دفتر الشروط والمواصفات الفنية

لأعمال مشروع إعادة تأهيل محطة تصفية مياه نموذجية

يستند هذا الدفتر إلى:

الكود العربي السوري · الكودات الأمريكية ذات الصلة · إرشادات وزارة الطاقة / الهيئة العامة للمياه

صادر عن بلومونت | 2026

وصف المشروع

يتعلق هذا الدفتر بمشروع إعادة تأهيل محطة مياه تصفية نموذجية باستطاعة 160 م³/سا في دير الزور. يتألف المشروع من المكوّنات الرئيسية الآتية:

- صالة لضخ المياه الخامية تحتوي على مجموعتي ضخ خامي.
- حوض لترسيب المياه الخامية (المرقد مع غرفة التهدئة).
- فلاتر معدنية عدد /5/ موضوعة على قاعدة بيتونية.
- خزان معدني سعة /60/ م³ مركب على قاعدة بيتونية.
- مبنى ضخ المياه النقية ويتكون من: صالة لضخ المياه النقية تحتوي على مجموعتي ضخ صافي، غرفة للشبة تحتوي على مجموعتي ضخ شبة، غرفة للتعقيم بالكلور تحتوي على مجموعتي تعقيم.
- مبنى الإدارة: غرفة العمال، غرفة مستودع، حمام وتواليت.
- خطوط معدنية للسحب والدفع وخطوط غسيل وهواء وفضالات وخطوط للمياه الحلوة والمالحة، وحجر بازلتي لحماية ضفة النهر، وأعمال معدنية للمنجور والدريزونات وأغطية الريكارات، وأجهزة تعقيم، ورمل سيليسي للتصفية، وأعمال أخرى لاستكمال العمل وفق الشروط الفنية والتفاصيل الواردة في هذا الدفتر.

أولاً — المقدمة

1 — الغاية من دفتر الشروط الفنية

- يعتبر هذا الدفتر وثيقة أساسية تهدف إلى إيضاح الشروط الفنية الواجب إتباعها والتقيد بها لتنفيذ الأعمال المنصوص عنها في هذا الدفتر، والموضوعة من أجل جودة الأعمال سواء أثناء تنفيذها أو بعد الانتهاء منها.
- النقاط المشار إليها لا تحيط حصراً بكافة شروط تنفيذ الأعمال، ويمكن تعديل تلك الشروط أو بعضها أثناء التنفيذ وحسب ظروف العمل، على أن يجري ذلك بموجب أوامر خطية تبلغها الإدارة إلى المتعهد أصولاً وتعتبر جزءاً من دفتر الشروط الفنية من جميع الوجوه.
- في أي نقطة خلافية يتم الرجوع إلى الكود العربي السوري والكودات الأمريكية ذات الصلة وإرشادات وزارة الطاقة / الهيئة العامة للمياه لحلّها.
- الأسعار المدرجة في لائحة الأسعار والكشف التقديري (BoQ) تعود لأعمال منتهية ومركبة وجاهزة للاستعمال، وتشمل كافة النفقات المطلوبة لإنجاز الأعمال مع تقديم المواد واللوازم واليد العاملة وسائر المقتضيات، إلا إذا نصّت لائحة الأسعار على خلاف ذلك.

2 — مطابقة التنفيذ للتصاميم

- يجري تنفيذ كافة أعمال هذا التعهد بصورة مطابقة تامة لتصاميم المشروع؛ وأي تعديل من قبل المتعهد دون موافقة خطية يُعدّ مخالفة تستوجب اتخاذ الإجراءات المنصوص عليها في دفتر الشروط الخاصة.
- في حال وجود خلاف بين أبعاد المخططات وأبعاد الأرض الطبيعية، يقوم المهندس المشرف بالتعديلات اللازمة وعلى المتعهد تنفيذها بصورة خطية أصولية.
- على المتعهد التقيد بجميع الملاحظات والتعليمات المدونة على مخططات الأعمال؛ وتُعتبر هذه التعليمات جزءاً لا يتجزأ من هذا الدفتر.
- تجري التجارب اللازمة لتحديد مقاومة التربة والبيتون والفولاذ وكل ما يُطلب فحصه في مختبرات معتمدة (غالباً مختبرات جامعة حلب) بحضور المهندس المشرف وعلى نفقة المتعهد. قد يتضمن إجراء الاختبارات إيقافاً مؤقتاً للعمل لحين الحصول على النتائج.
- في حال اختلاف التصميم أو العيارات أو التفاصيل بين هذه الوثيقة وبين جدول الكميات (BoQ)، فإنه يتم اعتماد المواصفات الموجودة في جدول الكميات (BoQ) مع أخذ باقي الشروط والمواصفات من هذه الوثيقة، وفي حال اعتماد حالة مخالفة لهذه فإنه يجب اعتمادها بموجب توثيق رسمي من الإدارة

3 — استلام الأعمال الجزئية المتعذر إرجاء استلامها

- كلما تم إنجاز عمل ذي طابع مستقل — وبصورة خاصة الأعمال التي يصبح الوصول إليها والكشف عليها عسيراً في المستقبل — يجب تنظيم ضبط بمقاييس ونوعية العمل المنجز.
- يشترك في تنظيم هذا الضبط ممثل عن الإدارة وممثل عن المتعهد؛ وفي حال غياب المتعهد يلتزم بقبول ضبط الإدارة المنظَّم من طرف واحد دون حق الاعتراض على أية حقوق.

ثانياً — الشروط والمواصفات الفنية للأعمال المدنية

أ — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأشغال الحفريات

- قبل المباشرة بالحفريات تسجيل سوية الأرض الطبيعية على مصور مرقّم للرجوع إليه في حساب الحفريات، يوقعه مهندس الإشراف والمتعهد. على المتعهد تقديم جميع ما يلزم لتحديد النقاط الرئيسية من أدوات ومواد وفني مساحة ويد عاملة.
- تحدد الإدارة نقطة صفر للمشروع يراعي وضعية أرض المحطة وعلى المتعهد اعتمادها في جميع أعمال المحطة.
- تنفيذ الحفريات حتى المستوى المطلوب وفق تقرير ميكانيك التربة وتوجيهات جهاز الإشراف بدون أي زيادة. في حال زيادة عمق الحفر عن المنسوب اللازم يملأ هذا القسم ببيتون عادي عيار 200 كغ/م³ على نفقة المتعهد.
- تنفيذ كافة أعمال الحفريات للأساسات والمجاري وغرف التفتيش والتسوية بالشكل والقياسات المعينة في التصاميم. لا يجوز المباشرة ببناء أو صب الأساسات قبل تسجيل كميات الحفريات والحصول على موافقة المهندس المشرف خطياً بموجب محضر استلام مُوقَّع؛ وإلا تُعتبر أعمال البناء والصب مرفوضة ومطلوب إزالتها على نفقة المتعهد.
- تحسب الحفريات وفق أكبر مسقط إنشائي؛ وما يتجاوز ذلك لا يُحتسب ويكون على نفقة المتعهد.
- قبل الصب يُنظَّف الحفرية (يُستحسن ترك حفر الطبقة الأخيرة بسماكة 10-20 سم حتى اليوم السابق للصب). يتضمن الحفر الحفريات مهما كان نوعها: ترابية، بحصية، صخرية، بالماء.
- على المتعهد القيام بكافة التدابير اللازمة لمنع الانهيار والأضرار وعلى نفقته.
- على المتعهد إعادة الردم وترحيل نواتج الحفريات الزائدة. وإذا أوصى ميكانيك التربة بعدم استخدام النواتج في إعادة الردم فعليه ترحيلها دون المطالبة بثمن ذلك.
- تقدَّر الأعمال حسب ما هو وارد في جدول الكميات (BoQ) أو بالمتر المكعب في حال لم يُذكر.

ب — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأشغال البيتون

1 — مجال الأعمال المشمولة بهذا الفصل

يشمل هذا الفصل كافة الأعمال العائدة للبيتون العادي والبيتون المسلح والبيتون المغموس وتدابير الوقاية وحفظ البيتون المصنوع، بالإضافة إلى مواصفات المواد المختلفة اللازمة لهذه الأعمال.

2 — التأكد من جودة المواد

يجري استلام المواد في الورشة، ولا يُعدّ هذا الاستلام نهائياً إلا بعد أخذ موافقة ممثل الإدارة بعد التحقق من مطابقة كل المواد المحضرة للمواصفات الفنية. يُطلب من المتعهد ترحيل المواد المرفوضة فوراً من الورشة.

إذا تبيّن أثناء التحاليل وجود مواد فاسدة غير مطابقة للمواصفات، فإن لممثل الإدارة الحق برفضها في أي وقت؛ ومحاولة الغش تُعرِّض المتعهد لأحكام دفتر الشروط العامة والحقوقية.

3 — الإسمنت

- يكون من النوع البورتلاندي العادي ذي التماسك البطيء أو ما يعادله، لا تقل مقاومة انكساره عن 315 كغ/سم² بعد 28 يوماً. يُرفق مع كل إرسالية شهادة معمل تبيّن وزنها وتاريخ صنعها والمواصفات الكيمائية والفيزيائية والميكانيكية. أكياس الإسمنت وزنها 50 كغ، والحد الأعلى المسموح به لنقصان نتائج الضغط هو 8%.
- يُمنع استعمال مزيج من أصناف مختلفة من الإسمنت. في حال استعمال إسمنت حاوٍ على 0.6‰ من المواد القلوية يُمنع استخدام المواد الحاوية على سيليس فعّال.
- على المتعهد اتخاذ الترتيبات اللازمة لجلب الإسمنت بصورة تضمن استمرار العمل دون انقطاع، وهو مسؤول عن أي ضرر ناتج عن التأخر.
- يُخزَّن الإسمنت في مكان جاف جيد التهوية، على ارتفاع 20 سم عن الأرض. لا تُكدَّس الأكياس أكثر من 14 صفاً للتخزين القصير أو 7 صفوف للتخزين الطويل. في التخزين على أسقف البيتون المسلح لا تُكدَّس أكثر من 4 أكياس.
- للإدارة إجراء التجارب على الإسمنت؛ وإذا ثبت عدم مطابقته يُرفض مع جميع الكميات من نوعه وتُهدم الأعمال التي صُنعت به على نفقة المتعهد.
- كل إسمنت مرفوض يُنقل فوراً خارج الورشة من قبل المتعهد؛ وإذا تأخر نقلته الإدارة على حساب المتعهد.

4 — الرمل

- يكون ناتجاً عن طحن الحجر الكلسي الصلب أو من الرمل النهري النظيف. يُمنع استعمال رمل طحن الحجر البازلتي. الرمل الطبيعي يكون بحري أو نهري مغسول خالٍ من الأتربة والمواد الغريبة.

المادة	الحد الأقصى المسموح (نسبة وزنية)
غضار طمي / جزيئات غرين	%5
كبريتات وكبريتين (على أساس SO_3)	%1
ميكا	%2
مواد عضوية	%2

- لا تزيد نسبة الرمل الناعم (يمر من منخل فتحته 20 مم) عن 5-10% كحد أقصى. لرمل المكاسر تُتخذ التدابير اللازمة (تصويل أو غربلة أو مزج برمل طبيعي) لإزالة الزيادة.
- على المتعهد أخذ موافقة المهندس المشرف على الرمل قبل استخدامه؛ وللمهندس رفض أي كمية غير مستوفية للأوصاف.

5 — البحص

- يكون ناتجاً عن تكسير وطحن الحجر الكلسي القاسي الصلب النظيف الخالي من العروق والثقوب والأقسام الطرية والغضارية والعضوية والأتربة. حد الانكسار لا يقل عن 400 كغ/سم²، نسبة لوس أنجلوس لا تزيد عن 45%.
- أبعاد البحص الأعظمية: لا تزيد عن 25 مم للبيتون المسلح، وعن 35 مم للبيتون العادي. تشمل مادة البحص: العدسية (≥10 مم)، الفولية (≥25 مم)، الجوزية (≥50 مم).
- يُقدِّم المتعهد طلباً بمصدر البحص مع عينة للموافقة قبل جلبه. لا يجوز جلب البحص ما لم يُقبل خطياً من ممثل الإدارة.
- للمهندس المشرف تعيين النسب المختلفة عبر تجربة تركيب حبّي في مخابر معتمدة؛ وعلى المتعهد التقيد بهذه النسب.
- على المتعهد غسل كميات البحص وغربلتها عند الضرورة لضمان نظافتها.

6 — الماء

- يكون الماء نظيفاً ولا تتجاوز نسب المواد الضارة:

نوع الأملاح	الحد الأقصى
أملاح الكلوريدات الذائبة	0.5 غم/ل
أملاح الكبريتات	0.3 غم/ل
الأملاح الكلية	1 غم/ل

- يُرفض الماء ذو الرائحة الكريهة وماء البحر والماء الحاوي على أوساخ أو زيوت أو مخلفات مصانع أو مواد سكرية. على المتعهد إجراء التحاليل الكيميائية اللازمة على نفقته.

7 — البيتون

- يمتنع على المتعهد البدء بجبل البيتون قبل مشاهدة المواد من المهندس المشرف وتزويده بتصريح الصب الذي يتضمن: الموافقة على طريقة الجبل ونوعية الإحضارات والإسمنت وجاهزية الموقع وموقع الجبالة وحجم العيارات والكمية اللازمة وتوفر الماء النظيف والأحجار المطابقة في البيتون المغموس.
- يُصنع البيتون بجبالات يوافق عليها ممثل الإدارة؛ وله طلب استبدالها إذا ثبت عدم كفاءتها أو طلب زيادة عددها.
- تُصنع الجبلات بمقادير تحتاج إلى عدد كامل من أكياس الإسمنت. لعيار 350 كغ/م³ يُوضع للمتر المكعب: 350 كغ إسمنت + 800 ل بحص وزرادة + 200 ل رمل نهري مغسول + 200 ل نحاتة. وفي حال ذكر عيار مختلف في BoQ يُلتزم به.
- تُعاير المواد (رمل وبحص) بعيارات دقيقة محددة الحجم مسبقاً. لا يُقبل استعمال العربيات للعيار إلا إذا كانت بشكل متوازي المستطيلات.
- تُوضع المواد في الجبالة وتُخلط على الناشف حتى تجانس اللون، ثم يُضاف الماء بوعاء محدد الحجم. نسبة الخطأ في تعيير الماء لا تتجاوز 5%، ومدة الجبل لا تقل عن دقيقة ونصف.
- يُصبّ البيتون فوراً بعد الخلط على طبقات قليلة السماكة، مع مراعاة صب كل طبقة قبل أن تأخذ الطبقة السابقة في التماسك.
- على المتعهد إجراء تجارب مسبقة لتعيين التركيب الخاص بكل نوع بيتون وعرض نتائجها على الإدارة للموافقة.
- إذا تحقق الحد الأدنى للمقاومة، يتخذ المتعهد على نفقته التدابير اللازمة (زيادة عيار الإسمنت، تغيير المصدر، اهتزاز، أي وسيلة أخرى) دون حق المطالبة بتعويض. وللإدارة هدم الأقسام المخالفة أو حسم نسبة من القيمة تعادل نقص المقاومة.
- القوالب الخشبية من ألواح بسماكة لا تقل عن 25 مم، فواصل بين الألواح لا تتجاوز 2 مم كحد أقصى. يُعنى بإغلاق الفتحات عند رؤوس الأعمدة والجسور وأطراف الجدران. مدة فك القوالب وفق الكود العربي السوري.

يمكن الاسترشاد بالقيم الآتية عند فك القوالب للأعمال المعتادة في درجات الحرارة العادية:

أ — في حالة استعمال الأسمنت البورتلاندي العادي:

يُسمح بفكّ قوالب الخرسانة بعد انقضاء مُهَل لا تقلّ عمّا يلي:

- 1) الألواح الجانبية للجوائز والأعمدة والجدران: يومان.
- 2) قوالب البلاطات شريطة إبقاء الدعامات (القوائم) الحاملة: 8 أيام.
- 3) قوالب الجوائز شريطة إبقاء الدعامات (القوائم) الحاملة: 10 أيام.
- 4) الدعامات (القوائم) الحاملة للبلاطات والجوائز الثانوية: 14 يوماً.
- 5) الدعامات (القوائم) الحاملة للبلاطات والجوائز الرئيسية: 21 يوماً.
- 6) وتُضاف الأيام التي تنخفض فيها درجة الحرارة عن 5°C إلى المهل المذكورة أعلاه.

يجب أن تتحمل أنواع البيتون الواردة في جدول الكميات الجهود المحددة وفق الجدول الآتي (المقاومة الاسطوانية المميزة f'c):

كمية الأسمنت kg/m³		300	350	400			*450		
درجة جودة الاسطوانة		C18	C20	C25	C30	C35	C40	C45
المقاومة الاسطوانية المميزة f'c	MPa	18	20	25	30	35	40	45
	kgf/cm²	180	200	250	300	350	400	450

* العيار 450 كغ/م³ يستلزم موافقة خاصة من الإدارة.

8 — حديد التسليح

- يكون نظيفاً خالياً من الصدأ القشري، مخزّناً في أماكن محفوظة من الأمطار والمياه والعوامل الضارة.
- يُقبل الحديد ذو النتوءات بشرط تقديم وثيقة تبيّن مصدره والحصول على موافقة المهندس المشرف. للإدارة إجراء التجارب المخبرية على نفقة المتعهد.
- يُنظَّف الحديد جيداً من الزيوت والأتربة والأوساخ قبل استخدامه؛ وإذا ظهر صدأ سطحي يُنظَّف بفراشي قاسية.
- توضع القضبان في أماكنها مستقيمة تماماً. يُثنى على البارد دون تسخين بصورة تدريجية لضمان عدم تصدع القسم المعقوف. نصف قطر الانحناء لا يقل عن 10 أمثال قطر القضيب.
- تُربط القضبان في كل نقطة التقاء بشريط ربط قطره لا يقل عن 1 مم مشدود جيداً.
- يُعمل مساند (كراسي) من الحديد أو المونة بين حديد التسليح والقوالب لضمان التغليف الكافي بالبيتون؛ كرسي كل 50 سم في الاتجاهين تحت الحديد العلوي في الشرفات والبلاطات.
- يُمنع تعديل عدد وأقطار قضبان التسليح عما هو في المخططات إلا بموافقة المهندس المشرف.

ج — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأعمال البلوك

المادة 1 — المواد المستخدمة

الإسمنت

يكون الإسمنت المستعمل في صناعة البلوك من النوع البورتلاندي العادي.

الحصويات

من مصادر طبيعية مطابقة لدفتر الشروط الفنية العامة (وزارة الإنشاء والتعمير). الحد الأقصى للمقاس: 10 مم. نسبة المار من منخل 200: لا تزيد عن 5% من وزن الرمل الناعم. الخلطة: 30% رمل ناعم (≥1 مم) + 30% رمل خشن سمسمي (5-10 مم) + 40% بحص ناعم سمسمي.

الماء

نظيف خالٍ من الشوائب.

المونة

رمل نهري أو رمل مكسرة ناعم (يمر من غربال 2 مم ولا يمر من منخل 0.2 مم أكثر من 30%). عيار: 250 كغ إسمنت/م³.

الإضافات

يُسمح بالملدنات بموافقة مهندس الإدارة المسبقة مع تأكيد مختبري. لا تحتوي على مركبات الرصاص أو مركبات ذات تأثير عكسي على التصلد والمقاومة.

المادة 2 — صنع البلوك

- خلط ميكانيكي حتى خليط متجانس جاف، ثم يُضاف الماء بالنسبة الدنيا اللازمة بموافقة المهندس. نسبة ماء/إسمنت لا تزيد عن 50%. كمية الإسمنت لا تقل عن 200 كغ لكل 1200 ل من الحصويات (عيار حجمي) أو 1800 كغ (عيار وزني).
- يُكبَّس داخل قوالب معدنية دقيقة مع هز ميكانيكي بالتردد الذي يعطي أقصى دمك ممكن. لا يُسمح بالدك اليدوي.
- يُصنع وفق القياسات الواردة في المخططات.
- يُحفظ بعد القوالب 24 ساعة في أماكن محفوظة من أشعة الشمس، ثم يُرش بالماء لإبقائه رطباً.
- أبعاد البلوك: 40×20 سم. السماكة: حسب BoQ (20 سم للجدار الحامل، 15 سم لغيره).

