



grp tech

# ПРОЦЕДУРА

Док. No.: 16/004-SG-0001

Рев.:0

Предмет: ПРОЦЕДУРА ЗА ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ  
СТЪКЛОПЛАСТ

Страници : 24

Приложения : няма

0	27/02/2017	Информация	ХА	ПК	ПУ
<b>Рев.</b>	<b>Дата</b>	<b>Издадено за</b>	<b>Изготвил</b>	<b>Проверил</b>	<b>Одобрил</b>
ТОЗИ ДОКУМЕНТ СЪДЪРЖА ПОВЕРИТЕЛНА ИНФОРМАЦИЯ И НЕ МОЖЕ ДА БЪДЕ ИЗДАВАН НАПЪЛНО ИЛИ ЧАСТИЧНО БЕЗ ПИСМЕНО ОДОБРЕНИЕ НА GRP TECH					



ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0 translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 2 of 24

## СЪДЪРЖАНИЕ

1	ОБХВАТ.....	3
2	ПРИЛОЖЕНИЕ .....	3
3	РЕФЕРЕНЦИЯ.....	3
4	ОБЩО .....	3
5	ПРИЛОЖИМИ ДОКУМЕНТИ И СПЕЦИФИКАЦИИ .....	3
6	ОСНОВНИ ПРЕПОРЪКИ ЗА ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ .....	4
6.1	Необходимо оборудване .....	4
6.2	Какво да се ползва .....	4
6.3	Повдигане .....	4
6.4	Разтоварване.....	5
6.5	Групиране на тръби и тръбни елементи .....	5
6.6	Предпазни мерки .....	5
6.7	Проверка на доставката .....	6
6.7.1	Оценяване на дефектите.....	6
7	ОСНОВНИ ПРЕПОРЪКИ ЗА ПОЛАГАНЕ НА ЗАРОВЕНИ GRP ТРЪБИ.....	8
7.1	Основни дефиниции .....	8
7.2	Изкопаване на канала .....	9
7.3	Дъно на изкопа .....	9
7.4	Ширина на изкопа .....	9
7.5	Дълбочина на изкопа .....	9
7.6	Стабилно състояние на изкопа.....	10
7.7	Нестабилно състояние на изкопа.....	10
7.8	Обеточване на изкопа .....	12
7.9	Напластяване.....	12
7.10	Подобряване фундамента на почвата.....	13
7.11	Обратно засипване.....	13
7.12	Уплътняване.....	13
7.13	Флотация .....	14
7.14	Специфични слягания .....	14
7.15	Вградени части.....	14
8	ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ СЪС СВРЪЗКА КАМБАНА - ЩУЦЕР, ПОСРЕДСТВОМ О-ПРЪСТЕН. ....	15
8.1	Определения .....	15
8.2	Характеристики на О-пръстена.....	16
8.3	Проверка преди полагане.....	16
8.4	Полагане .....	17
8.4.1	Изкопни работи .....	17
8.4.2	Методи за присъединяване на тръбите .....	18
8.4.3	Ревизия на монтажа .....	21
8.4.4	Тест за степента на уплътняване между О-пръстените .....	21
8.5	Препоръки за разединяване на свръзката Камбана - Щуцер.....	22



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪТЪКОПЛАСТ	Страница 3 of 24

## 9 ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ В ТУНЕЛ .....24

### 1 ОБХВАТ

Целта на този документ е да даде цялостни напътствия за работа със, полагане и инсталиране на подсилени терморезактивни тръби със мъжка и женска част и два броя О-пръстени.

### 2 ПРИЛОЖЕНИЕ

Материал: GRP  
Инсталиране: Под земята

### 3 РЕФЕРЕНЦИЯ

Този документ може да бъде използван само във връзка със следните документи:

Профили на изкопа	00ETK00-CL425
Ситуационен план	16/004-DI0001
Ръководство за изработване на детайлите	16/004-MI0001
Спецификация за изработване на тръби и фитинги	16/004-PI0001

### 4 ОБЩО

Прилагането на подходящи пособия за полагането ще увеличи присъщите свойства на подвижната тръбна система от стъклопласт; устойчивост към тежка почва и натоварване от пътя без големи деформации или вредни въздействия.

Крайният клиент, консултиращата проектантска фирма и доставчика трябва да са запознати със факта, че тръбите от стъклопласт са проектирани вземайки в предвид изкопа и запълването му като основни елементи за осигуряване здравината на самата тръба.

Тръбата и заравянето, заедно съставляват сложна система тръба/почва която ще осигури надеждна и дълготрайна инсталация.

При възникването на събития на които не са изрично упоменати във тази процедура, моля свържете се със GRPTECH за доизясняване.

### 5 ПРИЛОЖИМИ ДОКУМЕНТИ И СПЕЦИФИКАЦИИ

ASTM D 693	Moisture-Density Relations of Soil
ASTM D 883	Definitions of Terms Relating to Plastics
ASTM D 3839	Underground Installations of Flexible Reinforced Thermosetting Resin Pipe and Reinforced Plastic Mortar Pipe
ASTM D 2049	Test for Relative Density of Cohesion-less Soils
ASTM D 2310	Classification for Machine-Made Reinforced Thermosetting Resin Pipe
ASTM D 2487	Classification of Soil for Engineering Purposes
ASTM D 2498	Recommended Practice for Description of Soils (Visual/Manual Procedure)



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 4 of 24

ASTM D 2396 Specification for Filament-Wound Reinforced Thermosetting Resin Pipe

## 6 ОСНОВНИ ПРЕПОРЪКИ ЗА ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ

При работа със тръби и детайли от фибростъкло, специални мерки трябва да бъдат спазвани за да се намали риска от повреждането им в следствие на удряне или сблъскване със друг предмет. По време на товаро-разтоварните операции, тръбите, детайлите и фитингите, трябва да бъдат повдигани и спускани внимателно.

### 6.1 Необходимо оборудване

- мотокар – 5 тона
- 2-тонна транспалетна количка
- 50-тонен мобилен кран
- 5-тонни въжета или сапани (никога не трябва да се ползват метални въжета или вериги)

### 6.2 Какво да се ползва

Използвайте гъвкави ремъци, сапани или въжета за повдигане на детайлите. Не се разрешава ползване на стоманени въжета, освен ако нямат ПВЦ покритие за предпазване от протъркване.

Препоръчват се колани със ширина поне 80мм.

Специални грижи трябва да бъдат положени за предпазване от нараняване на краищата на тръбите и детайлите. Повдигане със куки във краищата е абсолютно забранено.

### 6.3 Повдигане

Краищата на тръбите и елементите трябва да бъдат предпазени за да се избегне повреждането им по време на работа с тях.

Защитата може да се състои от дървени дъски или ленти от мека пластмаса закрепени към краищата със метални или еластични въжета.

Правите тръби трябва да се закачат на две части, балансирайки ги по подходящ начин.

Натоварването на прави тръби във ремарке трябва да се извършва внимателно, завъртайки мъжката и женската част в противоположни посоки.

Тръбите трябва да бъдат полагани на дървени греди, стабилно закрепени към пода на камиона. Дървени греди трябва да се поставят също и между отделните редове тръби. На местата на контакт на тръбата със гредите трябва да се постави защита от пластмаса.

Крайните тръби трябва да бъдат осигурени със клинове, за предпазването им от изтърпяване.

Ако е възможно, тръбите да бъдат съхранявани във стъпаловиден начин.

За тръби  $ND \geq 1200$  мм само по една тръба може да бъде транспортирана във камион.



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 5 of 24

В повечето случаи, във един камион се транспортират по две тръби: по-голямата отдолу, по-малката отгоре.

