

NETWORK CONSTRUCTION - TECHNICAL SPECIFICATION

PIPPING

#	Item	المادة	Sp.	Unit	Quantity
1/2	PIPING WORKS	أعمال الأنابيب	1		
	Provision of pipe HDPE 4" (including all connections and accessories necessities)	بما 4" HDPE توفير أنبوب في ذلك جميع الوصلات والملحقات الضرورية	01.1	ml	1800
	Provide pipe HDPE 3" for the water distribution lines	تأمين ماسورة 3 HDPE "لخطوط توزيع المياه	0	ml	1300
	Provide pipe HDPE 2" for the water distribution lines	تأمين ماسورة 2 HDPE "لخطوط توزيع المياه	0	ml	7500
	Installation of HDPE 4" from the RO station to the elevated tank (including all connections and accessories necessities)	تركيب 4" HDPE من محطة التناضح العكسي إلى الخزان المرتفع (بما في ذلك جميع الوصلات ومستلزمات الملحقات)	2	ml	1800
	Install HDPE distribution pipe 3" (including all connections and accessories necessities)	3 HDPE تثبيت أنبوب توزيع بما في ذلك جميع الوصلات ومستلزمات الملحقات	1.2	ml	1300
	Install HDPE distribution pipe 2" (including all connections and accessories necessities)	2 HDPE بتثبيت أنبوب توزيع بما في ذلك جميع التوصيلات " ومستلزمات الملحقات	1.2	ml	7500
	Provision of Galvanize iron pipe 4" (outlet of the pumping system)	توفير أنبوب من الحديد المجلفن 4 بوصة (مخرج نظام الضخ)	1.1	ml	20
	Provision of Galvanize iron pipe 3" (inlet of the elevated tank & emergency drainage)	توفير أنبوب من الحديد المجلفن 3 بوصة (مدخل الخزان المرتفع والصرف الطارئ)	1.1	ml	24
	Provision of Galvanize iron pipe 6" (outlet of the elevated tanks)	توفير أنبوب من الحديد المجلفن 6 بوصة (مخرج الخزانات المرتفعة)	1.1	ml	11
	Installation of galvanized iron pipes	تركيب مواسير حديد مجلفن	1.2	ml	55
	Provision of PPR (Polypropylene Random Copolymer type 3) ¾" (including all connections and accessories necessities)	توفير (PPR بوليبروبيلين كوبوليمر العشوائي من النوع 3) ¾" (بما في ذلك جميع الوصلات ومستلزمات الملحقات)	Error! Reference source not found.1.1	ml	750
	Installation of PPR ¾" (including all connections and accessories necessities)	تركيب PPR ¾" (بما في ذلك جميع الوصلات والمستلزمات الضرورية)	1.2	ml	750

3	FITTING AND VALVES	التركيب والصمامات	3		
	Provision and installation of flowmeter 4" DN100, Ductile iron, flanged	توريد وتركيب مقياس التدفق DN100" 4، حديد الدكتايل ، ذو الحواف	3.a	Unit	1
	Provision and installation of Tapper Flanged eccentric DN 150 to DN 80, ductile Iron	توفير وتركيب Tapper ذو حافة بارزة درجة الانحراف DN 150 إلى DN 80 ، حديد الدكتايل	3.b	Unit	2
	Provision and installation of Bend 90degrees Flanged Duck food DN150, ductile Iron	توريد وتركيب قدم بطة ذو حافة بارزة درجة الانحراف 90 درجة DN150 ، حديد الدكتايل	3.c	Unit	1
	Provision and installation of Tee Flanged, DN100, ductile Iron	توريد وتركيب تي ذو حافة بارزة، DN100، حديد الدكتايل	3.d	Unit	2
	Provision and installation of Tee Flanged, DN150, ductile Iron	توريد وتركيب تي ذو حافة بارزة، DN150، حديد الدكتايل	3.d	Unit	1
	Provision and installation of Reducing Tees, flanged, Ductile Iron, Nominal size: Diameter body 150m, branch 100mm	توفير وتركيب تيهات مخفضة ، ذو حواف ، حديد الدكتايل ، الحجم الشكلي: قطر الجسم 150 م ، فرع 100 مم	3.e	Unit	1
	Provision and installation of Bend, Flanged, 90 degrees, DN80, ductile Iron	توريد وتركيب فلانشات 90 ، حديد الدكتايل DN80 درجة ،	3.f	Unit	2
	Provision and installation of Bend, Flanged, 90 degrees, DN100, ductile Iron	توريد وتركيب منحرف ، فلانشات منحرفة 90 ، حديد الدكتايل DN100	3.f	Unit	6
	Provision and installation of Bend, Flanged, 45 degrees, DN100, ductile Iron	توريد وتركيب ، فلانشات منحرفة 45 درجة ، حديد الدكتايل DN100	3.f	Unit	2
	Provision and installation of Gate Valve, Flanged, 4", cast iron	توريد وتركيب صمام بوابة فلانشات 4 بوصة، حديد زهر	3.g	Unit	5
	Provision and installation of Gate Valve, Flanged, 6", cast iron	توريد وتركيب صمام بوابة فلانشات 6 بوصة حديد زهر	3.g	Unit	1
	Provision and installation of Check valve DN100	توفير وتركيب صمام الفحص DN100	3.l	Unit	1
	Provision and installation of Saddle Clamp PN16, nominal size 90 x ¾", outlet threaded	توفير وتركيب Saddle Clamp PN16 ، الحجم الشكلي 90 x ¾" ، منفذ ملولب	3.m	Unit	14
	Provision and installation of Saddle Clamp PN16, nominal size 63 x ¾", outlet threaded	توفير وتركيب Saddle Clamp PN16 ، الحجم الشكلي 63 x ¾" ، منفذ ملولب	3.m	Unit	61

Provision and installation of float valve DN100 (4")	توفير وتركيب الصمام العائم DN100 (4) بوصة	3.n	Units	1
Provision and installation of HDPE Flange adapter DN100 (4")	HDPE توفير وتركيب محول () DN100 حافة بارزة بوصة (4)	3.k	Units	1
Provision and installation of HDPE Flange adapter DN90 (3")	توفير وتركيب محول HDPE Flange DN90 (3 ")	3.k	Units	2
Manholes cleaning (1.20 x 0.60 m, depth 1m) = 3 units	فتحة التنظيف (1.20 × 0.60 م ، عمق 1 م) = 3 وحدات			
Supply all materials and construct block walls/floor (0.4m x 0.2m x 0.15m) with internal mortar	توريد جميع المواد وانشاء حوائط / ارضيات (0.4 م × 0.2 م × 0.15 م) بملاط داخلي	-	m ² (4.7 unit)	14.1
Internal painting in Epoxy impermeable paint	دهان داخلي من دهان ايبوكسي غير منفذ للماء	-	m ² (3.2 unit)	9.6
Covers in reinforced concrete (1.60 x 1.00 m)	أغطية من الخرسانة المسلحة (1.60 × 1.00 م)	-	m ³ (0.2 unit)	0.6
Provision and installation of HDPE Flange adapter DN50	HDPE توفير وتركيب محول Flange DN50	3.k	Unit	6
Provision and installation of Reducing Tees, flanged, Ductile Iron, Nominal size: Diameter body 50mm	توفير وتركيب تي مخفض ، ذو حواف ، حديد الدكتايل ، الحجم الشكلي : قطر الجسم 50 مم	3.h	Units	3
Provision and installation of Flanged / Treated adaptation to DN50 (2")	توفير وتركيب تكيف ذي حواف DN50 (2) / معالج لـ ()	3.j	Units	3
Provision and installation of Ball valves DN50 (2")	توفير وتركيب الصمامات (2)بوصة (DN50 الكروية	3.h	Units	3
Provision and installation of valve lock-out	توفير وتركيب قفل الصمام	3.i	Units	3
Guillemin coupling with cap 2" male threaded NPT	الغيولومين مع الغطاء 2 اقتران NPT "ذكر ملولب	3.o	Units	3
Supply of Lay-flat fitting hose, 50 m long and 50 mm (2") diameters	توريد خرطوم تركيب مسطح بطول 50 م وقطر 50 مم (2) بوصة)	3.p	units	3
Manholes maintenance (0.60 x 0.60 m, depth 1m) = 20 units	صيانة فتحة التنظيف (0.60 × 0.60 م ، عمق 1 م) = 20 وحدة			
Supply all materials and construct block walls/floor (0.4m x 0.2m x 0.15m) with internal mortar	توريد جميع المواد وانشاء جدران / ارضيات (0.4 م × 0.2 م × 0.15 م) بملاط داخلي	-	m ² (3.8 unit)	76.2
Internal painting in Epoxy impermeable paint	دهان داخلي من دهان ايبوكسي غير منفذ للماء	-	m ² (2.4 unit)	48.0
Covers in reinforced concrete (1.00 x 1.00 m)	أغطية من الخرسانة المسلحة (1.00 × 1.00 م)	-	m ³ (0.15 unit)	3.0