المادة 3 — الخواص الفيزيائية والميكانيكية

الشكل

منتظم، سطوح مستوية متعامدة، زوايا قائمة، خالٍ من الفتل، حواف مستقيمة، خالٍ من الشقوق والمواد الغريبة، متجانس اللون، مطابق للعينة الموافق عليها.

مقاومة الضغط

نوع البلوك	المقاومة الميكانيكية المميزة (بعد 28 يوماً)
بلوك ملئ	لا تقل عن 100 كغ/سم²
بلوك مفرغ	لا تقل عن 60 كغ/سم²
الكثافة	لا تقل عن 2000 كغ/م³
نسبة التشرب	لا تزيد عن 10%

تُؤخذ المقاومة المميزة مساوية لـ 80% من متوسط مقاومات 5 عينات مضغوطة حتى الكسر، بشرط ألا تقل مقاومة أي عينة عن المقاومة المميزة بأكثر من 20%.

المادة 4 — أخذ العينات وإجراء الاختبارات

- عينتان من كل 1000 بلوكة أو أقل من مصدر واحد، بشكل عشوائي تحت إشراف مهندس الإدارة.
- اختبار الشكل وانتظام الأبعاد والانكماش بالجفاف ومقاومة الضغط وفق المواصفة القياسية السورية رقم (333).
- في مخبر معتمد بموافقة مهندس الإدارة.

المادة 5 — مطابقة البلوك للمواصفات

- تُعتبر الإرسالية مطابقة إذا حققت نتائج الاختبارات جميع المتطلبات الواردة في هذه الشروط والمواصفة القياسية السورية؛ وخلافاً لذلك تُرحَّل فوراً من الموقع على نفقة المقاول.
- في حال التباين بين مواصفات هذا الدفتر والمواصفة القياسية السورية، تُعتمد مواصفات هذا الدفتر.
- لا تُباشَر البناء قبل ظهور نتائج الاختبارات وموافقة المهندس. وللمهندس طلب إزالة الأجزاء المبنية وترحيل البلوك غير المطابق على نفقة المتعهد.
- تُرفض وحدات البلوك المعطوبة ذات الحواف المتكسرة أو الأوجه غير المستوية أو غير المتوازية.

المادة 6 — بناء البلوك

- تُبنى أحجار البلوك بمونة إسمنت عيار 250 كغ/م³ ورمل نهري أو رمل مكسرة ناعم (يمر من غربال 2 مم ولا يمر من منخل 0.2 مم أكثر من 30%). تُرشّ البلوك بالماء قبل التركيب مباشرة. سماكة اللصقات في حدود 15 مم.
- يجب أن يكون البناء بمداميك أفقية صحيحة، واللصاقات الشاقولية لمدماكين متتاليين متباعدة بمقدار 10 سم على الأقل. وجها الجدار شاقوليان دون بروز يتجاوز 3 مم.
- الفراغ بين الجدارين في الجدران المضاعفة لا يقل عن 5 سم، مع مرابط معدنية من فولاذ غير قابل للصدأ على مسافات أفقية لا تزيد عن 90 سم وشاقولية لا تزيد عن 45 سم، بتوزيع شطرنجي متخالف.
- عند بناء الجدران بارتفاع أكثر من 4 م تُستعمل عتبات بيتون مسلح بقضبان 10 مبروم بموافقة مهندس الإدارة.
- تُرشّ الجدران بالماء لإبقائها مبللة خلال أسبوع بعد بنائها.

المادة 7 — الاستلام والمراجعة

- التأكد من عدم زيادة عرض لصاقات المونة عن 15 مم.
- عدم استعمال قطع بلوك مكسورة أو مشعورة أو قطع لوصلات غير منتظمة.

- تأمين التلاحم الجيد مع عناصر البيتون المجاورة من عضائد وجسور. ملء الفاصل العلوي بين جدار البلوك والبيتون المسلح بالمونة لكامل سماكة الجدار.
- يُوضع في نهايات الجدران وعند التقاطعات وفتحات الأبواب واللمعات بيتون عيار 250 كغ/م³.

المادة 8 — الحصر والقياس

يُحصر ويُقاس البلوك بالمتر المكعب. تُنفَّذ جميع الفتحات والثقوب والفصمات اللازمة للتأسيسات ويُثبَّت فيها الأجزاء المعدنية والخشبية اللازمة دون سعر إضافي.

المادة 9 — مشتملات السعر

تُقدَّر أشغال بناء البلوك (المفرغ والمصمت) بالمتر المكعب للحجم المبني فعلاً بعد حسم الفراغات التي تتجاوز 0.1 م² كل منها، شاملاً: سعر البلوك ومستلزمات البناء والمرابط المعدنية والعتبات للأبواب والنوافذ ولمعات البيتون عند الأطراف والتقاطعات، وكافة مستلزمات العمل والرسوم والهوالك والأرباح.

د — أعمال بقايا المقالع

بقايا مقالع خشنة خالية من الجبس والمواد العضوية (يُفضَّل الطبقة العلوية من بحص كبير)، من الأنواع الكلسية القاسية أو رسوبيات الأنهار، خالية من المواد المتحللة والتربة الطينية. تُفرش في الأماكن التالية:

- فوق أرض المحطة حتى منسوب الصفر.
- ردم مناطق الحفر إذا أوصى تقرير ميكانيك التربة بذلك.
- ردم أرضيات الغرف والصالات.
- إملاء الفراغات في أرض المحطة إذا اقتضت الضرورة.
- تعديل جرف النهر.
- الأماكن التي ترى الإدارة ضرورة لذلك.

سماكة طبقة بقايا المقالع الواحدة لا تتجاوز 25 سم؛ تُرطَّب وتُرصّ بصورة فنية صحيحة. تُدحَّل الأرض بمدحلة آلية رجّاجة. تُؤخذ المناسيب قبل وبعد الفرش لحساب الكميات الفعلية. تُقدَّم تقرير تحليل البقايا من مخبر تحليل التربة قبل التنزيل على نفقة المتعهد. تُقدَّر الأعمال بالمتر المكعب.

هـ — أعمال الطينة الإسمنتية والرشة التيرولية

المادة 1 — المواد المستخدمة

<u>الإسمنت</u>

بورتلاندي مطابق للمواصفة السورية رقم 44 م.ق.س لعام 1980.

<u>الرمل</u>

- طبيعي أو ناتج عن طحن الحجر الطبيعي أو خليط منهما، مطابق للمواصفة السورية.
- متماسك خالٍ من المواد اللاصقة كالطمي والكريات الطينية.
- خالٍ من المواد الضارة التي تؤثر سلباً على صلابة الطينة وتحملها وتماسكها أو تغيّر خواصها أو مظهرها.
- نسبة المواد الطينية والتراب لا تتعدى 5%؛ خالٍ من أملاح الحديد والفحم وما شابهها.

طبقة الظهارة (%)	طبقة البطانة (%)	مقاس فتحة المنخل (مم)
-	100	5.00
100	100-90	2.36
100-90	100-70	1.18
100-55	80-40	0.60
50-5	40-5	0.30
10-0	10-0	0.15

<u>التوابع والملحقات</u>

شرائح شبكية (strip mesh) لتقوية الطينة فوق التمديدات ومناطق اتصال جدران البلوك بالبيتون المسلح، مطابقة للمواصفات.

الملدنات (Plasticizers)

مطابقة للمواصفة البريطانية BS4887 أو الأمريكية ASTM C494. عند إضافة مواد لمنع الرشح أو إبادة الفطريات، يُلتزم بتعليمات الجهة الصانعة بدقة. لا تُضاف مواد أخرى ما لم تنصّ عليها مستندات المشروع.

المادة 2 — تنفيذ الأشغال

أ — إعداد السطوح

- تُنظَّف السطوح من الأتربة وبقايا مونة البلوك والأملاح بفرشاة معدنية جافة؛ تُمشَّط أو تُخشَّن سطوح العناصر الخرسانية المصبوبة في قوالب مصقولة. لا يُسمح بوضع الطينة على سطوح ملساء.
- تُزال الزيوت والطلاء الزيتي والشحوم بمواد مزيلة للدهون. يُزال النبات بمواد مبيدة للفطريات.
- تُنحت النتوءات البارزة. الحفر بحدود 1.5 سم تُملأ بطينة البطانة؛ وإذا زاد العمق عن 4 سم يُستعمل تسليح بشبك معدني مغلفَن.
- تُرطَّب السطوح قبل المباشرة لضمان الترابط الجيد.
- يُثبَّت شبك معدني فوق التمديدات الكهربائية والصحية ومناطق اتصال البلوك بالخرسانة بمسامير فولاذية (شبكة 50 سم) للحد من التشققات.
- قبل المباشرة بأعمال الطينة تُنهى جميع أعمال التمديدات والمنجور.

ب — طريقة الخلط والجبل

- جميع المواد والأدوات والأوعية نظيفة. تُستعمل صناديق عيار في الحالة الجافة.
- يُخلط حتى خليطة متجانسة بقوام مناسب لموقع الاستعمال. يُسمح بالخلاط الآلي بمدة لا تزيد عن 3 دقائق.
- لا تُستعمل الخليطة التي بدأ جفافها (يبدأ الجفاف بعد 15 دقيقة للبحص وبعد 30 دقيقة للإسمنت).

المادة 3 — طبقات الورقة الإسمنتية

طبقة الرشة المسمارية

يُحضَّر ملاط الرشة من الإسمنت والرمل الناعم (عيار 350 كغ/م³) مضافاً إليها ماء بما يساعد على القذف دون سيلان. تُنفَّذ على كل السطوح وتُترك حتى تتصلب تماماً، مع رشّها بالماء 3 أيام. لا يُسمح بتنفيذ البطانة قبل مرور 4 أيام على الرشة.

طبقة البطانة (الخشنة)

ملاط من إسمنت ورمل وماء مع ملدنات عند اللزوم، عيار 350 كغ/م³. تُنفَّذ ودعات عمودية على شكل أشرطة شاقولية عرضها لا يقل عن 7 سم والمسافة بينها لا تزيد عن 1.5 م؛ تُثبَّت بالخيط والشاقول ثم تُترك 24 ساعة وتُرشّ 3 أيام. تُنفَّذ البطانة من الأسفل للأعلى وتُسوَّى بالقدة؛ يُحزَّز السطح ثم يُرشّ بالماء 3 أيام. سماكة البطانة 10-15 مم. إذا زادت السماكة عن 40 مم يُسلَّح الشبك. لا يُباشَر بالبطانة قبل موافقة المهندس على الودعات.

طبقة الظهارة (الناعمة)

ملاط من إسمنت ورمل ناعم وماء عيار 350 كغ/م³ بما لا يزيد عن نصف ساعة. تُفرش على سطح البطانة بعد رشّه بالماء، بشكل متساوٍ باستعمال المالج أو المسطرين. يُمسح بقدة خشبية جافة عند اختفاء اللمعان. الفرق الأقصى المسموح: 3 مم لكل 2 م في الشاقول. تُترك 24 ساعة ثم تُرشّ بالماء 4 أيام. لا يُسمح بإضافة ماء للطينة التي بدأت بالتجمد.

المادة 4 — أنواع ورقة الإسمنت

الطينة الإسمنتية الداخلية والخارجية

الطبقة النهائية قبل الدهان أو السيراميك/الغرانيت مع اللاصق الخاص. تُنفَّذ بسماكة 1.5-2 سم على الجدران البيتونية و2-2.5 سم على جدران البلوك وفق المصورات.

أعمال الرشة التيرولية فوق ورقة الإسمنت

بعيار 450 كغ إسمنت أبيض مع رمل نبكي خالٍ من الأملاح للحصول على اللون الذي يوافق عليه المهندس المشرف. يُترك وجه الورقة خشناً لتأمين التماسك. تُنفَّذ بمكنات خاصة على عدة وجوه. يُثابر على الرشّ بالماء مدة كافية.

المادة 5 — الاستلام والمراجعة

- التأكد من استقامة وانتظام خطوط التقاء القصارة.
- سطح الطينة النهائي ممتد مستوٍ مع ملابن الأبواب والنوافذ.
- تنفيذ الطينة على أكمل وجه حول الفتحات والثقوب والحواف ومناطق التقاء الطينة بالنعلات وحول التمديدات.
- لا يُسمح بمباشرة طبقة قبل إنهاء وجفاف الطبقة السابقة بالشكل الذي يقبله المهندس.
- يُمنع الطينة عندما يكون الرمل مشبعاً بالماء أو الحرارة أقل من 4 درجات مئوية.

- التأكد من عدم وجود تطبيل أو شقوق أو تموجات أو عيوب؛ تُزال الأجزاء المعيبة وتُنفَّذ مجدداً على نفقة المتعهد.

المادة 6 — الحصر والقياس

يُحصر ويُقاس بالمتر المربع للمنفَّذ فعلاً. الفتحات تُحصر وتُحسم. لا يُدفع سعر إضافي للمواد المضافة أو الشبك في الأماكن المحددة. لا تُقاس أعمال الطينة تحت الحجر أو السيراميك.

و — أشغال الدهان (الطرش البلاستيكي)

- السطوح جيدة نظيفة جافة خالية من كل ما يمنع التحام مواد الدهان.
- للسطوح الداخلية: ثلاثة وجوه على الأقل (إذا لم يكفِ ذلك ينفذ المتعهد وجوهاً إضافية على نفقته).
- بعد الانتهاء يُنظَّف الزجاج والمنجور والأدوات الصحية والكهربائية من آثار الدهان.
- يُستخدم دهان بلاستيكي عالي الجودة. تُقدَّر الأعمال بالمتر المربع.

ز — أعمال الحديد الصناعي (المنجور المعدني)

للمنجور المعدني للأبواب والشبابيك بالغرف والصالات، والدربزونات، وأغطية الريكارات، والباب الرئيسي، وفتحات التصوينة، والسلالم المعدنية لسطوح الغرف والصالات وفي المرقد وأي مكان يتطلبه العمل.

- الأبواب من حديد بروفيل وحديد زاوية نظامية: صاج بمقدار 3/1 الباب من الأسفل والباقي بلور (أبواب الحمام والتواليت: صاج 3/2 والباقي بلور محجور).
- سلالم المرقد: حديد زاوية (50×50 مم للقوائم، 40×40 مم للدرجات). ثلاثة سلالم: للنزول إلى القمع، ريكار التهدئة، الفضال والقمع والأسطوانة.
- تصنيع حديد حماية للشبابيك وفق شكل يختاره جهاز الإشراف.
- الدربزونات لدرج الخامية ودرج المرقد والممشى وأي مكان تختاره الإدارة. دهان بعد التنظيف بالجلخ: وجهان زيرقون + ثلاثة وجوه زياتي عالي الجودة.
- مسكات وأقفال نوعية جيدة (لا تُقبل الأنواع الرديئة). بلور سماكة لا تقل عن 4 مم.
- تُقدَّر الأعمال بالكيلوغرام.

ح — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بصيانة المنجور المعدني

- تعديل المنجور من التشوهات والاعوجاجات والاهتراء وتركيبه جيداً وبصورة موزونة.
- تنظيف المنجور جيداً وإزالة الدهان القديم.
- إصلاح الأقفال والمفصلات وكل ما يلزم.
- تقديم وتركيب بلور للشبابيك سماكة لا تقل عن 5 مم.
- إعادة دهان المنجور: وجهان أساس + ثلاثة وجوه زياتي.
- تُقدَّر الأعمال بالمقطوع.

ط — شبكة المياه الحلوة والمالحة وتجهيز الحمامات والتواليت

شبكة المياه الحلوة

- قساطل 4/3" PPR (بولي بروبلين) للمياه الحارة والباردة.
- خزان بلاستيكي سعة 1 م³ على سطح مبنى الإدارة مع فواشة وسكر 4/3" ضغط 6 بار.
- مجلى ستانلس ستيل أوربي مع الإكسسوارات اللازمة.
- مغسلة عدد 1 بجوار التواليت قياس 60 سم.
- خلاط دوش + حنفية تواليت + خلاط مغسلة + خلاط مجلى من الأنواع الجيدة المتوفرة بالأسواق بعد موافقة الإشراف.
- تغذية الخزان من خط الدفع بقساطل 4/3" PPR مع سكر ضغط 6 بار. جميع قساطل PPR تتحمل ضغط 6 بار.
- مرآة نظامية مع رف بورسلان ورف صابونة، مشظوفة بشكل نظامي.
- سخان ماء قلبه من النحاس أو الكروم، معزول (بلر)، مركب بسقفية الحمام، سعة 60 لتر.

شبكة المياه المالحة

- سيفون PVC عدد 10 (2 صالة نقية + صالة خامية + 1 كلور + 1 شبة + 1 مغسلة تواليت + 1 تواليت + 1 مجلى + 1 حمام) سماكة لا تقل عن 3 مم.

- أغطية السيفونات من النحاس المطلي بالكروم.
- قساطل PVC قطر 4" لتصريف السيفونات موصّلة على ريكار المياه المالحة عند غرف الإدارة، سماكة 2 مم على الأقل.
- قساطل PVC 6" لتصريف ريكار المياه المالحة إلى النهر، سماكة لا تقل عن 4.9 مم، ضمن خنادق مع الرمل اللازم.
- غطاء حديد مناسب فتحته لا تقل عن 60 سم على سقف الريكار الرئيسي.
- تواليت عربي (بطة) من النوع الجيد.
- قساطل PVC 1.5" لتصريف المغاسل والمجلى وما يتسرب من المضخات، سماكة لا تقل عن 2 مم.
- تُقدَّم وتُركَّب كافة الإكسسوارات اللازمة. جميع إكسسوارات المياه المالحة سماكة 3 مم على الأقل.

ي — النوازل المطرية

- قساطل PVC ضغط عالٍ قطر 4" طول 3 م عدد 8، مركّب في أسفل كل قسطل كوع.
- توزيع: 3 نوازل في غرف الإدارة، 3 نوازل لصالة النقية والكلور والشبة، 2 نوازل لصالة الخامية.
- تُنفَّذ من مستوى السطح حتى الأرض مع تركيب كوع بالنهاية لتوجيه المياه بعيداً عن الجدران. تُثبَّت على الجدران الخارجية. تُقدَّر بالعدد.

ك — تصريف مياه الغسيل والفلاتر والمرقد وخزان الصافية

- جميع أعمال التصريف للفلاتر والمرقد من غرف التفتيش إلى النهر: PVC قطر 12" ضغط عالٍ.
- قساطل PVC 12" لتصريف مياه تنفيس الفلاتر من الساقية إلى الريكار الرئيسي مع الإكسسوارات، ضمن خنادق مع الرمل. تُقدَّر بالمتر الطولي.

ثالثاً — الشروط والمواصفات الفنية للأعمال المعدنية

الشروط العامة للأعمال المعدنية:

- يتم اللحام لجميع عمليات اللحام في المحطة بواسطة قضبان أوربية حصراً (بوهلر - OK أو ما يعادلها جودة). على العارض تحديد نوعية قضبان اللحام.
- تُسنفَر مناطق اللحام بالحديد قبل إجراء اللحام.
- يتم اللحام على مرحلتين.
- يتم قذف وتنظيف الفلاتر والخزان والشراقات والأعمال المعدنية لحوض الترسيب وسلالم المرقد بالرمل من الداخل والخارج في موقع العمل حصراً.
- تُنظَّف جميع المعادن (المقذوفة بالرمل) بالفراشي والزحاك والجلخ حتى التخلص من الصدأ وجميع الشوائب.
- تُدهن المعادن المقذوفة بالرمل بدهان أبوكسي صالح لمياه الشرب بعدة وجوه حتى التغطية الكاملة.
- جميع المعادن من الخارج: وجهان زيرقون + ثلاثة وجوه زياتي (ما عدا القساطل المطمورة بالأرض).
- القساطل المعدنية المطمورة بالأرض: وجهان زيرقون + ثلاثة وجوه زفت ناري.
- كل معدن على تماس مباشر مع الماء يُقذف بالرمل ثم يُدهن بأبوكسي صالح لمياه الشرب.
- يجب أن يكون الدهان المستخدم من النوع عالي الجودة.

