

SP V 90

“СП - 90”

*гр. Враца-3000, ул. „Ал.Стамболийски” №13, ет.2, тел./факс +359 92 66 17 15; +359 88 865 82 76;
София +359 88 867 59 74, Бургас +359 88 922 84 54, Пловдив +359 88 941 67 42, e-mail: petrov_toni@yahoo.com*

ОБЕКТ: Разширение Гробищен парк, гр. Панагюрище

ПОДОБЕКТ: ИЗМЕСТВАНЕ СТОМАНЕН ВОДОПРОВОД Ф325мм с ПЕВП DN355

ПРОЕКТАНТ: “СП-90” ООД, гр. Враца

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: Община Панагюрище

ЧАСТ: ТЕХНИЧЕСКА СПЕСИФИКАЦИЯ

Управител:.....
/инж. Тони Петров/

гр. Враца, декември 2014 година

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

I. Описание на настоящето състояние на обекта, условия за изпълнение на строителството, налични съобщителни връзки, които следва да бъдат взети предвид:

Към момента съществуващ стоманен водопровод Ф325мм от водоем висока зона на града, в посока на завод “Оптикоелектрон” преминава през новото разширение на гробищния парк на град Панагюрище. Разширението на гробищния парк се осъществява за да осигури възможност за задоволяване на настоящите потребности на града, без значителни инфраструктурни промени.

Отреждането на площадка за разширението на гробищния парк налага частично изместване на съществуващия стоманен водопровод Ф325мм, като новото трасе трябва да бъде изведено извън терена на гробищния парк и старите метални тръби да се извадят.

Предвижда се изместването да стане южно от предвидения за гробище терен, успоредно на изградена ограда, под трасето на пътя, като са спазени необходимите сервитути. Новото трасе на водопровода минава на около 3.00 м. южно от оградата на разширението на гробищния парк.

В хидравлично отношение - предоставените данни в заданието не разрешават по-обстойно хидравлично оразмеряване. Диаметъра на водопровода е приет аналогичен на съществуващия. При най-икономична скорост 1,0 - 1,2 м/сек и диаметър на водопровода ф355 PN16, SDR11 с вътрешен диаметър 312.8 мм.се осигурява провеждането на водно количество – 77.00– 92,40л/сек.

Връзките на подменяния водопровод със съществуващите ще се осъществят както следва:

Старото трасе е с дължина 142.8 м, отместеното трасе е с дължина 194.7 м. Преместването на трасето налага изграждането на две ревизионни шахти – в двата края, където ще се направи връзката между двата материала и ще бъдат монтирани спирателни кранове. Хоризонталните чупки ще укрепят с бетонови блокове, съгласно приложените чертежи.

Проекта предвижда старото трасе на стоманения водопровод да бъде отстранено, като ще се направи траншеен изкоп с ширина 1,00 м – таа, че да се реже тръбата в изкопа. Металната тръба ще бъде нарязана на парчета с дължина 3м., които ще бъдат натоварени с кран и транспортирани за рециклиране. Изкопа ще се запълни обратно с изкопания преди това земен материал.

Съществуващия водопровод е от стоманени тръби Ф325 - подменя се с полиетиленови тръби висока плътност PE100 ф355 PN16, SDR11.

Предимството на този материал е:

- Лекота и висока гъвкавост
- Отлична устойчивост на удари
- Абсолютна непроницаемост на газове и пари
- Значителна устойчивост на атмосферни влияния и на промени предизвикани от UV-радиации
- Устойчивост на ниски температури
- Доставя се със стандартна дължина от 6м +интегрирана муфта. Което автоматично намалява броя на връзките.

При разработката на проекта са използвани следните материали, проектни разработки и нормативни документи:

“Норми за проектиране на водопроводни системи”

“Норми за проектиране на водопроводни и канализационни инсталации в сгради”

“Норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони”

“Противопожарни строителни и технически норми”

“Правилник за извършване и приемане на строително –монтажните работи”

“ДОВОС за обект “Разширение на гробищен парк”гр. Панагюрище - ЕТ “МАЛАМА”-ДИМИТЪР МАЛАМСКИ от 2006 г.

“Доклад за инженерно-геоложко и хидрогеоложко проучване на “Разширение на гробищен парк” – град Панагюрище – “АС-ГЕОИНЖЕНЕРИНГ Инк” ООД – ноември 2005 год.

“Подробен устройствен план за разширение на гробищен парк гр. панагюрище” – Национален център за териториално развитие ЕАД, м. март 2003 год.

Фирмени каталози, проспекти, оферти за доставка на тръби и др. при спазване разпоредбите на Наредба 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

II. Описание на видовете работи, предмет на договора:

При предвидения за изместване водопроводен участък са необходими следните основни видове работи:

- направа на изкоп за полагане на тръбата;
- полагане на подложен пласт от пясък, необходими за достигане равност и наклони на повърхността;
- полагане на тръбите от PE-HD.
- свързване на тръбите;
- изпълнение на монолитни ст.бетониви ревизионни шахти
- рязане на металната тръба;
- монтаж на спирателни кранове;
- засипване на водопроводните тръби, спазвайки необходимата технология;
- временна организация на движението, съобразена с приетият график и организация за изпълнение на стротилните работи и нормативните изисквания на Наредба No. 16/2001 г за временна организация на пътища при извършване на ремонтни работи;

III. Организация на строителството.

1.Изпълнителят е длъжен да представи работна програма за изпълнение на СМР, състояща се в:

- линеен календарен график;
- диаграма на работната ръка;
- диаграма на паричните плащания.

2. Генерален план на строителните площадки на отделните обекти, РПОИС.

3. План за безопасност и здраве.

По време на изпълнение на СМР, Изпълнителя на строежа следва да спазва изискванията на следните нормативни документи:

- Наредба No. 16/2001 г за организация на движението при извършване на ремонтни работи по пътища и улици;
- Наредба за безопасност и охрана на труда при изпълнение на СМР;
- Изискванията на Правилника за извършване и приемане на СМР;
- Нормативни документи за опазване на комуникации на външни инвеститори, при извършване на СМР.

4. Временна организация на движението.

В съответствие с изготвения график за изпълнение на СМР на отделните пътни участъци от улиците, по които се изпълнява канализацията, Изпълнителя следва да изработи проект за Временна организация на движението съответстващо на Наредба №16 / 23.07.2001 г. за временната организация на движението при извършване на строителството и ремонта по улицата.

Същата да бъде съгласувана с общинските органи и органите на КАТ.

IV. Изпълнение на строителството.

1 Механизация

За нормално и качествено изпълнение на предвидените СМР Изпълнителят на строежа трябва да разполага със следната собствена или наета механизация:

- багер 0.65 м3 - 1 бр.;
- валяк до 2 т- 1 бр.;
- самосвали 13т - 2 бр.;
- мини фадрома "bobcat";
- бордови автомобил 13 т - 1 бр.;
- бордови автомобил 5 т - 2 бр.;
- елкъртач - 1 бр.;
- автобетоносмесител, с обем 3 м3 - 1 бр.;
- кран – 1 бр.
- апарат за челна заварка за РЕ тръби ф355;
- ръчна уплътнителна машина.

2 Персонал

Изпълнителят следва да осигури ръководен персонал, както следва:

- **ръководител на обекта** - специалист с висше или средно техническо образование;
- **технически ръководители** - специалисти с висше или средно техническо образование по специалностите: водоснабдяване и канализация, геодезия и пътно

строителство;

- **специалист по контрол на качеството** с висше образование.

