General Specification

A-Electromagnetic Flowmeters

The flow meter shall be of the electro-magnetic type having low power consumption. It shall have no moving or protruding parts nor cause any restriction in the flow path and be capable of setting adjustments without the need to stop the flow.

Each metering system shall be in accordance with ISO 4064/1 and comply with EN29104 and comprise a flow sensor mounted in pipe work line and a transmitter which degree of protection is IP68, either integrally mounted or remotely located; preferably within the main control panel.

The flowmeter shall be approved and certified for hygienic and sterile requirements when used for potable water, and it shall be capable of accurate reading for a fluid conductivity equal or higher than 5 µS/cm; and a fluid temperature range between -20°C and 130°C.

The system accuracy shall be independent of the range which has been selected for the analogue signal and shall be better than 0.25% of the actual measurement, for a fluid velocity equal or higher than 0.5m/sec.

For a velocity < 0.5m/s, the accuracy shall be better than +/- 1.25 mm/s of actual flow.

The repeatability of the system shall be better than 0.1% for flow ranges from 0.03 up to 10m/s.

Flow Sensors:

These shall comprise stainless steel 316L electrodes, located in a meter tube, which shall be of watertight construction, suitable for operation without loss of accuracy when totally submerged to a depth of three meters, or even buried into the ground together with the water pipe. Its degree of protection shall be IP68. They will not contain any active components such as amplifiers or memory modules.

The meter tubes shall be made from a non-magnetic material lined with an inert material suitable for the medium. The flowmeter shall be flanged type and the lining shall cover the external parts of both flanges.

The measuring electrodes shall be continuously cleaned by means which do not interrupt the process flow or the measurement.

The flowmeter shall have an automatic pipe detection feature.

The flowmeter body shall be effectively bonded by non-corrodible, tinned copper braid links at each end, to the adjacent pipework to ensure a good connection between the body and the metered liquid, an earthing flange being inserted where non-conducting pipework is employed.

Transmitter:

The transmitter shall provide the following minimum functions:

- Supervision of the flow sensor: The transmitter shall be able to generate an alarm signal when the following conditions occur:
  - Flowmeter empty.
  - Reverse flow direction.
- Output signals to inform the control/display equipment. Thus, the transmitter shall have as a minimum the following independent output signals:

- Standard analogue current signal 4-20mA, where the zero and full-scale mA values are configurable as well as the measuring range. The range adjustment shall be continuous, and the units shall be configurable in flow engineering units.
- This analogue signal shall represent forward flow, reverse flow or both depending on the configuration.
- In case the analogue signal represents both flows, then an output digital signal shall be provided to indicate flow direction.
- A serial port for downloading data.
- Two alarm signals, fully configurable and representing the following fault signals (each fault signal can be assigned through configuration to the first, the second or none of the two alarm contacts):
  - Empty pipe.
  - No signal from electrodes.
  - Coils broken (open circuit).
  - Flow above or below selected alarm level.
  - Reverse flow direction.

The alarm signals shall be open collector transistors or voltage free contacts.

- Local, user-friendly indicator, used to inform the operator about the measurement. The indicator shall provide at least the following information and functions:
  - Actual flow with direction, in selected units.
  - Alarm indication with full description.
  - Selection of total positive, negative and net flow as well as velocity in the pipe and actual flow in percentage of full scale.
- Configuration tool: It consists of a password protected menu from which the operator shall be able to access and set all configurable parameters grouped by function: measuring range, totalizers, alarms... A test function shall be available as well to test the wiring and the complete configurations.
- Where specified, removable data storage memory, nonvolatile memory module (EEPROM) chip for instruments data and process data in case of replacement of the instrument.

Flowmeter Cabling:

Where remote mounted converters are specified, cables shall be provided, installed and terminated between the sensor and converter unit for the following purposes:

- Flow signal.
- Reference signal.
- Coil supply.

Such cables and sealing glands shall be suitable for submersible operation (IP68) of the sensor to the depth specified. The length of each cable shall be as specified.

Spool Piece:

A flanged steel pipe spool piece shall be provided of the same diameter and length as the respective flowmeter and flanged for insertion in the pipe; should it be necessary to remove the flowmeter. Isolating gate valves shall be provided on either side of the flowmeter.

Accuracy:

The accuracy of the flowmeter shall be independent of the range which has been selected for the analogue signal and shall be better than 0.2% of the actual measurement. Thus the flowmeter shall be supplied with a calibration certificate mentioning also the pressure at which the meter has been factory tested.

Calibration Certificate:

The flowmeter shall be supplied with a calibration certificate mentioning also the pressure at which the meter has been factory tested. The flow test shall be made on a recognized test bench which is traceable to international standards.

Electromagnetic bulk meter (sensor + transmitter) with pressure transmitter
Sensor specifications:

1. Process connection material: Carbon steel
2. Protection class sensor IP68 (NEMA 6P)
3. Approved by EU Measuring Instrument Directive (MID) or equivalent. The approval is for:
   - Class 2 accuracy or better
   - Environmental for water temperatures of 0.1 to 50 °C (32.18 to 122 °F)
   - Any pipe orientation
   - 0 Diameters upstream pipe
   - 0 Diameters downstream pipe
4. Liner material: Elastomer, EPDM or Polypropylene
5. Electrodes: Hastalloy C, Super Austenitic steel (1.4529) or Stainless steel 316
6. Connection type: Flanged
7. Pressure transducer: built-in up to 16Bars with proper cable type and length

8. Paint specification: Housing body and flange Carbon steel coated 2-pack epoxy

9. Grounding accessories: 2 x stainless steel potential equalizing rings

Transmitter specifications

10. IP 68 splatted transmitter for remote mounting with minimum 20 meters shielded cables.

11. Built-in pressure transmitter (16 bars) or external pressure transmitter with reading capabilities of 4-20 mA signal.