أ — أعمال صيانة الفلاتر المعدنية

- فتح الفلتر المعدني وإفراغه من الرمال وفك عناصر التصفية.
- تنظيف الفلتر من الداخل والخارج بالماء المضغوط.
- معالجة أي اهتراء بالقساطل والدوش الداخلي؛ وفي حال عدم جدوى المعالجة يُستبدل بجديد.
- قذف الفلتر بالرمل من الداخل والخارج حتى إزالة الصدأ كاملاً.
- دهان من الداخل بأبوكسي غذائي صالح لمياه الشرب على وجهين بشكل متعامد (شهادة صحية). وفي حال عدم التغطية الجيدة يُضاف وجه ثالث.
- دهان الفلاتر من الخارج: وجهان أساس + ثلاثة وجوه زياتي.
- استبدال جميع البراغي والصواميل والجوان بجديدة.
- تُقدَّر الأعمال بالعدد.

ب — أعمال صيانة الخزان المعدني

- إفراغ الخزان من المياه.
- تنظيف الخزان من الداخل والخارج بالماء المضغوط.
- معالجة أي اهتراء بالقساطل والفتحات والفلنجات؛ وفي حال عدم الجدوى يُستبدل.
- قذف الخزان بالرمل من الداخل والخارج حتى إزالة الصدأ كاملاً.
- دهان من الداخل بأبوكسي غذائي صالح لمياه الشرب على وجهين متعامدين (شهادة صحية). وجه ثالث عند عدم الكفاية.
- دهان الخزان من الخارج: وجهان أساس + ثلاثة وجوه زياتي.
- استبدال جميع البراغي والصواميل والجوان بجديدة. تُقدَّر بالعدد.

ج — الأعمال المعدنية الملحقة بحوض الترسيب

- القسم الداخلي: أسطوانة سماكة 8 مم، قطر 80 سم، طول 80 سم، 8 فتحات (عرض 10 سم × طول 60 سم)، متصلة بمخروط معدني وفق المخططات.
- القسم الخارجي: أسطوانة سماكة 8 مم، قطر 145 سم، ارتفاع 290 سم. يُمكن تثبيت الجزأين بصفيحة سماكة 8 مم.
- تُتخذ نفس إجراءات صيانة الخزان المعدني؛ دهان أبوكسي من الجهتين. تُقدَّر بالعدد.

د — أعمال تقديم وتركيب شراق معدني قطر 250 مم

- يُركَّب على خط السحب، مصنوع من صفائح حديد أوربي من نوع الصاروخ، يحتوي على رداد عدم رجوع وفلنجات. يُدهن بأبوكسي من الداخل والخارج حتى التغطية الكاملة غير الشفافة.
- قطر مصفاة الشراق: 75 سم من صفائح سماكة 6 مم.

- يتضمن التقديم والتركيب في سرير النهر على خطوط السحب. تُقدَّر بالعدد.

هـ — أعمال صيانة القساطل المعدنية

- تنظيف القساطل بكافة أقطارها من الأوساخ والبقع الزيتية.
- القساطل المطمورة: وجهان زيرقون + ثلاثة وجوه زفت ناري.
- القساطل الظاهرة: وجهان أساس + ثلاثة وجوه زياتي، مُميَّزة بألوان مختلفة حسب الاستخدام (صافية، خامية، غسيل...).
- القساطل الظاهرة مرفوعة عن التربة بدعامات بيتونية عيار 250 كغ/م³ كل 5 أمتار. تُقدَّر بالعدد.

و — أعمال صيانة الأكواع المعدنية

تُتخذ نفس الإجراءات المتخذة بصيانة القساطل المعدنية. صيانة الأكواع محمَّلة على أسعار الكشف التقديري.

ز — الفلنجات والسدات والبراغي والجوان

- تُستخدم الفلنجات في الأماكن التي تسمح بفك وتركيب أي قطعة من القساطل بسهولة.
- الفلنجات والسدات من صفائح حديد مشغولة محلياً، سماكة لا تقل عن 16 مم.
- البراغي من فولاذ قاسٍ 8.8 مع صامولة ورنديلة راصوار:
  - قطر 19 مم طول 7 سم للفلنجات والسدات 10".
  - قطر 16 مم طول 7 سم للفلنجات والسدات 6".
- الجوان من كاوتشوك مقوى بالكتان سماكة 5 مم وفق أقطار الفلنجات. البراغي والرنديلات والجوان والفلنجات محمَّلة أسعارها على أسعار القساطل.

ح — أعمال تقديم وتركيب قساطل مزيبقة 2"

تُستخدم في: خطوط إملاء المضخات الخامية، وخط الهواء من الضاغط من صالة المياه النقية حتى مدخل خطوط الهواء بالفلتر.

- قساطل مزيبقة 2" سماكة 4 مم.
- دهان بثلاثة وجوه زياتي عالي الجودة.
- يتضمن العمل: التقديم والتركيب واللحام والإكسسوارات اللازمة (عدا السكورة)، والرمل والحفريات عند الدفن، والأطواق المعدنية عند الظهور. تُقدَّر بالمتر الطولي.

رابعاً — السكورة الجارور وعدم الرجوع وعداد الغزارة الميكانيكي

أ — أعمال تقديم وتركيب سكورة جارور للأقطار 10" – 6" – 4"

سكورة الجارور قياس 10" — ضغط 16/10 بار

تُستخدم في الأماكن التالية:

- عند مضخات المياه الخامية: عدد 2.
- عند مضخات المياه النقية: عدد 2.
- على خط الدفاع العام: عدد 1.
- لتغذية قمع المرقد من الأسفل: عدد 1.
- بين الفلاتر والخزان: عدد 1.

سكورة الجارور قياس 6" — ضغط 16/10 بار

- لكل فلتر: عدد 4.
- أسفل القمع بالمرقد للإفراغ: عدد 1.
- عند أسفل هدار التعبئة (ريكار التعبئة) للإفراغ: عدد 1.

الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بالسكورة الجارور

التفصيل	المتطلب
أجود وأشهر الماركات العالمية؛ حائزة على ISO 9001:2005	الجودة والشهادات
فونت GGG خالٍ من العيوب	جسم السكورة
فونت GGG ملبَّس بمطاط EPDM صالح لمياه الشرب	البوابة
ستانلس ستيل أو كروم غير قابل للصدأ	المحور
أبعادها ومواصفاتها والتثقيب وفق ISO	الفلنجات
أيبوكسي بطريقة التغطيس، سماكة لا تقل عن 200 ميكرون	الحماية
قطر اسمي وضغط اسمي ونوع معدن واسم شركة — غائرة أو نافرة من أصل الجسم	الدمغة
سهل الفتح والإغلاق، فتح عكس عقارب الساعة	نظام التشغيل
جديد غير مجدد، شهادة منشأ مصدقة وشهادة تخليص جمركي	الحالة

يتضمن العمل التقديم والتركيب وفق المواصفات أنفة الذكر مع كل ما يلزم من براغي وجوان. تُقدَّر الأعمال بالعدد لكل قطر.

ب — سكورة عدم رجوع قطر 10" — ضغط 16/10 بار

- أجود وأشهر الماركات العالمية؛ حائزة على ISO 9001:2005.
- من نوع الرداد مزوّد بفلنجات وفق ISO.
- جسم من فونت GGG، رداد من فونت أو ستانلس ستيل.
- محور من ستانلس ستيل. بفلنجات. جديد غير مجدد. شهادة منشأ مصدقة وتخليص جمركي.
- يتضمن التقديم والتركيب مع براغي وجوانات. تُقدَّر بالعدد.

ج — سكورة كلّة 2" كروم

تُستخدم في:

- مدخل الهواء المضغوط عند غرف المياه النقية لغسيل الفلاتر: عدد 1.
- مدخل الهواء المضغوط إلى الفلاتر: عدد 5.
- تصريف الفلاتر أسفل كل فلتر: عدد 5.
- خطوط التعويض في مضخات المياه الخامية: عدد 2.
- المجموع الكلي: 13.

تتحمل ضغط 10 بار على الأقل، من أفضل وأجود الماركات العالمية. يتضمن التقديم والتركيب مع الإكسسوارات. تُقدَّر بالعدد.

د — سكورة عدم رجوع 2" نحاس

- أفضل وأجود الماركات العالمية. تُركَّب على مدخل الهواء المضغوط عند الفلاتر: عدد 5.
- يتضمن التقديم والتركيب مع الإكسسوارات. تُقدَّر بالعدد.

هـ — تقديم وتركيب كاسر ضغط قطر 150 مم

يُركَّب على خط مياه غسيل الفلاتر (كسر الضغط من 7.5 إلى 2 بار). على العارض تقديم الكتالوجات والمواصفات المطلوبة وكافة ما يلزم للتركيب.

و — عداد الغزارة الميكانيكي قطر 250 مم — ضغط 16/10 بار

يُركَّب في صالة المياه النقية. المواصفات الفنية:

التفصيل	المتطلب
شركة أوربية معروفة عالمياً	الصانع
توربيني ميكانيكي وفق نظام ISO	النوع
فونت مدهون داخلياً وخارجياً بأيبوكسي ≥ 200 ميكرون	الجسم
فلنجات وفق ISO 2531 / DIN 2501	الوصل
مغناطيسي (المياه معزولة عن المرقِّم)	نقل الحركة
0 – 16 بار وفق ISO 4065	ضغط التشغيل
لا تقل عن IP68	درجة الحماية
−10 إلى +50 °C	درجة الحرارة
6 أرقام للم³، مؤشر عقربي لأجزاء الم³، درجة حماية IP68	المرقِّم
سماكة لا تقل عن 8 مم، مقاومة للصدمات، مزوّدة بغطاء حماية	البلورة
جديد، مرصوص يمنع العبث، شهادة منشأ مصدقة + تخليص جمركي	الحالة

- القطع الداخلية غير ضارة بالصحة العامة، مقاومة للكسر والمواد الكيميائية، يمكن فكها وتركيبها دون فك العداد.
- النشرات الفنية أصلية وملونة؛ لا تُقبل الصور.
- يتضمن التقديم والتركيب مع كل ما يلزم. تُقدَّر بالعدد.

يجب أن تكون العدادات والسكورة جميعها من أجود وأشهر الماركات العالمية، جديدة غير مجددة، تحمل اسم الشركة أو شعاراً متوافقاً مع الكتالوج (حفر أو صب).

ز — أشغال غرف التفتيش

تُركَّب ضمنها السكورة. أبعاد غرف التفتيش حسب الواقع وتوجيهات جهاز الإشراف. تشمل:

- بيتون عادي للنظافة عيار 150 كغ/م³ سماكة 10 سم وبروز 10 سم تحت القاعدة.
- بيتون عادي عيار 250 كغ/م³ (بالقالب) للجدران والأرضية سماكة 20 سم، والدعامات اللازمة للقساطل وملحقاتها.
- بيتون مسلح عيار 350 كغ/م³ لسقف الغرفة سماكة 25 سم بتسليح 7 قضيب قطر 12 في الاتجاهين وعلى شبكتين.
- غطاء الغرفة من ال G.R.P قطر لا يقل عن 60 سم ووزن لا يقل عن 125 كغ (محمَّل على أسعار الكشف التقديري).
- تُحسب أعمال البيتون والحفر وفق بنود الأعمال المدنية المماثلة.

خامساً — الشروط والمواصفات الفنية للتعقيم والشبة وضاغط الهواء والرمل وعناصر التصفية

يجب أن تكون مضخات الكلور والشبة وضاغط الهواء من أفضل وأجود الماركات العالمية المشهورة والتجميع في بلد المنشأ. يُقدَّم مع كل طراز كتالوج موضَّح فيه المواصفات. عند ترسية العرض تُقدَّم شهادات منشأ مصدقة.

أ — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأعمال تقديم وتركيب ضاغط الهواء

يُركَّب في صالة الضخ الصافي وفق المواصفات التالية:

المعامل	القيمة
النوع	Rotative Pump — إزاحة موجبة
التدفق	Q = 6 م³/دقيقة
الضغط	H = 1 بار
التغذية الكهربائية	كبل NYY بمقطع مناسب من القاطع المخصص في لوحة المياه النقية
الصمام	مزود بصمام أمان عند ارتفاع الضغط داخل الخزان

- يُمدَّد خرطوم ضغط عالٍ مع الإكسسوارات لربط مخرج الهواء من الضاغط إلى القسطل 2" المزيبق.
- يتضمن العمل: التقديم والتركيب والوصل بالقساطل والكهرباء والتجريب والتشغيل جاهزاً للاستثمار.
- على المتعهد تأمين وصلة استطالة معدنية وصمام عدم رجوع مع الإكسسوارات لمنع رجوع المياه.
- تُقدَّم الكتالوجات والنشرات الفنية للضواغط. تُقدَّر بالعدد محمَّلاً على السعر التجريب والتشغيل والنقل والرسوم والضرائب والأرباح.

ب — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأعمال تقديم وتركيب مجموعات ضخ الشبة

المعامل	القيمة
النوع	مكبسية معيارية
الرفع	لا يقل عن 25 م
الغزارة	60 – 1000 ل/سا
التغذية الكهربائية	380 فولت / 50 هرتز (3 فاز)
درجة الحماية	لا تقل عن IP55
المقياس	مقياس تدفق بمؤشر عادي على خط سحب كل مضخة
المكبس	من مادة PVC
الخزانات	عدد 2 — بولي إيتلين عالي الكثافة — سعة 100 ل/خزان، على قاعدة زوايا 5×5 سم
المحاور والخلاطات	ستانلس ستيل أو كروم حصراً — استطاعة لا تقل عن 0.5 حصان — سرعة ≥750 د/د
القساطل	بولي بروبلين قطر 0.5" — مدفونة بعمق 40 سم — حتى أسفل القمع المعدني

- السكورة من بولي إيتلين (أو PVC): واحدة لكل مجموعة + واحدة تحت كل خزان + واحدة على خط البداية + واحدة على المرقد = 6 سكورة.
- يُمدَّد خط مياه صافٍ (بولي بروبلين 4/3") مع سكر وحنفية 6 بار وإكسسوارات لازمة.
- يتضمن العمل مجموعتي ضخ الشبة + الخلاطات (عدد 2) + الخزانات (عدد 2) + القساطل + خط المياه النقية + قواعد الحديد + حمالات المضخات والخلاطات + الدهان + الإكسسوارات + الحفريات اللازمة. تُقدَّر بالعدد.

ج — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأعمال تقديم وتركيب أجهزة التعقيم بسائل الكلور

مجموعات تعقيم لضخ سائل هيبوكلوريد الصوديوم في الصالة المخصصة:

المعامل	القيمة
النوع	مكبسية معيارية
الرفع	لا يقل عن 25 م
الغزارة	10 – 15 ل/سا
التغذية الكهربائية	220 – 240 فولت / 50 هرتز

درجة الحماية	IP55
المكبس	من PVC
الخزانات	عدد 2 — بولي إيتلين — سعة ≥200 ل/خزان، قاعدة زوايا 5×5 سم
القساطل	بولي بروبلين قطر 0.5" — مدفونة بعمق ≥40 سم

- السكورة من PVC: واحدة لكل مجموعة + واحدة تحت كل خزان + واحدة على خط البداية.
- تُركَّب مغسلة بورسلان مع مرآة ورف.
- يُمدَّد خط مياه صافٍ من قساطل مزيبقة من صالة النقية إلى غرفة الكلور بقطر 4/3" مع سكر 6 بار وحنفية 2/1".
- تُقدَّم وتُركَّب شراق هواء معدني قطر 45 سم لسحب الهواء الفاسد من صالة الكلور.
- يجب تقديم خزان سعة 3 م³ محمَّل على قاعدة معدنية مع الإكسسوارات.
- يتضمن العمل المجموعتين + قساطل PVC وحديد مزيبق وبولي بروبلين + الخزانات وقواعدها + الشراقات + الحفر والردم والرمل + الإكسسوارات جاهزاً للاستثمار. تُقدَّر بالعدد.

د — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بعناصر التصفية

المواصفات العامة

- قطع عنصر التصفية من بولي بروبلين أبيض متجانس الكثافة في كافة الأجزاء.
- كثافة المادة لا تقل عن 0.95 غ/سم³.
- مناسبة لغسيل المرشحات بالمياه والهواء، تتحمل ضغط عكسي يصل إلى 4 بار.

المواصفات الفنية التفصيلية

المواصفة	القيمة
القطر الخارجي للكأس	50 مم
ارتفاع الكأس الكلي	46 مم
عرض القمة الشاقولية	0.5 مم
عدد الفتحات الشاقولية	36 فتحة على 3 مراحل
طول الشق لكل مرحلة	9 مم
المساحة الإجمالية	3.24 مم²
قطر شرارة القلنسوة	24 مم
ارتفاع الجزء الملولب	32 مم
ارتفاع الأنبوب الخارجي	200-170 مم
قطر الساق (داخلي/خارجي)	16 مم / 20 مم
سماكة الجدار	2 مم
عرض الفتحة × طولها	2 مم × 60 مم

الاختبارات المطلوبة

- اختبارات الشكل والأبعاد والسماكات والكثافات.
- الاختبارات الهيدروستاتيكية (مباشرة وطولية الأمد).
- تجربة الإرجاع الحراري.
- الاختبارات الكيميائية.

يُقدَّم شهادة صحية بالمادة الأولية من مخابر وزارة الصحة. تجري الاختبارات تحت إشراف الشركة على نفقة المتعهد. يُصنَّع وفق النموذج المرفق بالرسم.

هـ — الشروط والمواصفات الفنية الخاصة برمال التصفية

المواصفة	القيمة
النوع	كوارتزية سيليسية طبيعية (ليست أجزاء مكسرة)
نسبة SiO_2	أكثر من 96%
مقاس الحبيبات (فلاتر معدنية)	0.8 – 1.6 مم

0.8 – 1 مم	القطر المكافئ
1.2 – 1.8	معامل التدرج الحبي
≤1.5	رتبة المقاس غير المطابق
2500 – 2670 كغ/م³	الكثافة الحبيبية
≥96%	محتوى SiO_2
7 م³/سا	سرعة الترشيح (طبيعية)
8 – 10 م³/سا	سرعة الترشيح (غير طبيعية)
المواصفة القياسية السورية 588 / 1988	المرجع

- حبيّ قريب من الشكل الكروي. مغسول خالٍ من الشوائب والمواد العضوية، لا يتفاعل مع المواد الكيميائية.
- حدود التسامح: 5% تحت 0.8 مم و5% فوق 1.6 مم.
- لا يُدخِل شوائب تؤذي بصحة الإنسان عند استخدامه لمعالجة ماء الشرب.
- يتم إجراء تجارب على رمل التصفية للتحقق من جودتها وقبولها.
- تُقدَّر الأعمال بالمتر المكعب متضمناً التقديم والفرش وكل ما يلزم.

سادساً — الشروط والمواصفات الفنية لمجموعات الضخ

يجب أن تكون المضخات والمحركات للخامية والنقية من أجود وأشهر الماركات العالمية مرفقةً بالكتالوج. يُبيَّن على الكتالوج رقم فاكس الشركة وعنوانها وموقعها الإلكتروني. يُرافق المضخات منحنى بياني يبيّن: نقطة العمل، التدفق، الرفع، المردود، منحنى الاستطاعة، السحب التكهفي، الطراز، وشهادة ISO.

عند تقديم المضخات من قبل المتعهد تُرفق شهادة منشأ مصدقة أصولاً. لا تُقبل عروض لا تتوافق مع ما ذكر.

الكوبلنك: معدني ذو ثقب بأصابع كاوتشوك والبراغي صناعة أوربية حصراً؛ يُمنع استخدام كوبلنك التعشيق. يُمكن استخدام وصلة مرنة مناسبة (دولاب بألياف فولاذية).

أ — مجموعات الضخ للمياه الخامية

تُركَّب مضخة المياه الخامية على منسوب لا يزيد عن 4.5 م عن المنسوب الأدنى للنهر، وعلى بعد لا يزيد عن 110 م من نقطة السحب.