Всички гореизброени специалисти да имат минимум 5 годишен стаж в строителството.

3. Производство и заготовка

Изпълнителят следва да посочи местонахождение и капацитет на склада за доставка на тръби, фитинги и кранове, които по възможност да бъдат отдалечени на не-повече от 30 до 40 км от обекта.

4. Доставка

Изпълнителят следва да представи данни и пояснения за мерките по доставка, съхранение и работа с основните видове материали за изпълнение на СМР.

V. Изисквания за качеството на предвидените работи.

1. Основни материали, които ще се използват по време на строителството и стандарти за качество, на които трябва да отговарят.

- Тръби от полиетилен PE-100, D355mm;
- Фитинги от PE-HD
- Спирателни кранове
- Пясък за подложен слой;
- Материали за шахти:
 - бетон;
 - армировка;
 - метален апак за шахта

Гореизброените строителни материали да отговарят на стандартите по Заповед №РД - 02-14-91/23.02.2004г. на МРРБ публикувана в ДВ бр.26 от 30.03.2004г.

2. Контрол

Контролът по качеството на изпълняваните строителни работи се осъществява от изпълнител, възложител и строителен надзор при спазване изискванията на част III на ЗУТ и Наредба № 3 на МРРБ от 31.07.2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството.

За доказване качествата на вложените материали Изпълнителя следва да представя сертификати за доставените и вложени материали.

VI. Изисквания за технология на изпълнението.

A. ПОЛАГАНЕ НА ВОДОПРОВОДНИТЕ ТРЪБИ

1.Общи положения

Строителните работи, предмет на настоящият проект са изместване на съществуващ стоманен водопровод, като новото трасе е изпълнено с тръби полиетилен висока плътност.

За организация и изпълнение на строителството, ще се извършва на една строителна площадка, намиращ, се извън регулацията на гр. Панагюрище.

2.Трасировка и строителна линия

Водопровода се трасира въз основа на оразмерителните данни, посочени в ситуация, надлъжни профили и детайли на съоръженията. Полагането на тръбите започва след отлагане на трасето, даването на строителна линия от инвеститора и приемането и от строителя. Уточняват се разположението на подземната мрежа и съоръжения, при липса на такива планове, работите се изпълняват по писмени указания на инвеститора.

Водопровода се полага, съгласно трасето, начертано в работния проект. Светлите хоризонтални разстояния от водопровода до паралелно разположения до него електропровод, както и до намиращи се в близост сгради, съоръжение и инфраструктурни проводни, се приемат съгласно “Норми за проектиране на водоснабдителни системи” и “Норми за планиране на населени места”, както следва:

- Хоризонтално разстояние от разпределителните водопроводи -1м до бордюра и 3м до регулационната линия.

- До стълбовете на уличното осветление, съобщителните и радиофикационните мрежи -3м.
- До стълбата на дърветата -1.5м
- До ел. силови кабели -1м.
- До кабели за далечна връзка -1м.
- До газопроводи средно налягане -2м.
- До канализационна тръба –2м.
- При пресичането на водопровода с канал, светлото разстояние между тях не трябва да бъде по-малко от 0.4м, при условие, че каналната тръба е по-ниска. В случай, че светлото разстояние се получи по-малко от 0.4м или канализационната тръба минава над водопроводната, трябва да се изпълнят защитни устройства (водопроводът в това място да се изпълни със стоманени тръби, а канализацията с чугунени или пък изпълненият със ст.тръби водопровод се поставя в защитен кожух с дължина не по-малка от 5м от всяка страна на пресичането в глинекти почви и 10м при пропускливи почви.
- Предаването на трасето и строителните линии да става с двустранно подписан акт.

След като се уточни водопровода в ситуация, се ограничава ширината на изкопа. Преди започване на изкопа, всички важни точки определящи трасето се реперират за лесното му възстановяване и се пренасят и стабилизират временни репери на разстояние 200-400м един от друг.

Улиците се затварят за движение на МПС. Строителят разнася тръбите по дължина на строителния участък.

3. Изисквания към изкопа

Ширината на изкопа трябва да бъде достатъчна, за да позволи правилното разполагане на дъното и лесното свързване на различните елементи на тръбопровода. Дъното на изкопа трябва

да бъде здраво и оформено според проекта. Преди полагане на тръбите, на дъното се разстила слой от пресят материал или пясък с дебелина 10см, върху който се полага тръбата. С материал от същия вид се насипва отстрани и се запълва на височина 30см над горния ръб на тръбопровода.

При извършването на изкопните работи да се спазват изискванията на правилника за извършване и приемане на строителните работи.

При изграждане на водопровода да има проточност на строителните работи. Изкопните работи трябва да вървят пред останалите поне на една проходка от 40-50м.

Изкопната пръст се захвърля от едната страна на изкопа. Между ръба на изкопа и изхвърлените материали и пръст да се оставя пътека с ширина не по-малка от 0.5м. Всичката излишна пръст се извозва още при изкопаването и.

Изкопните работи да се изпълняват така, че да бъде възможно оттичането на дъждовните води.

При извършване на земните работи, да се спазват строго дадените в надлъжните профили размери и котировки, а нивелетата на дъното на тръбите да се проверява с нивелир.

Инвеститорът приема котите на дъното на изкопа с акт.

4. Транспорт и складиране

Транспортът на тръбите да се извършва с подходящи транспортни средства.

Товаренето и разтоварването на транспортните средства и преместването могат да се извършат с кран, багер или на ръка. Тръбите трябва да се повдигат в централната им зона, при балансиране на разстояние най-малко 3 метра, с помощта на въжета или найлонови клупове.

Плоскостта на опората трябва да бъде нивелирана без грапавини и остри камъни. Възможно е нареждане върху почва, пясък, асфалт и цимент, като се избягва влаченето на тръбите.

Височината на куповете тръби не трябва да надвишава 2,00м, независимо от диаметъра на тръбите. Когато тръбите остават натрупани на открито дълго време, се препоръчва да бъдат защитени от слънчеви лъчи.

5. Полагане на тръбопровода по трасето

След като е завършено леглото за полагане, тръбите, фитингите и специалните части, трябва да се разположат по дължина на изкопа, като се провери внимателно дали отговарят на проекта. Преди да бъдат спуснати в изкопа, всички елементи на тръбопровода трябва да бъдат внимателно прегледани, с особено внимание към крайниците им, за да се убедим, че при транспортирането и при товаро-разтоварните работи не са повредени. За тази цел трябва да бъдат почистени от прах и кал.

Трябва да се провери дали във вътрешността на тръбите няма влезли животни или чужди тела. За избягване на това е добре да се затапват предварително несвързаните части. След като е извършено свързването на тръбите и фасонните части, според предните инструкции, се пристъпва към оперативно полагане, което се прави с ръчни крикове, багери или кранове, разположени по протежение на трасето, така че да се постигне плавно спускане на тръбопровода, без той да търпи удари, притискане, деформиране.

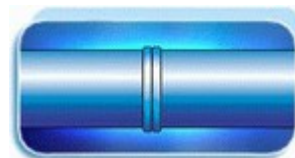
За тръби с малък диаметър и плитък канал е възможно ръчно полагане. Евентуалната апаратура, включена в тръбопровода, не трябва да упражнява никакви въздействия върху тръбите.