За да се свали малката тръба, тя трябва да се повдигне със няколко сантиметра със мотокара, и да се издърпа със въже омотано около края на тръбата и закрепено за мотокара.

За да се предпазят тръбите от изтъркаянето им, и надраскването една със друга по време на транспортиране, се препоръчва помежду тях да има гумена лента.

За придържане на целия ред тръби заедно, те трябва да бъдат омотани със стоманена или еластична лента.

Последният ред тръби трябва да бъде натоварен внимателно на ремаркетото, особено ако покривалото не се сваля напълно. Предпазните ленти не трябва да се нараняват от разтръскването при движение, и трябва да бъдат стабилно фиксирани към края на тръбите.

#### Пристягащи колани:

Обикновено коланите се осигуряват от превозвача; преди напускане на завода, те трябва да бъдат пристегнати за осигуряване на целия товар.

### **6.4 Разтоварване**

Методите за натоварване описани в предната глава, трябва да бъдат извършени във обратен ред за операцията по разтоварване.

Първо трябва да бъдат свалени най-външните тръби от най-горния ред.

Предпазните ленти трябва да бъдат свалени, фиксирани и поправени ако е необходимо.

### **6.5 Групиране на тръби и тръбни елементи**

Практично правило е тръбите и елементите да бъдат поставяни върху дървени греди или палети, върху равна повърхност.

Ако тръбите трябва да бъдат нареждани една върху друга, трябва да се използват минимум три дървени греди за всеки ред тръби.

Тръбните пакети трябва да бъдат осигурени отстрани, за да се избегне търкаляне на части от пакета (могат да се използват дървени клинове).

Когато тръбите се съхраняват на открити места, необходимо е да се осигури закрепването им за да се предотврати изтъркаянето или падането им от силен вятър.

Тръби със диаметър по-голям от 1200 мм не трябва да се групират.

### **6.6 Предпазни мерки**

Ако тръби от стъклопласт биват съхранявани при температури по-високи от 50°C и за повече от две седмици, височината на пакета не трябва да надвишава 2 метра за да се избегне



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СТЪЛКОПЛАСТ	Страница 6 of 24

закръглянето на тръбите от най-долния ред. Също така трябва да се избягва работа със открит пламък във пряка близост до тръбите.

## 6.7 Проверка на доставката

Проверете достоверността на съдържанието и документацията на пакета.

На всички тръби, фитинги и тръбни елементи, трябва да се извърши визуален контрол, преди доставянето им на обекта, за да се провери дали не са повредени по време на транспортирането им. В зависимост от дължината на халето в което се съхраняват, големината на обекта за който са предвидени, боравенето с тях и други фактори които могат да окажат влияние на състоянието им, е добра идея да се направи повторна проверка преди инсталирането им.

Направете пълна проверка на товара. Ако той е непокътнат, нормална проверка по време на разтоварването обикновено е достатъчна за да се установи дали тръбата е пристигнала без повреди. Ако товара е разместен или има признаци за нараняване, тогава внимателно проверете всяка тръбна секция за повреди.

Обикновено визуална инспекция на външния слой е достатъчна за да се констатира повреди. Въпреки това, е необходимо да се огледа и вътрешната страна на тръбата във мястото на повредата. В такива случаи, могат да се установят пукнатини по вътрешната повърхност на тръбат които не са част от външния слой. Всички предпазни средства върху краищата или повърхнините на тръбите, трябва да бъдат махнати, за да се даде възможност за инспектиране на фланцовите връзки и на мъжката и женската част. След това тези защитни средства трябва да бъдат поставени отново върху тръбите, освен ако не се планира отново незабавна проверка.

Обикновено повредените тръби могат да бъдат поправени бързо на обекта от квалифициран работник. Ако има някакви съмнения за състоянието на тръбата, тя не трябва да бъде използвана.

Основните дефекти в следствие на боравене с тръбите са описани по-долу.

Всяка една тръба, фитинг, или тръбен елемент който показва един или повече основни дефекта, трябва да бъде бракувана. Бракуваните детайли трябва да бъдат маркирани, и поставени на отделно място за да се избегне инсталирането им по невнимание.

### 6.7.1 Оценяване на дефектите

Тип дефект	Описание	Критерий за приемане на доставените детайли	Действия за възстановяване
------------	----------	---	----------------------------



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 7 of 24

Отчупване	Малко парче отчупено от ръба или повърхността. Ако има счупени влакна, това се счита за пукнатина.	Ако има ненаранени влакна показващи се в даден участък; или няма показващи се влакна, но има участък по-голям от 5x5 мм в който липсва смола.  Ако няма показващи се влакна, и площта в която липсва смола е по-малка от 5x5 мм.	Повърхностен ремонт.  Приема се
Пукнатина	Действително разделяне на ламинацията, видима на срещуположната повърхност, и обикновено продължаваща по стената. Подсилващите нишки обикновено се виждат/прекъснати са.	Няма	Бракува се.
Микропукнатини	Малки капилярни пукнатини върху или под повърхността на ламината. Не се вижда бяла повърхност както при пукнатините.	Дължина на пукнатината по-голяма от 25 мм  Дължина на пукнатината по-малка от 25 мм	Повърхностен ремонт  Приема се
Счупване	Разкъсване на ламината със пълен пробив. По-голямата част от нишките са прекъснати. Виждат се като светли цветни участъци във вътрешно ламинатното разделяне.	Няма	Бракува се.
Драскотини	Плитки следи в следствие на неправилно транспортиране. Ако подсилващите нишки са скъсани, се счита за пукнатина.	Ако има ненаранени нишки показващи се в даден участък; или няма показващи се нишки, но липсва смола в участък по-голям от 10x10 мм. Ако няма показващи се нишки, и участъка в който липсва смола е по-малък от 10x10 мм.	Повърхностен ремонт.  Приема се.
Издатини в краищата на тръбите	Издъкли части	Няма	Повърхностен ремонт.



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 8 of 24

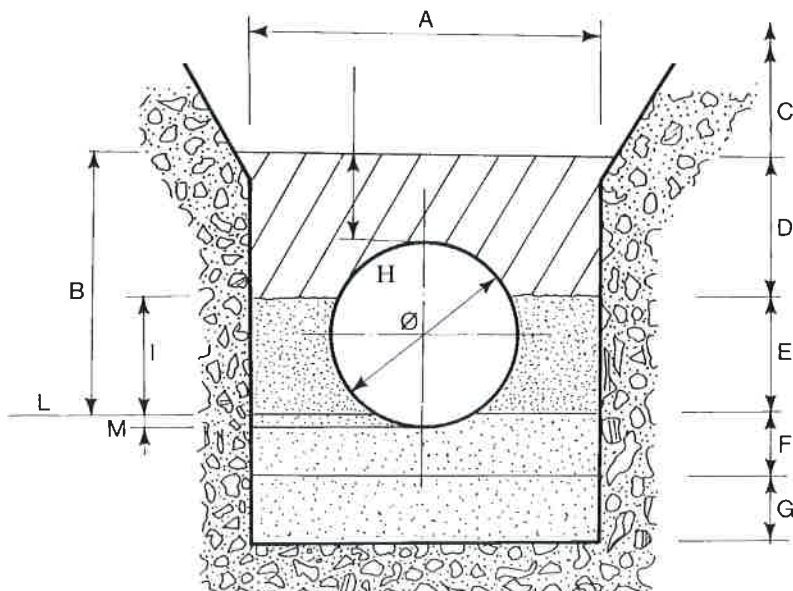
Ако има съмнения относно обхвата на обектите, специалист одобрен от GRP TECH може да извърши повторна проверка на тези детайли.