المضخة — الخامية

المعامل	القيمة
النوع	أفقية طاردة مركزية
التصريف	160 م³/سا
الرفع	20 م
السحب السالب	لا يقل عن 6 م (NPSH ≤ 4 م)
الدوران	1500 د/د
المردود	لا يقل عن 70%
البراونة	برونز
المحور	ستانلس ستيل غير قابل للمغنطة والصدأ
الجسم	فونت خالٍ من العيوب

المحرك — الخامية

- نوع مغلق ذو قفص سنجابي، 380 فولت / 50 هرتز.
- عزل وحماية استوائي؛ درجة العازلية IP54 على الأقل. درجة حرارة لا تتجاوز حد الشركة الصانعة.
- إقلاع نجمي مثلثي. استطاعة كافية مع زيادة 20% دون ارتفاع غير عادي في الحرارة.
- سرعة 1500 د/د وأفضل مردود ممكن.

الملحقات — الخامية

- ربط المضخة بالمحرك بوصلة مرنة ذات توازن ديناميكي.
- تثبيت على قاعدة معدنية من مجاري لا يقل عن 14 سم (نوع سميك) ببراغي 22 مم عدد 6 على القاعدة البيتونية.
- تمديد قسطل بلاستيكي محلزن عدد 2 لكل مضخة قطر الواحد 2" لتمديد الكابلات من المحرك إلى اللوحة.
- تقديم وتركيب أجهزة قياس ضغط عند خط الدفع لكل مضخة (0-6 بار).
- تركيب سكورة 2/1" على خط السحب في أعلى الخط لتفريغ الهواء وتعويضه بماء.
- يتضمن العمل: تقديم وتركيب المضخة مع المحرك والبراغي والخراطيم البلاستيكية والإكسسوارات وأجهزة قياس الضغط. تُقدَّر بالعدد.

ب — مضخات المياه النقية

المضخة — النقية

المعامل	القيمة
النوع	أفقية طاردة مركزية
التصريف	160 م³/سا
الرفع	75 م
الدوران	1500 د/د

المردود	لا يقل عن 70%
البراونة	برونز
المحور	ستانلس ستيل غير قابل للمغنطة والصدأ
الجسم	فونت خالٍ من العيوب

المحرك — النقية

- نوع مغلق ذو قفص سنجابي، 380 فولت / 50 هرتز.
- عزل وحماية استوائي؛ IP54 على الأقل. إقلاع نجمي مثلثي. استطاعة مع زيادة 20%.
- سرعة 1500 د/د وأفضل مردود ممكن.

الملحقات — النقية

- ربط بوصلة مرنة ذات توازن ديناميكي.
- قاعدة معدنية من مجاري 20 سم (نوع سميك) ببراغي 22 مم عدد 6.
- قسطل بلاستيكي محلزن عدد 2 لكل مضخة قطر 2" للكابلات.
- أجهزة قياس ضغط عند خط الدفع (1-10 بار).
- يتضمن العمل: التقديم والتركيب والإكسسوارات وأجهزة القياس. تُقدَّر بالعدد.

سابعاً — الشروط والمواصفات الفنية للأعمال الكهربائية

جميع التجهيزات (ريليهات، كنتكتورات، مؤقتات زمنية، قواطع حرارية مغناطيسية، قواطع محركات، بارات نحاس، مآخذ ثلاثية ومفردة، لمبات إشارة، كباسات تشغيل، إكسسوارات) من أفضل وأجود الماركات العالمية المشهورة.

على العارض تحديد الطرازات والماركات وبلد المنشأ وكافة ما يراه ضرورياً. يُدقق جهاز الإشراف على كافة تجهيزات اللوحة والاتصال بوكالات المواد عند اللزوم. لا يُصرف قيمة اللوحات إلا بعد تأكد جهاز الإشراف من مطابقة مواصفاتها.

أ — لوحة تشغيل ضاغط الهواء (18.5 kW)

تقوم بتشغيل وحماية المضخات الخامية وضاغط الهواء.

الهيكل المعدني

- صاج مدهون حراريا سماكة ≥1.5 مم مع جوان كاوتشوك للأبواب.
- أبعاد الهيكل: 125×80×40 سم. قاعدة معدنية من زوايا 50×50×5 مم ارتفاعها 20 سم + قاعدة بيتونية ارتفاعها 10 سم.
- تُغطَّى القاعدة المعدنية بصاج سماكة 2 مم من الجوانب الظاهرة مثبتة ببراغي ومطلية.
- باب اللوحة مزدوج: داخلي معدني (يدات القواطع) + خارجي (قسم ثابت للمقاييس ولمبات الإشارة + قسم متحرك بلور). مسكات من النوع الجيد: 2 لكل باب (علوي وسفلي). أبواب ذات درفتين.
- على المتعهد زيادة الأبعاد إذا لم تتسع القطع.

مواصفات اللوحة — مدخل الطاقة

- قاطع رئيسي ثلاثي حراري مغناطيسي: 50 أمبير عياري، شدة قطع ≥15 كيلو أمبير، 380 فولت / 50 هرتز.
- 3 لمبات إشارة (دخول الطاقة) عدد 7.
- محلل شبكة لجميع الوضعيات (أمبير – فولت – هرتز).

مجموعة إقلاع نجمي مثلثي

- كونتاكتور للرئيسي والمثلثي: عدد 2 مناسب.
- كونتاكتور للنجمي: عدد 1 مناسب.
- ريلية حرارية: عدد 1 مناسبة.
- مؤقت زمني: عدد 1 (0-30 ثانية).
- كباسات تشغيل وإيقاف: عدد 2.

مخارج التجهيزات المساعدة

- قاطع ثلاثي حراري مغناطيسي 20 أمبير لتغذية مأخذ ثلاثي: عدد 1.
- قاطع مفرد 16 أمبير لمأخذ ثنائي: عدد 1.
- قاطع مفرد 10 أمبير لإنارة الصالة: عدد 1.
- قاطع مفرد 10 أمبير احتياطي: عدد 1.
- جميع القواطع بشدة قطع ≥10 كيلو أمبير.

الإضافات

- مأخذ ثلاثي 32 أمبير على جانب اللوحة. مأخذ ثنائي 32 أمبير على جانب اللوحة.
- كافة ما يلزم من أسلاك وكابلات شعرية ومجاري بلاستيكية وسكك معدنية وجنكسيونات وصل ولوحات أسمية وإكسسوارات.
- النتر: بار نحاس على حامل بار، ملوَّن. الأرضي: بار نحاس مثبت على الحامل، ملوَّن.
- يتضمن العمل: التركيب والتقديم والتجميع والوصل جاهزاً. احتياطي في الكونتاكتورات ≥25%. تُقدَّر بالعدد.

ب — لوحة تشغيل مجموعات الضخ الخامي (18.5 kW)

تشغيل وحماية مضختي المياه الخامية (عدد 2).

الهيكل المعدني

- صاج مدهون حراريا ≥1.5 مم. أبعاد: 150×120×60 سم. قاعدة معدنية من زوايا 50×50×5 مم ارتفاع 20 سم + قاعدة بيتونية 10 سم.
- باب مزدوج (داخلي معدني + خارجي بلور وجزء ثابت). مسكات 2 لكل باب. درفتان.

مواصفات اللوحة — مدخل الطاقة

- قاطع رئيسي ثلاثي: 100 أمبير عياري، شدة ≥15 كيلو أمبير، 380 فولت / 50 هرتز.
- 3 لمبات إشارة دخول الطاقة. محلل شبكة: عدد 2. عداد ساعات عمل: عدد 2.

مخرج تشغيل المضخات

- قاطع ثلاثي 50 أمبير شدة ≥10 كيلو أمبير: عدد 2.
- ريلية حماية من انقطاع أحد الفازات: عدد 2.
- ريلية عدم دوران على الناشف مع حساسات على خطوط السحب: عدد 2.
- لمبات إشارة عدد 10: (2 انقطاع فاز + 2 فصل لزيادة حمل + 2 دوران على الناشف + 2 حالة حمل + 2 توقف طبيعي).
- فيوزات حماية لدارة التحكم: عدد 6.

مجموعة إقلاع نجمي مثلثي

- كونتاكتور رئيسي ومثلثي: عدد 4. كونتاكتور نجمي: عدد 2. ريلية حرارية: عدد 2. مؤقت زمني (0-30 ث): عدد 2. كباسات: عدد 4. ريله دوران ناشف: عدد 2. ريله حماية قطع فاز: عدد 2.

مخارج التجهيزات المساعدة والإضافات

- قاطع ثلاثي 20 أمبير لمأخذ ثلاثي: عدد 1. قاطع مفرد 16 أمبير لمأخذ ثنائي: عدد 1. قاطع مفرد 10 أمبير للإنارة: عدد 1. قاطع مفرد 10 أمبير احتياطي: عدد 1.
- مأخذ ثلاثي 32 أمبير. مأخذ ثنائي 32 أمبير. أسلاك وكابلات شعرية ومجاري ومواد كاملة.
- يتضمن العمل: التركيب والتجميع والوصل جاهزاً. احتياطي ≥25%. تُقدَّر بالعدد.

ج — لوحة تشغيل مجموعات الضخ النقية (55 kW)

تشغيل وحماية مجموعتي الضخ النقية (عدد 2).

الهيكل المعدني

- صاج مدهون حراريا ≥1.5 مم. أبعاد: 150×120×60 سم. قاعدة من زوايا 50×50×50 مم ارتفاع 30 سم.
- باب مزدوج (داخلي معدني + خارجي مع جزء ثابت وبلور). مسكات كروم: 2 لكل باب. درفتان.

مواصفات اللوحة — مدخل الطاقة

- قاطع رئيسي: 400 أمبير عياري، شدة ≥15 كيلو أمبير، 380 فولت / 50 هرتز.
- قاطع ثلاثي لتغذية لوحة الخامية، شدة ≥15 كيلو أمبير.
- بارات نحاسية أوربية مغذَّاة من القاطع الرئيسي، مقاطع 40×4 مم على الأقل.
- لمبات إشارة دخول الطاقة: عدد 14. محلل شبكة: عدد 2. عداد ساعات عمل: عدد 2.

مخرج تشغيل المضخات

- قاطع ثلاثي 160 أمبير شدة ≥10 كيلو أمبير: عدد 2.
- محولات شدة 5/200 أمبير: عدد 6. ريلية حماية انقطاع فاز: عدد 2. ريلية منع دوران ناشف مع فواشة كهربائية في خزان المياه النقية: عدد 1.
- لمبات إشارة 10: (2 انقطاع فاز + 2 فصل زيادة حمل + 2 دوران ناشف + 2 توقف طبيعي + 2 حالة عمل).
- فيوزات دارة تحكم: عدد 6. قاطع رئيسي للمجموعة الصافية 160 أمبير شدة ≥10 كيلو أمبير.

مجموعة إقلاع نجمي مثلثي

- كونتاكتور رئيسي ومثلثي: عدد 4. كونتاكتور نجمي: عدد 2. مؤقت زمني (0-30 ث): عدد 2. كباسات: عدد 4. مفتاح قلاب 1-0-2 لمنع تشغيل المضختين معاً.

مخارج التجهيزات المساعدة

- قاطع ثلاثي 20 أمبير لتجهيزات التعقيم (شبة + كلور): عدد 2. قاطع ثلاثي 80 أمبير لضاغط الهواء + مجموعة إقلاع نجمي مثلثي مع حمايات ومفاصل ضغط: عدد 1.
- قاطع ثلاثي 32 أمبير للمأخذ الثلاثي الجانبي: عدد 1. قاطع أحادي لإنارة ومآخذ صالة النقية وغرف الكلور والشبة: عدد 1. قاطع أحادي 20 أمبير للمأخذ الثنائي الجانبي: عدد 1. احتياطي 25 أمبير: عدد 2.

الإضافات — النقية

- مأخذ ثلاثي 32 أمبير. مأخذ ثنائي 32 أمبير. كبل 4×6 مم² NYY إلى ضاغط الهواء.
- كبل 2×10 مم² NYY + كبل 4 مم² أرض إلى المبنى الإداري لتغذية لوحة الإنارة.
- كبل 4×10 مم² للوصل بين قاطع الإنارة العامة ولوحة الإنارة.
- كبل 2×6 مم² NYY + ناقل 4 مم² لإنارة صالة المبنى النقية.
- أسلاك وكابلات ومجاري ومواد كاملة. بارات نحاس ملوَّنة (النتر والأرضي). منطقة البارات بلوح فيبر غلاس شفاف.
- احتياطي ≥25%. تُقدَّر بالعدد.

د — لوحة تشغيل قسم الشبة

صاج معالج حراريا قياس 75×50×25 سم سماكة 1.25 مم. بابان (داخلي معدني + خارجي بلور). تحتوي على:

- قاطع ثلاثي رئيسي 16 أمبير شدة ≥6 كيلو أمبير: عدد 1.
- قواطع محركات معيارية مناسبة (10 أمبير): عدد 4 (2 لمضخات الشبة + 2 للخلاطات).
- لمبات إشارة: 3 للطاقة + 4 للتشغيل. مفتاح مبدلة 1-0-2 (10 أمبير): عدد 2.
- مآخذ ثلاثية 10 أمبير: عدد 4 (تغذي المحركات الأربعة). كبل 4×5 مم² من لوحة النقية إلى لوحة الشبة.
- يتضمن العمل: التقديم والتركيب والوصل جاهزاً + كافة الأسلاك والكابلات والمجاري والمواد. على العارض تحديد طرازات القواطع. جميع التجهيزات من أفضل الماركات. تُقدَّر بالعدد.

هـ — لوحة تشغيل قسم التعقيم بالكلور

صاج معالج حراريا قياس 60×50×25 سم سماكة 1.25 مم. بابان (داخلي معدني + خارجي بلور). تحتوي على:

- قاطع ثلاثي رئيسي 10 أمبير شدة ≥6 كيلو أمبير: عدد 1.
- قواطع مناسبة لمضخات الكلور: عدد 2. لمبات إشارة: 3 للطاقة + 2 للتشغيل.
- مفتاح مبدلة 1-0-2 (10 أمبير): عدد 1. مآخذ ثلاثية 10 أمبير: عدد 2.
- كبل 4×5×2 مم² من لوحة النقية إلى لوحة الكلور. كافة الأسلاك والكابلات والمجاري والمواد.
- على العارض تحديد طرازات القواطع. جميع القواطع شدة ≥6 كيلو أمبير. تُركَّب في صالة المياه النقية. تُقدَّر بالعدد.

و — لوحة التبديل الكهربائية بين الشبكة والمولدة

- قاطع روتري 400 أمبير ثلاثي الطور: عدد 1.
- لمبات إشارة 220 فولت: عدد 6. محلل شبكة: عدد 1.
- تقديم وتركيب كافة الإكسسوارات، داخل لوحة معدنية مناسبة. تُقدَّر بالعدد.

ملاحظة: إنشاء شبكة تأريض بأوتاد نظامية وعمق نظامي لتحقيق مقاومة 3 أوم.

ز — مركز التحويل استطاعة 200 KVA

تقديم وتركيب مركز تحويل هوائي للمحطات النموذجية وفق المواصفات التالية:

المعامل	القيمة
الاستطاعة	200 KVA
التردد	50 Hz
التوتر	20 / 0.4 KV
الوصل	نجمي مثلثي
المواصفات	BS171 / IEC 60076 + المواصفات القياسية السورية
الملحقات المضمَّنة	مقياس حراري مع تماس + ريليه بوخولز + عوازل التوتر + حوض زيت إضافي + تنفيسة ماصة للرطوبة + مؤشر مستوى زيت مغناطيسي + صمام تصريف زيت + دواليب + علبة توصيلات + بلاكة المحولة

العوازل	بورسلين — للتوتر المتوسط والمنخفض

الملحقات المرافقة:

- لوحة التوتر المنخفض: قاطع 400 أمبير ثلاثي حراري مغناطيسي عياري + 3 مخارج على كل فاز. بارات نحاس مقطع 2.5 مم × 3 سم.
- ثلاث فيوزات توتر مع حاملاتها مناسبة للمحولة.
- ثلاث مانعات صواعق. بقية المواصفات تُحدَّد من قبل العارض.
- على المتعهد تأمين كل ما يلزم لتركيب المحولة ووصلها وتجريبها وتشغيلها. تُقدَّم الكتالوجات والنشرات الفنية. تُقدَّر بالعدد.

ح — الإنارة الداخلية

- نيون مزدوج كامل (LED): عدد 16.
- نقطة ضوئية كاملة: عدد 16.
- مأخذ كهربائي أحادي عادي ومؤرَّض 16 أمبير: عدد 16.
- كبل مفرد 2.5 مم. كبل مفرد 1.5 مم.
- تُقدَّر بالمقطوع محمَّلاً كافة الكابلات والمستلزمات.

ط — شبكات التأريض

تُنفَّذ شبكتا تأريض: الأولى عند شبكة المياه الخامية والثانية عند شبكة المياه النقية. مواصفات كل شبكة:

- 3 أوتاد: طول 2 م، قطر 2" قساطل مزيبقة سماكة ≥4 مم. مقاومة أقل من 5 أوم؛ وإذا لم تُحقَّق يضيف المتعهد أوتاداً إضافية على نفقته.
- تُدقّ الأوتاد بشكل نجمي أو شعاعي حسب الموقع وتوجيهات الإشراف.
- لحام قطع حديد مبسّطة سماكة 5 مم على بعد 10-15 سم من الرأس. تمديد كبل نحاس عارٍ أو ملبَّس ضمن الخندق.
- تباعد بين الوتد والآخر ≥20 م.
- وصل بين الأوتاد بكبل نحاسي معزول مجدول 35 مم²، وبين الوتد المركزي واللوحة بنفس المقطع.
- صب ريكارات للوتد الموصول باللوحة: 50×50 سم بعمق 60 سم مع غطاء صاج مدهون. الريكار بمستوى الأرض المجاورة.
- وصل الكبل بكوسات ربط 35 مم² ثم برغي مغلفَن 10 مم مع رنديلات راصوار.
- شحم معدني كثيف على رأس الوتد لمنع الأكسدة.
- كبل نحاسي عارٍ بين كل محرك ولوحته: 16 مم².
- تأريض كافة اللوحات والمحركات ومرسيات (تساوي فرق الكمون). 3 ريكارات مع أغطية لكل كتلة.
- تُقدَّر بالمقطوع.

ي — مانعات الصواعق

عدد 3 (أعلى صالة الخامية — أعلى صالة النقية — عند ممشى المرقد). مواصفات كل مانعة:

- إبرة فرانكين: طول 1 م، قطر 20 مم، نحاس ملبَّس بكروم.
- قسطل حديد قطر 3" طول 3 م سماكة ≥3 مم، على قاعدة معدنية 25×25 سم سماكة 10 مم (4 ثقوب) مع أسافين نحاسية وبراغي مغلفَنة، أو قاعدة ببراغي تُركَّب أثناء الصب.
- شبكة تأريض بـ3 أوتاد بنفس شروط التأريض السابقة.
- كبل نحاسي عارٍ 50 مم² للربط بين الأوتاد والإبرة.
- الوتد الموصول بالمانعة ضمن ريكار بنفس مواصفات ريكار التأريض.
- علبة تفتيش ألمنيوم بين شبكة تأريض المانعة والمانعة على الجدار بارتفاع 2 م. الكبل ضمن قسطل مزيبق 1.5" مثبت بأطواق.
- 3 ريكارات مع أغطية لكل كتلة.
- شبكة تأريض مستقلة لكل مانعة، تبتعد ≥5 م عن شبكات تأريض المحركات. لا تشترك مع شبكات تأريض المحركات بأي شكل.
- كل نافذة معدنية تبعد ≥1 م تُوصَّل بكبل نحاسي عارٍ 16 مم².
- دهان القساطل: وجهان زيرقون + ثلاثة زياتي عالي الجودة (أو قساطل مزيبقة).
- تُقدَّر بالمقطوع.