Свързване

Свързването на тръбите от РЕ може да става чрез няколко техники

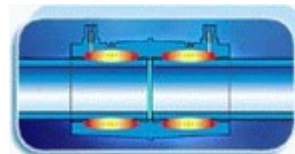
Челно заваряване

Челното заваряване се състои в подгряването и омекване на повърхността на свързващите елементи с помощта на отоплителна плоча, а след отстраняването и от плочата, на притискане със съответната сила. След което се оставят на охлаждане. Правилното извършване на свързването чрез челно заваряване позволява тръбата от РЕ да запази свойствената за нея еластичност по цялата дължина на отсечката и издръжливост на свързките, равна на издръжливостта на тръбата.



Електро заваряване

Заваряването се състои от свързването на тръбата с фитингите с вградена в тях електросъпротивителна жица и свързването и към уред, с който се нагрява.



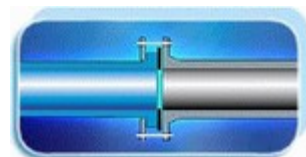
Свързване с помощта на механично стягане (бързи връзки)

Свързването с помощта на муфа от изкуствена материя е бързо и лесноизпълнимо. Свързването не изисква употребата на инструменти.



Съединителни фланци

Съединителните фланци с употребата на съответни челни адаптери се използват за свързване на тръбопроводите от РЕ с тръби или фитинги направени от друг вид материал /стоманен или чугунен/, арматура или в други технически обосновани ситуации. Свързката се състои в това че: по време на производствения процес на края на тръбата се прави фланшов крайник от полиетилен, след това на тръбата се поставя фланец от сфероиден чугун с епоксидно покритие или от висококачествена неръждаема стомана. Фланецът има отвори за свързващи болтове с нормирано разстояние.



6. Изпитване на положените водопроводи

След полагане на тръбите, същите се засипват по средата с мека пръст на височина 20-30см, като връзките им се оставят свободни, за да могат да бъдат проверени. Изпитването на положените водопроводи се извършва, съгласно правилника за извършване и приемане на строителните работи. За изпитването се съставя акт.

Водопроводът се засипва и след трамбоване и улягане на насипа се възстановява уличната настилка.

Водопроводът се предава за редовна експлоатация. Преди приемането му от приемателна комисия не се разрешава включването на потребители –сградни отклонения.

7. Промени в проекта

Всички видове работи да се извършват съгласно приложените чертежи или съгласно изискванията на НСН. За всяко отклонение от проектите трябва да се получи писмено одобрение от НСН преди започване на работите.

8. Временен контрол на движението

Изпълнението на работите е предвидено да се извършва с работа на половин ширина без отбиване на движението, при спазване на Наредба № 16/17.08.2001 год. на МРРБ.

- Във връзка с приетия начин на изпълнение, Изпълнителят трябва да разработи схеми за временна организация на движението.

Схемите да включват дублиране на сигнализацията със сигналисти.

Схемите да бъдат съгласувани с контролните органи и предадени за одобрение от НСН.

Всички разходи по осъществяване на временния контрол на движението са за сметка на Изпълнителя.

В. МАТЕРИАЛИ - Изисквания и характеристики на материала за изработката на водопроводните тръби

Предлаганите от нас иновативни водопроводни системи от РЕ имат за цел налагането на една нова култура, както в строителството, така и в опазването на околната среда. Проведените анализи в Европейския съюз, свързани с продължителността на живот на продукта / LCA-англ. Life Cycle Analysis/, вземат под внимание не само неговата трайност и експлоатационна надеждност, но също така и енергийните разходи, свързани с неговото производство и утилизация показват че тръбопроводите от синтетични материали, като полиетилен и полипропилен, причиняват по-малко обременяване на околната среда. Енергийните разходи и ресурсите използвани при производството на тръби с профилни стени е с около 40-50% по-ниски в сравнение с производството на тръби с еднородна среда. Това прави тръбите с профилна стена, много конкурентни на пазара и като качество и като цена и като стандарти при опазване на околната среда.

Пазарът на водопроводни продукти в България през последните години се разви с бурни темпове. Редица инвеститори, строители, проектантите, а отскоро и доста общини предпочитат удобствата и предимствата на висококачествени водопроводни тръби от Полиетилен /РЕ/. Тръбите се произвеждат от полиетилен РЕ 80 и РЕ 100 по метода на екструзия. Тръбите произведени от РЕ се характеризират с високи физикохимични свойства, даващи възможност за широката им употреба. Те са свършени за построяване на водопроводни и канализационни мрежи, за препращане на химикали, за обновяване на тръби и т.н.

1. Тръби от полиетилен

Термопластична смола, принадлежаща към семейството на полиолеифините и получена от полимеризацията на етилен (или етен).

• Процесът на полимеризация се състои в свързването заедно на молекули на етилен в една дълга верига, наречена макромолекула или полимер. С различни процеси на синтез се получават

полиетилен с различни степени на кристалинит (който представлява съотношението, в пластичната маса, между аморфните зони и кристалните зони). На пазара съществуват различни полиетилени, различаващи се по своите реологични характеристики, определени като полиетилен с висока плътност (HDPE), средна плътност (MDPE) и ниска плътност (LDPE), използвани в много области.

Факторите, които представляват силните точки на тръбите от PE и които определят успеха им на пазара през годините са:

- **Лекота и висока гъвкавост:** която се изразява в лекотата на преместване и пускането в действие
- **Оплична устойчивост на удари:** с много нисък риск от срив на материала и ненадмината устойчивост на бързото разпространение на счупването (RCP)
- **Абсолютна непроницаемост за газове и пари:** освен това тръбите от PE не оставят върху течностите частици, които променят техния вкус и миризма (UNI EN 1622).
- **Значителна устойчивост на атмосферни влияния и на промени предизвикани от UV /ултравиолетовите/ радиации:** следователно е възможно материалът от PE да се запази на склад за сравнително дълго време, преди пускането в действие.
- **Висока устойчивост на химични и бактериологични влияния:** поради тази характеристика се препоръчва използването им за насочване на агресивни течности (например индустриални течности от процеси и връщащи се води).
- **Устойчивост към ниски температури:** Възможно е използването на тръби от PE при температури много под 0°C. За приложения под налягане, ограничената температурата за използване е по висока от 40 C.

Температурата влияе върху механичните свойства на тръбата също и при линейно разширение, с последствия за ефективността на инсталацията поради явления на изхлузване.

- **Гъвкавост при избора на диаметри и дължини:** Именно поради простотата на производствения процес е възможно да се изработват тръби с всякаква дължина, ограничена единствено от възможностите за транспортиране.

ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИЕТИЛЕНА

	Спецификация	Единици	ПЕ с висока плътност MRS 6.3	ПЕ със средновисока плътност MRS 8	Високополимерен ПЕ MRS 10
Механични свойства					
Плътност	ASTM D 792	Kg/m ³	955	949	960
Индекс на топимост (товар 5 kg)	ISO 1133	g/10min	0.48	0.85	0.45
Модул на еластичност (50 mm/min, 23°C)	ISO 527	MPa	1150	650	1400
Якост на опън (50 mm/min, 23°C DIN)	DIN 53455	MPa	39	28	38
Граница на провлачане (50 mm/min, 23°C DIN)	DIN 53455	MPa	25	20	25
Удължаване при скъсване (50 mm/min, 23°C DIN)	DIN 53455	%	> 500	> 600	> 600
Устойчивост на напукване от натоварване на средата	Bell Telephone Test F50	h	> 500	> 1000	> 1000
Физически характеристики					
Омекотяване (1Kg)	DIN 53460	°C	128	121	127
Топлинна проводимост	DIN 52612	W/m·K	0.4	0.38	0.38
Специфична топлина	Calorimetric	Kj/Kg·K	1.8	3.4	1.9
Коефициент на топлинно разширение	ASTM D 696	K-1	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$
Температура на встъпяване (Tg)	ASTM D 746	°C	< -100	< -100	< -100
Електрически характеристики					
Диелектрична константа	DIN 53483		2.6	2.6	2.6
Диелектрична устойчивост	DIN 53481	KV/cm	$2.2 \cdot 10^2$	$2.2 \cdot 10^2$	$2.2 \cdot 10^2$
Обемно специфично съпротивление	DIN 53482	$\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 10^{17}$	$\geq 10^{17}$	$\geq 10^{17}$
Повърхностно специфично съпротивление	DIN 53482	Ω	$\geq 10^{14}$	$\geq 10^{14}$	$\geq 10^{14}$

Горните стойности са индикативни.

ТИПОВЕ ПОЛИЕТИЛЕН

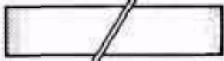
ТИП ПОЛИЕТИЛЕН	MRS (MPa)	ПРОЕКТНО НАТОВАРВАНЕ, (MPa)
PE100	10.0	8.0
PE 80	8.0	6.3

Съгласно ISO 9080, минималната изисквана якост (MRS) е стойността на дългосрочната хидростатична якост с по-ниска граница на доверителност от 97.5%, показана от една тръба след 50 години непрекъсната работа при 20°C.

ПОЛИЕТИЛЕНОВИ ТРЪБИ PE 100

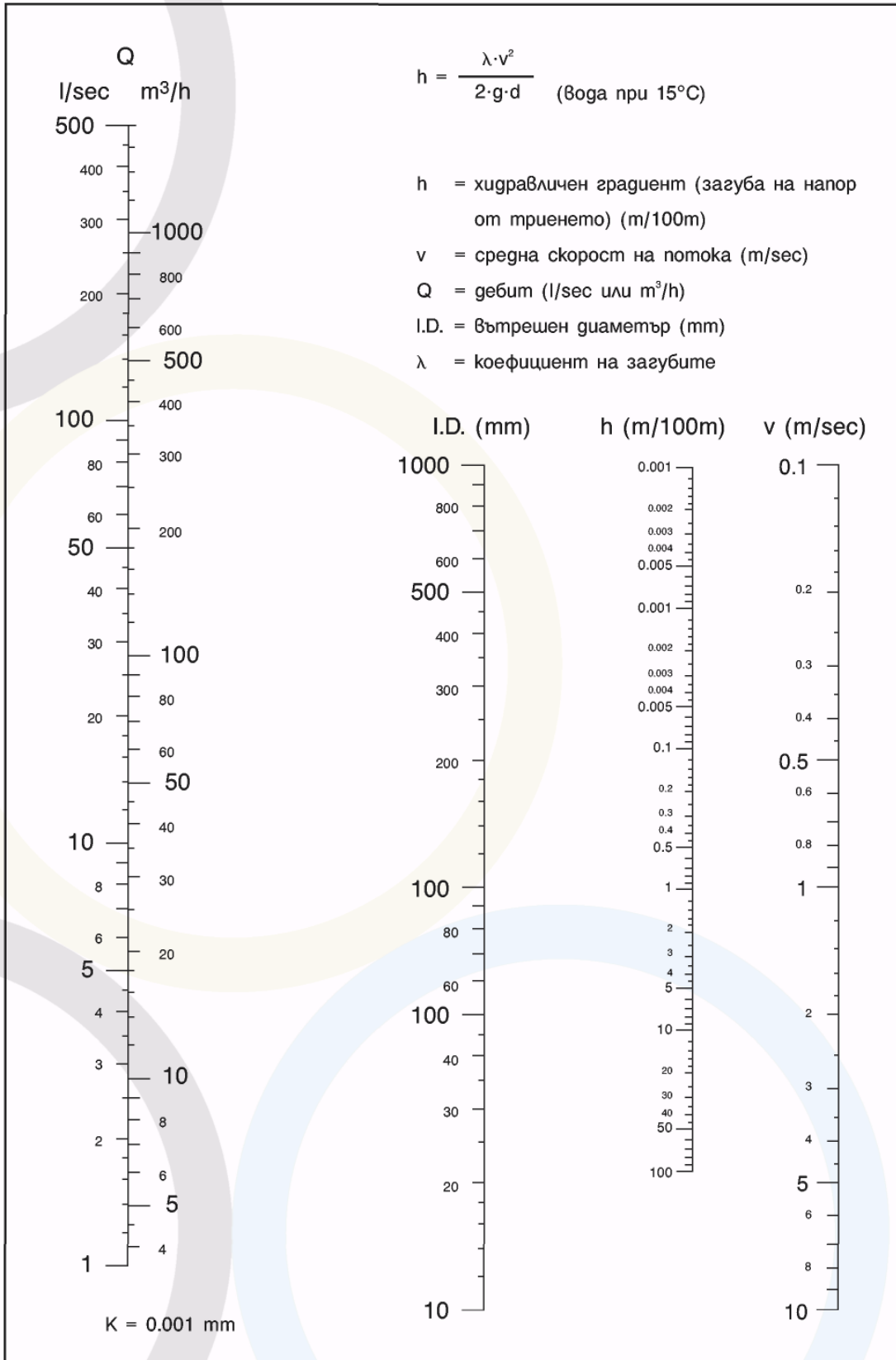
ТРЪБИ PN 10 (SDR 17)		Коефициент на сигурност C=1,25			
Сигнатура	PN 8 при C= 1,6 PN 10 при C= 1,25	Външен диаметър mm	Дебелина на стената mm	Вътрешен диаметър mm	Тегло kg/m
PE100A75-10/100	75	4,5	66,0	1,02	
PE100A90-10/100	90	5,4	79,2	1,46	
PE100A110-10/100	110	6,6	96,8	2,17	

ТРЪБИ PN 16 (SDR 11)		Коефициент на сигурност C=1,25			
Сигнатура	PN 12,5 при C= 1,6 PN 16 при C= 1,25	Външен диаметър mm	Дебелина на стената mm	Вътрешен диаметър mm	Тегло kg/m
PE100A75-16/100	75	6,8	61,4	1,47	
PE100A90-16/100	90	8,2	73,6	2,12	
PE100A110-16/100	110	10,0	90,0	3,14	
PE100A125-16/100	125	11,4	102,2	4,08	