	Provision and installation of Gate Valve, Flanged, 2", cast iron	توريد وتركيب صمام بوابة فلانشات 2 بوصة حديد زهر	3.g	Unit	20
	HDPE Flange adapter DN50	محول فلانجى HDPE DN50	3.k	Unit	40

1. PIPE PROVISION

1.1 HDPE Pipe

Minimum specifications for pipes

- HDPE Pipes
- Suitable for potable water distribution (group 2), safe for drinking water, odorless
- Tough, flexible and superior resistance to stress and cracking
- Pipe standard: DIN 8074 / ISO 4427 / PS 3580 / DIN 16963
- Color: black with blue stripe

Size	HDPE	Diameter	Pressure nominal	Wall thickness	Delivered in coils	Installing place
Pipe 4"	PE100	DN110	PN16	10 mm	100m	From RO to elevated Tank
Pipe 3"	PE100	DN90	PN10	5.4 mm	100m	Distribution line
Pipe 2"	PE100	DN63	PN10	3.8 mm	100m	Distribution line

Pipe identification

The following shall be continuously indent printed on the pipe:

- Name and/or trademark of the pipe manufacturer.
- Nominal pipe size.
- The letters PE followed by the polyethylene grade in accordance with ASTM
- D1248 followed by the hydrostatic design basis in 160's of psi
- Manufacturing standard reference
- A production code from which the date and place of manufacture can be determined.
- Color Identification, either stripped by co-extruding longitudinal identifiable color markings or shall be solid in color: BLUE - Potable Water

Jointing and accessories

All jointing or accessories should be done with HDPE Electrofusion Pipe Fittings:

- Standard: ISO 4427:2007, ISO 6964, ISO 3126
- Material: High Density Polyethylene, PE 100
- Dimensions of fittings shall be measured in accordance with ISO 3126
- Carbon black content in compound : 2.25 + 0.25%, by mass in accordance with ISO 6964
- Minimum required strength (at 20°C): 10 Mpa, Design temperature: 40 Deg. C
- Design Pressure: 16 bar.
- Bar code available for scanning by electrofusion machine
- Potable water certificate should be available.
- The thermal stability of polyethylene material meets the requirement of ISO 4427.
- Hydrostatic strength of fittings complies with ISO 4427 when tested in accordance with ISO 1167.
- All joints and accessories should come in individual shield plastic bags.

Transport

- Care shall be taken during transportation of the pipe such that it will not be cut, kinked or otherwise damaged. Sections of pipe with cuts, scratches or gouges exceeding 5 percent of the pipe wall thickness shall be removed completely and the ends of the pipeline rejoined.
- Ropes, fabric or rubber protected slings and straps shall be used when handling pipes. Chains, cables or hooks inserted into the pipe ends shall not be used. Two slings spread apart shall be used for lifting each length of pipe.
- If any defective pipe is discovered before or after it has been installed, it shall be removed and replaced with a sound pipe in a satisfactory manner by the contractor, at his own expense.
- Under no circumstances shall the pipe or accessories be dropped into the trench or forced through a directional bore upon "pull-back".
- Care shall be taken in loading, transporting and unloading to prevent damage to the pipe. Pipe or fitting shall not be dropped. All pipe or fitting shall be examined before installation, and no piece shall be installed which is found to be defective.

Stock

- Pipes shall be stored on level ground, preferably turf or sand, free of sharp objects, which could damage the pipe. Stacking of the polyethylene pipe shall be limited to a height that will not cause excessive deformation of the bottom layers of pipes under anticipated temperature conditions.
- Pipe shall be stored on clean level ground to prevent undue scratching or gouging. The handling of the pipe shall be in such a manner that the pipe is not damaged by dragging it over sharp and cutting objects. The maximum allowable depth of cuts, scratches or gouges on the exterior of the pipe is 5 percent of wall thickness. The interior pipe surface shall be free of cuts, gouges or scratches.
- When storage, the open ends of the pipe shall be closed by fabricated plugs, or by other approved means.

1.2 Galvanize Iron (GI) Pipe

Minimum specifications for pipes

- Galvanized iron pipe
- Medium Quality Steel Tubes (Clase b)
- Pipe standard: IS 1239, BS - 1387 / 1985
- Zinc coating on the tubes shall be in accordance with IS: 4736.
- Flange standard: IS 1239 or A 105/A 105M - 02
- Color: black with blue stripe

Size	Nominal bore (mm)	Maximum Pipe OD (mm)	Minimum Pipe OD (mm)	Wall thickness (mm)	Length (m)	Installing place
Pipe 6"	150mm	166.50	163.90	4.80	5.8	Outlet elevated tank
Pipe 4"	100mm	115.0	113.1	4.5	5.8	Pumping line, inlet / drainage elevated tank

Stock and transport

- Pipes shall not be stored over the ground, and preferably protected from sun and rain, and far from corrosive products.
- When storage, the open ends of the pipe shall be closed by fabricated plugs, or by other approved means.

1.3 PPR Pipes

Minimum specifications for pipes

- PPR Pipes (Polypropylene Random Co-Polymer (PP-R Type 3))
- Pipe standard: DIN 8077, DIN 8078, DIN EN ISO 15874
- Color: Green

Size	Nominal outer diameter	Pressure nominal	Wall thickness	Delivered in coils	Installing place
Pipe 3/4"	20 mm	PN10	1.9 mm	6m	Final outline

Pipe identification

All PPR pipes must be labelled without any magnification, with the minimum requirements according to ISO 15874 - 3 :

- Company name
- Extrusion machine marking
- Production standard
- Material
- Nominal diameter and minimum wall thickness
- Working pressure
- Application class
- Pipe series
- Site
- Date of manufacture
- Number of certificates

Welding

Pipes shall be welded by an approved special electric welding process. All fittings shall be welded in the same manner of pipes, following the indication below:

Pipe External diameter	Welding depth	Heating time	Welding time	Cooling time
20mm	14mm	8 sec	4 sec	2 min

- The pipe must be cut perpendicular to the axial direction of the pipe and keep the cut clean and flat.
- The hot melt connection should be connected strictly according to the specified welding depth.
- The hot melt connection is strictly in accordance with the specified welding time.
- The maximum deviation between pipe and fittings during hot melt connection shall not exceed 5°.
- When the pipe is bent, the bending radius must not be less than eight times the diameter of the pipe. It is forbidden to heat and bend with open flame
- The metal thread is designed with conical thread and can be sealed with hemp or raw material when connected. Do not overtighten it.
- When two pipes overlap each other, you must use a curved pipe.
- PPR pipe fittings shall not be used as pulls, hangers, etc.
- After the buried pipe is sealed, the position and direction of the pipe should be marked on the wall or on the ground. It is forbidden to strike or nail a metal object or other sharp object on the pipe.

Accessories

All the needed accessories should follow the PPR standard DIN 8077, DIN 8078, DIN EN ISO 15874: and same procedures of welding / storage / transport than pipes.

All connections should be done with PPR Fitting male (copper thread) union .