ك — أعمال تقديم وتركيب الكابلات الكهربائية

- خارج الغرف: خندق 40×60 سم، رمل 10 سم أسفل الكبل و15 سم فوقه، ردم ببقايا مقالع.
- داخل الغرف: خراطيم محلزنة ثقيلة مقطع مناسب ضمن بيتون الأرضيات؛ لا يُسمح بأي كبل ظاهر.
- على الجدران: مجاري بلاستيكية مع غطاء بقياسات مناسبة.
- يجوز تمديد عدة كابلات في الخندق الواحد عند تقارب مساراتها، بشرط تباعد لا يقل عن مقطع الكابل الواحد.
- وصل الكابلات بكوسات ربط (كبس) متوافقة مع المقطع مع براغي مغلفّنة.
- تُقدَّر بالمتر الطولي لكل مقطع، محمَّلاً: التقديم والتركيب وفرش الرمل ورصف البلوك وشريط الإشارة والحفريات والمجاري البلاستيكية.

ثامناً — أعمال صيانة الفلاتر المعدنية للمحطات النموذجية

أ- صيانة الفلاتر المعدنية:

تشمل أعمال صيانة الفلاتر المعدنية تنفيذ جميع الأعمال التالية:

1. فتح الفلتر وتفريغه من الرمال من الجهة السفلية والجهة العلوية، وفك عناصر التصفية القائمة.
2. نزع جميع الصواميل القديمة، وضبط الفتحات بما يتناسب مع تركيب عنصر التصفية الجديد عند اللزوم.
3. تنظيف السطح الداخلي للفلتر بطريقة السفع الرملي.
4. غسل الفلتر من الداخل باستخدام الكلور والهواء المضغوط.
5. دهان الفلتر من الداخل بمادة الإيبوكسي الصالحة للتلامس مع مياه الشرب، وذلك على ثلاث طبقات، على أن يقدّم المتعهد شهادة صحية تثبت صلاحية المادة للاستخدام مع مياه الشرب.
6. دهان الفلتر من الخارج بدهان زيتي على ثلاث طبقات.
7. استبدال كامل الجوانات والبراغي غير الصالحة.
8. استبدال الدوش مع القساطل الشاقولية والأفقية، والأكواع، والفلنجات في حال اهترائها، وذلك وفق توجيهات جهاز الإشراف، على أن تكون القساطل مع الأكواع بقطر 150 مم، نوع أوروبي مسحوب.
9. تقديم وتركيب عناصر تصفية وفق المواصفات الفنية التالية:

- يجب أن تكون جميع قطع عنصر التصفية مصنّعة من مادة صالحة للاستخدام مع مياه الشرب، إما من مادة البولي بروبلين أو البولي إيثيلين الأبيض، وأن تكون متجانسة الكثافة في جميع أجزاء وقطع العنصر.
- **الكثافة:** يجب أن تكون كثافة المادة المصنّع منها العنصر عالية الكثافة، وفق الآتي:
  - 0.956 غ/سم^3 عند درجة حرارة 23°C للبولي بروبلين.
  - 0.952 غ/سم^3 عند درجة حرارة 23°C للبولي إيثيلين.
- **تحمّل الضغط:** يجب أن تكون العناصر مناسبة لغسيل المرشحات بواسطة المياه والهواء، بحيث تتحمل ضغطاً عكسياً لا يقل عن 4 بار.
- يجب أن تتضمن العناصر جميع الملحقات اللازمة لعمليات التركيب، وذلك حسب واقع المرشحات الموجودة في المحطات المطلوبة.
- يجب تنظيف قواعد العناصر من العوالق والأوساخ قبل البدء بتركيب عناصر التصفية.
- على العارض التأكد من سلامة عنصر التصفية المقدّم، بحيث يكون قابلاً للتركيب في الفلاتر المطلوبة ضمن المشروع.
- يمنع استخدام الطرق بالمطرقة أو أي معدات أخرى أثناء التركيب، ويجب استخدام القلاوظ لتنظيف الشرار عند الحاجة.

وتكون عناصر التصفية وفق القياسات والأبعاد التالية:

- **القلنسوة:** مزودة من الأعلى بصامولة شد قياس SW 17 mm، مصنّعة ضمن غطاء القلنسوة.
- القطر الخارجي للكأس: 50 mm.
- الارتفاع الكلي للكأس: 46 mm.
- عدد الفتحات في الكأس: 36 × 3 = 108 فتحات، موزعة وفق النموذج المرفق بالرسم، وذلك كما يلي:
  - 36 × 2 = 72 فتحة، ارتفاع كل فتحة، أي طول الشق، 9 مم، وعرضها، أي فتحة التصفية، من 0.4 إلى 0.6 مم.
  - 36 فتحة، ارتفاع الفتحة، أي طول الشق، من 1 مم إلى 2 مم، وعرض فتحة التصفية من 0.4 إلى 0.6 مم.
  - توزع الفتحات بانتظام على المولد المحيطي الأسطواني للكأس.
- قطر شرار الساق: وفق الواقع وحسب فتحات تركيب الفلاتر المعدنية، وعلى المتعهد أخذ نماذج من العناصر القديمة وتصنيع العناصر الجديدة على أساسها، ووفق النموذج المعتمد لدى الشركة.
- ارتفاع الجزء الملولب: 30 mm.
- ارتفاع الأنبوب الخارجي من الجزء الملولب إلى الأسفل: L = 170 mm.

- قطر الساق من الداخل: 16 mm.
- قطر الساق من الخارج: وفق الواقع وحسب فتحات تركيب الفلاتر المعدنية والبيتونية، وعلى المتعهد أخذ نماذج من العناصر القديمة وتصنيع العناصر الجديدة على أساسها، ووفق النموذج المعتمد لدى الشركة.
- سماكة الجدار: 2 mm.
- عرض الفتحة الموزعة على الساق: 2 mm، وبطول 60 mm.

الاختبارات المطلوبة لعنصر التصفية:

- اختبارات الشكل والأبعاد والسماكات والكثافات.
- الاختبارات الهيدروستاتيكية، المباشرة وطويلة الأمد.
- تجربة الثبات الحراري Thermal Stability، وفق المواصفة العالمية ISO 10837 أو ما يعادلها.
- تجربة الإرجاع الحراري، وفق المواصفة العالمية ISO 2505 و ISO 2505-1 أو ما يعادلهما.
- الاختبارات الكيميائية.

10. غسل الرمال التي تم تفريغها من الفلتر، ثم إعادة تعبئتها داخل الفلتر.
11. نقل رمال التصفية من مستودعات الشركة إلى موقع العمل، واستكمال تعبئة الفلتر برمال التصفية الجديدة حتى الوصول إلى سماكة 80 سم.

ب - الشروط والمواصفات الفنية الخاصة بأعمال تقديم وفرش رمال التصفية:

1. بعد الانتهاء من أعمال صيانة الفلاتر وفق الشروط الفنية المبينة في البند الخاص بذلك، يقوم المتعهد بفرش طبقة من البحص العدسي بسماكة 10 سم، وذلك قبل فرش رمال التصفية.
2. يتم فرش رمال التصفية داخل الفلتر بارتفاع 80 سم.
3. يلتزم المتعهد بغسل الرمال القديمة المستخرجة من الفلاتر وتنظيفها من الشوائب، ثم تعبئتها ضمن أكياس من الخيش بسعة 50 كغ، وتسليمها أصولاً إلى مستودعات الشركة.
4. يتم اختبار الرمل للتحقق من جودته وقبوله من أجل التصفية.
5. تقدر الأعمال بالمتر المكعب وفق ما ورد أعلاه.

ج - المواصفات الفنية للرمل السيليسي

- يجب أن تكون الرمال كوارتزية سيليسية طبيعية، تحتوي على نسبة عالية من السيليكا SIO2 > 96%، وألا تكون أجزاءً مكسّرة أو مسحوقة كالشظايا، وأن تحتوي على أقل نسبة ممكنة من أكاسيد الحديد والمعادن الثقيلة.
- يجب أن تكون مطابقة للمواصفة السورية المعتمدة لرمال التصفية رقم 588 لعام 1988 أو ما يعادلها.
- يجب أن تكون ذات مظهر حبيبي قريب قدر الإمكان من الشكل الكروي، وأن يكون مقاس كسور الحبيبة خاضعاً للجداول المحددة في المواصفات والمقاييس السورية رقم 588 لعام 1988.
- يطلب مقاس الحبيبات الرملية ضمن المجال المحدد من 0.8 إلى 1.8 مم للفلاتر البيتونية، ومن 0.8 إلى 1.6 مم للفلاتر المعدنية.
- يجب أن يكون القطر المكافئ ضمن المجال من 0.8 حتى 1 مم.
- يجب أن يكون معامل التدرج الحبي من 1.2 إلى 1.8.
- يجب أن تكون رتبة مقاس الحبيبة غير المطابقة لرمال الترشيح ≤ 1.5.
- يجب أن تؤمن الرمال سرعة ترشيح في الحالات الطبيعية مقدارها 7 م/سا.
- يجب أن تؤمن الرمال سرعة ترشيح في الحالات غير الطبيعية، عند غسل أحد المرشحات، مقدارها من 8 إلى 10 م/سا.
- يجب أن تكون الكثافة الحبيبية المترية من 2500 كغ/م^3 إلى 2670 كغ/م^3.
- يجب ألا يكون محتوى الكتلة من أكسيد السيليكون الرباعي أقل من SIO2 96%.
- يجب ألا تحتوي الرمال على مواد عضوية، وخاصة للرمال التي تتجاوز أقطار حبيباتها 0.8 مم.
- يجب ألا تدخل رمال الترشيح شوائب إلى الماء تؤدي إلى الإضرار بصحة الإنسان، وذلك عند استخدام هذه الرمال في معالجة الماء لجعله ماءً صالحاً للشرب.

- يكون المحتوى من المقاس العادي وفوق العادي خاضعاً لشروط نشرة المواصفات والمقاييس السورية رقم 588.
- يجب أن يكون الرمل مغسولاً وخالياً من الشوائب والمواد العضوية، وألا يتفاعل مع المواد الكيميائية، وألا تقل نسبة السيليس فيه عن 96%.
- يجب أن تكون الكثافة الحبية المترية من 2500 إلى 2670 كغ/م^3.
- حدود التسامح المسموحة هي: 5% تحت 0.8 مم، و5% فوق 1.6 مم و1.8 مم.
- يجب أن تكون الحبيبات قدر الإمكان قريبة من الشكل الكروي.
- يجب ألا تدخل مع رمال الترشيح أي شوائب إلى الماء قد تؤثر سلباً على صحة الإنسان، وذلك عند استخدام هذه الرمال والحصى في معالجة الماء لجعله ماءً قابلاً للشرب، وفقاً لمتطلبات المواصفة القياسية السورية رقم 588.

تاسعاً — أعمال صيانة مجموعات الضخ للمحطات النموذجية

أ- صيانة مجموعة ضخ المياه الخامية:

1- صيانة وإعادة تأهيل مضخات وحدة ضخ المياه الخامية بغزارة 160 م³/ساعة ورفع 20 م:

يشمل هذا البند فك وفحص وصيانة وإعادة تأهيل وإعادة تركيب ووزن وتجريب مضخات وحدة ضخ المياه الخامية القائمة، بغزارة تصميمية 160 م³/ساعة وارتفاع ضخ 20 م، بما يضمن إعادة المضخات إلى كفاءتها التشغيلية المطلوبة، وذلك وفق المواصفات الفنية المعتمدة وتوصيات الشركة الصانعة وتعليمات المهندس المشرف.

وتشمل الأعمال ما يلي:

1. فصل المضخة عن القاعدة وعن القساطل والوصلات المرتبطة بها.
2. فك المضخة حسب الحاجة وبطريقة فنية آمنة دون إلحاق الضرر بجسم المضخة أو القساطل أو الملحقات القائمة.
3. إجراء فحص فني شامل لجميع الأجزاء الداخلية والخارجية للمضخة.
4. تنظيف جميع أجزاء المضخة من الترسبات والأوساخ والزيوت والشحوم والمواد العالقة.
5. تحديد جميع الأجزاء التالفة أو المهترئة أو غير الصالحة للتشغيل.
6. توريد واستبدال جميع القطع اللازمة لإعادة المضخة إلى وضعها التشغيلي الصحيح، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:
    - محور المضخة.
    - البروانة.
    - علبة الحشو/السلمسطه.
    - المحامل.
    - بوشات المحور.
    - كراسي المحامل.
    - المانعات أو حشوات منع التسريب.
    - حلقات الزيت أو التشحيم.
    - فلنجة علبة الحشو.
    - الجوانات.
    - أي أجزاء أخرى تالفة أو لازمة لضمان التشغيل الصحيح والآمن.
7. توريد وتركيب كوبلينغ جديد مناسب بين المضخة والمحرك.
8. توريد وتمديد وتوصيل الكابل الكهربائي اللازم بقياس 3×90 مم² وبطول تقريبي 4 م بين المحرك ولوحة التحكم.
9. توريد وتركيب كوسات الربط والنهايات ووسائل الحماية وجميع الإكسسوارات اللازمة للتوصيل الكهربائي الآمن.
10. إعادة تركيب المضخة وتثبيتها على القاعدة بشكل صحيح.
11. إعادة تثبيت وتدعيم القساطل أعلى وحول المضخة بحيث لا تنقل أي أحمال شاقولية أو إضافية إلى جسم المضخة.
12. تنفيذ المحاذاة والموازنة الدقيقة بين المضخة والمحرك باستخدام الأدوات الفنية المناسبة.
13. التأكد من عدم وجود اهتزازات أو أصوات غير طبيعية أثناء التشغيل.
14. تنفيذ أعمال التشحيم والشد والضبط لجميع الأجزاء والوصلات.
15. فحص عدم التسريب من جسم المضخة أو الوصلات أو المانعات.
16. مراقبة الاهتزازات أثناء التشغيل.
17. إجراء التشغيل التجريبي تحت ظروف العمل الفعلية.
18. تنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من الأعمال.
19. يشمل السعر جميع المواد وقطع التبديل والعدد واليد العاملة والنقل والرفع والاختبارات وكل ما يلزم لتسليم وحدة الضخ عاملة بكفاءة وبحالة فنية مقبولة من المهندس المشرف.

2- صيانة وإعادة تأهيل محركات وحدة ضخ المياه الخامية:

يشمل هذا البند فك وفحص وصيانة وإصلاح وإعادة تركيب واختبار وتشغيل المحركات الكهربائية الخاصة بوحدة ضخ المياه الخامية، وذلك وفق المواصفات الفنية المعتمدة وتوصيات الشركة الصانعة وتعليمات المهندس المشرف، وبما يضمن جاهزية المحركات للتشغيل المستمر والآمن ضمن ظروف العمل الفعلية في الموقع.

وتشمل الأعمال ما يلي:

1. فصل المحركات عن التغذية الكهربائية بشكل آمن.
2. فصل المحركات عن الكوبلينغ وعن المضخات المرتبطة بها.
3. فك المحركات عند الحاجة ونقلها أو التعامل معها بطريقة فنية مناسبة.
4. تنظيف الأجزاء الداخلية والخارجية للمحركات من الغبار والشحوم والرطوبة والترسبات.
5. فحص جميع المكونات الكهربائية والميكانيكية للمحرك، بما في ذلك:
    - ملفات الجزء الثابت.
    - الدوار.
    - المحور.
    - المحامل.
    - مروحة التبريد.
    - غطاء المروحة.
    - علبة التوصيل.
    - جلاندات الكابلات.
    - كوسات الربط.
    - العوازل.
    - جميع الأجزاء والملحقات المرتبطة بالتشغيل.
6. استبدال جميع الأجزاء التالفة أو المهترئة، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:
    - المحامل.
    - المانعات.
    - كوسات الكابلات.
    - وصلات التوصيل.
    - مروحة التبريد.
    - غطاء المروحة.
    - الجوانات.
    - أي إكسسوارات لازمة لإعادة المحرك إلى وضعه التشغيلي السليم.
7. في حال وجود تلف في الملفات، يتم إصلاحها أو إعادة لف المحرك باستخدام أسلاك نحاسية ومواد عزل مناسبة، وذلك بعد موافقة المهندس المشرف.
8. إجراء اختبار مقاومة العزل.
9. إجراء اختبار الاستمرارية.
10. فحص أطراف التوصيل والتأكد من سلامتها.
11. التأكد من سلامة التأريض ووسائل الحماية الكهربائية.
12. تنفيذ أعمال التشحيم والشد والضبط.
13. إعادة التوصيل الكهربائي للمحركات بشكل آمن وفني.
14. التأكد من اتجاه الدوران الصحيح.
15. تنفيذ تجربة تشغيل بدون حمل.
16. تنفيذ تجربة تشغيل تحت الحمل.
17. مراقبة درجة الحرارة أثناء التشغيل.
18. مراقبة الاهتزازات والأصوات غير الطبيعية.

19. يشمل السعر جميع اليد العاملة والعدد وقطع التبديل والمواد والنقل والرفع وأجهزة الاختبار وإعادة التركيب والتنظيف وكل ما يلزم لتسليم المحركات جاهزة للعمل وآمنة ومقبولة من المهندس المشرف.

3- صيانة مجموعة الاتصال بين المضخة والمحرك لمجموعة ضخ المياه الصافية:

يشمل هذا البند صيانة وفحص ووزن وضبط واختبار مجموعة الاتصال/الكوبلينغ بين المضخة والمحرك الخاصة بمجموعة ضخ المياه الصافية، وذلك وفق المواصفات الفنية المعتمدة وتوصيات الشركة الصانعة وتعليمات المهندس المشرف.

وتشمل الأعمال ما يلي:

1. فك أو إرخاء غطاء الحماية الخاص بالكوبلينغ عند الحاجة.
2. فك أو إرخاء أجزاء الكوبلينغ حسب متطلبات الفحص والصيانة.
3. فحص نصفي الكوبلينغ والتأكد من سلامتهما.
4. فحص الجلود أو البوشات المطاطية إن وجدت.
5. فحص المجاري وأماكن التثبيت.
6. فحص براغي التثبيت وبراغي الكوبلينغ.
7. فحص حالة المحاذاة بين محور المضخة ومحور المحرك.
8. التحقق من عدم وجود اهتراء أو ارتخاء أو اهتزاز أو تشوه أو تلف في أي من مكونات مجموعة الاتصال.
9. توريد واستبدال جميع براغي الكوبلينغ وعددها 8 براغي.
10. يجب أن تكون البراغي الجديدة عالية المقاومة وبقياسات ودرجة مناسبة لطبيعة التشغيل.
11. توريد وتركيب الصواميل والواشرات والواشرات الزنبركية وجميع ملحقات التثبيت اللازمة.
12. تنفيذ المحاذاة الدقيقة بين محور المضخة ومحور المحرك.
13. تشمل المحاذاة المطلوبة المحاذاة الزاوية والمحاذاة المتوازية.
14. شد البراغي بعزم منتظم ومناسب.
15. إعادة تركيب غطاء الحماية بعد الانتهاء من الأعمال.
16. إجراء تشغيل تجريبي للتأكد من دوران المجموعة بسلاسة.
17. التأكد من عدم وجود اهتزازات أو أصوات غير طبيعية أو ارتفاع حرارة أثناء التشغيل.
18. يشمل السعر جميع المواد والبراغي والصواميل والواشرات والعدد واليد العاملة والتنظيف والضبط والاختبار وكل ما يلزم لتسليم مجموعة الاتصال جاهزة للعمل ومقبولة من المهندس المشرف.

ب- صيانة مجموعة ضخ المياه النقية:

1- صيانة محرك مجموعة ضخ المياه الصافية باستطاعة 75 كيلوواط:

يشمل هذا البند فك وفحص وصيانة وإصلاح وإعادة تركيب واختبار وتشغيل المحرك الكهربائي الخاص بمجموعة ضخ المياه الصافية، باستطاعة اسمية 75 كيلوواط، وجهد تشغيل 380 فولت، وتردد 50 هرتز، وسرعة دوران للمضخة 1500 دورة/دقيقة، وذلك وفق المواصفات الفنية المعتمدة وتوصيات الشركة الصانعة وتعليمات المهندس المشرف.