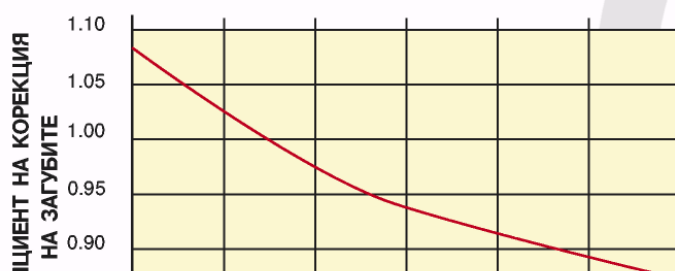
ТРЪБИ PN 10 (SDR 17)			Коефициент на сигурност C=1,25				
Сигнатура	Дължина 12 м 6 м		Външен диаметър mm	Дебелина на стената mm	Вътрешен диаметър mm	Тегло kg/m	
	PE100A63-10/12	.../6					PN 8 при C= 1,6 PN 10 при C= 1,25
PE100A75-10/12	.../6	75	4,5	66,0	1,02		
PE100A90-10/12	.../6	90	5,4	79,2	1,46		
PE100A110-10/12	.../6	110	6,6	96,8	2,17		
PE100A125-10/12	.../6	125	7,4	110,2	2,76		
PE100A140-10/12	.../6		140	8,3	123,4	3,46	
PE100A160-10/12	.../6		160	9,5	141,0	4,52	
PE100A180-10/12	.../6		180	10,7	158,6	5,71	
PE100A200-10/12	.../6		200	11,9	176,2	7,05	
PE100A225-10/12	.../6		225	13,4	198,2	8,90	
PE100A250-10/12			250	14,8	220,4	10,90	
PE100A280-10/12			280	16,6	246,8	13,70	
PE100A315-10/12			315	18,7	277,6	17,40	
PE100A355-10/12		Стандартно изпълнение - 12м; 6 м - по заявка	355	21,1	312,8	22,10	
PE100A400-10/12			400	23,7	352,6	28,00	

ТРЪБИ PN 16 (SDR 11)			Коефициент на сигурност C=1,25				
Сигнатура	Дължина 12 м 6 м	PN 12,5 при C= 1,6 PN 16 при C= 1,25	Външен диаметър mm	Дебелина на стената mm	Вътрешен диаметър mm	Тегло kg/m	
							PE100A63-16/12
PE100A75-16/12	.../6	75	6,8	61,4	1,47		
PE100A90-16/12	.../6	90	8,2	73,6	2,12		
PE100A110-16/12	.../6	110	10,0	90,0	3,14		
PE100A125-16/12	.../6	125	11,4	102,2	4,08		
PE100A140-16/12	.../6	140	12,7	114,6	5,08		
PE100A160-16/12	.../6	160	14,6	130,8	6,67		
PE100A180-16/12	.../6	180	16,4	147,2	8,42		
PE100A200-16/12	.../6	200	18,2	163,6	10,40		
PE100A225-16/12	.../6	225	20,5	184,0	13,10		
PE100A250-16/12		250	22,7	204,6	16,20		
PE100A280-16/12		280	25,4	229,2	20,30		
PE100A315-16/12		315	28,6	257,8	25,60		
PE100A355-16/12		Стандартно изпълнение - 12м; 6 м - по заявка	355	32,2	290,6	32,50	
PE100A400-16/12			400	36,3	327,4	41,30	

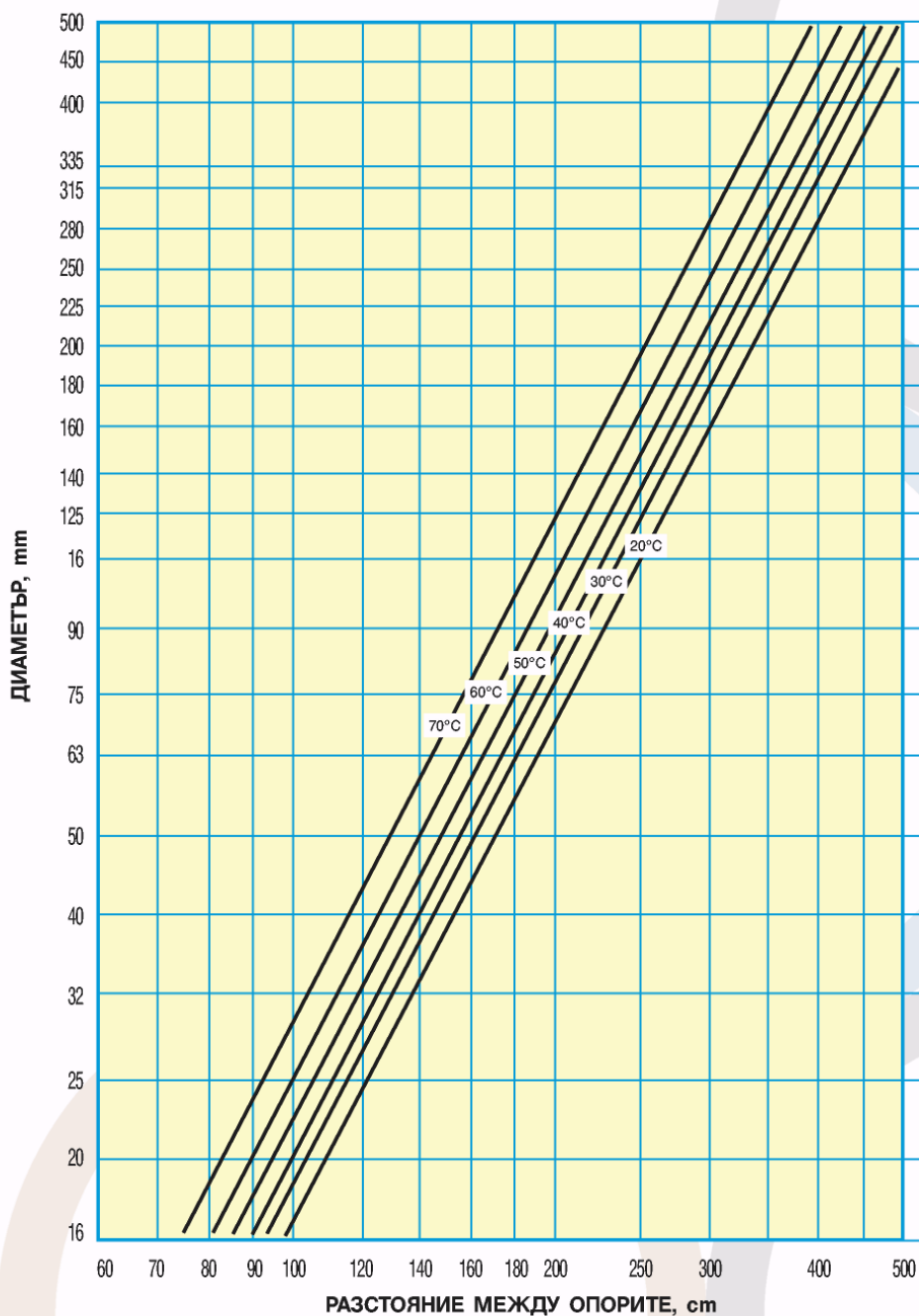
**ПОЛИЕТИЛЕНОВИ ТРЪБИ ЗА НАЛЯГАНЕ
 ДИАГРАМА НА ЗАГУБИТЕ ОТ ТРИЕНЕ**