12. Built-in data logger for flow and pressure data logging. Memory is able to log data every 1 minute for 1 year.

13. Built-in RS-485 serial communication

14. Analog signal output 4-20mA.

15. Built-in 3G gateway with 3G antenna included allowing remote access, data to be sent as CSV file or equivalent to data file server (cloud system shall be rejected) according to water industry telemetry standard mode and DNP3 protocol. IMEI to be recognized by the cellular service providers in Lebanon to ensure all time operation.

16. Long life Lithium battery (minimum 6 years) or equivalent solar power supply system with PV panel, charger controller and rechargeable battery of 3 days autonomy in case of charging failure.

B-Customers Water Meters Specifications

A. Multi-Jet Type Water Meter with Liquid Filled Totalizer:

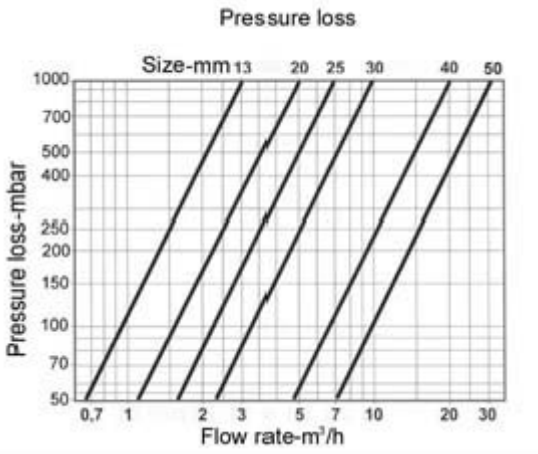
1. General: An inferential, multi-jet, cold water meter.
2. Description:
   a. The meter shall have a straight reading register which is contained in a liquid filled sealed housing (counter) which is not subject to discoloration by scale, dirt, or any deposit. A special device shall be provided that prevents air bubbles distorting the reading over the counter numerals. An easy reading shall be ensured in any working conditions.
   b. The impeller shall rotate in the measuring chamber (distributor) with a double raw of tangential holes. The chamber shall be made of self cleaning synthetic resin.
   c. A long operating life shall be guaranteed by the robust construction, which provides maximum protection, due to the very low number of impeller revolutions per cubic meter of water flow.
   d. The hydraulic performance shall conform to Class B of the EEC standards.
   e. The meter shall be supplied complete with couplings and could be installed on the horizontal and vertical.

f. Properties:

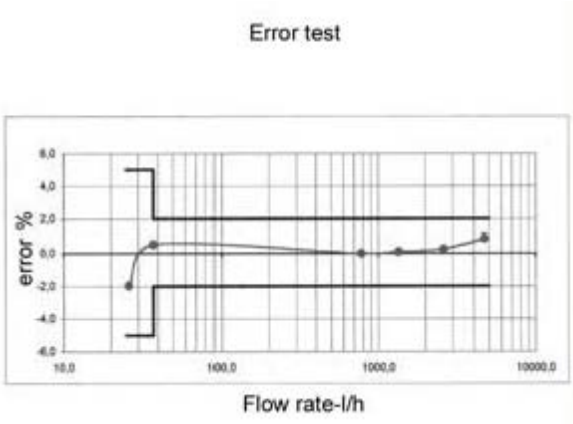
g.

Size and Usage							
Gauge	mm	13	20	25	30	40	50
	inches	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"
Max qty	m³/h	3	5	7	12	20	30
n qty	m³/h	1.5	2.5	3.5	6	10	15
t qty	l/h	120	200	280	480	800	3000
Min qty	l/h	30	50	70	120	200	450
SP	bar	16	16	16	16	16	16
Pressure drop (at max qty)	bar	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sensitivity	l/h	<10	<15	<20	<20	<40	<40
Minimum reading	lt	0.05	0.05	0.05	0.05	0.5	0.5
Maximum reading	m³	99,999	99,999	99,999	99,999	999,999	999,999
Weight	kg	1.2	1.30	2.2	2.3	4.2	9.6
Length	mm	*	190	260	260	300	300
Width	mm	99	99	104	104	125	125
Height	mm	107	109	115	120	148	173
	* L = 110, 115, 120 (Class B) L = 130, 145, 150, 160, 165, 170, 190 (Class A)						

h. Pressure Loss:



i. Error Test:



C-VALVES

1. Gate Valves

1.1 Type: Gate valves shall be used for diameters from 50 mm to less than 300mm and shall be of Ductile Cast Iron (Ductile Cast Iron GGG40) to DIN3202 or equivalent and anti-corrosive cast iron operation stem which does not rise during operation (Non-rising Stem) and the gate in made of copper or cast iron covered with rubber. All gate valve components shall support working pressure of 16 bars at least.

1.2 Type: flange ends to BS 4504 or equivalent .

1.3 Material component for socket and flanged valves:

- The valve body from ductile cast iron to (GGG40) (EN –JS1030).
- The gate is covered totally with rubber.
- Valve stem shall be non-rising made from Stainless steel. The valve is operated either directly by wheel or by a spindle.
- Testing of valves is done as per specification DIN 3230 or EN 12266 – Part 4 or equivalent.

1.4 Operation: is either by hand-wheel or by spindle extension drive operated by removable key with a length depending on the depth of installation which may require inner gear as per Engineers or manufactures direction.

1.5 Protection Type: Painting inner and outer surfaces by epoxy with a thickness not less than 250 microns as per specifications.

2. BALL VALVES

2 .1 50 mm and Smaller: Brass body, teflon coated brass ball, rubber seats and stem seals, Tee stem pre-drilled for control rod, AWWA or IPS compression inlet end, compression or IPS outlet with electrical ground connector, control rod, extension box and valve key.