وتشمل الأعمال ما يلي:

1. فصل المحرك عن التغذية الكهربائية بشكل آمن.
2. فصل المحرك عن كوبلينغ المضخة.
3. فك المحرك عند الحاجة بطريقة فنية مناسبة.
4. تنظيف الأجزاء الداخلية والخارجية للمحرك من الغبار والشحوم والرطوبة والترسبات.
5. فحص الدوار.
6. فحص الجزء الثابت.
7. فحص المحور.
8. فحص المحامل.
9. فحص مروحة التبريد وغطاء المروحة.
10. فحص علبة التوصيل.

11. فحص عزل الملفات.
12. فحص جلاندات الكابلات.
13. فحص جميع الأجزاء الميكانيكية والكهربائية المرتبطة بالمحرك.
14. استبدال جميع الأجزاء التالفة أو المهترئة، مثل:
- المحامل.
- المانعات.
- وصلات التوصيل.
- كوسات الكابلات.
- مروحة التبريد.
- غطاء المروحة.
- الجوانات.
- أي إكسسوارات لازمة لإعادة المحرك إلى وضعه التشغيلي الصحيح.
15. في حال الحاجة، وبموافقة المهندس المشرف، يشمل العمل إصلاح الملفات أو إعادة لف المحرك باستخدام أسلاك نحاسية ومواد عزل مناسبة لاستطاعة المحرك 75 كيلوواط وظروف التشغيل في الموقع.
16. إجراء اختبار مقاومة العزل.
17. إجراء اختبار الاستمرارية.
18. تنفيذ أعمال التشحيم.
19. تنفيذ أعمال الشد والضبط.
20. تنفيذ الموازنة اللازمة للمحرك.
21. ضبط المحاذاة بين المحرك والمضخة بعد إعادة التركيب.
22. التأكد من اتجاه الدوران الصحيح.
23. إجراء تجربة تشغيل بدون حمل.
24. إجراء تجربة تشغيل تحت الحمل.
25. مراقبة درجة الحرارة أثناء التشغيل.
26. مراقبة الاهتزازات والأصوات غير الطبيعية.
27. التأكد من عمل المحرك بشكل طبيعي دون أصوات غير طبيعية أو ارتفاع حرارة.
28. يشمل السعر جميع اليد العاملة والعدد وقطع التبديل والنقل والرفع وإعادة التوصيل الكهربائي وأجهزة الاختبار والتنظيف وكل ما يلزم لتسليم المحرك جاهزاً للعمل وآمناً ومقبولاً من المهندس المشرف.

2- صيانة مضخات وحدة ضخ المياه الصافية بغزارة 160 م³/ساعة ورفع 75 م:

يشمل هذا البند فك وفحص وصيانة وإصلاح وإعادة تركيب ووزن واختبار وتشغيل مضخات وحدة ضخ المياه الصافية القائمة. تكون المضخة من النوع الأفقي النابذ، بغزارة تصميمية 160 م³/ساعة وارتفاع ضخ 75 م، وذلك وفق المواصفات الفنية المعتمدة وتوصيات الشركة الصانعة وواقع الموقع وتعليمات المهندس المشرف.

وتشمل الأعمال ما يلي:

1. فصل المضخة عن كوبلينغ المحرك.
2. فصل المضخة عن القساطل والوصلات المتصلة بها.
3. فك المضخة عند الحاجة بطريقة فنية مناسبة.
4. تنظيف جميع الأجزاء الداخلية والخارجية للمضخة.
5. فحص جسم المضخة.
6. فحص البروانة.
7. فحص المحور.
8. فحص بوشات المحور.
9. فحص المحامل.
10. فحص كراسي المحامل.

11. فحص المانعات الميكانيكية أو حشوات منع التسريب.
12. فحص حلقات التآكل.
13. فحص نظام التشحيم.
14. فحص الفلنجات والجوانات.
15. فحص جميع الأجزاء الميكانيكية المرتبطة بالمضخة.
16. توريد واستبدال جميع الأجزاء التالفة أو المهترئة أو المتآكلة أو المتضررة اللازمة لإعادة المضخة إلى وضعها التشغيلي الصحيح.
17. إعادة تركيب المضخة وتثبيتها بشكل صحيح.
18. تأمين التشحيم اللازم.
19. استبدال الجوانات والمانعات المطلوبة.
20. ضبط وشد جميع الوصلات.
21. تنفيذ الموازنة والمحاذاة الدقيقة بين المضخة والمحرك.
22. التأكد من عدم وجود اهتزازات أو أصوات غير طبيعية أو ارتفاع حرارة أثناء التشغيل.
23. التأكد من عدم وجود أسباب قد تؤدي إلى تلف المحامل أو الكوبلينغ.
24. فحص وتدعيم القساطل المتصلة بالمضخة بحيث لا تنقل أي أحمال ضارة أو إضافية إلى جسم المضخة.
25. اختبار عدم التسريب.
26. التأكد من اتجاه الدوران الصحيح.
27. إجراء التشغيل التجريبي بدون حمل.
28. إجراء التشغيل التجريبي تحت ظروف التشغيل الفعلية.
29. مراقبة الضغط والغزارة والاهتزازات ودرجة الحرارة والصوت أثناء التشغيل.
30. التأكد من أن المضخة تعمل بكفاءة وأمان عند نقطة التشغيل المطلوبة.
31. يشمل السعر جميع قطع التبديل والمواد والعدد واليد العاملة والرفع والنقل والتنظيف والاختبارات وكل ما يلزم لتسليم المضخة جاهزة للعمل وبحالة فنية مقبولة من المهندس المشرف.

عاشراً — أحكام عامة

- على المتعهد إجراء كافة التجارب والاختبارات الواردة في دفتر الشروط على نفقته الخاصة.
- يُرتَّب على المتعهد تأمين ما يلزم لأعمال تنفيذ المشروع والتجريب والتشغيل (كهرباء، ماء، إلخ).
- يُسلَّم المتعهد جميع المواد المفكوكة والمستبدَلة إلى مستودعات الشركة أو أي مكان تختاره الإدارة.
- عند تقديم المضخات والسكورة وكافة ما أُشير إليه في هذا الدفتر تُرفق شهادات منشأ مصدقة أصولاً مع صور من كافة الكتالوجات مصدَّقة مع الشركة الصانعة.

الوثائق الفنية المطلوبة في العرض الفني

- كتالوجات المضخات (الماركة، الدولة المنشأة، منحنيات الرفع والغزارة والمردود والاستطاعة والسحب التكهفي ونقطة العمل).
- كتالوجات المحركات التي سيُركَّب بها المشروع.
- كتالوجات ضاغط الهواء.
- كتالوجات السكورة الجارور.
- كتالوجات سكورة عدم الرجوع.
- كتالوجات عداد الغزارة.
- كتالوجات مادة حقن الشبة + أجهزة الكلور مع شهادات ISO.
- كتالوجات القواطع والكونتاكتورات والريليهات والزمنيات وطرازاتها.
- كتالوجات جميع التجهيزات التي نُصَّ في هذا الدفتر على ضرورة تقديم كتالوجات لها.
- تحديد ماركات كافة التجهيزات الميكانيكية والكهربائية في العرض الفني.

شهادات ISO المطلوبة

الاشتراط	التجهيز
شهادة ISO أحدث سلسلة صالحة — مصدَّقة مع شهادة منشأ	المضخات
شهادة ISO أحدث سلسلة صالحة	المحركات
ISO 9001:2005 وما بعدها	السكورة
شهادة ISO + شهادة منشأ مصدقة + تخليص جمركي	عداد الغزارة

BLUMONT™

Technical Specifications Manual

Rehabilitation of a Model Water Treatment Station

Based on:

Syrian Arab Code · Relevant American Codes · Ministry of Energy / General Water Authority Guidelines

Issued by Blumont | 2026

Project Description

This manual covers the rehabilitation of a model water treatment station with a capacity of 160 m³/hour in Deir ez-Zor. The project comprises the following main components:

- A raw water pumping hall containing two raw water pump sets.
- A raw water sedimentation basin (settling tank with a calming chamber).
- Five metal filters mounted on concrete bases.
- A metal storage tank with a capacity of 60 m³, mounted on a concrete base.
- A clean water pumping building consisting of: a clean water pumping hall with two clean water pump sets, an alum room with two alum pump sets, and a chlorination room with two disinfection units.
- An administration building: worker room, storage room, bathroom and toilet.
- Metal suction and delivery lines, wash, air, waste, fresh and saline water lines; basalt stone for riverbank protection; metalwork for railings, handrails, and manhole covers; disinfection devices; silica sand for filtration; and other completion works per the technical conditions in this manual.

PART ONE — INTRODUCTION

1 — Purpose of the Technical Specifications Manual

- This manual is a fundamental document clarifying the technical conditions to be followed and observed in executing the works described herein, established to ensure quality during and after execution.
- The points noted do not exhaustively cover all conditions for executing the works; these conditions or some of them may be amended during execution as work circumstances require, provided such amendments are made via written orders issued by the Administration to the Contractor in due form and shall be considered part of this manual in all respects.
- In any point of dispute, reference shall be made to the Syrian Arab Code, relevant American codes, and Ministry of Energy / General Water Authority guidelines for resolution.
- Prices listed in the Bill of Quantities (BoQ) cover completed, installed, and ready-to-use works, including all expenses required: materials, supplies, labor, and other requirements, unless the BoQ specifies otherwise.

2 — Conformity of Execution with Designs

- All works under this contract shall be executed in full conformity with the project designs; any modification by the Contractor without written approval is a violation requiring the measures stipulated in the Special Conditions Manual.
- If there is a discrepancy between plan dimensions and actual ground dimensions, the supervising engineer shall make the necessary adjustments, which the Contractor must implement in proper written form.
- The Contractor must comply with all notes and instructions recorded on the work drawings, which are considered an integral part of this manual.
- Required tests to determine soil, concrete, and steel resistance shall be conducted in accredited laboratories (typically Aleppo University laboratories) in the presence of the supervising engineer at the Contractor's expense. Testing may require a temporary work stoppage pending results.
- In the event of discrepancy between this document and the BoQ, the BoQ specifications shall prevail; any deviation must be formally documented by the Administration.

3 — Partial Acceptance of Works Difficult to Defer

- Whenever a work of independent character is completed, especially works that will become difficult to access and inspect later, a record of measurements and quality of the completed work must be prepared.
- A representative of the Administration and a representative of the Contractor shall jointly prepare this record; in the absence of the Contractor, they shall be bound to accept the Administration's unilateral record without right of objection.

PART TWO — TECHNICAL CONDITIONS AND SPECIFICATIONS FOR CIVIL WORKS

A — Excavation Works

- Before commencing excavation, record the natural ground level on a numbered drawing signed by the supervising engineer and Contractor. The Contractor shall supply all equipment, materials, and surveying personnel required to identify the main points.
- The Administration shall determine a zero reference point for the project based on the station's ground position; the Contractor must adopt this in all station works.
- Excavation shall be carried out to the required level per the soil mechanics report and supervision team guidance, without exceeding it. If the excavation depth exceeds the required level, the excess shall be filled with plain concrete grade 200 kg/m³ at the Contractor's expense.
- All excavation works for foundations, drainage channels, inspection chambers, and leveling shall conform to the shapes and dimensions shown in the designs. No construction or concrete pouring shall begin before recording excavation quantities and obtaining the supervising engineer's written approval via a signed acceptance record; otherwise, construction works shall be deemed rejected and removed at the Contractor's expense.
- Excavations are calculated based on the largest structural footprint; any excess is not calculated and shall be at the Contractor's expense.
- Before pouring, the excavation shall be cleaned (preferably leaving the last 10–20 cm of the final layer until the day before pouring). Excavation includes all types: earth, gravel, rock, and water.
- The Contractor shall take all necessary measures to prevent collapse and damage at their own expense.
- The Contractor shall backfill and remove surplus excavation material. If the soil mechanics report recommends against using the excavated material for backfill, it shall be removed without additional charge.
- Works are estimated per the BoQ or by cubic meter if not specified.

B — Concrete Works

1 — Scope of Works

This section covers all works related to plain concrete, reinforced concrete, and mass concrete, including protective measures and curing, as well as material specifications.

2 — Quality Assurance of Materials

- Materials shall be received at the site; acceptance is not final until the Administration representative confirms that all materials comply with technical specifications. The Contractor shall immediately remove rejected materials from the site.
- If analysis reveals defective or non-compliant materials, the Administration representative has the right to reject them at any time; attempted fraud exposes the Contractor to the provisions of the General and Legal Conditions Manual.

3 — Cement

- Ordinary Portland cement (slow-setting) or equivalent, with a compressive strength of not less than 315 kg/cm² after 28 days. Each shipment must be accompanied by a laboratory certificate showing weight, manufacturing date, and chemical, physical, and mechanical specifications. Cement bags weigh 50 kg; the maximum allowable deficiency in pressure test results is 8%.
- Mixing different types of cement is prohibited. If cement containing 0.6‰ alkaline materials is used, materials containing reactive silica are prohibited.
- Cement shall be stored in a dry, well-ventilated area at least 20 cm above the floor. Bags shall not be stacked more than 14 rows for short-term storage or 7 rows for long-term storage. On reinforced concrete roofs, no more than 4 bags.

4 — Sand

- Shall be produced by crushing hard limestone or clean river sand. Use of basalt-crushed sand is prohibited. Natural sand shall be sea or washed river sand, free from dust and foreign materials.

Material	Maximum Allowable (% by weight)
Silty clay / fine grain particles	5%
Sulfates and sulfides (as SO_3)	1%
Mica	2%
Organic materials	2%

5 — Aggregate (Gravel)

- Shall be produced by crushing hard, clean limestone free from veins, holes, soft sections, clay, organic materials, and dust. Compressive strength not less than 400 kg/cm², Los Angeles abrasion not more than 45%.
- Maximum aggregate sizes: 25 mm for reinforced concrete, 35 mm for plain concrete.
- The Contractor shall submit a request indicating the source with a sample for approval before delivery.

6 — Water

Salt Type	Maximum Limit
Dissolved chloride salts	0.5 g/L
Sulfate salts	0.3 g/L
Total salts	1.0 g/L

- Water with foul odor, seawater, or water containing impurities, oils, factory waste, or sugary materials shall be rejected. The Contractor shall carry out the necessary chemical analyses at their expense.

7 — Concrete Mix

- The Contractor shall not begin mixing concrete before the supervising engineer inspects the materials and issues a pouring permit specifying: approval of the mixing method, material types, cement, site readiness, mixer location, batch volumes, required quantities, clean water availability, and conforming stone for mass concrete.

- Concrete shall be mixed in mixers approved by the Administration representative; the Administration may request replacements if proven inadequate.
- For grade 350 kg/m³: 350 kg cement + 800 L aggregate + 200 L washed river sand + 200 L crusher run per m³. The BoQ grade shall be followed if different.
- Materials shall be mixed dry until uniform color is achieved, then water added via a measured container. Water measurement error shall not exceed 5%; mixing time shall not be less than 1.5 minutes.
- Concrete shall be poured immediately after mixing in thin layers, each layer being poured before the previous one begins to set.

Concrete grades and corresponding cylinder compressive strength (f'c):

Cement Quantity (kg/m³)		300	350	400		450*		
Cylinder Grade		C18	C20	C25	C30	C35	C40	C45
Cylinder Strength f'c	**MPa**	18	20	25	30	35	40	45
	(kgf/cm²)	180	200	250	300	350	400	450

* Grade 450 kg/m³ requires special Administration approval.

Formwork removal minimum periods (using Ordinary Portland Cement at normal temperatures):

- Side panels of beams, columns, and walls: 2 days.
- Slab formwork (keeping supporting props): 8 days.
- Beam formwork (keeping supporting props): 10 days.
- Supporting props for slabs and secondary beams: 14 days.
- Supporting props for main slabs and beams: 21 days.
- Days when temperature falls below 5°C shall be added to the above periods.

8 — Reinforcement Steel

- Shall be clean, free from flaking rust, and stored in areas protected from rain, water, and damaging elements.
- Deformed bars are acceptable provided documentation of source is submitted and the supervising engineer's approval is obtained.
- Bars shall be placed exactly straight. Cold bending shall be done gradually without heating to ensure no cracking in the bent section. Minimum bending radius shall not be less than 10 bar diameters.
- Bars shall be tied at every intersection with binding wire of not less than 1 mm diameter, tightly secured.
- Supports (chairs) of iron or mortar shall be used between reinforcement and formwork to ensure adequate concrete cover; one chair every 50 cm in both directions under the top steel in cantilevers and slabs.

C — Block Masonry Works

Article 1 — Materials Used

- Cement: Ordinary Portland cement.
- Aggregates: Natural sources compliant with the General Technical Specifications Manual (Ministry of Construction). Maximum size: 10 mm. Mix: 30% fine sand (≤1 mm) + 30% coarse sesame sand (5–10 mm) + 40% fine sesame aggregate.
- Water: Clean, free from impurities.

- Mortar: River or crushed fine sand (passing 2 mm sieve, not more than 30% passing 0.2 mm sieve). Grade: 250 kg cement/m³.
- Plasticizers are permitted with prior Administration engineer approval and laboratory confirmation. Must not contain lead compounds or compounds with adverse effects on hardening and strength.

Article 2 — Block Manufacturing

- Mechanical mixing until a dry homogeneous mixture is achieved, then water added at the minimum required ratio with engineer approval. Water/cement ratio not exceeding 50%. Cement quantity not less than 200 kg per 1,200 L of aggregates (volumetric) or 1,800 kg (gravimetric).
- Compressed in precise metal molds with mechanical vibration at the frequency giving maximum compaction. Manual compaction is not permitted.
- Block dimensions: 40×20 cm. Thickness per BoQ (20 cm for load-bearing walls, 15 cm for others).

Article 3 — Physical and Mechanical Properties

Block Type	Characteristic Mechanical Strength (after 28 days)
Solid block	Not less than 100 kg/cm²
Hollow block	Not less than 60 kg/cm²
Density	Not less than 2,000 kg/m³
Water absorption	Not more than 10%

Article 4 — Sampling and Testing

- Two samples per 1,000 blocks or fewer from a single source, selected randomly under the Administration engineer's supervision.
- Tests: shape, dimensional regularity, drying shrinkage, and compressive strength per Syrian Standard No. 333.

Article 5 — Block Compliance with Specifications

- A batch is considered compliant if test results meet all requirements. Non-compliant batches shall be immediately removed from the site at the Contractor's expense.
- Construction shall not begin before test results are available and the engineer approves.

Article 6 — Block Construction

- Blocks shall be laid with cement mortar grade 250 kg/m³ and river or fine crushed sand. Blocks shall be wetted immediately before installation. Mortar joint thickness: approximately 15 mm.
- Construction must have correct horizontal courses; vertical joints of two successive courses must be offset by at least 10 cm.
- Wall cavity in double walls: minimum 5 cm, with stainless steel metal ties at horizontal spacing not exceeding 90 cm and vertical spacing not exceeding 45 cm, in a staggered pattern.
- For walls exceeding 4 m in height, reinforced concrete lintels with 10 mm deformed bars shall be used with Administration engineer approval.
- Walls shall be wetted to keep them moist for one week after construction.

D — Quarry Stone Backfill

Rough quarry stone free from gypsum and organic materials, preferably from the upper layer of large aggregate, of hard limestone or river sediment types, free from decomposed materials and clay soil. Used in the following locations:

- Over the station ground up to the zero level.
- Backfilling excavated areas if recommended by the soil mechanics report.
- Backfilling room and hall floors.
- Filling voids in the station area as necessary.
- River bank grading.

Each layer of quarry stone shall not exceed 25 cm; it shall be moistened and compacted properly. The ground shall be compacted with a mechanical vibrating roller. Levels shall be taken before and after spreading to calculate actual quantities. Works are estimated by cubic meter.

E — Cement Plaster and Tyrolean Render

Article 1 — Materials Used

- Cement: Portland cement compliant with Syrian Standard No. 44 (1980).
- Sand: Natural or produced by crushing natural stone, or a mixture, compliant with Syrian specifications. Free from adhesive materials such as silt and clay balls. Clay and soil content not to exceed 5%.