Stock and transport

- PPR pipes and fittings should be stored in warehouses. They must not be stored in the open air, preventing direct sunlight. The distance to the heat source should not be less than 1 meter.
- PPR pipe should be stacked horizontally on a flat surface for avoid deformation. The stacking height should not exceed 2.0 meters. This element apply also for transport.
- When handling PPR pipefittings, care should be taken to avoid oil contamination. Strong impact, sharp object contact, throwing, rolling and dragging are strictly prohibited.

2. PIPE INSTALLATION

2.1 Installation of HDPE pipes

General

With respect to excavation for pipes, no angular deviations in the joints of pipes, greater than those recommended by the manufacturer shall be permitted.

Excavations must be carried out by manual or mechanical methods.

Sequences

The Contractor shall adhere to the sequence of construction as set out below unless a justified request for modification is approved by the Engineer prior to commencement of work on the affected section of the network:

- Stake out pipe alignments
- Clear and grade the right of way (wherever required)
- Remove pavement layers, excavate trenches and place bedding as required
- Lay and join pipes, fittings, appurtenances, manholes, etc.
- Place primary backfill material
- Perform hydrostatic testing
- Complete connections to taps and construct supply points.
- Place final backfill
- Restore or reinstate surfaces and structures as required
- Carry out final surface works road surfacing
- Dispose of surplus materials.

Dimension of the trench

The width of excavation in all cases shall be the minimum necessary for the construction works. The Contractor must have completed the work with any approved length satisfactorily before starting work in another section.

Trenches for pipe work shall be excavated as open-cut trenches with the following minimum dimensions:

Width= 0.6m

Depth= 0.80m

The working width in roads shall be restricted to an absolute minimum, and will be carried out on the left side of the roads.

Bedding

Pipes generally shall be laid on fine sand (maximum diameter 2cm, free of sharp edges). The thickness of the pipe bedding shall be at least 5 cm and properly compacted and hand shaped to accommodate the pipe.

The trench bottom shaped to accommodate 1/3 of the pipe circumference.

Once the pipes have been correctly located in the strip, they will be covered with soil up to a height of 30 cm above its upper part. All the stones that exceed 2 cm must be eliminated

before sharing the land. This comparison should be done until the ground on both sides of the tube has the same characteristics as the bed.

During the pipeline installation process, a tracing tape should be placed indicating the presence of a net, thus reducing the risk of damage during excavation or future work. The tape must comply with ASTM D1248 "Standard Specification for Polyethylene Plastics Molding and Extrusion Materials" and must have a minimum thickness of 175 microns. The polyethylene tape should be placed at a distance of 0.30 m above the pipe key. When placing the tape, it must be secured to prevent it from moving when filling the pipe.

Later, the rest of the fill will be added in a 30 cm capacity and with 100% compaction until reaching the height of the grade. Soil removed during the climbing process can be used in this step, as long as thicker rocks and other impurities are removed.

When laying is not in progress, including lunchtime, the open ends of the pipe shall be closed by fabricated plugs, or by other approved means.

All pipe and fittings shall be thoroughly cleaned before installation, shall be kept clean until they are used in the work and when laid, shall conform to the lines and grades required. kinked or otherwise damaged

Jointing and accessories

All jointing or accessories should be done with HDPE Electrofusion Pipe Fittings, following all the steps:

- Clean the pipe that will be joint with non-salty water
- Dry the pipe with a line free cloth
- Cut the pipe with a rotational cutting tool special created for HDPE (avoid the use of knife or handsaw).
- For scrapping, the pipe rotational scrapping should be use. The measuring are to be scrap should consider half of the fitting size plus 2 cm, marking this size with an indelible marker. The pipe should be mark with vertical lines that will disappear when using a rotational scrapping. The scrapping finalize by chamfer the end of the pipe.
- Re-round tools (clamps) should be install before performance the electrofusion.
- Clean and degrease the pipe before performance the electrofusion with a special cleaning solution for PE welding.
- Install the fitting/accessories in the pipes, assuring the pipe is fully insert.
- The use of alignment clamps during fussing is mandatory.
- The fussing process should be done during the time indicate in the barcode label of each fiddling/accessories.
- The cooling time should be follow as indicated in the barcode label of each fiddling/accessories.
- After performance pressure testing, the provider should wait 4 times the cooling time.

Transition

All transition from HDPE pipe to GI should be done with adapter on PE100 and a metallic flange.

ISO 9623:1997 PE/metal and PP/metal adapter fittings for pipes for fluids under pressure - Design lengths and size of threads - Metric series

ISO 3663:1976 Polyethylene (PE) pressure pipes and fittings, metric series - Dimensions of flanges

Cleaning

At the conclusion of the work, thoroughly clean all of the new pipe lines to remove all dirt, stones or other material which may have entered during the construction period by forcing a cleaning swab through all mains 2" or greater. Flushing velocities shall be a minimum of 0.8m/s. All flushing shall be coordinated the engineer. Debris cleaned from the lines shall be removed from the job site.

2.2 Installation of Galvanized Iron pipe

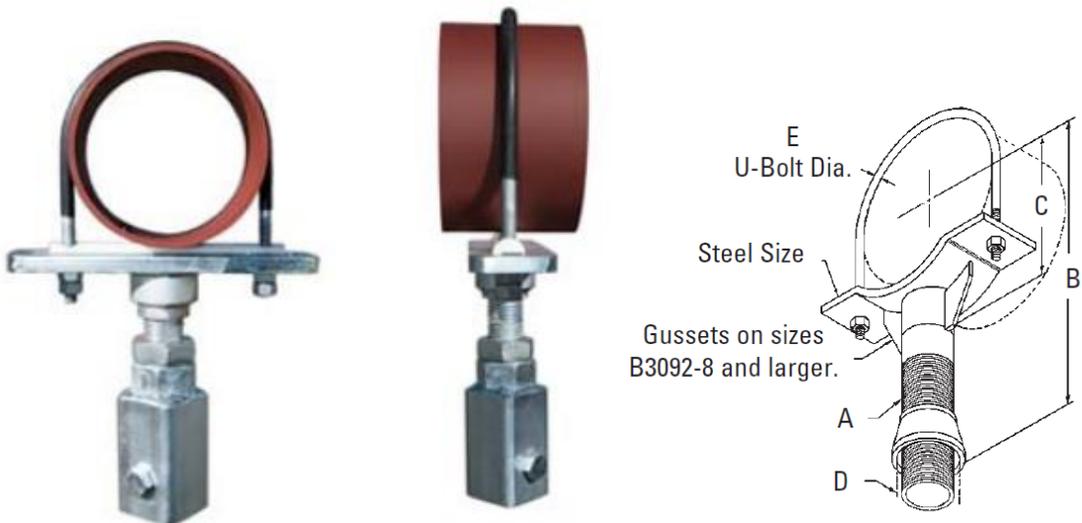
General

Galvanize iron pipes will be only install over the ground and connected with flanges.

Supporting of the pipe

The GI pipes above the ground will be support by columns of 20 x 20 cm, connected to a telescopic metallic pipe support.

When the pipes goes in vertical position, this metallic support will be attached to the closer structural column.



3. Fitting and valves

3.1 General

All fitting and valves shall accomplish with ISO standards:

- ISO2531 Ductile Iron pipe fittings and accessories
- EN545:2010 Ductile Iron Pipes And Fittings For Potable Water
- ISO5208, ISO5209: Industrial valves
- ISO5752: Metal valves for use in flanged pipe systems

3.2 Definition

MECHANICAL FLOWMETERS

Tangential Water Meter
DN100, Flanged end, PN16
Standard: ISO4064-1:2005 and/or
ISO4064-1999



The flowmeter should be installed with a minimum length of ten (10) diameters of straight unobstructed rigid pipe must be fitted on the intake side of the meter and a minimum of five (5) diameters of straight unobstructed rigid pipe on the discharge of the meter.

TAPPER FLANGED

Tapper flanged eccentric PN16
Ductile Iron
Nominal size:
DN 150 to DN 80
length 298 mm

Including bolt M16 galvanized Gr 4.6
and rubber gasket 3mm.