3. STOP VALVES:

Stop valves shall be equipped with two push-in fittings for connecting standard polyethylene or PVC pipes (this could be applied either for DI or HDPE mains) or they shall be equipped at one end with a threaded nose for direct connection to tapping collars or ferrules installed on the DI mains, and on the other end with a push-in fitting for standard polyethylene or PVC pipe in accordance with NFT 54-003, NFT 54072, ISO 161-1, ISO 3607 or any equivalent. Stop valves shall consist of :

- a ductile iron body coated with powder epoxy or copper alloy, drilled for automatic draining of service line (after closing of the ferrule)

- a rotary inverted plug, copper alloy, 1/4 turn, fitted at its upper part with an operating cap. a ductile iron base coated with powder epoxy and screwed to the body lower part. The base and the body shall be of the same material. a stainless steel spring supported by the screwed base and pushes the inverted plug against the body.

Stop valves shall be protected by complete systems of surface boxes for operation from the surface. These boxes shall consist of a lower protective hood which shall contain the valve and isolate it from the surrounding soil. The hood shall be surmounted by a PVC extension tube which shall house the spindle used to operate the stop valve (Each stop valve shall be equipped with such a spindle). Finally, the extension tube shall be topped by a surface box made of ductile iron, the cover of which shall be flush with the sidewalk surface and the entire assembly (stop valve, spindle, hood, tube, surface box) located outside the property line.

D-MANHOLES

1.2 MANHOLES AND STRUCTURES

A. Manufacturer: Any internationally recognized manufacturer having an official technical agreement to conformity with standards for the product.

B. Manhole and Structures Sections:
   1. Reinforced precast concrete in accordance with ASTM C478M with gaskets in accordance with ASTM C923M.
      a. Joints for Precast Manholes and Structures: In accordance with ASTM C913; maximum leakage of 100 ml per hour per meter of joint at 100 cm of head.
   2. Reinforced cast-in-place concrete.

1.3 FRAMES AND COVERS

A. Manufacturer: Any internationally recognized manufacturer having an official technical agreement to conformity with standards for the product.

B. Furnish materials in accordance with the drawings and to the satisfaction of the Engineer.

C. Product Description:
   1. Heavy duty ductile iron covers and frames in accordance with BS EN 124 class D400.
   2. Medium duty ductile iron covers and frames in accordance with BS EN 124 class C250.
   3. Light duty ductile iron covers and frames in accordance with BS EN 124 class B125.

1.4 COMPONENTS

A. Construction: Precast or cast-in-place reinforced concrete for structures components; sleeved to receive pipe sections; shaft type manhole for box culverts.

B. Shape: Circular, square or rectangular.

C. Clear Inside Dimensions: As indicated on Drawings.

D. Design Depth: As indicated on Drawings.

E. Clear Cover Opening: As indicated on Drawings.

F. Pipe Entry: Furnish openings as required.

G. Structure Joint Gaskets: ASTM C361/Rubber.

H. Steps: Formed cast iron rungs; 20 mm diameter; Set into structure wall as indicated on Drawings.

1.5 ACCESSORIES

A. Reinforcement.

B. Bituminous Paint to External Surfaces in Contact with Soil: Fluid, cold applied, quick setting. Primer type shall be compatible with the bituminous paint.

C. Liner to Internal Surfaces of Sewer Manholes and Structures.

E- VALVE Boxes:

Plastic Valve Boxes: Of approved type; as shown on drawings, to the satisfaction of the Engineer, and as per local relevant authorities' standards.

House connection accessories for each consumer shall consist of a ball valve followed by a water meter and then a pollution check valve including all necessary finings.

Water meter boxes shall be watertight, and equipped each with a lock to prevent unauthorized access. These locks shall be identical for a given number of boxes. This number may vary according to the Engineer's request. In addition, a sight glass shall be installed on each meter box cover to provide a proper reading of the water meter measurements without having to open the meter box. For each group of similar locks, shall be provided a corresponding set of 5 identical keys. The boxes shall be located inside the concerned property, and shall be provided by the Contractor. Their exact location shall be approved by the Engineer.

F- PRESSURE TRANSDUCERS

Pressure monitoring shall be by a transducer/transmitter suitable for the medium and pressure/level range specified herein.

Each transducer shall be ranged to provide adequate sensitivity over the working range and be capable of sustaining a 400% overpressure (burst pressure) without damage. They shall be rugged and waterproof design, employing a pressure sensitive element within a stainless steel enclosure having an isolation diaphragm, suitable for either free wire suspension in the medium or fitted with a BSP thread for external connection to the relevant pipe tapping.

Suspended sensors shall be mounted in accordance with the manufacturer's instructions within a UPVC 'stilling tube' of sufficient nominal bore to enable easy withdrawal of the sensor.

Sensors shall be enclosed to IP67, offer a long life and shall be supplied complete with a suitable signal cable of enough length to reach the approved point of termination indicator – control system without intermediate joints.

The position of the equipment shall be such that withdrawal and installation can be achieved easily.

Cable entry shall be by integral sealed assembly or by 20mm conduit entry into a sealed watertight terminal enclosure with provision for transducer venting.

The pressure transmitter shall be integrated in the same casing of the transducer, and shall be suitable for operation from a DC source not greater than 30V dc; and converting the signals received from the transducer to an analogue 4-20mA signal proportional to the range specified which shall be used as follows:

(i) To drive an indicator/recorder to give a continuous readout;

(ii) To operate separate on/off pre-set adjustable points.

The transmitter shall have provision for range and zero adjustment.

The pressure sensor shall be internally compensated for zero and thermal drifts, and shall be able for safe operation under temperature conditions ranging from -30°C to +80°C.

For use in hazardous areas as specified, the units shall be certified intrinsically safe Ex.