Sieve Opening Size (mm)	Lining Layer(%)	Finish Layer(%)
5.00	100	-
2.36	100-90	100
1.18	100-70	100-90
0.60	80-40	100-55
0.30	40-5	50-5
0.15	10-0	10-0

- Strip mesh for reinforcing the plaster over conduits and at the junctions of block walls with reinforced concrete, compliant with specifications.
- Plasticizers: Compliant with British Standard BS4887 or American Standard ASTM C494.

Article 2 — Execution

A — Surface Preparation

- Surfaces shall be cleaned of dust, block mortar residue, and salts with a dry wire brush; surfaces of concrete elements cast in smooth formwork shall be raked or roughened. Plastering on smooth surfaces is not permitted.
- Oils, oil-based paint, and grease shall be removed with degreasing agents. Vegetation shall be removed with fungicidal agents.
- Protruding nibs shall be chiselled off. Voids up to 1.5 cm depth shall be filled with the base coat mortar; if depth exceeds 4 cm, galvanised metal mesh reinforcement shall be used.

- Surfaces shall be dampened before commencement to ensure good bond.
- Metal mesh shall be fixed over electrical and plumbing conduits and at block-to-concrete junctions using steel nails (mesh at 50 cm centres) to minimise cracking.
- All conduit and joinery works shall be completed before commencing plastering.

B — Mixing Method

- All materials, tools, and containers shall be clean. Gauge boxes shall be used in the dry state.
- Mix until a homogeneous workable consistency suitable for the application location is achieved. Mechanical mixing is permitted for no more than 3 minutes.
- Mortar that has begun to set shall not be used (setting begins after 15 minutes for aggregate and 30 minutes for cement).

Article 3 — Plaster Layers

- Spatter Dash Coat
  The spatter dash mortar shall be prepared from cement and fine sand (grade 350 kg/m³) with sufficient water to allow throwing without sagging. Applied to all surfaces and left to fully harden, then kept moist by watering for 3 days. The base coat shall not be applied within less than 4 days of the spatter dash coat.
- Base Coat (Rough)
  Mortar of cement, sand, water, and plasticizers where required, grade 350 kg/m³. Vertical screeds shall be applied as vertical strips not less than 7 cm wide and not more than 1.5 m apart; set plumb and true using a string line and plumb bob, then left for 24 hours and kept moist for 3 days. The base coat shall be applied bottom to top and levelled with a screed board; the surface shall be scratched then kept moist for 3 days. Base coat thickness: 10–15 mm. If thickness exceeds 40 mm, mesh reinforcement shall be used. The base coat shall not commence before the engineer approves the screeds.
- Finish Coat (Fine)
  Mortar of cement, fine sand, and water, grade 350 kg/m³, applied within no more than 30 minutes. Spread evenly over the dampened base coat surface using a float or steel trowel. Trowelled with a dry wooden float when the surface sheen disappears. Maximum allowable deviation: 3 mm per 2 m vertically. Left for 24 hours then kept moist for 4 days. Water shall not be added to mortar that has begun to set.

Article 4 — Types of Cement Render

- Internal and External Cement Render
  The final layer prior to painting or ceramic/granite with special adhesive. Applied at 1.5–2 cm thickness on concrete walls and 2–2.5 cm on block walls per the drawings.
- Tyrolean Render over Cement Render
  Grade 450 kg white cement with salt-free nabki sand to achieve the colour approved by the supervising engineer. The render face shall be left with a rough texture to ensure bond. Applied using special machines in several passes. Watering shall be maintained for a sufficient period.

Article 5 — Inspection and Acceptance

- Verify that plaster junction lines are straight and regular.
- The final render surface shall be flush and even with door and window reveals.
- Render shall be executed thoroughly around openings, holes, edges, render-to-sill junctions, and around conduits.
- No coat shall commence before the previous coat has been completed and dried to the satisfaction of the engineer.
- Plastering is prohibited when the sand is saturated with water or when the temperature is below 4°C.
- Verify the absence of hollows, cracks, undulations, or defects; defective areas shall be removed and re-executed at the Contractor's expense.

Article 6 — Measurement and Payment

Measured and paid by the square metre of work actually executed. Openings shall be measured and deducted. No additional payment shall be made for added materials or mesh at specified locations. Render works beneath stone cladding or ceramic tiles shall not be measured.

F — Plastic Spray Paint Works

- Surfaces shall be clean, dry, and free from anything preventing paint adhesion.
- For internal surfaces: minimum three coats (if insufficient, the Contractor shall apply additional coats at their own expense).
- High-quality plastic paint shall be used. Works are estimated by square meter.

G — Manufactured Ironwork (Metal Joinery)

- Metal joinery for doors and windows in rooms and halls, railings, manhole covers, the main gate, fill openings, and metal stairs for room roofs and halls in the settling tank area.
- Doors: profile iron and angle iron — sheet metal for the lower 1/3 and glass for the remainder (bathroom and toilet doors: sheet metal for 2/3 and frosted glass for the remainder).
- Settling tank stairs: angle iron (50×50 mm for uprights, 40×40 mm for steps). Three stairs: for access to the cone, calming manhole, and the waste/cone/tank.
- Window protection iron to be manufactured per the design chosen by the supervision team.
- Railings for raw water stairs, settling tank stairs, walkway, and any other location chosen by the Administration. Paint after grinding: two coats primer + three coats high-quality oil-based paint.
- Quality fittings and locks (inferior types not accepted). Glass not less than 4 mm thick.
- Works are estimated by kilogram.

H — Metal Joinery Maintenance Specifications

- Correcting deformations, warping, and wear and re-installing properly and balanced.
- Thoroughly cleaning the joinery and removing old paint.
- Repairing locks, hinges, and all necessary parts.
- Supplying and installing window glass not less than 5 mm thick.
- Repainting the joinery: two coats primer + three coats oil-based paint.
- Works are estimated as a lump sum.

I — Fresh and Waste Water Networks and Sanitary Fittings

Fresh Water Network

- 3/4" PPR (polypropylene) pipes for hot and cold water.
- 1 m³ plastic tank on the administration building roof with a float valve and 3/4" 6-bar gate valve.
- European stainless steel kitchen sink with required accessories.
- One washbasin 60 cm next to the toilet.
- Shower mixer + toilet faucet + washbasin mixer + kitchen mixer of good quality available in markets after supervision approval.
- Tank supply from the delivery line with 3/4" PPR pipes with 6-bar gate valve. All PPR pipes rated for 6 bar.
- Standard mirror with porcelain shelf and soap dish, properly installed.
- Copper or chrome-coil water heater, insulated, ceiling-mounted in bathroom, capacity 60 liters.

Waste Water Network

- 10 no. PVC syphons (2 clean water hall + 1 raw water hall + 1 chlorine room + 1 alum room + 1 toilet washbasin + 1 toilet + 1 kitchen sink + 1 bathroom), wall thickness not less than 3 mm.
- Syphon covers shall be chrome-plated brass.
- 4" PVC pipes for syphon discharge, connected to the waste water sump at the administration rooms, minimum wall thickness 2 mm.
- 6" PVC pipes to discharge the waste water sump to the river, wall thickness not less than 4.9 mm, laid in trenches with required sand bedding.
- An appropriate cast iron cover with a clear opening not less than 60 cm on the roof of the main sump.
- Arabic-type squat toilet (pan) of good quality.
- 1.5" PVC pipes for discharge from washbasins, kitchen sink, and pump drainage, minimum wall thickness 2 mm.
- All required accessories shall be supplied and installed. All wastewater accessories shall have a minimum wall thickness of 3 mm.

J — Rainwater Downpipes

- 8 no. high-pressure 4" PVC pipes 3 m long, each with an elbow at the base.
- Distribution: 3 for administration rooms, 3 for clean water/chlorine/alum halls, 2 for raw water hall.
- Installed from roof level to ground with an elbow at the end to direct water away from walls. Works estimated by number.

K — Filter and Settling Basin Wash Water Drainage

- All drainage works from filters and settling basin inspection chambers to the river: high-pressure 12" PVC.
- 12" PVC pipes to drain filter backwash water from the canal to the main sump with accessories, in trenches with sand. Works estimated by linear meter.

PART THREE — TECHNICAL CONDITIONS FOR METALWORK

General conditions for metalwork:

- All welding in the station shall use exclusively European welding rods (Bohler – OK or equivalent quality). The bidder shall specify the welding rod type.
- Welding areas shall be wire-brushed before welding.
- Welding shall be done in two phases.
- Filters, tank, strainers, settling basin metalwork, and settling basin stairs shall be sandblasted inside and out exclusively at the work site.
- All metals (sandblasted) shall be cleaned with brushes, scrapers, and grinders to remove all rust and impurities.
- Sandblasted metals shall be painted with food-grade epoxy suitable for drinking water in multiple coats until fully opaque.
- All external metals: two coats primer + three coats high-quality oil-based paint (except buried pipes).
- Buried metal pipes: two coats primer + three coats hot bitumen.
- Every metal in direct contact with water shall be sandblasted then painted with drinking-water-grade epoxy.

A — Metal Filter Maintenance Works

- Open the metal filter, drain the sand from below and above, and remove existing filter elements.
- Clean the filter inside and out with compressed water.
- Treat any deterioration in pipes and the internal shower; if treatment is not feasible, replace with new.
- Sandblast the filter inside and out until all rust is completely removed.
- Paint the interior with food-grade drinking-water-compliant epoxy in two perpendicular coats (health certificate required). If coverage is not sufficient, add a third coat.
- Paint the exterior: two coats primer + three coats oil-based paint.
- Replace all bolts, nuts, and gaskets with new ones.
- Works estimated by number.

B — Metal Tank Maintenance Works

- Drain the tank. Clean inside and out with compressed water. Treat any deterioration; replace if not feasible.
- Sandblast inside and out until all rust is removed.
- Paint interior with food-grade drinking-water-compliant epoxy in two perpendicular coats. Third coat if insufficient.
- Paint exterior: two coats primer + three coats oil-based paint.
- Replace all bolts, nuts, and gaskets. Works estimated by number.

C — Metal Works Attached to Sedimentation Basin

- Inner section: 8 mm thick cylinder, 80 cm diameter, 80 cm long, 8 openings (10 cm wide × 60 cm long), connected to a metal cone per drawings.

- Outer section: 8 mm thick cylinder, 145 cm diameter, 290 cm height. Both parts may be fixed with an 8 mm sheet plate.
- Same maintenance procedures as metal tank. Epoxy paint on both sides. Works estimated by number.

D — Supply and Installation of 250 mm Metal Strainer

- Installed on the suction line, manufactured from European iron plates (rocket type), containing a non-return valve and flanges. Painted with epoxy inside and out until fully opaque.
- Strainer basket diameter: 75 cm from 6 mm thick plates.
- Includes supply and installation in the river bed on suction lines. Works estimated by number.

E — Metal Pipe Maintenance Works

- Clean pipes of all diameters from dirt and oil stains.
- Buried pipes: two coats primer + three coats hot bitumen.
- Exposed pipes: two coats primer + three coats oil-based paint, color-coded by use (clean, raw, wash, etc.).
- Exposed pipes raised from the ground on concrete supports grade 250 kg/m³ every 5 meters. Works estimated by number.

F — Metal Elbow Maintenance Works

The same procedures applied to metal pipe maintenance shall be followed. Elbow maintenance costs are included in the Bill of Quantities prices.

G — Flanges, Blank Flanges, Bolts, and Gaskets

- Flanges shall be used wherever any pipe section can be easily dismantled and reinstalled.
- Flanges and blank flanges shall be from locally fabricated steel plates, thickness not less than 16 mm.
- Bolts shall be grade 8.8 hard steel with nut and spring washer:
    - 19 mm diameter × 70 mm length for 10" flanges and blank flanges.
    - 16 mm diameter × 70 mm length for 6" flanges and blank flanges.
- Gaskets shall be linen-reinforced rubber, 5 mm thick, sized to match flange diameters. The cost of bolts, washers, gaskets, and flanges is included in the pipe unit prices.

H — Supply and Installation of 2" Galvanized Pipes

- Used for: raw pump priming lines, and air line from compressor from clean water hall to filter air line inlets.
- 2" galvanized pipes, 4 mm wall thickness. Paint with three coats high-quality oil-based paint.

- Work includes: supply, installation, welding, required accessories (except valves), sand and excavation when buried, and metal clamps when exposed. Works estimated by linear meter.

PART FOUR — GATE VALVES, NON-RETURN VALVES, AND MECHANICAL FLOW METERS

A — Gate Valves 10", 6", and 4"

10" Gate Valve — 10/16 Bar Pressure

Installed at the following locations:

- Raw water pumps: 2 no.
- Clean water pumps: 2 no.
- On the general defense line: 1 no.

- For feeding the settling tank cone from below: 1 no.
- Between filters and tank: 1 no.

6" Gate Valve — 10/16 Bar Pressure

- Per filter: 4 no.
- Below the settling tank cone for draining: 1 no.
- Below the fill weir (fill sump) for draining: 1 no.

Technical Specifications for Gate Valves

Requirement	Detail
Quality and Certification	Best and most reputable global brands; ISO 9001:2005 certified
Valve Body	GGG ductile iron, defect-free
Gate	GGG ductile iron coated with EPDM rubber suitable for drinking water
Stem	Stainless steel or corrosion-resistant chrome
Flanges	Dimensions, specifications, and drilling per ISO
Protection	Dip-coat epoxy, minimum 200 microns thickness
Marking	Nominal diameter, nominal pressure, metal type, company name — embossed or raised from body
Operation	Easy opening/closing, opens counter-clockwise
Condition	New (not refurbished), certified origin certificate and customs clearance

The work includes supply and installation in accordance with the above-mentioned specifications, together with all required bolts and gaskets. Works are measured and paid by number per diameter.

B — 10" Non-Return Valve — 10/16 Bar

- Best and most reputable global brands; ISO 9001:2005 certified. Flap type with ISO flanges. GGG ductile iron body. Stainless steel stem. New, not refurbished. Certified origin certificate and customs clearance.
- Includes supply and installation with bolts and gaskets. Works estimated by number.

C — 2" Chrome Ball Valve

- Used for: compressed air inlet at clean water rooms for filter backwash (1 no.), compressed air inlet to filters (5 no.), filter bottom drains (5 no.), compensating lines at raw water pumps (2 no.). Total: 13 no.
- Rated for at least 10 bar, from the best global brands. Includes supply and installation with accessories. Works estimated by number.

D — 2" Brass Non-Return Valve

- Best global brands. Installed on compressed air inlet at filters: 5 no. Includes supply and installation. Works estimated by number.

E — 150 mm Pressure Reducer

Installed on filter backwash water line (reduces pressure from 7.5 to 2 bar). The bidder shall submit catalogs, required specifications, and all installation requirements.

F — 250 mm Mechanical Flow Meter — 10/16 Bar

Installed in the clean water hall. Technical specifications:

Requirement	Detail
Manufacturer	Well-known European company
Type	Mechanical turbine per ISO
Body	Cast iron, internally and externally coated with epoxy ≥ 200 microns
Connection	Flanges per ISO 2531 / DIN 2501
Drive	Magnetic (water isolated from register)
Operating Pressure	0–16 bar per ISO 4065
Protection Rating	IP68 minimum
Temperature Range	-10 to +50°C
Register	6 digits for m³, pointer indicator for m³ fractions, IP68 rating
Crystal	Not less than 8 mm thick, shatterproof, with protective cover
Condition	New, tamper-proof sealed, certified origin certificate + customs clearance

- Internal components shall be non-hazardous to public health, resistant to breakage and chemical materials, and capable of being dismantled and reinstalled without removing the meter from the line.
- Technical data sheets shall be original and in colour; photocopies are not accepted.
- Work includes supply and installation with all required accessories. Works are measured and paid by number.

All meters and valves shall be from the best and most reputable global brands, new and not refurbished, bearing the company name or logo matching the catalogue (cast or embossed).

G — Inspection Chambers

Valves shall be installed within the chambers. Inspection chamber dimensions shall be as per site conditions and supervision team directions. Works include:

- Plain concrete blinding grade 150 kg/m³, 10 cm thick with 10 cm projection beyond the base.
- Plain concrete grade 250 kg/m³ (formwork) for walls and floor, 20 cm thick, including all required pipe and fitting supports.
- Reinforced concrete grade 350 kg/m³ for the chamber roof, 25 cm thick, reinforced with 7 bars diameter 12 mm in both directions on two layers of mesh.
- GRP chamber cover, minimum diameter 60 cm, minimum weight 125 kg (costs included in the Bill of Quantities prices).
- Concrete and excavation works shall be measured in accordance with the equivalent civil works items.

PART FIVE — DISINFECTION, ALUM, AIR COMPRESSOR, AND FILTER MEDIA

A — Air Compressor

Installed in the clean water pumping hall:

Parameter	Value
Type	Rotative Pump — positive displacement
Flow	Q = 6 m³/min
Pressure	H = 1 bar

Electrical Supply	NYY cable of appropriate cross-section from clean water panel
Safety Valve	Fitted for overpressure inside the tank

- A high-pressure hose with accessories shall be extended to connect the air outlet from the compressor to the 2" galvanized pipe.
- Work includes: supply, installation, piping connection, electrical connection, testing, and commissioning ready for operation.
- The Contractor shall supply a metal expansion joint and non-return valve with accessories to prevent water backflow.

B — Alum Dosing Pump Sets

Parameter	Value
Type	Standard piston type
Head	Not less than 25 m
Flow Rate	60–1,000 L/hr
Electrical Supply	380 V / 50 Hz (3-phase)
Protection Rating	IP55 minimum
Piston Material	PVC
Tanks	2 no. — high-density polyethylene — 100 L capacity each
Shafts and Mixers	Stainless steel or chrome exclusively — min. 0.5 HP — speed ≤750 rpm
Pipes	Polypropylene 0.5" diameter — buried 40 cm deep — to the bottom of the metal cone

- Valves shall be polyethylene (or PVC): one per pump set + one below each tank + one on the inlet line + one on the settling basin = 6 valves total.
- A clean water supply line (3/4" polypropylene) shall be extended with a gate valve, 6 bar stopcock, and all required accessories.
- The work includes: 2 alum pump sets + mixers (2 no.) + tanks (2 no.) + pipework + clean water supply line + steel bases + pump and mixer supports + painting + accessories + required excavation works. Works are measured and paid by number.

C — Sodium Hypochlorite Dosing Pump Sets

Disinfection sets for dosing sodium hypochlorite solution in the designated room:

Parameter	Value
Type	Standard piston type
Head	Not less than 25 m
Flow Rate	10–15 L/hr
Electrical Supply	220–240 V / 50 Hz
Protection Rating	IP55
Piston Material	PVC
Tanks	2 no. — polyethylene — ≥200 L capacity each
Pipes	Polypropylene 0.5" — buried ≥40 cm deep

- PVC valves: one per pump set + one below each tank + one on the inlet line.
- A porcelain washbasin shall be installed with a mirror and shelf.
- A clean water supply line shall be extended using galvanised pipes from the clean water hall to the chlorine room, 3/4" diameter, with a 6 bar gate valve and 1/2" stopcock.
- A 45 cm diameter metal exhaust fan shall be supplied and installed to extract foul air from the chlorine room.

- A 3 m³ tank mounted on a metal base with all required accessories shall be supplied.
- The work includes: 2 pump sets + PVC pipework, galvanised steel pipes, and polypropylene pipes + tanks and their bases + exhaust fans + excavation, backfill, and sand bedding + accessories, complete and ready for operation. Works are measured and paid by number.

D — Filter Elements (Nozzles)

General specifications:

- All filter element parts manufactured from homogeneous-density white polypropylene, suitable for drinking water.
- Material density not less than 0.95 g/cm³.
- Suitable for filter backwash with water and air, withstanding back-pressure up to 4 bar.