## 7 ОСНОВНИ ПРЕПОРЪКИ ЗА ПОЛАГАНЕ НА ЗАРОВЕНИ GRP ТРЪБИ

### 7.1 Основни дефиниции

Терминологията използвана в тази част е показана на Фиг. 1.

- **ОСНОВА** е носещата почва точно под тръбата на дъното на изкопа. Основата включва фундамента на изкопа, както и всеки специално подготвен слой на който ще лежи тръбата.
- **ПЛЪТНА ЗЪРНЕСТА ПОЧВА** трябва да бъде трошени камъни със размер от 5 мм до 25 мм, чакъл или пясък.
- **НЕСТАБИЛНА ПОЧВА** трябва да означава основната почва която е мека, отпусната и/или е невъзможно да стои във вертикално положение по време на изкопните работи и не може да се очаква от нея да осигури стабилна основа или странично осигуряване.
- **ТРЪБНА ЗОНА** сечението на изкопа от дъното на тръбата до най-високата и част.
- **ОСНОВЕН НАСИП** е основното трамбовано насипване във тръбната зона със което тръбата се осигурява странично.
- **ВТОРИЧЕН НАСИП** е между основния насип и нивото на терена.
- **ОТНОСИТЕЛНО ТРАМБОВАНЕ** означава плътността на трамбованата, суха почва на обекта изразена в проценти от лабораторни стандарти, определени в процедурите от ASTM D 698.
- **ДЕФОРМАЦИЯ НА ДИСКА** трябва да се разбира като отклонение от кръглост във сечение на тръбата във резултат от външно натоварване върху нея.



- A = Ширина на изкопа
- B = Насип в тръбната зона
- C = Насип
- D = Насип във вторичната тръбна зона
- E = Насип във основната тръбна зона
- F = Основа 15 см
- G = Фундамент, ако е необходим
- H = 30 см.
- I =  $0,7 \varnothing$
- L = Наклон на изкопа
- M =  $0,05 \varnothing$
- N = Основна почва

Забележка: G+F=50 см мин.





grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪТЪЛКОПЛАСТ	Страница 9 of 24

Fig. 1 - Профил на изкопа показващ връзката между параметрите

Укрепването на насипа е най-важният параметър за работата на подвижната тръбна система.

Степента на свиването на почвата при трамбоването е пропорционално на укрепването осигурявано от почвата и обратно пропорционално на деформацията на тръбата.

Трябва да се помни, че производителността на тръбопровода зависи изцяло от обкръжаващата го почва.

Правилно положения тръбопровод от стъклопласт не се нуждае от обслужване за дълъг период от време.

## 7.2 Изкопаване на канала

На повечето строителни обекти е желателно изкопа, тръбопровода и материала за засипване да се държат близко едно до други за да се минимализират транспортните и надзорните разходи. Конструкцията на изкопа може да варира в зависимост от прилаганите разпоредби и вида на почвата на обекта. Същата почва която се извади от изкопа, трябва да се ползва по-късно за заравяне на тръбната зона.

Следните правила за изграждане на изкопа са предназначени да улеснят монтажника за изграждането на добра тръбна инсталация.

## 7.3 Дъно на изкопа

Повърхността на дъното на изкопа трябва да бъде права, гладка и без остри ръбове, като например големи камъни с големина

- повече от 26 мм (големия размер) ако са гладки
- повече от 18 мм (големия размер) ако имат остри ръбове и могат да предизвикат точково натоварване върху тръбата.

Където има изпъкнали камъни, твърд подпочвен пласт, големи камъни, кофраж или други материали, препоръчително е дъното на изкопа да се насипе със пясък или фина пресована почва с дебелина поне 15 см за осигуряването на подходящ фундамент.

Ако на дъното на изкопа има торф или глина, тя трябва да бъде изкопана до дълбочина 50 см и да се насипе със пясък или пресована фина пръст за осигуряването на стабилна основа.

## 7.4 Ширина на изкопа

Ширината на изкопа в най-високата точка на тръбата не трябва да бъде по-голяма от необходимото за осигуряването на достатъчно място за свързка на тръбите във изкопа и за трамбоване на насипа в зоните около тръбата (виж т.6.5 и 6.6 за минимално необходимо разстояние).

## 7.5 Дълбочина на изкопа

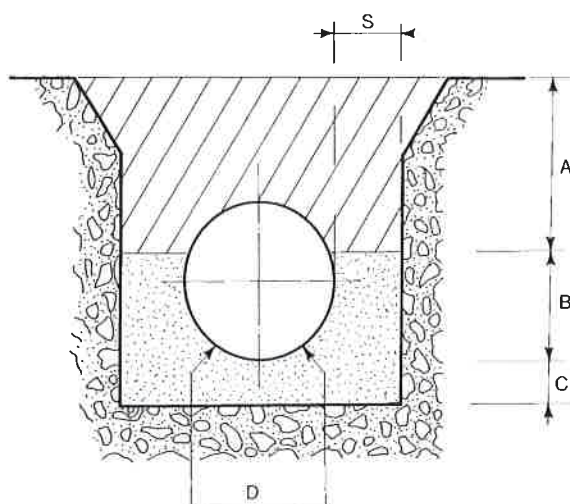
Дълбочината трябва да е съобразена със чертежите като се вземат в предвид изискванията за насипване при наличие на торф или глина или други подобни на дъното на изкопа (виж т.6.2)



ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 10 of 24

## 7.6 Стабилно състояние на изкопа

Стабилно състояние на изкопа се получава при почви където само малки премествания (деформации) са предизвикани от промяна на налягането (напрежения) или влагосъдържание. Такива състояния позволяват стената на изкопа да може да бъде вертикална от осовата до върха на тръбата без да се укрепва със опори или стоманени пилоти (Фиг. 2).



- A = Материал изкопан от канала
- B = Насип, минимум 70% от диаметъра на тръбата
- C = Легло, 15 см мин.
- D = В тези точки да бъде осигурена стабилна опора
- S = 60 см мин.

Фиг. 2 Полагане във твърда почва: конструкцията на изкопа

## 7.7 Нестабилно състояние на изкопа

Това е случай на нестабилно състояние на почвата на обект във който кохезията на почвата е по-малка от 1440 кг/м<sup>2</sup> пресметнато чрез незатворен тест на компресия (виж таблицата по-долу).

Консистенция на свързваща почва	
Консистенция	Кохезия в кг/м <sup>2</sup> от незатворен тест на компресия
Много мека	$\leq 1220$
Мека	1220 ÷ 1440
Среда	1440 ÷ 4880
Плътна	4880 ÷ 9765
Много плътна	9765 ÷ 19530
Твърда	$\geq 19530$

Дъното на изкопа и стените му трябва да бъдат подсиgurени преди полагането на тръбопровода. Това може да бъде постигнато чрез снижаване на водното ниво със поне 25 см под нивото на най-високата точка на тръбата чрез укрепване на стените (Фиг. 3), или чрез допълнително изкопаване на дъното и стените на изкопа и насипване със смес от пясък и едър чакъл или трошен камък (Фиг. 4) или комбинация от двата метода.