المواصفات الفنية للقساطل المصنوعة من البوليثيلين العالي الكثافة

(High Density Polyethelene- نوع PE100)

1-1 عام

يجب أن تخضع قساطل البوليئثلين العالي الكثافة PE-100 وتوابعها للمواصفات العالمية ISO4427 أوEN12201 أو DIN 8074/8075 أو ASTM 3350 أو BS 12201 أو ما يعادلها وفق آخر إصدار لها، موافق عليه من قبل الجهة المشرفة. يجب أن تكون الوصلات في حال طلبها مطابقة للمواصفة EN 12201-5 أو ما يعادلها من المواصفات العالمية والموافق عليه من قبل الجهة المشرفة.

يفترض بالمصنع أن يملك منشآت للتصنيع ومراقبة النوعية تخوّله تصنيع القساطل وتوابعها وفقاً للمواصفات المذكورة أعلاه. تخضع القساطل لموافقة الجهة المشرفة في المؤسسة ويقتضي أن تكون من الجيل الثالث (PE 100)، ومصنّعة من مواد خام وليس من مواد معاد تدويرها أو معاد تصنيعها، حيث على المقاول تقديم كامل التسهيلات وكامل المستندات وما يلزم من أجهزة ومعدّات التي تسمح للجهة المشرفة من التأكّد من ذلك.
يجب أن تكون قساطل البوليئثلين PE-100 وتوابعها والوصلات مخصّصة لمياه الشرب وصالحة صحيّاً (للإستخدام الآدمي)، إذ لا ينبغي أن تغيّر اللون والطعم والرائحة لمياه الشرب المنقولة فيها، وأن لا تحوي على مواد مسرطنة أو تسبّب التسمّم أو تؤدي إلى نموّ الجراثيم.

2-1 المواد الأولية للقساطل

يقتضي أن تأتي المواد الأولية المستخدمة في تصنيع قساطل البوليئثيلين على شكل حبيبات مركبة تصنعها آلات متخصصة مضاعفة الأصل (Polymers) لا تؤذي البوليئثيلين لدى تحضير المركّب.
يتألف هذا الأخير من راتنج (Résine) البوليئثيلين الصافي الذي صمم خصيصاً لهذه القساطل والذي يتضمن المزيج الصحيح من أسود الكربون (Carbon Black-Carbon noir) ومضادات التأكسد التي يقتضي أن تتوافق مع المواصفة BS 3412 أو ما يعادلها من مواصفة عالمية موافق عليها من قبل المصلحة المختصّة، كما وأن يحوي مواد إضافية أخرى بغية حماية القساطل خلال البثق وضمان العمر الملحوظ الخاص به (Durée de vie prévue). ولا بدّ

من أن تبلغ نسبة إجمالي الكربون 2 بالمئة على الأقل لحماية القساطل من التدهور الناتج عن الإشعاعات فوق البنفسجية، حيث يقتضي بالقساطل أن تكون UV-Resistant.

البوليمير الأساسي هو البوليئثلين أو البلمرة المشتركة للإثلين أو الأوليفينات العالية، بحيث لا تتجاوز نسبة الأوليفين العالي 10% من الكتلة.

يجب أن تتوافق مضادات الأكسدة المستخدمة في صناعة القساطل مع المواصفة BS 3412 أو ما يعادلها الموافق عليها من قبل المصلحة المختصّة، ويقتضي ألاّ يقل المحتوى الكلّي لمضادات الأكسدة المتبقّية للعينة المأخوذة من المقطع الكامل لجدار القسطل عن 0.02% عند الإختبار حسب المواصفة BS 2782 أو ما يعادلها من المواصفات العالمية، موافق عليها من قبل المصلحة المختصّة.

أمّا القساطل المصنّعة بإضافة Black Masterbatch إلى البوليئثيلين فمحظرة قطعياً، حيث يقتضي بكافة المواد الداخلة في تصنيع القساطل أن تكون غير سامة وصالحة لنقل مياه الشرب للإستخدام البشري بشكل آمن وصحّي وسليم ودون تفاعل أو تأثير على مياه الشرب المنقولة فيها.

كما يمنع استخدام المواد التي سبق استخدامها في تصنيع القساطل أو القطع الخاصة.

على المواد الأولية أن تستوفي الشروط الواردة في أحدث المعايير الأوروبية PR-EN 12202 كما وضعتها اللجنة التقنية CEN/ TC155 أو ما يعادلها من معايير توافق عليها المصلحة المختصّة؛ وكذلك أن تستوفي أحد المعايير التالية بآخر إصداراتها: DIN 8074 or ISO 4427 or Pr EN 12201-2 أو ما يعادلها توافق عليها المصلحة المختصة.

يجب أن تحصل كل مجموعة من المواد الخام الأولية المورّدة على تصريح من المورّد يفيد بأنها خضعت لمراقبة النوعية لجهة الثوابت التالية:

الإختبار	معايير
- الكثافة (Densité) لا تقلّ عن 940 كلغ/م3 (للمواد الأولية)	ISO 1183/ISO 1872-2
- مؤشر السيل الذائب (Indice de fluidité)لا يقل عن 0.23 غ/10د	ISO 1133
- القوة الهيدروستاتية (Force hydrostatique)	ISO 1167/EN 921
- وقت إنتشار التأكسد (Temps de propagation de l'oxidation)	EN 728
- Thermal Stability >= 15 min.@ 210°C	ISO 11357-6 or EN 728
- محتوى الكربون (Teneur en carbone)	ISO 6964
- Elongation at break >= 350%	EN 12201 or ISO 527-2
- Tensile Modulus > 1000 MPa	ISO 527-2

وعلى مصنّع القسطل الذي حصل على تصديق المورّد أن يطبق على الأقل اختبار مؤشر السيل الذائب (MFI) قبل الموافقة على المواد الأولية للتصنيع.