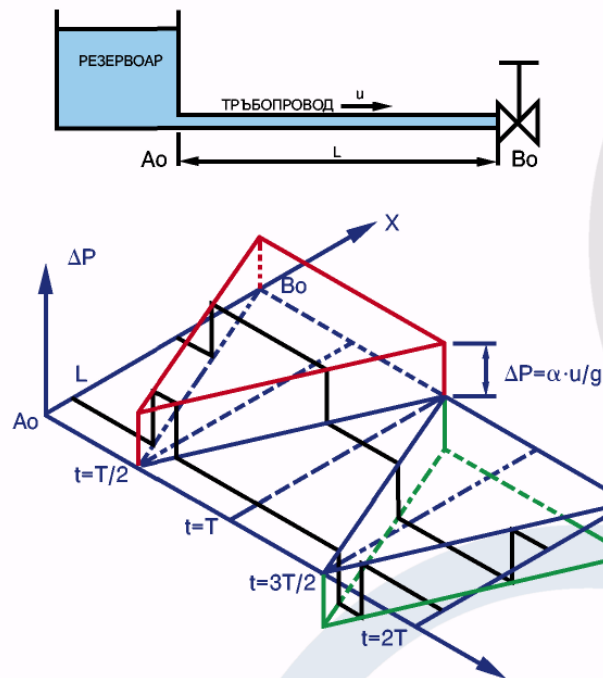
ДИАГРАМА НА КОЕФИЦИЕНТА ЗА КОРЕКЦИЯ НА ЗАГУБИТЕ ОТ ТРИЕНЕ ПРИ ПОЛИЕТИЛЕНОВИ ТРЪБИ ЗА НАЛЯГАНЕ (като функция от температурата)



ТРЪБИ ОТ ПОЛИЕТИЛЕН С ВИСОКА ПЛЪТНОСТ ЗА НАЛЯГАНЕ ОТ 10 atm, ДИАГРАМА НА РАЗПОЛАГАНЕТО НА ОПОРИТЕ (Тръба с вода, $d=1000 \text{ kg/m}^3$, радиус на огъване $\text{max}=10 \text{ m}$ за 10 години)



Разстоянията между опорите според диаграмата се отнасят единствено за хоризонталните тръби. За вертикалните тръби посочените разстояния трябва да бъдат умножени с коефициент от 1.3.



ФИГУРА 1

Бързите изменения на основната скорост u на водата в тръбата водят до увеличаване на налягането p , което при поток без въздействието на триене се определя от формулата

$$\Delta P = \frac{\alpha \cdot \Delta u}{g}$$

където

ΔP = свръхналягане (m, на водната колона)

α = скорост на вълната (m/sec)

Δu = промяна на основната скорост u (m/sec)

g = гравитачно ускорение (9.81 m/sec²)

Скоростта на вълната се изразява чрез формулата

$$\alpha = \sqrt{\rho \left(\frac{1}{k} + \frac{D \cdot c}{E \cdot s} \right)}$$

където

α = скорост на вълната (m/sec)

ρ = гъстота на течността (kg/m³)

k = коефициент на свиваемост (N/m²) ($k_{\text{вода}} = 2 \cdot 10^9$ N/m²)

E = модул на еластичност на стената на тръбата (N/m²)

s = дебелина на стената на тръбата (m)

D = вътрешен диаметър (m)

c = коефициент, зависещ от начина на монтиране на тръбата и от коефициента на странично свиване v (коефициент на Поасон).

Свръхналягането, изчислено по горните формули е максималното възможно свръхналягане (или подналягане).

Обект: Разширение гробищен парк – гр. Панагюрище.
Подобект: Изместване стоманен водопровод $\Phi 325$ с ПЕВП ДН355

ЯКОСТ ПРИ НАДЛЪЖНО ОГЪВАНЕ НА ТРЪБИТЕ ПОД ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ВЪНШНО ХИДРОСТАТИЧНО НАЛЯГАНЕ

Външното налягане, напр. на почвите и подземните води, създава сили на свиване около стената на тръбата. Когато силите на свиване по стените на тръбата превишат определена граница, е възможно поради огъването на стената елипсовидно деформираната тръба да се смачка.

Теоретичната устойчивост на надлъжно огъване (P_b) се изчислява по уравнение от типа:

$$P_b = \frac{24 \cdot E \cdot I}{(1 - \nu^2) \cdot D_m^3}$$

И тъй като $I = \frac{s^3}{12}$

$$P_b = \frac{2 \cdot E}{(1 - \nu^2)} \left(\frac{s}{D_m} \right)^3$$

където

P_b = натоварване с надлъжно огъване (kgf/cm^2)

E = модул на еластичност на материала на тръбата (kgf/cm^2)

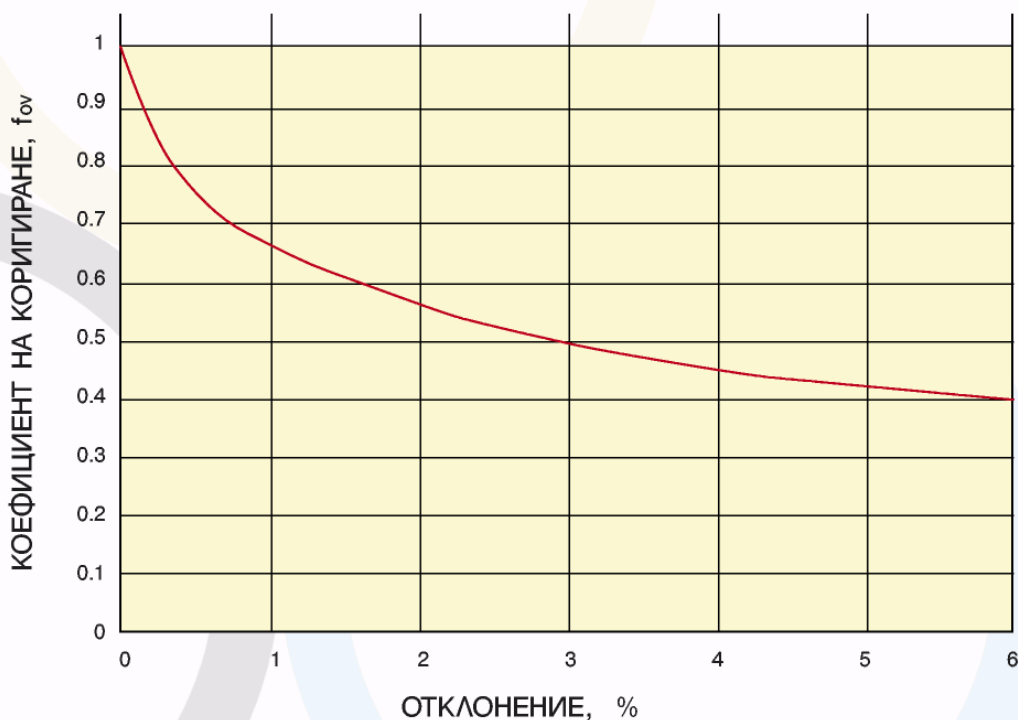
s = дебелина на стената (см)

D_m = среден диаметър на тръбата (см)