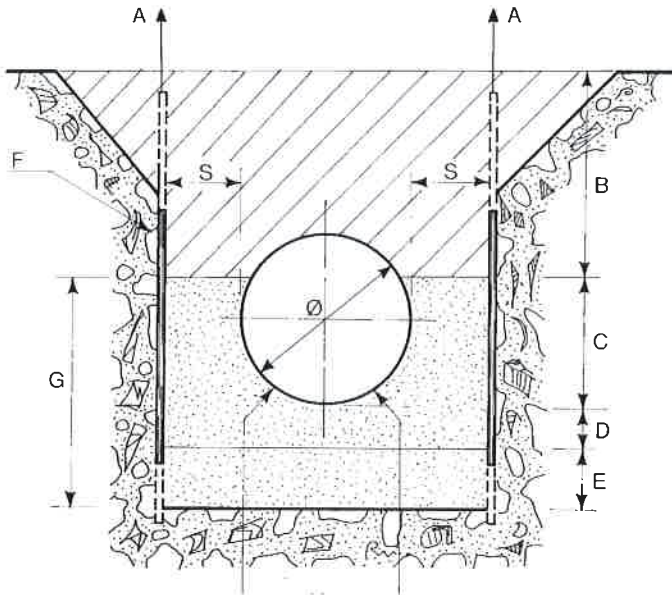
grp tech

ПРОЦЕДУРА

16-004-SG0001-0 translated.doc

ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ

Страница 11 of 24



A = Вариант

B = Материал изкопан от канала

C = Насип, минимум 70% от диаметъра на тръбата

D = Легло, поне 15 см

E = Фундамент, поне 35 см, ако е необходим

F = Укрепване със стоманени пилоти, със необходимото качество за да могат да издържат до полагането на тръбопровода и зариването на изкопа

G = Добавен материал

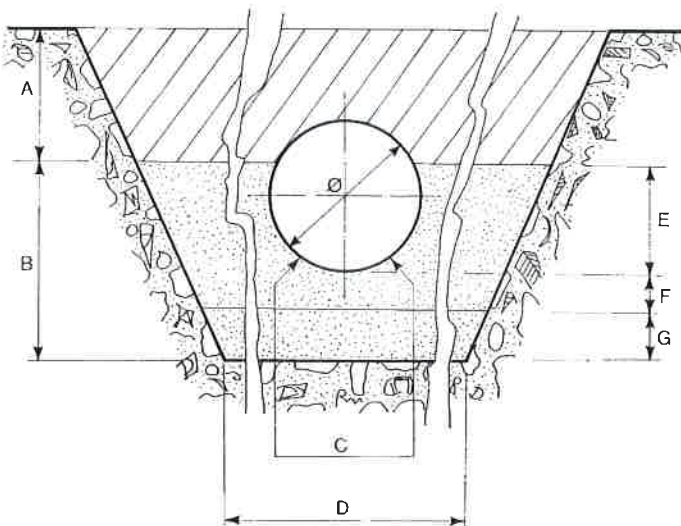
H = Стабилна опора да бъде осигурена в тези точки

S = мин .15 ÷ 30 см за Ø 500 ÷ 900

Мин. 30 ÷ 50 см за Ø 1000 ÷ 1800

Мин. 60 ÷ 90 см Ø ≥ 1800

Fig. 3 – Метод за изграждане на канала при нестабилно състояние на изкопа – Вариант 1



A = Материал изкопан от канала

B = Добавен материал

C = Стабилна опора да бъде осигурена в тези точки

D = 3 пъти Ø

E = Насип, минимум 70% от диаметъра на тръбата

F = Легло, поне 15 см

G = Фундамент, поне 35 см, ако е необходим

Fig. 4 – Метод за изграждане на канала при нестабилно състояние на изкопа – Вариант 2



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0 translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 12 of 24

## 7.8 Обеточване на изкопа

За да може тръбопровода да функционира нормално, водното ниво трябва да бъде поддържано под най-високата точка на тръбата.

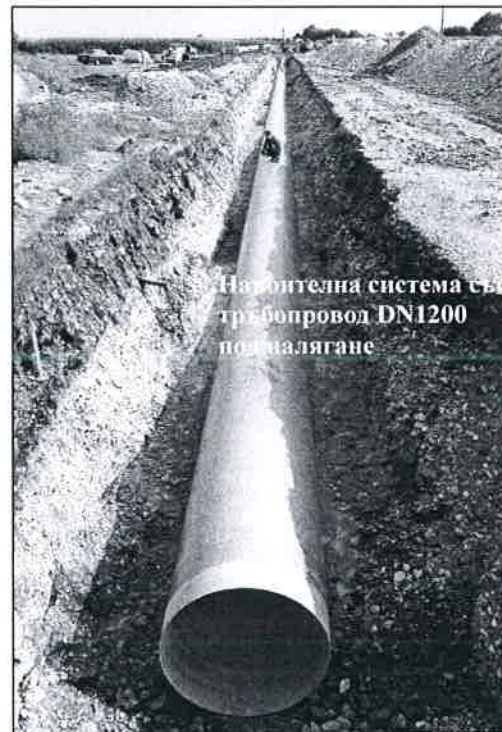
Изкопа трябва да се поддържа сух по време на работа.

Обезточването не трябва да бъде прекратявано преди всички изкопни операции да са приключили.

## 7.9 Напластяване

Тръбата трябва равномерно и непрекъснато да бъде положена по цялата си дължина върху твърд стабилен напластен слой. Леглото върху което ляга тръбата трябва да осигурява пълен контакт между дъното на изкопа и нея и трябва да бъде трамбовано за да осигури минимално сбиване от 95% от Стандартно Установена Плътност.

**Ако тръбата е положена върху наклонен участък и е подсиgurена със дървени подпори и клинове, те трябва да бъдат махнати от там. Те могат да бъдат издърпани след като леглото е трамбовано до определена минимална степен на плътност. Кухините образувани на местата на дървените подпори трябва да бъдат запълнени и трамбовани.**





ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 13 of 24

### 7.10 Подобряване фундамента на почвата

Подобрител на почвения състав ще бъде поставен и уплътнен, за да осигури подходяща опора на тръбата по цялата и дължина.

### 7.11 Обратно засипване

Обикновено обратното засипване не трябва да надвишава 30 см във височина и височината му, от всяка страна на тръбата, различаваща се от тази стойност трябва да бъде ограничена до нея, за да се избегне странично движение на тръбата.

Тъй като тръбата устоява на деформация, чрез комбинация от своята твърдост и опората на почвата, е важно да бъде постигнато или надхвърлено подходящото уплътняване на обратното засипване, в противен случай може да се получи прекомерна деформация на тръбата.

Височината на материала на обратното засипване, уплътнен до минимално изискуемата стандартна плътност по Проктор, трябва да достигне най-малко 30 см над горния край на тръбата. Над тази точка трябва да се използва земно уплътняване, определено за местната работна площадка.

**Тежко, земекопно оборудване, използвано за обратно засипване не трябва да бъде въведено докато минималното покритие над тръбата не достигне 90 см в случай на широко-верижни булдозери, или 120 см в случай на колесни товарачи или валяци.**

### 7.12 Уплътняване

Основната настилка, както и обратното засипване трябва да бъдат уплътнени до 95% от стандартния Проктор-тест, както е описано в ASTM метод D 698.

Трябва да се внимава при уплътняването на страните, за да се избегне преместване на тръбата. По време на уплътняването, съдържанието на влага в материала за обратно засипване трябва да бъде в рамките на  $\pm 2\%$  от оптималната му стойност, съобразно ASTM метод D 698.

Вибрационните методи са за предпочитане при уплътняване. Уплътняване в разстояния от 15 см до 45 см от тръбата обикновено се прави с ръчна тръмбовка, т.е. тласкащ тип, в най-голяма близост до тръбата, докато в най-голяма близост до ръба на изкопа трябва да се използват вибрационни плочи.

След като страните бъдат уплътнени до изискуемата плътност, над тръбата трябва да бъде поставен 30 сантиметров пласт от същия материал и леко да се трамбова.