يقتضي تقديم نتائج الإختبارات المبيّنة أعلاه للمواد الخام من قبل الملتزم خلال أسبوعين من تاريخ تبلغه أمر المباشرة.

3-1 المواد الأولية للقطع التابعة (Accessoires):

تصنّع قطع التركيب البلاستيكية المرتكزة على الضغط أو "الكبس" (Compression et enfoncement) من مواد البوليبروبيلين (Polypropylene) PP-B الخالصة غير السامة والصالحة لنقل مياه الشرب للإستعمال البشري والمدموجة والمقاومة لإشعاعات فوق البنفسجية ويفترض بها أن تطابق الشروط الواردة في PR-EN12202-3.

أمّا القطع التي تركّب بواسطة الصهر الحراري (Electro- fusion) فيجب أن تكون من البوليئثيلين وأن تتمتع بالمواصفات عينها المعتمدة لتصنيع القساطل.

4-1 المظهر الخارجي للقساطل

يجب أن يكون سطح القسطل أملس داخلياً وخارجياً، خالياً من الخدوش والثقوب والنتوءات والفجوات وسائر العيوب السطحية، بينما تقطع أطراف القسطل بشكل نظيف وتأتي عمودية على محور القسطل. تتبع المواصفة ISO 4427 أو ما يعادلها من المواصفات العالمية الموافق عليها من قبل المصلحة المختصّة، للكشف البصري على البضاعة وبيان ما إذا كان فيها أية عيوب ظاهرة.

5-1 الخصائص الهندسية للقساطل

يجب أن تكون سماكة القساطل متساوية في مقطعي القسطل الطولي والعرضي، كما يجب أن يعطي المقطع العرضي دائرتين محكمتين بالتركيز والرسم ضمن حدود الإنحراف الإهليجي (Ovalité) وفقاً لمعايير EN 12202-2 أو الـ ISO 4427 أو ما يعادلها من المعايير العالمية بآخر إصداراتها والموافق عليها من قبل المصلحة المختصّة والمبينة في الجدول التالي:

القطر الأسمي OD (الخارجي)	القطر الأدنى OD (الخارجي) Min	القطر الأقصى OD (الخارجي) Max	الإنحراف الإهليلجي الأقصى OvalityMax
16	16.0	16.3	1.2
20	20.0	20.3	1.2
25	25.0	25.3	1.2
32	32.0	32.3	1.3
40	40.0	40.4	1.4
50	50.0	50.4	1.4
63	63.0	63.4	1.5
75	75.0	75.5	1.6
90	90.0	90.6	1.8
110	110.0	110.6	2.2
125	125.0	125.6	2.5
140	140.0	140.9	2.8
160	160.0	161.0	3.2
180	180.0	181.1	3.6
200	220.0	221.2	4.0
225	225.0	226.4	4.5
250	250.0	251.5	5.0

يقتضي بقياسات الضغط الاسمية الدنيى للقساطل ألا تقل عن الضغط الاسمي الادنى المطلوبة لقياسات أقطار القساطل من 20 ملم (DN20) إلى **250** ملم (DN250) وذلك على حرارة 20 درجة مئوية.

تحدّد سماكة جدار القساطل تبعاً للمواد الأولية المستخدمة في تصنيع القساطل وتخضع لمعايير PR-EN 12202-2 التالية:

SF=1.25	HDPE PE-100, Minimum Pipe Wall Thickness s (mm)						EN-12201
d (mms) Outside Diameter	s SDR 26 (PN 6)	s SDR 17 (PN 10)	s SDR 13.6 (PN 12.5)	s SDR 11 (PN 16)	s SDR 9 (PN 20)	s SDR 7.4 (PN 25)	s SDR 6 (PN 32)
16	--	--	--	--	1.8	2.3	
20	--	1.7	1.8	1.9	2.3	3.0	3.4
25	--	1.8	1.9	2.3	2.8	3.4	4.2
32	--	1.9	2.4	2.9	3.6	4.4	5.4
40	1.8	2.4	3.0	3.7	4.5	5.5	6.7
50	2	3.0	3.7	4.6	5.6	6.9	8.3
63	2.5	3.8	4.7	5.8	7.1	8.6	10.5
75	2.8	4.5	5.6	6.8	8.4	10.3	12.5
90	3.5	5.4	6.7	8.2	10.1	12.3	15
110	4.2	6.6	8.1	10.0	12.3	15.1	18.3
125	4.8	7.4	9.2	11.4	14.0	17.1	20.8
140	5.4	8.3	10.3	12.7	15.7	19.2	23.3
160	6.2	9.5	11.8	14.6	17.9	21.9	26.6
180	6.9	10.7	13.3	16.4	20.1	24.6	29.9
200	7.7	11.9	14.7	18.2	22.4	27.4	33.2
225	8.6	13.4	16.6	20.5	25.2	30.8	37.4
250	9.6	14.8	18.4	22.7	27.9	34.2	41.5
280	10.7	16.6	20.6	25.4	31.3	38.3	46.5
315	12.1	18.7	23.2	28.6	35.2	43.1	52.3
355	13.6	21.1	26.1	32.2	39.7	48.5	59
400	15.3	23.2	29.4	36.3	44.7	54.7	66.7

يقتضي ضم نتائج التجارب والفحوصات لهذه الغاية التي أجراها المصنّع لدى تسليم البضاعة

(اختبار الجهد الهيدوستاتيكي force hydrostatique)، تثبت تحمّل القساطل لضغوطات مائية لا تقلّ عن الضغط الإسمي (PN) المطلوب والمبيّن في الكشف التخميني، وذلك على درجة حرارة 20 درجة مئوية.