ν = коефициент на Поасон

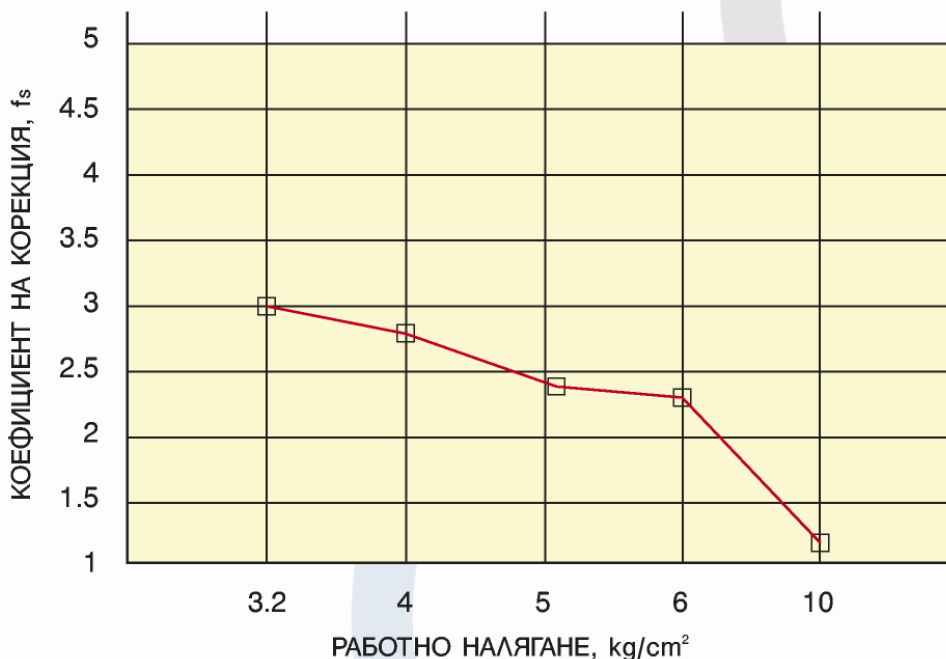
Валидността на формулата зависи от еластичността и окръжността на тръбата. Ако тръбата е с отклонения и с елипсовидна форма, то натоварването с надлъжно огъване P_b трябва да бъде коригирано с коефициент, чиято стойност, според отклонението на тръбата, се взема от диаграма 1.

ДИАГРАМА 1



Когато тръбата се полага в земята, тя се опира на заобикалящата я почва. Ако земята е добре уплътнена и има висок модул на еластичност, то опората на тръбата е значителна и трябва да се вземе предвид чрез използване на коефициента f_s , който се взема от Диаграма 2 съобразно работното налягане на тръбата.

ДИАГРАМА 2



Ето защо при полагане на тръба в земята имаме:

$$P'_b = P_b \cdot f_{ov} \cdot f_s$$

Тръбите, потопени под вода на дълбочина H_w , са под въздействието на външно (хидростатично) налягане, определено чрез формулата:

$$P_w = \frac{\gamma_w \cdot H_w}{10,000}$$

където

P_w = външното (хидростатично) налягане (kgf/m^2)

γ_w = специфично тегло на водата (kgf/m^3)

H_w = дълбочина на водата над тръбата (m)

С коефициент за безопасност ($S = 2$) можем да изчислим максималната дълбочина ($H_{w\max}$), при която тръбата може да работи надеждно.

$$H_{w\max} = \frac{10,000 \cdot P'_b}{2 \cdot \gamma}$$

ТРАНСПОРТИРАНЕ И СЪХРАНЕНИЕ НА ПОЛИЕТИЛЕНОВИ ТРЪБИ

За да запазят техническите си свойства, полиетиленовите тръби трябва да се ползват, транспортират и съхраняват съобразно следните инструкции.

А. ТРАНСПОРТИРАНЕ

- Тръбите трябва да се транспортират с подходящи превозни средства с гладка товарна повърхност, която не позволява увреждането им.
- Тръбите не трябва да бъдат влачени по повърхностите на превозното средство, трябва да бъдат натоварвани правилно, поставяни една върху друга върху равни повърхности, и разтоварвани. Ако стената на тръбата има граскотина, дълбока 10% от дебелината на стената, се препоръчва замяна на съответната част.

Б. СЪХРАНЕНИЕ

- По време на съхранение тръбите не трябва да се огъват или увреждат. Такива проблеми са възможни, ако тръбите не са подредени правилно и до определена височина. Тръбите не трябва да се нареждат прави и една върху друга на височина над 1.5 м, като площите за съхраняване трябва да бъдат равни, без камъни и други остри предмети по цялата дължина на тръбата. Ако тръбите са произведени с неразделни фитинги, последните трябва да стърчат.
- Тръбите с различни диаметри трябва да се съхраняват отделно. Ако това не е възможно, тръбите с по-голям диаметър трябва да се съхраняват най-отдолу в пакета.
- При съхранение за дълго време тръбите, навити на спирала, трябва да се съхраняват в хоризонтално положение.

МОНТАЖ НА ПОЛИЕТИЛЕНОВИТЕ ТРЪБИ

А. ПОДЗЕМНИ МРЕЖИ

В сравнение с конвенционалните, полиетиленовите тръби могат да бъдат полагани в канавки с по-малки размери. Дългите, челно заварени или споени тръби, свързвани над земята, могат да се полагат в тесни изкопи, след като бъдат оставени да се охладят. По принцип размерите на каналите се определят според диаметъра на тръбите, метода на свързване и типа на почвата.

Дълбочината на изкопа трябва да превишава:

- 50 см за пътища без трафик;
- 60 см за пътища със слаб трафик;
- 80 см за пътища с нормален или натоварен трафик.

Ширината на изкопа може да бъде възможно най-малка, но не по-малка от диаметъра на тръбата плюс 20 см, за да позволи правилно утъпкване на страничния запълващ материал и правилно разпределение на натоварването на пръстта върху тръбата. Дъното на изкопа трябва да бъде равномерно и без камъни и други остри и твърди предмети. Необходимо е да се покрива със слой пясък с дълбочина 10-15 см (подложен слой), който осигурява равномерна опора на положената полиетиленова тръба. Ако не съдържа камъни, изкопаната пръст може да бъде използвана като страничен материал и за запълване.

Б. НАДЗЕМНИ МРЕЖИ

Използването за надземни мрежи позволява оползотворяване на присъщите свойства и характеристики на материала, като съпротивление на влошаване от слънчевата светлина, добра устойчивост на удари дори при ниски температури, голяма гъвкавост и др.

Основните предпазни мерки в случая са:

- Защита от прегряване. Тръбопроводите не трябва да се полагат до котли, паропроводни линии и др. поради опасност от прегряване над допустимата стойност.
- Осигуряване на опори за тръбопроводите през определени интервали, особено в частите с тежки фитинги (например кранове).

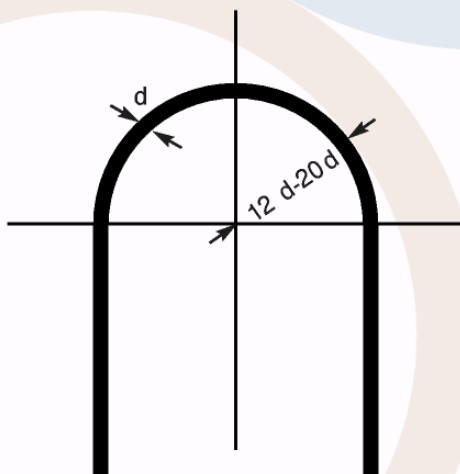
В. ПОДВОДНИ МРЕЖИ

Решението за полагане под земята и отговорността за изпълнението на тази процедура зависят изцяло от подизпълнителя и, най-вече, от средствата, с които той разполага. Работното място трябва да бъде равно и в близост с брега. Ако тръбите се доставят навити на спирала, трябва да се осигури достатъчно свободно място (най-малко 100 линейни метра) за развиването им.