Прекомерното трамбоване на този най-горен слой трябва да се избягва, тъй като може да доведе до деформация на тръбата. В широки, дълбоки изкопи може да се допусне лекотоварен трактор или задвижвано на релси оборудване с натиск по-малък от  $0,35 \text{ kg/cm}^2$ , на минимално отстояние от тръбата 60 см, но не и напречно на тръбата, докато не бъдат уплътнени 120 см наноси.

Мокрото трамбоване или наводняване, за да се заздравят обратното засипване не са препоръчителни, тъй като може да доведе до пропадане на неутвърдена свързка или на уловена въздушна кухина около периметъра на тръбата. Но вода може да бъде добавяна, за да се постигне оптималното уплътняване на материала за обратно засипване.

По време на уплътняването на обратното засипване към горната част на тръбата, може да се появи благоприятно предварително огъване на тръбата, където тя е по-висока, отколкото широка. Докато височината на обратното засипване се увеличава, вертикалната височина на тръбата намалява, причинявайки отклонение във вертикалната височина само няколко процента по-малко от номиналния диаметър на тръбата.



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0 translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 14 of 24

Максимално позволеното отклонение по време на инсталация е 5%.

### 7.13 Флотация

Когато GRP TECH тръбопровод има покритие по-голямо от диаметъра на дадена тръба, завързващи приспособления, които да предотвратят флотация не се изискват, когато тръбата е празна.

Ако покритието е по-малко от диаметъра на дадена тръба и водното ниво се очаква да бъде над най-горната част на тръбата, то трябва да бъдат предприети мерки, за да се предотврати флотация.

### 7.14 Специфични слягания

Там където могат да се очакват специфични слягания (като в краищата на тръбната обшивка или където тръбопровода среща структура или закрепващ блок) трябва да бъде осигурена гъвкава свързка в рамките на 0,45 м или диаметъра на дадена тръба, което от двете е по-голямо, от края на тръбната обшивка или челото на структурата или закрепващия блок.

Това ще понижи напреженията на срязване или вибрациите, които могат да възникнат.

Друга предпазна мярка, която трябва да се предприеме когато тръба преминава през бетонна структура или стена е, че тръбата трябва да бъде обвита с неопренов каучук с от 40 до 70 склероскопична твърдост, с дебелина 12,5 мм и широчина 150 мм преди отливането на какъвто и да е бетон.

Тази лента трябва да бъде увита около тръбата в зоната на бетона и с ръба на каучука към вградената/бетонна повърхност.

За други обстоятелства, моля свържете се с GRPTECH.

### 7.15 Вградени части

Следвайте процедурата за инспекция и се уверете, че работните операции и транспорта не са причинили някаква повреда.

Вижте инструкциите, валидни за всички работни операции свързани с тръбата.

Полагането на GRP компоненти, вградени в бетон изисква следната допълнителна информация.

За да се избегне напрежението на срязване в тръбата, където тя се показва от бетонната стена, поставете лист каучук, дебел 12,5мм по цялата обиколка на тръбата от двете страни на стената. Твърдостта на каучука трябва да бъде с 50 ÷ 70 склероскопична твърдост. Широчината на листа трябва да бъде около 100 мм.

Същите мерки трябва да бъдат предприети при всеки случай, когато тръбите се показват през твърдо тяло.

За да се предотврати флотация на тръбата по време на изливането на бетон, подсигурете я използвайки полипропиленови или найлонови ленти.

Преди започване на изливането на какъвто и да е бетон защитете стърчащите краища на тръбата, като увиете около тях опаковъчно фолио с балончета или еквивалентно такова.

Уверете се, че тази защита е подсигурена и ще остане на мястото си през цялото време докато бъде свързан главния тръбопровод и цялата система бъде изпитана и заровена.

Уверете се че GRP компонента не е повреден от употребата на вибрационни плочи твърде близо до него.



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 15 of 24

Вгражданията са изложени на грубата околна среда на строителния обект, така че преди свързване към главния тръбопровод проверете много внимателно всички открити части. За всяка повреда трябва да се съобщи веднага.

## 8 ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ СЪС СВРЪЗКА КАМБАНА - ЩУЦЕР, ПОСРЕДСТВОМ О-ПРЪСТЕН.

Този раздел предоставя указания за правилното полагане на тръби със свързка камбана - щуцер, посредством О-пръстен.

Информацията, съдържаща се в тази инструкция е достатъчна за обучение на персонала за правилна работа; въпреки това, в случай на някакви проблеми и/или затруднения, любезно ви молим да се свържете с нашите офиси.

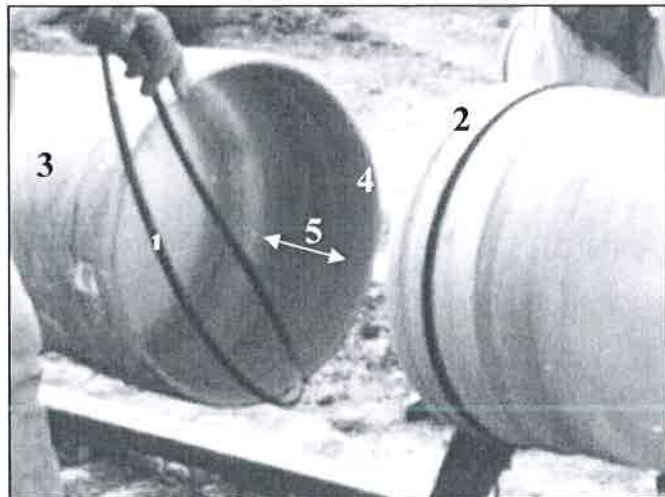
### 8.1 Определения

#### 1 – О-ПРЪСТЕНИ:

Представяват гумени пръстени с напречно сечение, диаметър и твърдост, специфицирани в зависимост от проекта и предназначени за хидравлично уплътняване на тръбните съединения.

#### 2 – КАНАЛ:

Това е леглото в което лежи уплътнението; геометричните размери са показани в таблицата с техническите характеристики (вижте 16/004-PI-0001 „Спецификация за изработване на тръби и фитинги“) и се получава чрез обработване на единия край на всяка тръбна секция.



#### 3 – ЦОКЪЛ (РАЗШИРЕНИЕ ТИП КАМБАНА):

Представява част от тръбата с увеличен диаметър, предназначена да приеме срещуположния край на щуцера.

#### ✓ 4 – ВОДЕЩА ЧАСТ:

Това е началната част на камбаната, която е изградена конусообразно, за да улесни постепенното повишаване на налягането върху О-пръстена.

#### ✓ 5 – СВЪРЗВАЩ УЧАСТЪК НА СЪЕДИНЕНИЕ:

Това е цилиндричната част на стеснения край на тръбата, върху който лягат О-пръстените.



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 16 of 24

## 8.2 Характеристики на О-пръстена

### ✓ SBR Тип

Твърдост (Склероскопична твърдост А): 70° +/-5

Удължаване при сблъсък: 25 ÷ 55%

Максимално напрежение при опън (МРа): 7 ÷ 30

Удължаване при повреда: 100 ÷ 800%

Максимална работна температура (°C): до 100°C

Минимална работна температура (°C): до - 50°C

Химична устойчивост:

Добра устойчивост на:

- Вода, алкохол, кетони (например ацетон)
- Силиконови масла и греси
- Разреждени водни разтвори на киселини, основи и слаби соли.

Неустойчиви на:

- Минерални масла и греси
- Горива като бензин, керосин, нафта
- Алифатни въглеводороди като пропан, бутан, хексан, пентан, хептан и лек бензин
- Окислителни като азотна киселина, хромна киселина, водороден пероксид, хлор и бром

Размерите на О-пръстените са в съответствие с док. 16/004-PI0001 „Спецификация за изработване на тръби и фитинги“.