أمّا فيما خص القطع (Accessories) فيجب أيضاً أن تتحمّل ضغوطاً داخلية لا تقل عن الضغط الإسمي المطلوب (PN) على درجة حرارة 20 درجة مئوية.

6-1 كيفية تسليم القساطل

أ- تسلّم القساطل التي يتراوح قطرها الخارجي 20 و63 ملم ضمناً، في لفات (Coils)، طول اللفة بين 50 و200 متر، يساوي قطر اللفة الداخلي 22 مرّة على الأقل القطر الخارجي للقسطل. أمّا القساطل التي يتراوح قطرها الخارجي بين 75 ملم و110 ملم ضمناً والتي تتحمل ضغطاً قدره الضغط الإسمي المطلوب (PN) وما فوق وبوحدة الضغط الجوّي (Bar or MPa or mmHg)، فلا ينبغي تسليمها على شكل لفات، إلاّ إذا كان المتعهد يملك وسائل مناسبة لفك هذه اللفات وعلى أن يزيد قطر اللفة الداخلي عن 22 مرة القطر الخارجي للقسطل، وفي أي حال من الأحوال، بعد موافقة المصلحة المختصة على هذه الوسائل والمعدات، حيث على المقاول تقديم Method Statement مفصّلة، يشرح فيها طريقة التوريد والتفريغ والتسليم و/أو التوضيب قبل على الأقل أسبوعين من توريد أول شحنة، توافق عليها الجهة المشرفة قبل أن يُسمح للمقاول أن يبدأ بعملية التوريد.

أمّا باقي القساطل ذو الأقطار الأكبر، فيجب أن تسلّم مستقيمة بالطول الذي يحدّد عند التسليم (بحدود الـ 12 متر لكل قسطل) بالتوافق مع المصنّع والمتعهد والجهة المشرفة، وفي حال عدم التوافق، يكون رأي وقرار الجهة المشرفة هو السائد.

ب- تحميل ونقل وتفريغ وتوضيب القساطل:

يشترط وضع سدّات عند أطراف القسطل لدى التسليم و/أو التوضيب للحؤول دون تسرّب المواد الدخيلة أو الشوائب أو القوارض خلال فترة التخزين.

يقتضي بعمليات التحميل والنقل والتفريغ والتوضيب أن تتمّ من قبل اختصاصيين بهذا المجال مكلّفين أو مستخدمين من قبل الملتزم. كما ويقتضي أن يكون الملتزم قد أمّن على العمال والعاملين ضدّ أي ضرر مباشر أو غير مباشر قد يحصل لهم أو لأي فريق ثالث نتيجة تنفيذ الصفقة هذه.

يقتضي بالملتزم استخدام الآليات المناسبة لعمليات الرفع والنقل والتنزيل والتوضيب. يحظّر جرّ أو

دحرجة القساطل أو رميها أو قلبها عن الشاحنات لأي سبب كان حفاظاً عليها وعلى العاملين، تحت طائلة رفض البضاعة أو فرض الغرامة المناسبة والتي تحدّدها وتقدّرها الجهة المشرفة في حينه، دون أن يحق للمقاول الاعتراض على أي قرار أو تدبير تتخذه الجهة المشرفة بهذا الصّدد نتيجة عدم تقيّد المقاول بأي من مندرجات دفتر الشروط هذا.

يقتضي بالقساطل أن تكون مربوطة بشكل محكم لدى التحميل والنقل والتفريغ باستخدام الرباطات والحاملات المناسبة لتفادي أي انقطاع خلال عملية التحميل والتوريد والتفريغ، ووفق تعليمات المصنّع وأصول العمل واستعمال وسيلة رفع مناسبة عند التفريغ توافق عليها الجهة المشرفة.

يبقى على الملتزم مسؤولية تأمين كافة أجهزة الحماية الشخصية لعمّاله المولجين عملية التوريد والتوضيب، من أكِفَّة (Gloves) وخوذ حماية (Safety Helmets) وأحذية حماية (Safety Boots) وخلافه.

يقتضي بالملتزم ومن ضمن سعره المعروض، تأمين عوارض خشبية مناسبة وفق اللازم لعملية التحميل والنقل والتفريغ والتوضيب وبالأبعاد والأعداد المناسبة لإتمام كامل عملية التوريد والتوضيب بشكل كامل وآمن وسليم ودائماً وفق تعليمات المصنّع وأصول العمل وتوجيهات ورضى الجهة المشرفة.

ج- توضيب وتخزين القساطل:

يجب تخزين القساطل بطريقة سليمة لا تعرّضها للالتواء و/أو الخدوش و/أو الأضرار الأخرى، ويجب أن توضع على الأرض أو في الخنادق بصورة دقيقة ولا يمكن دحرجتها على حجارة أو تربة صخريّة أو خلافه، بل يجب نقلها عبر رفعها بواسطة آلات خاصّة ومناسبة ووضعها على عوارض خشبية مع أسافين أو دعم جانبي في الأماكن المحدّدة لها وذلك بعناية تامة ودقيقة.

على الملتزم توضيب القساطل بشكل آمن بموافقة الجهة المشرفة، على ألاّ يتعدّى عدد الطبقات من القساطل لدى التوضيب عن عشرة (10). أمّا في حال اللفات فيقتضي ألاّ يعلو توضيبها عن ثلاثة (3) متر. كما وأن طريقة التوضيب يقتضي أخذ موافقة الجهة المشرفة المسبقة عليها.

يقتضي بالملتزم تمهيد أرضية التخزين وطريق الوصول إليها في المواقع التي تحدّدها له الجهة المشرفة في حينه، ورفع أول طبقة من القساطل عن الأرض بشكل كافٍ ومرضٍ بواسطة عوارض خشبية مع Wedges لتفادي أن تتدحرج، وبمسافات مناسبة توافق عليها الجهة المشرفة، أو أي طريقة تراها الجهة المشرفة ضرورية أو مناسبة، وتكون هذه الإجراءات كلها على نفقة ومسؤولية المقاول.