BEND 90° Duckfood

Bend 90° flanged Duckfood
Ductile Iron
DN150

Including bolt M16 galvanized Gr 4.6
and rubber gasket 3mm.



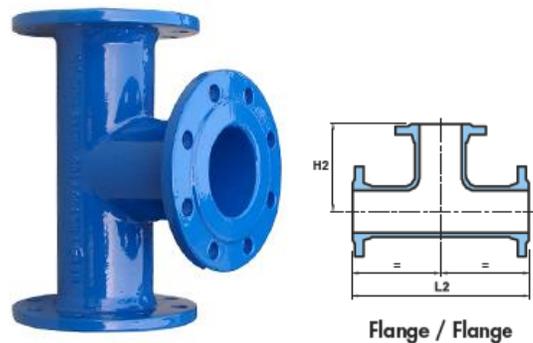
TEE

Tees, flanged, Ductile Iron

- Diameter body 50mm, branch 50mm, flanged L 300mm, H 150mm
- Diameter body 100mm, branch 100mm, flange L 406mm, H 178mm
- Diameter body 150mm, branch 150mm, flange L 406, H 203mm

Including bolt M16 galvanized Gr 4.6
and rubber gasket 3mm.

ISO2531&EN545



REDUCING TEE

Reducing Tees, flanged
Ductile Iron
Nominal size:
Diameter body 150m, branch 100mm

Including bolt M16 galvanized Gr 4.6
and rubber gasket 3mm.



BENDS

Bends, flanged, Ductile Iron

- Diameter 80mm, 90 deg.
- Diameter 100mm, 90 deg (radius 152), dimension L 241mm.
- Diameter 100mm, 45 deg (radius 152), dimension 152mm.

Including bolt M16 galvanized Gr 4.6 and rubber gasket 3mm.



GATE VALVES

Size: 2" flanged
Body: Cast Iron
Wedge: EPDM Covered Ductile Iron
Flange Connection: ANSI 125
Pressure Rating: PN10
Paint: Epoxy

Size: 4" flanged
Body: Cast Iron
Wedge: EPDM Covered Ductile Iron
Flange Connection: ANSI 125
Pressure Rating: PN16 (230 PSI)
Paint: Epoxy

Size: 6" flanged
Body: Cast Iron
Wedge: EPDM Covered Ductile Iron
Flange Connection: ANSI 125
Pressure Rating: PN16 (230 PSI)
Paint: Epoxy

Including bolt M16 galvanized Gr 4.6 and rubber gasket 3mm.



BALL VALVES

Ball and stem: stainless steel
Handle: Stainless steel with vinyl grip

2" NPT female
Threaded NPT end point

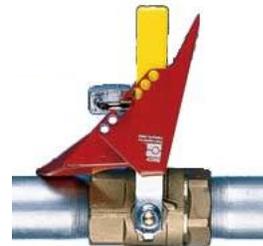
ISO5211

(Cleaning Manholes)



VALVE LOCK-OUT

Brady One-Piece Ball Valve Lock-Outs
For 2" valve
Shackle Diameter 0.375 inch.



Flanged / treaded adaptation

DN 50
From flanged connection to threaded male NPT



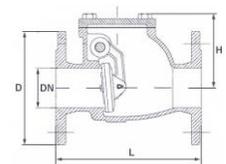
HDPE FLANGE ADAPTER

Adapter on PE100 ISO4437
Ring flange ductile iron



CHECK VALVE

Check (Non-return) Valve, DN100
Ductile Iron Body, bronze trim, swing type
Flanged, PN16
L 292mm, H170mm, D 220mm



■ SADDLE CLAMP

- Saddle Clamp PN16, nominal size 90 x 3/4", outlet threaded
- Saddle Clamp PN16, nominal size 63 x 3/4", outlet threaded



■ FLOAT VALVE

Float Control valve, flanged,
Ductile Iron

DN100

Including bolt M16 galvanized Gr
4.6 and rubber gasket 3mm.



■ Guillemin coupling, with cap

Guillemin coupling 2", male
threaded NPT.

Material: Aluminum, stainless
steel, Brass



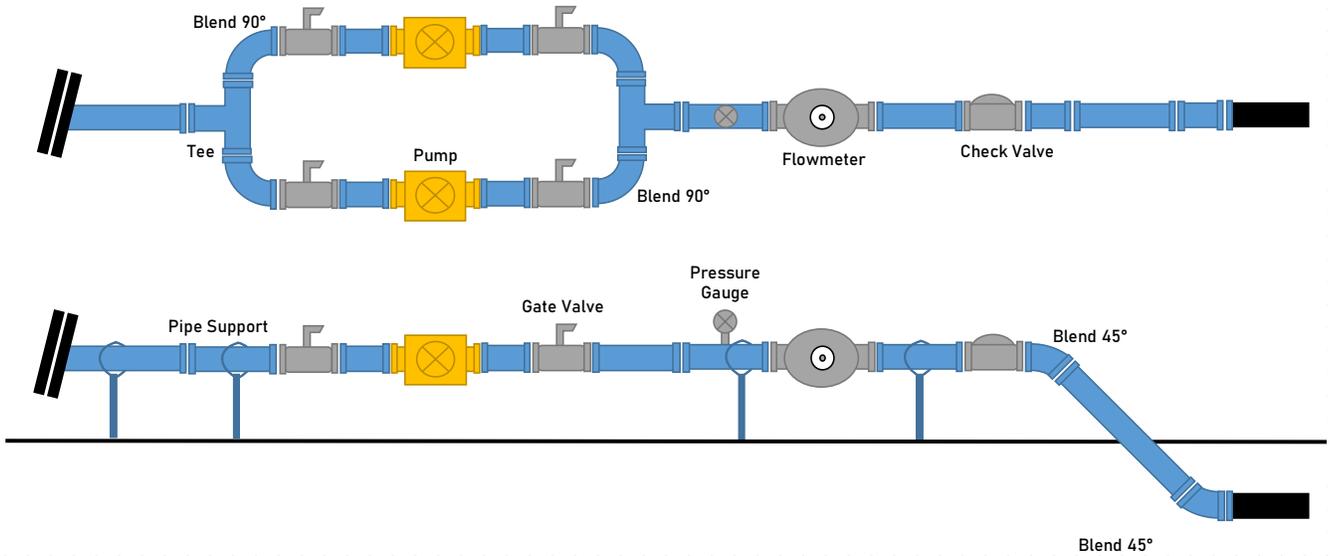
■ Lay-flat rapid fitting hose

- 50 mm (2") diameter
- 50 meters long
- made of an inner tube of SBR (Styrene Butadiene Rubber)
- Guillemin aluminum 50 mm couplings on both ends.
- Service pressure: 9 Bar.