Максималното свиване на О-пръстените е 40%.

## 8.3 Проверка преди полагане

На тръбите доставени на работния обект трябва да бъдат извършени следните проверки:

Проверете леглата, опаковките, сандъците, привързването и всякакви други средства за защита. Запишете всички забележки.

Проверете краищата на тръбите и всякакви изпъкнали участъци за разнородно оцветяване, (побеляванията могат да са индикация за разслояване вследствие на удар), свободни стъклени влакна и пр. и отразете установеното.

Проверете доставените количества, като контролирате всяка от позициите в опаковъчния лист на доставката. Запишете всички забележки.





grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 17 of 24

За всяка открита повреда трябва да бъде съобщено на спедитора и на GRP TECH за последващи инструкции. ПРИ НИКАКВИ ОБСТОЯТЕЛСТВА НЕ ИЗПОЛЗВАЙТЕ ДЕФЕКТИРАЛИ МАТЕРИАЛИ преди да сте се консултирали със супервайзора на обекта.

## 8.4 Полагане

### 8.4.1 Изкопни работи

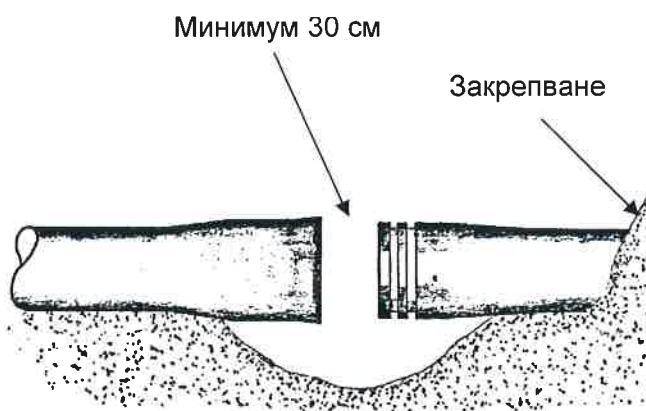
Изкопа и напластяването трябва да се подготвят в съответствие с док. 00ETK00-CL425 „Профили на изкопа“ и Параграф 7.

Преди полагане на тръбата в изкопа почистете камбаната и щуцера от всякакви замърсявания. Уверете се, че няма изпъкналости по камбаната и ги изгладете ако е необходимо, за да избегнете повреждане на О-пръстените.

Необходимо е също да проверите дали канала има еднаква дълбочина (позовете се на док. 16/004-PI0001 „Спецификация за изработване на тръби и фитинги“) и дали не е бил повреден по време на товаро/разтоварните работи.



Преди поставянето на тръбата в изкопа премахнете подложения материал по половин метър от двете страни на свързката и на поне 30 см в дълбочина.



Трябва да се следват следните процедури, за да се отстранят потенциални повреди по тръбите и да се поддържа максимална безопасност.



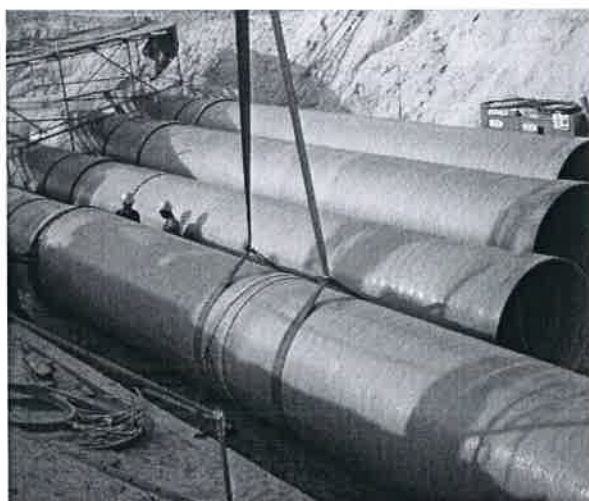
grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 18 of 24

Използвайте еластични ремъци, сапани или въжета, за повдигане на тръбите като брезентови или полиестерни колани с минимална ширина 10 см или найлонови въжета с минимален диаметър 30 мм.

**НЕ ИЗПОЛЗВАЙТЕ СТОМАНЕНИ КАБЕЛИ ИЛИ ВЕРИГИ ЗА ПОВДИГАНЕ.  
НЕ ИЗПУСКАЙТЕ, НЕ УДРЯЙТЕ И НЕ ПОВРЕЖДАЙТЕ ТРЪБИТЕ.**

Тръби с права, непрекъсната дължина трябва да бъде повдигана в две точки (вижте Фиг.5). Сборни тръби, произведени от множество сектори, елементи или специални части изискват минимум две точки на повдигане (позовете се на Параграф 6).



Фиг. 5 – Примери за повдигащи действия

Укрепете първата тръбна секция и оставете нейния край чист.

Поставете следващата тръбна част в изкопа, оставяйки пространство между краищата, достатъчно за един човек, който да извърши операциите по почистване и проверка.

#### 8.4.2 Методи за присъединяване на тръбите

Зоната за присъединяване трябва да бъде почистена още веднъж с плат, също така почистете и скосената част на водача. Нанесете слой неутрална грес, сапун за ремонт на гуми или силиконова грес от вътрешната страна на камбаната.

Почистете отново канала на щуцера, гресирайте О-пръстена, като междуременно проверявате дали формата му е правилна и дали диаметъра е еднакъв.

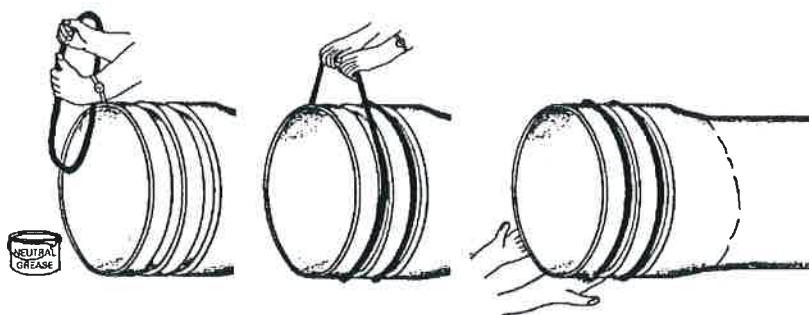
**НЕДОСТАТЪЧНОТО СМАЗВАНЕ В КОЯТО И ДА Е ЧАСТ НА О-ПРЪСТЕНА ИЛИ КАНАЛА МОЖЕ ДА ПРЕДИЗВИКА УСУКВАНЕ НА О-ПРЪСТЕНА И ДА ДОВЕДЕ ДО ТЕЧ.**





grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 19 of 24



Прекарайте О-пръстена под тръбата докато легне в канала, след което издърпайте с ръце със сила нагоре, така че  $\frac{3}{4}$  от пръстена да влязат в канала.

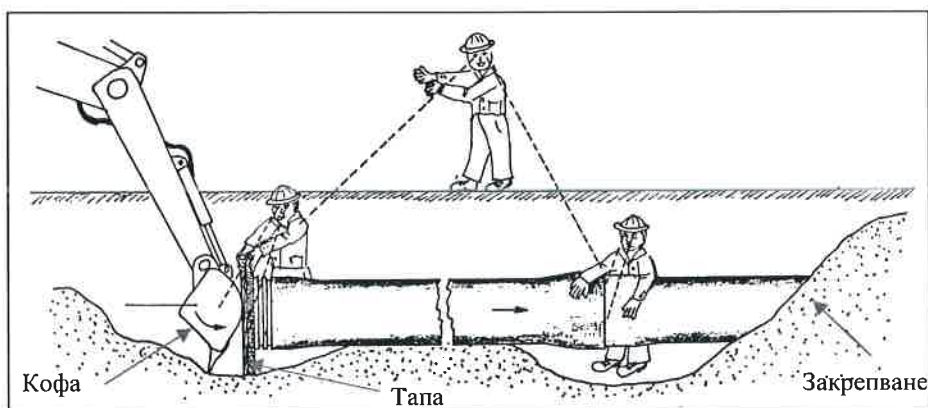
Повдигнете О-пръстена над най-горната част на тръбата и след това го пуснете, така че да падне в канала като се уверите, че не е

усукан никъде.