يقتضي بالجهة المشرفة ولجنة الاستلام لدى معاينة واستلام القساطل، التأكد من أنّ لا ضرر قد

أصاب القساطل و/أو القطع التابعة. في حال وجود أي أضرار أو عيوب بها لا تسمح باستلامها، ترفض أقطار القساطل والقطع المتضرّرة أو التي يشوبها عيوب لا تسمح باستلامها، وعلى الملتزم توريد قساطل و/أو قطع أخرى مماثلة لا يشوبها أي خلل أو ضرر، وذلك ضمن المدّة المحدّدة في حينه من قبل الجهة المشرفة. وفي حال رفض الملتزم تبديل المطلوب، أو في حال عدم تمكّنه من تأمين البديل ضمن المدّة المحدّدة له، **تطبّق**

الإجراءات المنصوص عنها في الشروط الإدارية من هذا الدفتر لمثل هذه الحالات ومنها التدابير الزجرية وفق الحال.

يقتضي حماية القساطل والقطع من أشعة الشمس والأشعة فوق البنفسجية، حيث يقتضي بالمقاول تأمين من ضمن السعر المعروض من قبله، أغطية غير شفافة، مقاومة للأشعة الفوق بنفسجية، متينة وسميكة تحظى على موافقة الجهة المشرفة وعليه تثبيتها جيداً فوق وحول القساطل لتفادي فقدانها بسبب الهواء أو الرياح وتنفّذ وفق رضى وموافقة الجهة المشرفة على طريقة تثبيتها، وعلى أن تكون بالعدد الكافي لتغطية القساطل بالكامل لحمايتها من أشعة الشمس. كما يقتضي توضيب البضاعة بوضعية لا يحدث فيها شدّ أو ضغط أو التواءات.

7-1 تسجيل العلامات على القساطل (الدمغة)

تحمل كافة القساطل علامات صنع وتعريف واضحة ودائمة بواسطة الدمغ بشكل واضح لا تمحى، تسجل على طول القسطل بلون مغاير للون هذا الأخير، على ألاّ يتسبب هذا التسجيل بأي عيب في سطح القسطل وأن يبقى واضحاً خلال فترة التخزين وبعد التركيب (خلال الاستثمار). ويجوز تسجيل هذه العلامات بالشريط الساخن أو بالطبع على السواء، على أن تطبّق بشكل لا يؤثّر على مواصفات وأداء القساطل أو حدوث تشقّقات أو عيوب بها.

يجب ألاّ يؤدي وضع علامات الصنع و/أو التخزين العادي و/أو الطقس أو التحميل و/أو التركيب و/أو الاستخدام إلى التأثير على العلامات الواجب تواجدها بشكل متكرّر كل مسافة لا تزيد عن 3 متر على طول القسطل.

في ما يلي الحد الأدنى من المعلومات الواجب تسجيلها، حيث تكون التسجيلات على القساطل وفق المواصفة ISO 4427 او ما يعادلها من المواصفات العالمية الموافق عليها من قبل المصلحة المختصّة:

- اسم المصنّع و/أو شعاره
- مقاييس القسطل (القطر الإسمي وسماكة جدار القسطل)

- معدّل المقاييس المعتمدة SDR (معدّل القطر الإسمي/ سماكة جدار القسطل)
- نوع وخصائص المواد (PE 100)
- الضغط الإسمي.
- معايير التصنيع (EN, ISO, DIN, BS, ASTM, …etc.)
- تاريخ ووقت التصنيع
- بلد المنشأ

8-1 الخصائص الميكانيكية للقساطل

على المصنّع أن يتحقق عند نهاية التصنيع وعلى مراحل زمنية منتظمة من احترام كافة الشروط البنيوية والمقياسية الملحوظة في PR- EN 12202- 1.2، وأن يحتفظ بسجل كامل ودائم للمقاييس الفعلية، ولا بدّ أن ترد فيه المقاييس التالية:

- القطر الخارجي OD،
- سماكة الجدار (Epaisseur de la paroi)،
- درجة الإنحراف عن المركز (Excentricité)،
- الإنحراف الإهليجي (Ovalité)،
- نتائج اختبار الجهد (Force hydrostatique)،
- مقاومة الشد (Force de traction, Elongation).

كما يجب أن يحتفظ المصنّع بسجلات دائمة لمراقبة النوعية (Contrôle de la qualité) والتحقق من الجودة (Assurance de la qualité).

على القساطل المصنّعة أن تجتاز اختبار الجهد (force hydrostatique) الملحوظ في PR-EN 12202-2 وذلك باستخدام طريقة الإختبار EN 921/ ISO1167.

يقتضي بالقساطل كافة أن تكون قابلة للحام بطريقة الـ Butt Fusion وبطريقة الـ Electrofusion.

9-1 التجارب على قساطل البوليئثلين المورّدة:

إضافة إلى أخذ العينات وطلب الفحوصات والتجارب التي قام بها المصنّع سابقاً على منتوجه والتي قد تطلبها الجهة المشرفة خلال معاينتها لعملية تصنيع القساطل في المعمل أو المعامل

على نفقة ومسؤولية المقاول، لدى توريد القساطل، تقوم الجهة المشرفة بمعاينة البضاعة بعد أن يكون الملتزم قد استكمل كافة التقديمات والمستندات المطلوبة، وتقوم بأخذ نماذج، بغية إجراء التجارب التي تراها ضرورية للتأكد من نوعية وجودة القساطل المورّدة، حيث تكون أكلاف أخذ العينات وإجراء الفحوصات والتجارب عليها بحضور الجهة المشرفة (في حال ارتأت ذلك)، على عاتق ومسؤولية المقاول. ومن التجارب الواجب إجراءها على القساطل المورّدة هي كالتالي:

Tests that Should be performed on Samples of the Delivered HDPE- PE 100 Pipes

Property	Propriétés	الخصائص	Test Result Value Limit	Unit	Test Method
Density (Compound) للخلطة النهائية للبوليثيلين	Densité	الكثافة	> 950	Kg/ m3	ISO 1872/ ISO 1183
Melt Flow Rate/Index (190°C / 5Kg)- MFR/MFI	Indice de Fluidité	مؤشر السيل الذائب	> 0.23 & < 0.3	g/10 min	ISO 1133
Tensile Modulus (1mm/min)	Module de Traction	معامل الشدّ	>1000	MPa	ISO 527-2
Tensile Strain (Elongation) at Break	Elongation au point de Rupture	التمدّد عند نقطة الإنقطاع	> 350	%	ISO 527-2 / EN 12201/ EN ISO 6259
Tensile Stress at Yield (50mm/min)			> 22 ≥14	MPa MPa	ISO 527-2 or EN6259-1&2
Carbon Black Content	Teneur en carbone	محتوى الكربون	> 2	%	ASTM D 1603/ASTM 4218 or ISO 6964
Hydrostatic Force (at 20°C, Test pressure = 1.5 x PN)	Force Hydrostatique	القوة الهيدوستاتيكية	should pass successfully the test		ISO 1167/ ISO 4427 or EN 921 (EN 12202-2)

كما على الجهة المشرفة أخذ عينات عشوائية من كل قطر للبضاعة المطلوبة، وبالعدد الذي تراه مناسباً (على ألاّ يقل عن عينتين من كل قطر كحدّ أدنى ولا يزيد عن خمسة، على أن النتائج الفاشلة لأحد أو بعض أو كل الأقطار، في حال ارتأت الجهة المشرفة إعادة إجراء الفحوصات لها بسبب الفشل لأي اختبار ولأي قطر، تكون الإختبارات في هذه الحال على عاتق المقاول)، تجرى عليها كافة الفحوصات والتجارب المطلوبة والتي تراها ضرورية ومن أهمها:

يعود للمصلحة المختصّة إعفاء المقاول من إجراء فحص محتوى الكربون المبيّن أعلاه، خاصة

في حال كان لدى المقاول نتائج الفحص هذا على منتجه، دون ان يعطي ذلك أي حق مكتسب للمقاول بالمطالبة بعدم إجراءه.

أ- تجربة الضغط:

يتم إجراءها أيضاً على التوصيلات والقطع التابعة لها وأن تتحمّل ضغط التجربة المائية المطلوبة.
أمّا طريقة الفحص فيجب أن تكون مطابقة للمواصفات العالمية ISO أو DIN أو BS أو EN أو ما يعادلها من المعايير العالمية المعروفة والمقبولة من قبل المصلحة المختصّة.
يشكل اختبار الجهد الهيدوستاتيكي (force hydrostatique)، إثباتاً للتحمّل الآمن للقساطل لضغوطات مائية لا تقلّ عملياً (At Duty) عن الضغط الإسمي المطلوب (PN) خلال الخدمة (During Service Life) بوحدة الضغط الجوي (Bar) على درجة حرارة 20 درجة مئوية.
إن هذا الاختبار يشكّل الأساس المعتمد والعنصر الحاسم لقبول القساطل، بالإضافة إلى الإختبارات الأخرى الواردة في هذا الدفتر وذلك على القساطل والقطع (في حال طلب القطع ضمن هذا الدفتر)، والتي على الجهة المشرفة إجراءها على **قطعتين أو قسطلين على الأقل من كلّ بند من بنود الكشف التقديري.**
تكون كلفة الاختبارات كافة على القساطل كما وعملية نقلها على نفقة ومسؤولية الملتزم، وداخلة ضمن الأسعار المعروضة من قبله.
في حال بيّنت أي من الاختبارات أن البضاعة لا تستوفي المطلوب، ترفض كامل البضاعة المتعلّقة بالبند الذي لم يستوفي الشروط والمواصفات، وعلى الملتزم إبدال هذه البضاعة بأخرى تستوفي المطلوب ضمن مهلة تحدّدها الإدارة في حينه.
في أي حال من الأحوال، إذا رفض أو تعذّر على الملتزم تأمين بعض من البضاعة المستوفية للشروط والمواصفات المبيّنة في هذا الدفتر، يعتبر المقاول ناكلاً، ويمكن للإدارة تأمين هذه البضاعة على نفقة ومسؤولية المقاول مهما بلغت الأكلاف، حيث تحسم عندها أكلاف البضاعة المشتراة من مستحقات المقاول أو من التامينات و/أو التوقيفات العائدة له لدى الإدارة. وفي حال تبيّن للإدارة أن كلفة المواد المشتراة من قبلها لا تغطيها التأمينات والتوقيفات ومستحقات المقاول لديها، يمكن عندها أن تعود على المقاول الناكل لتحصيل المبالغ المتوجبة بشتى الطرق القانونية المتاحة. كما يمكن للجهة المشرفة حسم أضعاف ثمن البضاعة الغير مورّدة والمدرجة في عرضه وفق ما تراه مناسباً، دون أن يعطي ذلك أي حق مكتسب للمقاول أو الإعتراض من قبله، أو يفرض واقعاً ملزماً للإدارة.
يعود إلى للجهة المشرفة اختيار المختبر التي تراه مناسباً لإجراء الفحوصات والتجارب

والإختبارات فيه، كما ويمكن للمقاول اقتراح أي مختبر أو مختبرات مرخّص(ة) ومعترف به(ا) أصولاً، دون أن تكون هذه المختبرات المقترحة من قبل المقاول، ملزمة للجهة المشرفة أو الإدارة.