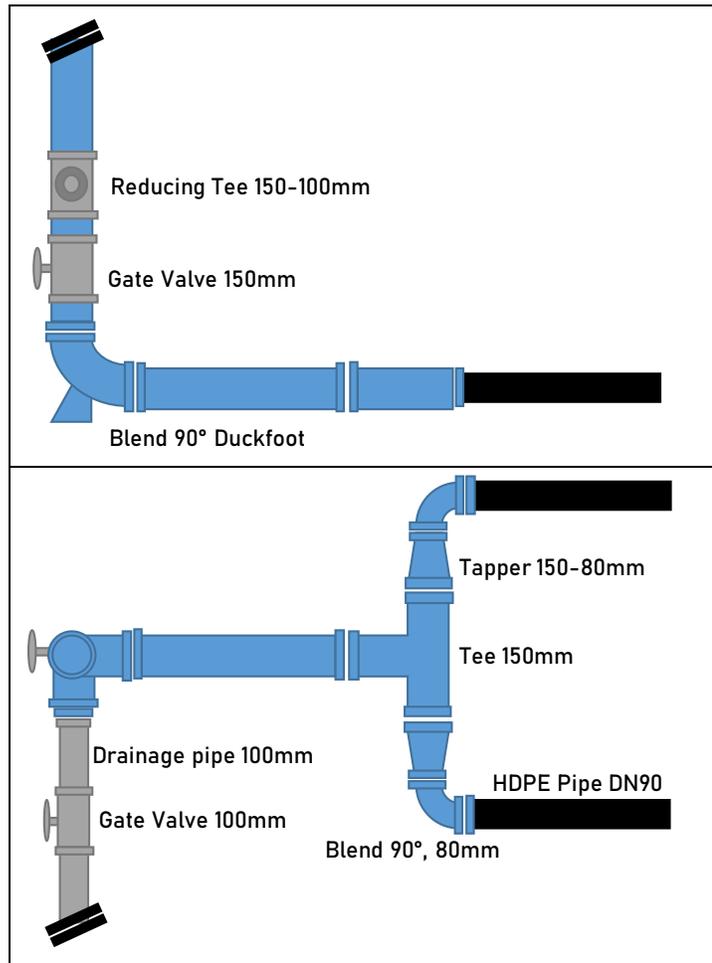


3.3 INSTALLATION DESIGN

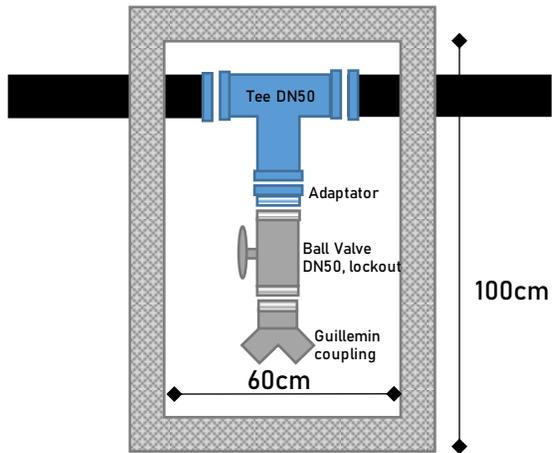
PUMPING AREA (DN110)



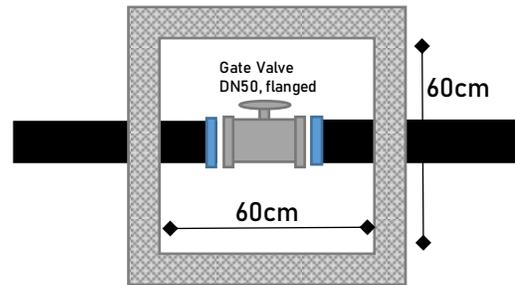
DISTRIBUTION AREA, ELEVATED TANK (DN150 – DN90)



CLEANING / MAINTENANCE POINTS (DN50)



CLEANING MANHOLE



MAINTENANCE MANHOLES

1- توفير الأنابيب

1.1 أنابيب HDPE

أ- الحد الأدنى من المواصفات للأنابيب

- أنابيب HDPE
- مناسب لتوزيع المياه الصالحة للشرب (المجموعة 2) ، آمن لمياه الشرب ، عديم الرائحة
- مقاومة قوية ومرنة ومتفوقة للإجهاد والتصدع
- معيار الأنابيب DIN 16963 / PS 3580 / ISO 4427 / DIN 8074
- اللون: أسود بخط أزرق

القياس	HDPE	الضغط الشكلي	القطر	سمك الجدار	موزعة في لفائف	مكان التركيب
أنبوب 4	PE100	DN110	PN16	10mm	100m	من التناضح العكسي إلى الخزان المرتفع
أنبوب 3	PE100	DN90	PN10	5.4 mm	100m	خط التوزيع
أنبوب 2	PE100	DN63	PN10	3.8 mm	100m	خط التوزيع

❖ تحديد الأنابيب

- يجب وضع علامة مستمرة لما يلي على الأنبوب:
- اسم و / أو علامة تجارية لمصنع الأنابيب.
- حجم الأنبوب الاسمي.
- الحروف PE متبوعة بدرجة البولي إيثيلين طبقاً لـ ASTM .
- D1248 متبوعاً بأساس التصميم الهيدروستاتيكي في 160 رطل لكل بوصة مربعة.
- مرجع معياري للتصنيع.
- كود إنتاج يمكن من خلاله تحديد تاريخ ومكان التصنيع.
- تحديد اللون ، سواء تم تجريده عن طريق البثق المشترك بعلامات لونية قابلة للتحديد أو أن تكون صلبة اللون: أزرق - مياه صالحة للشرب.

❖ التوصيل والاكسسوارات

- يجب أن تتم الوصلات أو الملحقات باستخدام تجهيزات أنابيب الصهر الكهربائي: HDPE
- المعيار ISO 4427: 2007 ، ISO 6964 ، ISO 3126
- المادة: بولي إيثيلين عالي الكثافة ، PE 100
- تقاس أبعاد الوصلات طبقاً للمواصفة ISO 3126
- محتوى أسود الكربون في المركب: 2.25 + 0.25 % ، بالكتلة وفقاً لمعيار ISO 6964
- الحد الأدنى من القوة المطلوبة (عند 20 درجة مئوية): 10 ميغا باسكال ، درجة حرارة التصميم: 40 درجة مئوية.
- ضغط التصميم: 16 بار.
- الرمز الشريطي متاح للمسح بواسطة آلة الصهر الكهربائي.
- يجب توفير شهادة مياه صالحة للشرب.
- يفي الثبات الحراري لمادة البولي إيثيلين بمتطلبات ISO 4427 .
- تتوافق القوة الهيدروستاتيكية للتركيبات مع ISO 4427 عند اختبارها وفقاً لمعيار ISO 1167 .
- يجب أن تأتي جميع الوصلات والملحقات في أكياس بلاستيكية واقية فردية.

❖ النقل

- يجب توخي الحذر أثناء نقل الأنبوب بحيث لا يتم قطعه أو ثنيه أو إتلافه بأي طريقة أخرى. يجب إزالة أقسام المواسير التي بها قطع أو خدوش أو حفر تزيد عن 5 في المائة من سماكة جدار الأنبوب بالكامل وربط أطراف خط الأنابيب مرة أخرى.
- تستخدم الحبال والأربطة والأشرطة المحمية من القماش أو المطاط عند مناولة المواسير. يجب عدم استخدام السلاسل أو الكابلات أو الخطافات التي يتم إدخالها في نهايات المواسير. يجب استخدام حبالين متباعدين لرفع كل طول من الأنابيب.
- إذا تم اكتشاف أي أنبوب معيب قبل أو بعد تركيبه ، يجب إزالته واستبداله بأنبوب سليم بطريقة مرضية من قبل المقاول ، على نفقته الخاصة.
- لا يجوز تحت أي ظرف من الظروف إسقاط الأنبوب أو الملحقات في الخندق أو دفعه من خلال تجويف اتجاهي عند "التراجع".
- يجب توخي الحذر عند التحميل والنقل والتفريغ لمنع تلف الأنبوب. يجب عدم سقوط الأنابيب أو التركيبات. يجب فحص جميع المواسير أو التركيبات قبل التركيب ، ولا يتم تركيب أي قطعة وجدت بها عيوب. إي الأسهم.
- يجب أن يتم تخزين الأنابيب على أرض مستوية ويفضل أن تكون من العشب أو الرمل وخالية من الأشياء الحادة التي يمكن أن تتلف الأنابيب. يجب أن يقتصر تكديس أنبوب البولي إيثيلين على ارتفاع لا يسبب تشوهاً مفرطاً للطبقات السفلية للأنابيب في ظل ظروف درجة الحرارة المتوقعة.
- يجب تخزين الأنبوب على أرض مستوية نظيفة لمنع الخدش أو التلاعب. يجب أن يتم التعامل مع الأنبوب بطريقة لا تتلف الأنبوب بسحبه فوق الأشياء الحادة والقطع. الحد الأقصى للعمق المسموح به للقطع أو الخدوش أو الحفر على السطح الخارجي للأنبوب هو 5 بالمائة من سمك الجدار. يجب أن يكون سطح الأنبوب الداخلي خاليًا من القطع أو الحفر أو الخدوش.
- عند التخزين ، تغلق الأطراف المفتوحة للأنبوب بسدادات مصنعة أو بوسائل أخرى معتمدة.