Плътността на полиетилен е по-ниска от 1 gr/cm^3 . По тази причина тръбите трябва да се полагат с допълнителни тежести (баласт), които да придържат тръбите неподвижни върху морското дъно. Тежестите се изготвят от бетон (армиран или не) и могат да бъдат различни по форма. За предотвратяване увреждането на външните повърхности на тръбите от острите бетонни тежести, обикновено последните са осигурени с облицовка от мек материал (напр. полиетиленово фолио).

Г. РАДИУС НА ОГЪВАНЕ

При нормални температури полиетиленовите тръби могат да се огъват до радиус R_s , равен на 12 - 20 пъти външния им диаметър (DIN 16933). Присъщата гъвкавост на полиетиленовите тръби позволява при проектирането и изграждането на системата от тръбопроводи да се избегнат значителен брой фитинги. В случай че тръбите се доставят навити на спирала или върху макари, трябва да бъдат огъвани в посоката на навивките.



СЪЕДИНЯВАНЕ НА ПОЛИЕТИЛЕНОВИТЕ ТРЪБИ

А. ЗАВАРЯВАНЕ

Полиетиленът може да се заварява. Заваряването е процес на термично сплавяване с нагряване до 220°C на повърхностите на кръговите отвори на съединяваните полиетиленови тръби до постигане на състояние на разтопеност на всяка контактна повърхност. След това двете повърхности се съединяват под контролиран натиск за определен период за охлаждане и чрез съединяването на молекулите на двете тръби се получава хомогенна заварка.

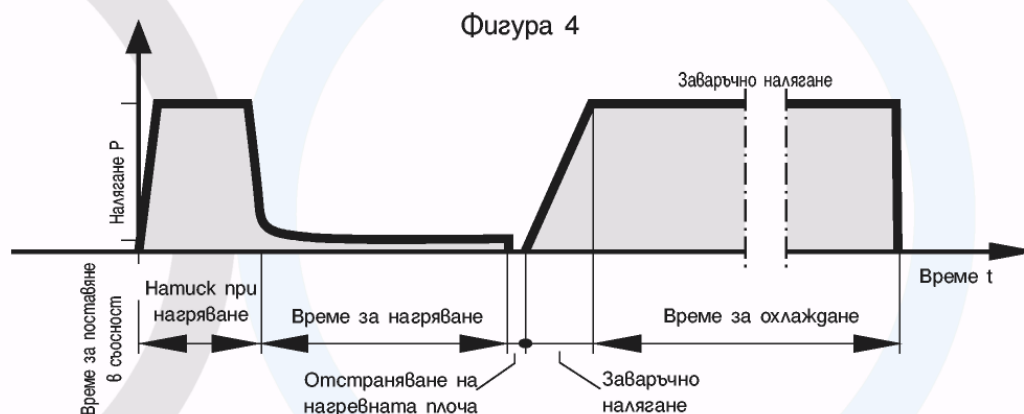
- Местата на съединяване са устойчиви на осово налягане и под налягане зравината им е сравнима с тази на тръбата.
- Гъвкавостта на полиетиленовите тръби и на самата връзка позволяват на конструктора да съединява тръбите на земната повърхност, а след това да ги полага в изкопа, независимо от използваната технология за полагане.
- Непрекъснатостта и гладкостта на вътрешната повърхност на тръбите се запазват и не се увеличава коефициентът на грапавост (k). Дори, ако е необходимо, ивицата, образувана вследствие заваряването, може да бъде отстранена с лекота.

1. ЧЕЛНО ТЕРМИЧНО СПЛАВЯВАНЕ

За челното заваряване на полиетиленовите тръби е необходима специална заваръчна машина с нагряваща плоча („огледало“) за нагряване на краищата на тръбата до точката на топене, които впоследствие се съединяват под налягане. Принципната последователност на заваръчната процедура е графично илюстрирана на Фигура 4.

- Краищата на тръбите, стегнати в заваръчната машина, се загладят с осигуреното за целта подравняващо устройство. В същото краищата на тръбите се проверяват за съсие.
- Краищата на тръбите се притискат към нагряващия елемент с необходимото налягане P за изравняване до момента, в който съединяваните повърхности се стопят по цялата си обиколка и от външната и вътрешната страна на тръбите се образува ивица разтопен материал с височина 2 мм.
- Налягането за изравняване се намалява почти до нула и започва да тече времето на нагряване. Нагряването без натиск продължава до разтопяване на необходимата полиетиленова маса около заваряваната площ.
- Краищата на тръбите се освобождават от нагряващия елемент, който се сменя, без да докосва повърхностите за сплавяване и сплавяването, след което се извършва незабавно съединяване на тръбите при заваръчно налягане P .
- Заваръчното налягане P се поддържа през целия период на охлаждане.

Времето на охлаждане, налягането за нагряване и заваряване и височината на образуваната заваръчна ивица зависят от параметрите на заваряваните тръби (диаметър, дебелина на стената).



2. ЗАВАРЯВАНЕ ЧРЕЗ СТОПЯВАНЕ

При заваряване чрез стопяване се изисква специален агрегат за контролиране на заваряването, който изпраща топлинна енергия (прав ток) към специалния полиетиленов фитинг за стопяване.

Фитингът представлява съединяващо приспособление с две гнезда с нагриващ елемент (реотан), оформен по повърхността за заваряване при точките на свързване. Когато двата погравнени края на тръбата се въведат в приспособлението и се подаде ток, топлината, генерирана в елемента, споява присъединяваните повърхности. Времето за спояване и подаването на ток, които зависят от диаметъра и типа на фитинга, се регулират ръчно или автоматично от контролното табло.

Б. МЕХАНИЧНО СЪЕДИНЯВАНЕ

Механичното съединяване на полиетиленовите тръби се постига чрез подходящи механични фитинги. Те са изготвени от различни материали (пластмасови и метални) и са два типа:

- Фитинги за многократно ползване, които могат да бъдат снемани от тръбата и ползвани отново.
- Трайно монтирани фитинги, които не могат да бъдат снемани от тръбата.



VII. Изисквания за опазване на околната среда.

По време на Изпълнението на СМР, няма да има отделяне на вредни вещества замърсяващи околната среда и въздуха. Отпадъците ще се изхвърлят на определени от Общината места. Едроразмерната растителност трябва да бъде запазена.

VIII. Приемане на изпълнените работи от НСН.

Изпълнителят на проекта ще предава на НСН изпълнените СМР на база съставяните актове по наредба 3 / 31.07.2003г. на МРРБ. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството ДВ бр.72 / 2003г, съответно оформени и подписани от изпълнител, възложител, проектант и строителен надзор, както следва:

- Заповедна книга обр.4;
- Акт обр.6 за приемане на земната основа и действителните коти на извършените изкопни работи;
- Акт обр.12 за установяване на всички видове СМР подлежащи на закриване, удостоверяващ, че са постигнати изискванията на проекта;
- Констативен акт обр.15 за установяване годността за приемане на строежа.
- Сертификати на влаганите материали;

IX. Изисквания за настаняване на НСН, представител на Възложителя:

Изпълнителя на строежа не поема задължения за настаняване (офис и офис оборудване) на НСН.

X. Други специфични изисквания

За изпълнение на предвидените видове работи Възложителя няма други, специфични изисквания към Изпълнителя.

Изготвил:

/Инж. М. Николова/