Прекарайте ръце около тръбата, за да проверите дали цялото уплътнение е на мястото си, при тръби с голям диаметър намажете отново с грес над поставеното уплътнение. Центровайте двете тръбни секции, които ще бъдат съединени.

**Малки или средни тръби ( $ND \leq 1200$  мм)** могат да се избутват с помощта на багер, разположен по протежение или в страни от изкопа.

За да избегнете издраскване или други повреди върху челото на тръбата винаги използвайте тапа, представляваща дебела дървена греда.



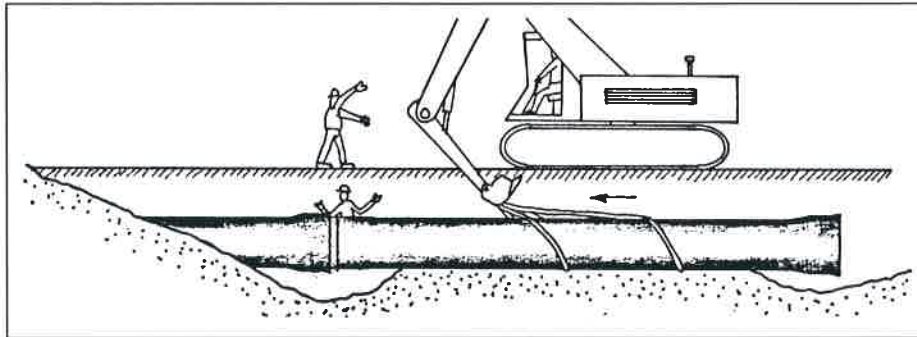
В други случаи, вместо избутване тръбата с кофата на машината, тя може да бъде закрепена (никога не използвайте стоманени въжета) към рамото на багера, който бавно да се придвижва напред (вижте скицата) и в страни от изкопа, докато се осъществи свързката.



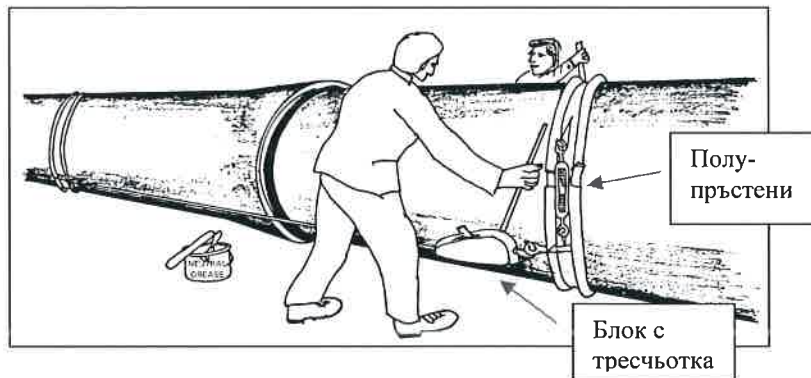
grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0 translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 20 of 24

По време на тази операция, тръбата не трябва да се повдига или завърта странично, тъй като ъглово отклонение по-голямо от 2 градуса може да доведе до сериозни повреди върху щуцера.



За тръби с голям диаметър ( $ND > 1200$  мм), това действие може да бъде извършено чрез издърпване, с помощта на аксиални крикове. Винаги използвайте двойка крикове, действащи под ъгъл 180°.



Използвайте найлонови или платнени сапани за боравене с тръбите.

Основно правило е че силата, необходима за избутване на съединението е в порядъка на 1 KN на всеки 100 мм от диаметъра (напр. 12 KN за ND 1200).

Ако свързката не може да бъде осъществена със сили с оказания магнитуд, проверете вътрешния диаметър на камбаната и най-големия външен диаметър на щуцера в 2 точки, отместени на ъгъл 180° и осреднете отчетените стойности.

Средният вътрешен диаметър на камбаната трябва да бъде по-голям от този на щуцера с повече от 1мм.

Сравнете двете отчетени стойности, за да проверите овалността, която не трябва да надвишава 1% от диаметъра на тръбата.

Винаги проверявайте дали тестовата точка (щуцер) е възможно най-близо до горната старна на камбаната, така че дупките за вкарване на фиксиращата шпонка да бъдат отстранени на тръбата.



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0 translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 21 of 24

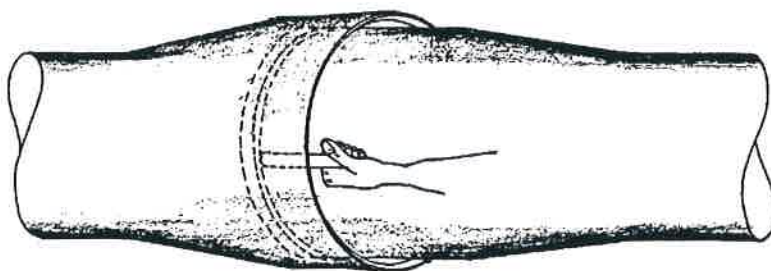
### 8.4.3 Ревизия на монтажа

**ПРОВЕРЕТЕ** уплътнението след като бъде осъществена свързката.

Тази проверка трябва да се извършва винаги и включва изследване със стоманено острие с дебелина около половин милиметър, поставено в пръстеновидното пространство между стеснената и разширена части, т.е. мястото където лежи уплътнението.

Проверете на няколко участъка по продължение на периметъра, на интервали от по 20 см.

Ако пръстена не се намира на правилното място или съществува някакво съмнение относно това, разединете свързката (както е описано в Параграф 10 на този документ), проверете гумения пръстен и го сменете, ако видите ясно изразени следи от неправилно поставяне.



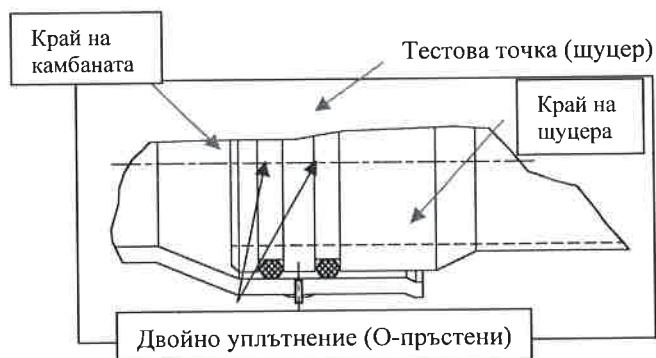
Възстановете свързката и проверете отново позицията на уплътнението с острието.

Ако може да се достигне до вътрешността на тръбата, същата проверка трябва да се извърши и за вътрешния О-пръстен.

### 8.4.4 Тест за степента на уплътняване между О-пръстените

След като бъде извършена оценката за дефекти на свързката, степента на уплътняване на свързката се тества незабавно, посредством тестова точка (щуцер), която се намира на GRP камбаната точно между двата О-пръстена.

**ОТБЕЛЕЖЕТЕ:** Използването на тестова точка (щуцер) е ограничено до диаметри равни или по-големи от 8".





grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СТЪЛКОПЛАСТ	Страница 22 of 24

Източник на вода под налягане се свързва с тестовата точка и се прилага изискуемото тестово налягане. Не е необходимо вентилиране. Достатъчна е ръчна водна помпа с резервоар побираещ 5 л вода.