1.2 أنابيب الحديد المجلفن (GI)

أ- الحد الأدنى من المواصفات للأنابيب

- مواسير حديد مجلفنة
- أنابيب فولاذية متوسطة الجودة (Class b)
- معيار الأنابيب IS 1239 : BS - 1387/1985
- يكون طلاء الأنابيب بالزنك طبقاً للمواصفة IS: 4736
- معيار شفة IS 1239 : أو A 105 / A 105M - 02
- اللون: أسود بخط أزرق.

القياس	قياس الأنبوب	الحد الأقصى للقطر الخارجي للأنبوب (مم)	الحد الأدنى للقطر الخارجي للأنبوب (مم)	سمك الجدار (مم)	الطول م	مكان التركيب
أنبوب 4	PE100	DN110	PN16	10mm	100m	من التناضح العكسي إلى الخزان المرتفع
أنبوب 3	PE100	DN90	PN10	5.4 mm	100m	خط التوزيع
أنبوب 2	PE100	DN63	PN10	3.8 mm	100m	خط التوزيع

ب. المخزون والنقل

- يجب عدم تخزين الأنابيب فوق الأرض ويفضل حمايتها من الشمس والمطر وبعيداً عن المنتجات المسببة للتآكل.
- عند التخزين ، تغلق الأطراف المفتوحة للأنبوب بسدادات مصنعة أو بوسائل أخرى معتمدة.

1.3 أنابيب البولي بروبيلين كوبوليمر العشوائي (PPR)

أ- الحد الأدنى من المواصفات لأنابيب

- أنابيب البولي بروبيلين المشترك البوليمر العشوائي (PP-R النوع 3)
- معيار الأنابيب DIN 8077 ، : DIN 8078 ، DIN EN ISO 15874
- اللون: أخضر

القياس	القطر الخارجي الشكلي	الضغط الشكلي	سمك الجدار	موزعة في لفائف	مكان التركيب
أنبوب 3/4"	20mm	PN10	1.9 mm	6m	المخطط النهائي

ب. تحديد الأنابيب

يجب وضع علامات على جميع أنابيب PPR بدون أي تكبير، مع الحد الأدنى من المتطلبات وفقاً لمعيار ISO 15874 - 3 :

- اسم الشركة
- ماركة آلة البثق
- معيار الإنتاج
- المادة
- القطر الشكلي والحد الأدنى لسماكة الجدار
- ضغط العمل
- فئة التطبيق
- سلسلة الأنابيب
- الموقع
- تاريخ التصنيع
- عدد الشهادات

ج- اللحام

يتم لحام الأنابيب بواسطة عملية لحام كهربائي خاصة معتمدة. يجب أن يتم لحام جميع الوصلات بنفس طريقة الأنابيب ، باتباع المؤشر أدناه:

قطر الأنبوب الخارجي	عمق اللحام	فترة التسخين	مدة اللحام	مدة التبريد
20 مم	14 مم	8 ثوان	4 ثوان	2 دقيقة

- يجب قطع الأنبوب بشكل عمودي على الاتجاه المحوري للأنبوب والحفاظ على القطع نظيفاً ومسطحاً.
- يجب توصيل وصلة الذوبان الساخن بشكل صارم وفقاً لعمق اللحام المحدد.
- وصلة الذوبان الساخن مطابقة تماماً لوقت اللحام المحدد.
- يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للانحراف بين الأنابيب والتجهيزات أثناء التوصيل بالذوبان الساخن 5 درجات.
- عند ثني الأنبوب ، يجب ألا يقل نصف قطر الانحناء عن ثمانية أضعاف قطر الأنبوب. يحظر التسخين والانحناء باللهب المكشوف
- تم تصميم الخيط المعدني بخيوط مخروطية ويمكن إغلاقه بالقنب أو المواد الخام عند التوصيل. لا تفرط في شدتها.
- عندما يتداخل أنبوبان مع بعضهما البعض ، يجب استخدام أنبوب منحني.
- يجب عدم استخدام وصلات مواسير PPR كسحب ، أو علاقات ، إلخ.
- عند إغلاق الأنبوب المدفون ، يجب تحديد موضع الأنبوب واتجاهه على الحائط أو على الأرض. يحظر ضرب أو تثبيت جسم معدني أو أي شيء حاد على الأنبوب.

الملحقات



يجب أن تتبع جميع الملحقات المطلوبة معايير PPR DIN 8077 و DIN 8078 و DIN EN ISO 15874: ونفس إجراءات اللحام / التخزين / النقل مقارنة بالأنابيب.

يجب أن تتم جميع الوصلات باستخدام تركيب PPR ذكري (خيط نحاسي).

التخزين والنقل

- يجب تخزين أنابيب ووصلات PPR في المستودعات. يجب عدم تخزينها في الهواء الطلق، مما يمنع أشعة الشمس المباشرة. يجب ألا تقل المسافة إلى مصدر الحرارة عن متر واحد.
- يجب تكديس أنبوب PPR أفقيًا على سطح مستو لتجنب التشوه. يجب ألا يتجاوز ارتفاع التكديس 2.0 متر. ينطبق هذا العنصر أيضًا على النقل.
- عند التعامل مع مواسير PPR ، يجب توخي الحذر لتجنب التلوث بالزيت. يمنع منعاً باتاً التأثير القوي والتلامس الحاد مع الأشياء والرمي والدرجة والسحب.

2 تركيب الأنابيب

2.1 تركيب أنابيب HDPE

عام

فيما يتعلق بالحفر للمواسير ، لا يسمح بانحرافات زاوية في فواصل الأنابيب ، أكبر من تلك التي أوصى بها المصنع. يجب أن تتم الحفريات بالطرق اليدوية أو الميكانيكية.

تسلسل

يجب على المقاول الالتزام بتسلسل البناء على النحو المبين أدناه ما لم يوافق المهندس على طلب مبرر للتعديل قبل بدء العمل في القسم المتأثر من الشبكة:

- تثبيت محاذاة الأنابيب
- قم بمسح وتسوية يمين الطريق (حيثما كان ذلك مطلوبًا).
- قم بإزالة طبقات الرصيف وحفر الخنادق ووضع الفرش كما هو مطلوب.
- مد الأنابيب وربطها، والتجهيزات، والملحقات، وفتحات التفقيش، وما إلى ذلك.
- ضع مادة الردم الأولية.
- قم بإجراء الاختبار الهيدروستاتيكي.
- أكمل التوصيلات بالصنابير وإنشاء نقاط إمداد.
- ضع الردم النهائي.
- ترميم أو إعادة الأسطح والهياكل حسب الحاجة.
- القيام بأعمال الأسطح النهائية للطرق.
- التخلص من المواد الفائضة.

أبعاد الخندق

يجب أن يكون عرض الحفر في جميع الأحوال هو الحد الأدنى اللازم لأعمال البناء. يجب أن يكون المقاول قد أنهى العمل بأي تمديد معتمد بشكل مرض قبل بدء العمل في قسم آخر.

يتم حفر الخنادق الخاصة بأعمال المواسير على شكل خنادق مفتوحة بالأبعاد الدنيا التالية:

العرض = 0.6 م

العمق = 0.80 م

يجب أن يكون عرض العمل في الطرق مقيّدًا إلى الحد الأدنى المطلق ، وسيتم تنفيذه على الجانب الأيسر من الطرق.

التفريش

توضع الأنابيب بشكل عام على الرمل الناعم (أقصى قطر 2 سم ، خالية من الحواف الحادة). يجب ألا تقل سماكة فراش المواسير عن 5 سم وأن تكون مضغوطة بشكل صحيح وتشكيلها يدويًا لتلائم الماسورة. تم تشكيل قاع الخندق لاستيعاب 3/1 محيط الأنبوب. بمجرد تحديد موقع الأنابيب بشكل صحيح في الشريط ، سيتم تغطيتها بالتربة حتى ارتفاع 30 سم فوق الجزء العلوي منها. يجب إزالة جميع الأحجار التي يزيد طولها عن 2 سم قبل تقاسم الأرض. يجب إجراء هذه المقارنة حتى تتمتع الأرض على جانبي الأنبوب بنفس خصائص السريبر.

