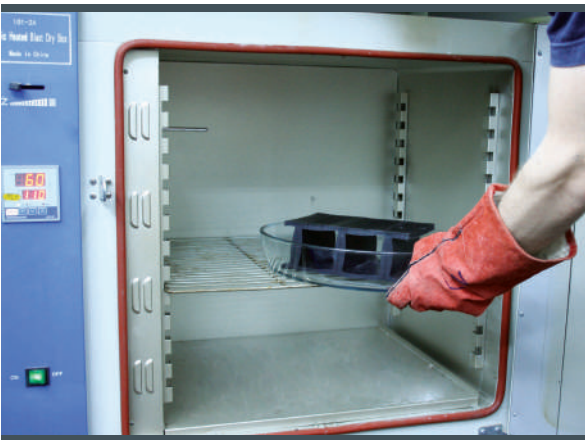


ЛАБОРАТОРИСКО ИСПИТУВАЊЕ

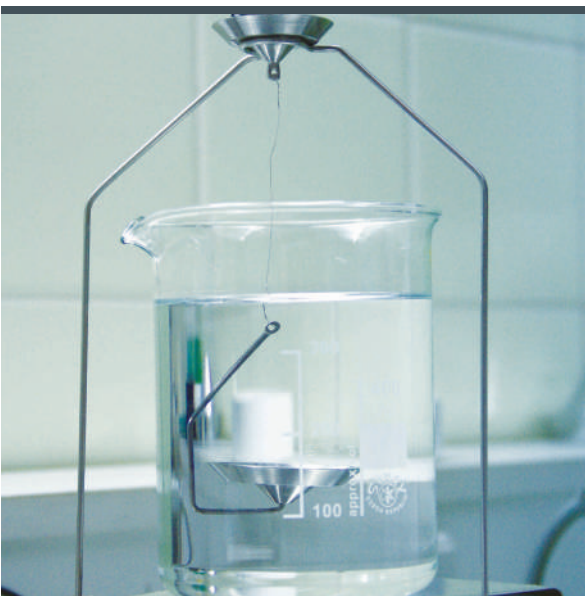
ИНДЕКС НА ТЕЧЕЊЕ НА РАСТОПЕН
МАТЕРИЈАЛ



ДОЛЖИНСКА ПОВРАТНОСТ



ГУСТИНА



ПРСТЕНЕСТА КРУТОСТ/ФЛЕКСИБИЛНОСТ





**KONTI
HIDROPLAST®**



СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
1480 Гевгелија, Индустриска б6



+389 34 212 064 +389 34 215 225
+389 34 211 757 +389 34 215 226



+389 34 211 964



contact@konti-hidroplast.com.mk
hidroplast@t-home.mk



www.konti-hidroplast.com.mk



qualityaustria
Succeed with Quality

EXACT