**Тестовото налягане не трябва да надвишава 3 бара.**

Налягането трябва да остане постоянно в продължение на около 15 минути без съществени загуби.

Взимайки предвид малкия обем на камерата, в случай на теч, налягането веднага ще спадне до нула: спад в налягането в диапазона от 10 – 20% се дължи на незначително изместване на О-пръстените или температурни колебания.

Често, поради разместването на О-пръстените, налягането може да спадне до нула по време на първия тест; така че преди да разедините съединението се препоръчва да се извърши и втори тест под налягане. Ако и във втория случай има значителен спад в налягането, то подменете О-пръстените и повторете теста.

За да разедините свързката използвайте багер, който да издърпа тръбата съобразно Параграф 13.

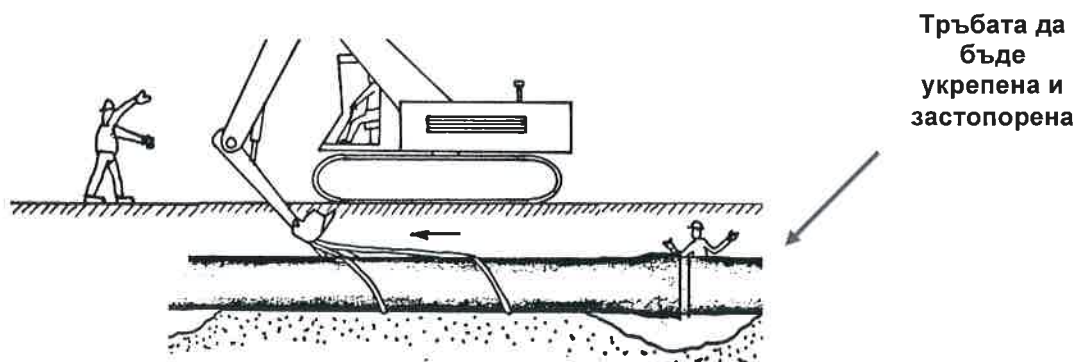
### **8.5 Препоръки за разединяване на свързката Камбана - Щуцер**

Ако свързката Камбана – Щуцер трябва да се разедини, за да се подменят уплътняващите О-пръстени, моля следвайте записаните тук действия:

СТЪПКА 1 – Проверете отворите на свързката на камбаната и ако вече е поставена заключваща шпонка я извадете като я издърпате от канала в който се намира.

СТЪПКА 2 – Разединете свързката Камбана – Щуцер:

За тръби с малък и среден диаметър ( $ND \leq 1200$  mm) това може да бъде извършено като тръбата се издърпва в обратна на поставянето посока, използвайки **найлонови или платнени сапани закрепени към тръбата и багера**.

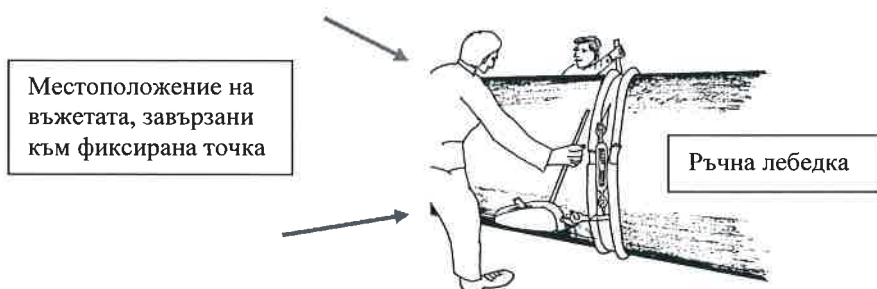




grp tech

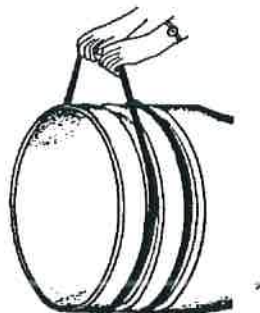
ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 23 of 24

Докато за тръби с голям диаметър ( $ND > 1200$  mm) това може да бъде постигнато като се използва ръчна лебедка (работеща на  $180^\circ$ ) от двете страни, с платнени колани свързани в единия край към тръбата, а в другия към фиксирана точка (напр. багер или някой закрепващ блок който е на обекта) която физически може да издържи на силите, необходими да извадят края на Камбаната от края на Щуцера.



СТЪПКА 3 – След като свързката Камбана – Щуцер е разединена, подменете О-пръстените както е обяснено на картинката:

Повдигнете старите О-пръстени  
Отстранете ги от канала



СТЪПКА 4 – След това, вътрешната част на камбаната и външната (оребрена) част на щуцера трябва да бъдат почистени с парцал, за да бъдат премахнати мръсотия, прах и/или чужди частици

СТЪПКА 5 – Камбаната както и оребрената част на щуцера трябва да се огледат, за да се уверите че няма повреди, драскотини или напуквания.

СТЪПКА 6 – След това вътрешната част на камбаната и оребрената част на щуцера трябва да бъдат гресирани с неутрален вазелин или грес.

СТЪПКА 7 – Новите О-пръстени трябва да бъдат проверени преди поставяне:

Проверете дали размерът на О-пръстените е точният

Проверете дали типът гума е правилният

Проверете за повреди по гумата (срязвания, одрасквания, балончета въздух и т.н. ...)

**Не използвайте повредени или дефектни О-пръстени**

СТЪПКА 8 – Смажете О-пръстените

СТЪПКА 9 – Поставете О-пръстените в каналите им (внимавайте да не са „усукани“)



grp tech

ПРОЦЕДУРА	16-004-SG0001-0_translated.doc
ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ ОТ СЪЛКОПЛАСТ	Страница 24 of 24

СТЪПКА 10 – Съединете камбаната и щуцера, използвайки същата процедура както при разединяването (ръчна лебедка)

СТЪПКА 11 – Уверете се че свързката е осъществена правилно

## 9 ПОЛАГАНЕ НА ТРЪБИ В ТУНЕЛ

В съответния проект МЕЗ има 3 на брой пресичания със съществуващи трасета, които трябва да бъдат осъществени чрез полагане на GRP тръба с ND1200 в съществуващи тунели, състоящи се от ~~метални~~ тръби (с минимален вътрешен диаметър  $D_i=1500$  мм).

1. Тунел L=37.4м
2. Тунел L=21.35м
3. Тунел L=20м

Полагането ще бъде осъществено като се започне в посока по течението (шахта 11) и се инсталират в последователност всички тръби и шахти.

Последната тръба (входа срещу течението) ще бъде закрепена за съществуваща бетонна стена, вграждайки последния участък от тръбата в бетона чрез опорен фланец (да се ламинира на обекта за подходяща настройка).

По време на полагането в изкопа, веднъж след като бъде положена последната тръба в близост до входа на тунела, съответните тръби, които трябва да бъдат положени в тунела трябва да бъдат изтласкани във вътрешността му в посока обратна на течението:

1. Повдигнете първата тръба с кран и я вкарайте в тунела, оставете краят с Камбаната извън тунела;
2. Повдигнете втората тръба, оставете я да легне в изкопа и осъществете свързката Камбана - Щуцер с първата тръба, използвайки
3. Изтласкайте тръбите в тунела с помощта на багер.
4. За третата тръба (тунел L=37.4 м) повторете процедурата.

Информацията, съдържаща се в тази инструкция е достатъчна за обучение на персонала за правилна работа; въпреки това, в случай на някакви проблеми и/или затруднения, любезно ви молим да се свържете с GRP TECH