أثناء عملية تركيب خط الأنابيب ، يجب وضع شريط تتبع للإشارة إلى وجود شبكة ، وبالتالي تقليل مخاطر التلف أثناء الحفر أو العمل المستقبلي. يجب أن يتوافق الشريط مع " ASTM D1248 المواصفات القياسية لمواد قولبة وبثق بلاستيك البولي إيثيلين " ويجب ألا يقل سمكه عن 175 ميكرون. يجب وضع شريط البولي إيثيلين على مسافة 0.30 متر فوق مفتاح الأنبوب. عند وضع الشريط ، يجب تأمينه لمنع من الحركة عند ملء الأنبوب.

في وقت لاحق ، سيتم إضافة بقية الحشوة بسعة 30 سم وضغط بنسبة 100٪ حتى الوصول إلى ارتفاع الدرجة. يمكن استخدام التربة التي تمت إزالتها أثناء عملية الحفر في هذه الخطوة ، طالما تمت إزالة الصخور السميكة والشوائب الأخرى.

عندما لا يكون التمديد جاريًا ، بما في ذلك وقت الغداء ، يجب إغلاق الأطراف المفتوحة للأنبوب بواسطة سدادات مُصنَّعة، أو بوسائل أخرى معتمدة.

يجب تنظيف جميع المواسير وقطع التركيب جيدًا قبل التركيب، ويجب أن تظل نظيفة حتى يتم استخدامها في العمل وعند وضعها ، يجب أن تكون مطابقة للخطوط والدرجات المطلوبة وإلا فإنها تتجعد أو يصيبها التلف بطريقة أو أخرى .

الوصلات والاكسسوارات

يجب أن تتم جميع الوصلات أو الملحقات باستخدام تجهيزات أنابيب الصهر الكهربائي HDPE ، باتباع جميع الخطوات:

- نظف الأنبوب الذي سيتم توصيله بالمياه غير المالحة
- جفف الأنبوب بقطعة قماش خالية من الخطوط
- اقطع الأنبوب بأداة قطع دورانية خاصة مصنوعة لـ HDPE (تجنب استخدام السكين أو المنشار اليدوي).
- بالنسبة للتخريد ، يجب استخدام التخريد الدوراني للأنابيب. يجب أن يكون القياس عبارة عن خردة يجب أن يأخذ في الاعتبار نصف الحجم المناسب زائد 2 سم ، مع وضع علامة على هذا الحجم بعلامة لا تمحى. يجب وضع علامة على الأنبوب بخطوط عمودية ستختفي عند استخدام التخريد الدوراني. يتم الانتهاء من التخريد بشطب نهاية الأنبوب.
- يجب تركيب أدوات إعادة التدوير (المشابك) قبل أداء الصهر الكهربائي.
- نظف الأنبوب وقلل من شحومه قبل إجراء الصهر الكهربائي باستخدام محلول تنظيف خاص للحام PE .
- قم بتنشيط التركيبات / الملحقات في الأنابيب، مع التأكد من إدخال الأنبوب بالكامل.
- يعد استخدام مشابك المحاذاة أثناء الانقلاب إلزاميًا.
- يجب أن تتم عملية التبريد خلال الوقت المشار إليه في ملصق الرمز الشريطي (الباركود) الخاص بكل الملحقات.
- يجب اتباع وقت التبريد كما هو موضح في ملصق الباركود الخاص بكل الملحقات.
- بعد اختبار ضغط الأداء ، يجب على المزود الانتظار 4 أضعاف على وقت التبريد.

الانتقال

يجب أن يتم كل الانتقال من أنبوب HDPE إلى GI باستخدام محول على PE100 وشفة معدنية.

تركيبات مهائبي / PE معدن و / PP معدن لأنابيب السوائل تحت الضغط - أطوال التصميم وحجم الخيوط - السلسلة المترية، ISO 9623: 1997. أنابيب الضغط ووصلاته من البولي إيثيلين ، السلسلة المترية - أبعاد الفلنجات، ISO 3663: 1976.

التنظيف

في نهاية العمل ، قم بتنظيف جميع خطوط الأنابيب الجديدة تمامًا لإزالة جميع الأوساخ أو الأحجار أو المواد الأخرى التي قد تكون دخلت أثناء فترة البناء عن طريق دفع مسحة تنظيف عبر جميع الأنابيب الرئيسية 2 بوصة أو أكبر. يجب ألا تقل سرعات التنظيف عن 0.8 م / ث. يجب تنسيق جميع عمليات التنظيف عن طريق المهندس. يجب إزالة الأنقاض التي يتم تنظيفها من الخطوط من موقع العمل.

2.2 تركيب أنابيب الحديد المجلفن

عام

سيتم تركيب أنابيب الحديد المجلفن فقط فوق الأرض وربطها بالفلنجات.

دعم الأنابيب

سيتم دعم أنابيب GI فوق الأرض بواسطة أعمدة 20×20 سم ، متصلة بدعامة أنبوب معدني تلسكوبي.

عندما تتحرك الأنابيب في الوضع الرأسي ، سيتم ربط هذا الدعم المعدني بالعمود الهيكلي الأقرب.



3- التركيب والصمامات

3.1 عام

- يجب أن تتحقق التركيبات والصمامات وفقاً لمعايير ISO:
- تجهيزات وملحقات مواسير حديد الدكتايل ISO2531
 - أنابيب ووصلات حديد الدكتايل لمياه الشرب EN545: 2010
 - الصمامات الصناعية ISO5209, ISO5208
 - صمامات معدنية للاستخدام في أنظمة الأنابيب ذات الحواف ISO5752:

3.2 التعريف

أ. مقاييس التدفق الميكانيكية

عداد المياه المماسي
DN100 ، نهاية ذات حواف ، PN16
المعيار ISO4064-1: 2005 : و / أو ISO4064-1999

يجب تركيب مقياس التدفق بطول لا يقل عن عشرة (10) أقطار من الأنابيب الصلبة المستقيمة غير المعوقة، ويجب تركيبها على جانب السحب من العداد وعلى الأقل خمسة (5) أقطار من الأنابيب الصلبة المستقيمة غير المعوقة عند تفريغ العداد.



وصلة فلانجى

وصلة فلانجى ذو حواف لامتراكز PN16
حديد الدكتايل
الحجم الشكلي:
DN 80 إلى DN 150
الطول 298 ملم

بما في ذلك الترياس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم.



وصلة 90 درجة

وصلة فلانجي 90 درجة
حديد الدكتايل
DN150
بما في ذلك الترياس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم



تى

المحملات ، فلانجي ، حديد الدكتايل

- قطر الجسم 50 مم ، فرع 50 مم ، ذو حواف L 300 مم ، ارتفاع 150 مم
- قطر الجسم 100 مم ، فرع 100 مم ، شفة L 406 مم ، ارتفاع 178 مم
- قطر الجسم 150 مم ، فرع 150 مم ، شفة L 406 مم ، ارتفاع 203 مم

بما في ذلك الترياس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم.

EN545 و ISO2531



تى المختصر، فلانجي

تى المختصر، فلانجي
حديد الدكتايل
الحجم الشكلي:
جسم قطره 150 م ، فرع 100 مم

بما في ذلك الترياس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم.



الكوعات:

الكوعات، فلانجي، حديد الكتايل

- قطر 80 مم ، 90 درجة
- القطر 100 مم ، 90 درجة (نصف قطر 152) ، البعد L 241 مم.
- القطر 100 مم ، 45 درجة (نصف قطر 152) ، البعد 152 مم.

بما في ذلك الترياس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم.



صمامات البوابة

الحجم: 2 بوصة بشفة
الجسم: حديد زهر
إسفين: حديد الدكتايل المغطى EPDM
اتصال شفة ANSI 125 :
تصنيف الضغط PN10 :
الطلاء: الايبوكسي



الحجم: 4 فلانجى
الجسم: حديد زهر
إسفين: حديد الدكتايل المغطى EPDM
وصلة فانجى: ANSI 125
تصنيف الضغط (PN16 (230 PSI)
الطلاء: الايبوكسي

الحجم: 6 فلانجى
الجسم: حديد زهر
إسفين: حديد الدكتايل المغطى EPDM
وصلة فانجى: ANSI 125
تصنيف الضغط (PN16 (230 PSI)
الطلاء: الايبوكسي

بما في ذلك الترباس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم.

الصمامات الكروية

الكرة والساق: الفولاذ المقاوم للصدأ
المقبض: فولاذ مقاوم للصدأ مع مقبض من الفينيل

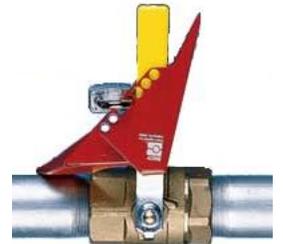
2" NPT أنثى
نقطة نهاية NPT مترابطة
ISO5211

(تنظيف الفتحة)



صمام القفل

صمام القفل كروي من قطعة واحدة - برادي
لصمام مقاس 2 بوصة
قطر الصنف 0.375 بوصة.



فلانجى- فقى التكىف

DN 50
من وصلة الفلانجى إلى NPT الذكرى المترابط



وصلة فلانجى HDPE

محول على PE100 ISO4437
حلقة فلانجى حديد الدكتايل



فحص الصمام

فحص صمام (عدم رجوع)، DN100،
هيكل من حديد الدكتايل، تقليم من البرونز، نوع التارجح
فلانجى PN16
L 292 مم، H170 مم، D 220 مم



مشبك السرج

- مشبك السرج PN16
الحجم الشكلى 90 × 3/4" ، منفذ ملولب
- سرج المشبك PN16 ،
الحجم الشكلى 63 × 3/4" ، منفذ ملولب



صمام الطفو

صمام التحكم بالطفو ، فلانجى ، حديد مطيل

DN100

بما فى ذلك الترباس M16 المجلفن Gr 4.6 وحشية المطاط 3 مم.



اقتران غيولومين مع الغطاء

اقتران غيولومين " 2 ، ذكر ملولب NPT
المواد: الألومنيوم والفولاذ المقاوم للصدأ والنحاس



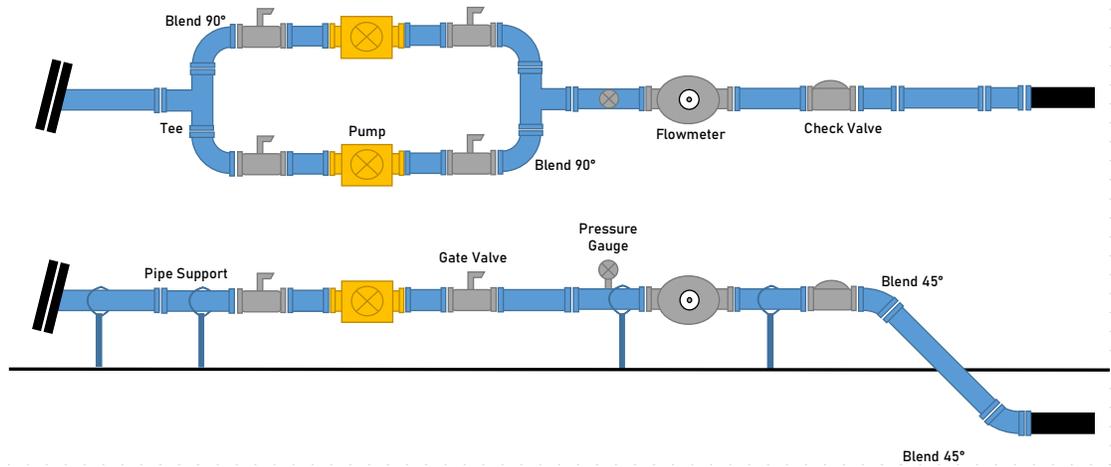
خرطوم مسطح سريع التركيب

- قطرها (2) 50 مم
- الطول 50 متراً
- مصنوع من أنبوب داخلي من SBR (مطاط ستايرين بوتادين)
- وصلات ألومنيوم غيولومين 50 مم على كلا الطرفين.
- ضغط الخدمة: 9 بار.

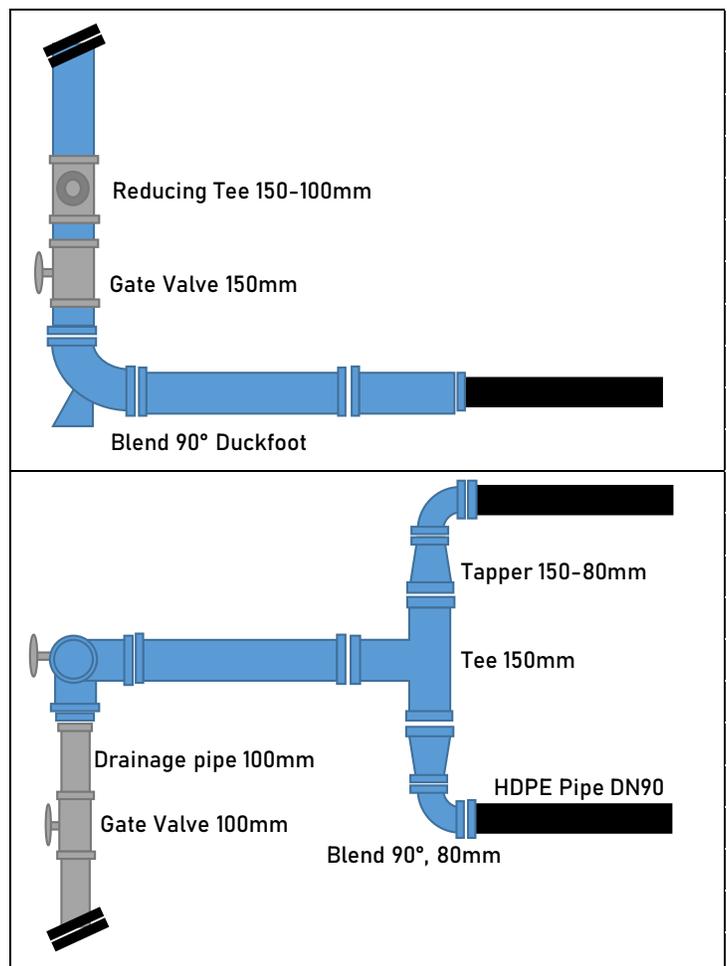


3.3 تصميم التركيب

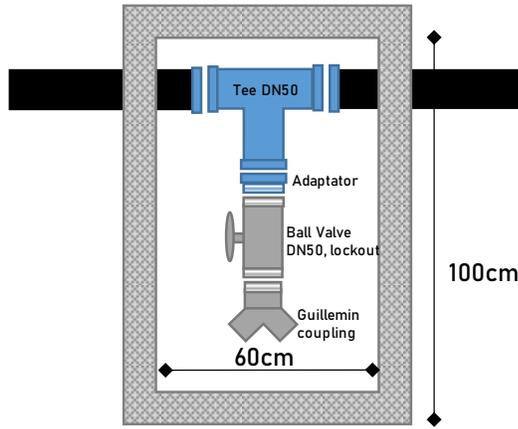
منطقة ضخ (DN110)



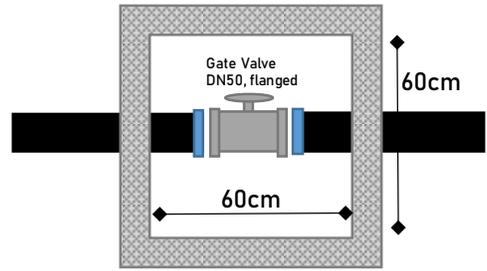
منطقة التوزيع ، الخزان المرتفع (DN150 - DN90)



نقاط التنظيف / الصيانة (DN50)



CLEANING MANHOLE
فتحة التنظيف



MAINTENANCE MANHOLES
فتحة الصيانة