Detailed technical specifications:

Specification	Value
Cup outer diameter	50 mm
Total cup height	46 mm
Vertical slot width	0.5 mm
Number of vertical slots	36 slots in 3 stages
Slot length per stage	9 mm
Total slot area	3.24 mm²
Cap spark diameter	24 mm
Threaded section height	32 mm
Outer tube height	170–200 mm
Stem diameter (internal/external)	16 mm / 20 mm
Wall thickness	2 mm
Slot width × length	2 mm × 60 mm

Required Tests

- Shape, dimensional, wall thickness, and density tests.
- Hydrostatic tests (immediate and long-term).
- Thermal reversion test.
- Chemical tests.

A health certificate for the raw material shall be submitted from Ministry of Health laboratories. Tests shall be carried out under the company's supervision at the Contractor's expense. Items shall be manufactured in accordance with the approved drawing template.

E — Filter Sand

Specification	Value
Type	Natural silica quartz (not crushed/broken pieces)
SiO_2 content	> 96%
Grain size (metal filters)	0.8–1.6 mm
Equivalent diameter	0.8–1.0 mm
Grain size coefficient	1.2–1.8
Non-conforming size grade	≥1.5
Grain density	2,500–2,670 kg/m³
Normal filtration rate	7 m/hr
Abnormal filtration rate	8–10 m/hr
Reference	Syrian Standard No. 588 / 1988

- Grains shall be nearly spherical in shape, washed, free from impurities and organic materials, and shall not react with chemical substances.
- Tolerance limits: 5% below 0.8 mm and 5% above 1.6 mm.
- Shall not introduce impurities harmful to human health when used in drinking water treatment.
- Tests shall be carried out on the filter sand to verify its quality and acceptance.
- Works are measured and paid by cubic metre, inclusive of supply, spreading, and all required works.

PART SIX — PUMP SET TECHNICAL SPECIFICATIONS

Pumps and motors for raw and clean water shall be from the best and most reputable global brands, accompanied by catalogs. Catalogs shall include the manufacturer's fax number, address, and website. Pumps shall be accompanied by a performance curve showing: operating point, flow rate, head, efficiency, power curve, NPSH, model, and ISO certificate.

A — Raw Water Pump Sets

The raw water pump shall be installed at no more than 4.5 m above the minimum river level, and no more than 110 m from the suction point.

When submitting pumps, the Contractor shall attach a properly certified certificate of origin. Offers that do not comply with the above requirements will not be accepted.

Coupling: metallic flexible jaw type with rubber spider insert; bolts shall be of European manufacture exclusively. Gear-type couplings are not permitted. A suitable flexible coupling (steel fibre disc type) may be used as an alternative.

Pump — Raw Water

Parameter	Value
Type	Horizontal centrifugal
Flow Rate	160 m³/hr
Head	20 m
Negative suction	Not less than 6 m (NPSH ≤ 4 m)
Speed	1,500 rpm
Efficiency	Not less than 70%
Impeller	Bronze
Shaft	Non-magnetizable, corrosion-resistant stainless steel
Body	Defect-free cast iron

Motor — Raw Water

- Totally enclosed squirrel cage, 380 V / 50 Hz.
- Tropical insulation and protection; insulation class IP54 minimum. Temperature not to exceed manufacturer's limits.
- Star-delta starting. Adequate power with 20% margin without excessive temperature rise.
- Speed 1,500 rpm and best possible efficiency.

Accessories — Raw Water

- Pump coupled to motor with a dynamically balanced flexible coupling.

- Mounted on a metal base of channels not less than 14 cm (heavy type) with 22 mm bolts × 6 on the concrete base.
- Two plastic conduit pipes per pump, 2" diameter, for cable routing from motor to panel.
- Supply and install pressure gauges on delivery line (0–6 bar) per pump.
- Install a 1/2" valve on the suction line at the highest point for air venting and priming.

B — Clean Water Pumps

Parameter	Value
Type	Horizontal centrifugal
Flow Rate	160 m³/hr
Head	75 m
Speed	1,500 rpm
Efficiency	Not less than 70%
Impeller	Bronze
Shaft	Non-magnetizable, corrosion-resistant stainless steel
Body	Defect-free cast iron

Motor — Clean Water

- Totally enclosed squirrel cage type, 380 V / 50 Hz.
- Tropical insulation and protection; IP54 minimum. Star-delta starting. Power with 20% margin.
- Speed 1,500 rpm and best possible efficiency.

Accessories — Clean Water

- Coupled to motor with a dynamically balanced flexible coupling.
- Metal base frame from 20 cm channels (heavy type) with 6 no. 22 mm diameter anchor bolts.
- 2 no. heavy corrugated plastic conduits per pump, 2" diameter, for cable routing.
- Pressure gauges on the delivery line (1–10 bar).
- Work includes: supply, installation, accessories, and pressure gauges. Works are measured and paid by number.

PART SEVEN — ELECTRICAL WORKS TECHNICAL SPECIFICATIONS

All equipment (relays, contactors, time relays, thermal-magnetic circuit breakers, motor circuit breakers, copper busbars, sockets, signal lamps, push buttons, accessories) shall be from the best and most reputable global brands.

A — Air Compressor Control Panel (18.5 kW)

For operation and protection of the raw water pumps and air compressor.

Metal Enclosure

- Thermally coated sheet steel ≥1.5 mm thick with rubber door seals.
- Enclosure dimensions: 125×80×40 cm. Metal base from 50×50×5 mm angle iron, 20 cm high + 10 cm concrete plinth.
- The visible sides of the metal base shall be clad with 2 mm sheet steel fixed with bolts and painted.
- Double door: inner metal door (circuit breaker handles) + outer door (fixed section for meters and signal lamps + glazed hinged section). Quality handles: 2 per door (top and bottom). Two-leaf doors.
- The Contractor shall increase the enclosure dimensions if the components do not fit.

Panel Specifications — Power Inlet

- Main 3-phase thermal-magnetic circuit breaker: 50 A rated, interrupting capacity ≥15 kA, 380 V / 50 Hz.
- 3 power-on signal lamps: 7 no.
- Network analyser for all parameters (amps – volts – Hz).

Star-Delta Starter

- Main and delta contactor: 2 no. (appropriate rating).
- Star contactor: 1 no. (appropriate rating).
- Thermal overload relay: 1 no. (appropriate rating).
- Time relay: 1 no. (0–30 seconds).
- Start and stop push buttons: 2 no.

Auxiliary Outputs

- 3-phase thermal-magnetic circuit breaker 20 A for 3-phase socket supply: 1 no.
- Single-phase circuit breaker 16 A for twin socket: 1 no.
- Single-phase circuit breaker 10 A for hall lighting: 1 no.
- Single-phase circuit breaker 10 A spare: 1 no.
- All circuit breakers with interrupting capacity ≥10 kA.

Additions

- 3-phase socket 32 A on panel side. Twin socket 32 A on panel side.
- All required wiring, flexible cables, plastic cable trunking, metal DIN rails, junction boxes, nameplates, and accessories.
- Neutral busbar: copper bar on busbar carrier, colour-coded. Earth busbar: copper bar fixed on carrier, colour-coded.
- Work includes: assembly, supply, wiring, and connection ready for operation. Contactor spare capacity ≥25%. Works measured and paid by number.

B — Raw Water Pumping Panel (18.5 kW)

For operation and protection of the 2 no. raw water pumps.

Metal Enclosure

- Thermally coated sheet steel ≥1.5 mm. Dimensions: 150×120×60 cm. Metal base from 50×50×5 mm angle iron, 20 cm high + 10 cm concrete plinth.
- Double door (inner metal + outer glazed with fixed section). 2 handles per door. Two-leaf doors.

Panel Specifications — Power Inlet

- Main 3-phase circuit breaker: 100 A rated, interrupting capacity ≥15 kA, 380 V / 50 Hz.
- 3 power-on signal lamps. Network analyser: 2 no. Running hours meter: 2 no.

Pump Control Outputs

- 3-phase circuit breaker 50 A, interrupting capacity ≥10 kA: 2 no.
- Phase-failure protection relay: 2 no.
- Dry-run protection relay with sensors on suction lines: 2 no.
- Signal lamps 10 no.: (2 phase failure + 2 overload trip + 2 dry run + 2 running + 2 normal stop).
- Control circuit fuses: 6 no.

Star-Delta Starter

- Main and delta contactors: 4 no. Star contactors: 2 no. Thermal overload relays: 2 no. Time relays (0–30 s): 2 no. Push buttons: 4 no. Dry-run relay: 2 no. Phase-failure protection relay: 2 no.

Auxiliary Outputs and Additions

- 3-phase circuit breaker 20 A for 3-phase socket: 1 no. Single-phase circuit breaker 16 A for twin socket: 1 no. Single-phase circuit breaker 10 A for lighting: 1 no. Single-phase circuit breaker 10 A spare: 1 no.
- 3-phase socket 32 A. Twin socket 32 A. Full wiring, flexible cables, cable trunking, and all materials.
- Work includes: assembly, wiring, and connection ready for operation. Spare capacity ≥25%. Works measured and paid by number.

C — Clean Water Pumping Panel (55 kW)

For operation and protection of the 2 no. clean water pump sets.

Metal Enclosure

- Thermally coated sheet steel ≥1.5 mm. Dimensions: 150×120×60 cm. Base from 50×50×50 mm angle iron, 30 cm high.
- Double door (inner metal + outer with fixed section and glazing). Chrome handles: 2 per door. Two-leaf doors.

Panel Specifications — Power Inlet

- Main circuit breaker: 400 A rated, interrupting capacity ≥15 kA, 380 V / 50 Hz.
- 3-phase circuit breaker for feeding the raw water panel, interrupting capacity ≥15 kA.
- European copper busbars fed from the main circuit breaker, minimum cross-section 40×4 mm.
- Power-on signal lamps: 14 no. Network analyser: 2 no. Running hours meter: 2 no.

Pump Control Outputs

- 3-phase circuit breaker 160 A, interrupting capacity ≥10 kA: 2 no.
- Current transformers 200/5 A: 6 no. Phase-failure protection relay: 2 no. Dry-run prevention relay with electric float switch in the clean water tank: 1 no.
- Signal lamps 10 no.: (2 phase failure + 2 overload trip + 2 dry run + 2 normal stop + 2 running).
- Control circuit fuses: 6 no. Main circuit breaker for clean water group 160 A, interrupting capacity ≥10 kA.

Star-Delta Starter

- Main and delta contactors: 4 no. Star contactors: 2 no. Time relays (0–30 s): 2 no. Push buttons: 4 no. 1-0-2 changeover switch to prevent both pumps starting simultaneously.

Auxiliary Outputs

- 3-phase circuit breaker 20 A for disinfection equipment (alum + chlorine): 2 no. 3-phase circuit breaker 80 A for air compressor + star-delta starter with protections and pressure switches: 1 no.
- 3-phase circuit breaker 32 A for side-mounted 3-phase socket: 1 no. Single-phase circuit breaker for lighting and sockets in the clean water hall and chlorine and alum rooms: 1 no. Single-phase circuit breaker 20 A for side-mounted twin socket: 1 no. 25 A spare circuit breakers: 2 no.

Additions — Clean Water Panel

- 3-phase socket 32 A. Twin socket 32 A. NYY 4×6 mm² cable to the air compressor.
- NYY 2×10 mm² cable + 4 mm² earth conductor to the administration building to feed the lighting panel.
- 4×10 mm² cable for connection between the general lighting circuit breaker and the lighting panel.
- NYY 2×6 mm² cable + 4 mm² conductor for lighting in the clean water building hall.
- Full wiring, cables, cable trunking, and all materials. Colour-coded copper busbars (neutral and earth). Busbar zone enclosed with transparent fibreglass panel.
- Spare capacity ≥25%. Works measured and paid by number.

D — Alum Section Control Panel

Thermally treated sheet steel, 75×50×25 cm, 1.25 mm thick. Two doors (inner metal + outer glazed). Contains:

- Main 3-phase circuit breaker 16 A, interrupting capacity ≥6 kA: 1 no.
- Standard motor circuit breakers (10 A): 4 no. (2 for alum pumps + 2 for mixers).
- Signal lamps: 3 for power + 4 for running status. 1-0-2 changeover switch (10 A): 2 no.
- 3-phase sockets 10 A: 4 no. (feeding the four motors). 4×5 mm² cable from clean water panel to alum panel.
- Work includes: supply, installation, and connection ready for operation + all wiring, cables, trunking, and materials. The bidder shall specify circuit breaker models. All equipment from the best brands. Works measured and paid by number.

E — Chlorination Section Control Panel

Thermally treated sheet steel, 60×50×25 cm, 1.25 mm thick. Two doors (inner metal + outer glazed). Contains:

- Main 3-phase circuit breaker 10 A, interrupting capacity ≥6 kA: 1 no.
- Appropriate circuit breakers for chlorine dosing pumps: 2 no. Signal lamps: 3 for power + 2 for running status.
- 1-0-2 changeover switch (10 A): 1 no. 3-phase sockets 10 A: 2 no.
- 4×5×2 mm² cable from clean water panel to chlorine panel. Full wiring, cables, trunking, and all materials.
- The bidder shall specify circuit breaker models. All circuit breakers with interrupting capacity ≥6 kA. Installed in the clean water hall. Works measured and paid by number.

F — Grid/Generator Transfer Switch Panel

- 3-phase 400 A rotary changeover switch: 1 no.
- 220 V signal lamps: 6 no. Network analyser: 1 no.
- Supply and install all accessories within an appropriate metal enclosure. Works measured and paid by number.

Note: A grounding network shall be installed with standard earth rods at standard depth to achieve a resistance of 3 ohms.

G — 200 KVA Transformer Substation

Supply and installation of an air-cooled transformer substation for the model stations per the following specifications:

Parameter	Value
Capacity	200 KVA
Frequency	50 Hz
Voltage	20 / 0.4 KV
Connection	Star-Delta
Standards	BS171 / IEC 60076 + Syrian standards
Included Accessories	Thermometer with contact + Buchholz relay + voltage insulators + oil expansion tank + moisture absorber breather + magnetic oil level indicator + oil drain valve + wheels + terminal box + nameplate

Accompanying accessories:

- Low-voltage panel: 400 A rated 3-phase thermal-magnetic circuit breaker + 3 outgoing ways per phase. Copper busbars cross-section 2.5 mm × 3 cm.
- Three medium-voltage fuses with appropriate holders to match the transformer.
- Three surge arresters. Remaining specifications to be determined by the bidder.
- The Contractor shall provide everything required to install, connect, test, and commission the transformer. Catalogs and technical data sheets shall be submitted. Works measured and paid by number.

H — Internal Lighting

- Complete double LED fluorescent fitting: 16 no.
- Complete light point: 16 no.
- Single grounded 16 A electrical socket: 16 no.
- 2.5 mm single-core cable. 1.5 mm single-core cable.
- Works measured and paid as a lump sum inclusive of all cables and required materials.

I — Grounding Networks

Two grounding networks shall be installed: the first at the raw water network and the second at the clean water network. Specifications for each network:

- 3 earth rods: 2 m long, 2" galvanised pipes ≥4 mm thick. Resistance less than 5 ohms; if not achieved, the Contractor shall install additional rods at their own expense.
- Rods shall be driven in a star or radial configuration per site conditions and supervision team directions.

- Flat steel clamps 5 mm thick shall be welded at 10–15 cm from the rod head. Bare or sheathed copper cable shall be routed within the trench.
- Spacing between rods ≥20 m.
- Connection between rods with 35 mm² stranded insulated copper cable; connection from the central rod to the panel with the same cross-section.
- A sump shall be cast for the rod connected to the panel: 50×50 cm, 60 cm deep, with a painted steel cover. The sump shall be flush with the surrounding ground level.
- Cable connections with 35 mm² compression lugs then 10 mm galvanised bolt with spring washers.
- Heavy-duty conductive grease shall be applied to the rod head to prevent oxidation.
- 16 mm² bare copper cable between each motor and its panel.
- All panels, motors, and metalwork shall be earthed (equipotential bonding). 3 sumps with covers per group.
- Works measured and paid as a lump sum.

J — Lightning Rods

3 no. (above the raw water hall — above the clean water hall — at the settling basin walkway). Specifications per rod:

- Franklin rod: 1 m length, 20 mm diameter, chrome-plated copper.
- 3" iron pipe, 3 m length, ≥3 mm thick, on a 25×25 cm metal base plate 10 mm thick (4 holes) with copper wedges and galvanised bolts; alternatively, a cast-in base with bolts installed during concrete pouring.
- 3-rod grounding network per the grounding specifications above.
- 50 mm² bare copper cable for connection between the rods and the rod tip.
- The rod connected to the lightning conductor shall be within a sump to the same specifications as the grounding sump.
- Aluminium inspection box between the lightning conductor grounding network and the conductor, mounted on the wall at 2 m height. Cable routed in a 1.5" galvanised conduit fixed with clamps.
- 3 sumps with covers per group.
- Independent grounding network for each lightning rod, located ≥5 m from motor grounding networks. Must not share with motor grounding networks in any way.
- Every metal window within ≤1 m shall be bonded with 16 mm² bare copper cable.
- Pipe painting: two coats primer + three coats high-quality oil-based paint (or use galvanised conduit).
- Works measured and paid as a lump sum.

K — Electrical Cable Supply and Installation

- Outside rooms: 40×60 cm trench, 10 cm sand bedding below the cable and 15 cm above, backfilled with quarry stone.
- Inside rooms: heavy corrugated conduits of appropriate cross-section cast within floor concrete; no exposed cables are permitted.
- On walls: plastic cable trunking with cover of appropriate dimensions.
- Multiple cables may be routed in the same trench where their routes are close together, provided a minimum separation of one cable diameter is maintained.

- Cable connections with compression lugs (crimp type) matching the cross-section, with galvanised bolts.
- Works measured and paid by linear metre per cross-section, inclusive of: supply, installation, sand bedding, block paving, warning tape, excavation, and plastic conduits.

PART EIGHT — METAL FILTER MAINTENANCE FOR MODEL STATIONS

A — Metal Filter Maintenance

Metal filter maintenance works shall include execution of all the following:

- Open the filter and drain the sand from both the bottom and top openings; remove the existing filter elements.
- Remove all old nuts and adjust the openings as required to suit installation of the new filter elements.
- Clean the internal filter surface by sandblasting.
- Wash the filter interior using chlorine and compressed air.
- Paint the filter interior with drinking-water-compliant epoxy in three coats; the Contractor shall submit a health certificate confirming the material is safe for use with drinking water.
- Paint the filter exterior with oil-based paint in three coats.
- Replace all defective gaskets and bolts.
- Replace the shower together with the vertical and horizontal pipes, elbows, and flanges where worn, per the supervision team's directions; pipes and elbows shall be 150 mm diameter, European drawn type.

Supply and installation of filter elements per the following technical specifications:

- All filter element parts shall be manufactured from drinking-water-safe material, either white polypropylene or white polyethylene, with homogeneous density throughout all parts and components of the element.
- **Density:** The material density shall be high-density as follows: 0.956 g/cm³ at 23°C for polypropylene; 0.952 g/cm³ at 23°C for polyethylene.
- **Pressure resistance:** Elements shall be suitable for backwashing filters with water and air, withstanding a back-pressure of not less than 4 bar.
- Elements shall include all accessories required for installation, in accordance with the actual condition of the filters at the required stations.
- Element bases shall be cleaned of suspended matter and dirt before commencing installation of filter elements.
- The bidder shall verify that the filter element submitted is suitable for installation in the filters required under the project.
- Use of hammers or any other tools for driving is prohibited during installation; a tap and die set shall be used to clean threads where necessary.

Filter element dimensions:

- **Cap:** fitted at the top with a tightening nut SW 17 mm, manufactured as part of the cap cover.
- Cup outer diameter: 50 mm.
- Total cup height: 46 mm.

- Number of slots in cup: 36 × 3 = 108 slots, distributed per the attached drawing as follows:
    - 36 × 2 = 72 slots, slot height (length) 9 mm, slot width (filtration gap) 0.4 to 0.6 mm.
    - 36 slots, slot height (length) 1 mm to 2 mm, filtration gap width 0.4 to 0.6 mm.
- Slots shall be uniformly distributed around the cylindrical circumference of the cup.
- Stem thread diameter: as per site conditions and metal filter installation openings; the Contractor shall take samples from the old elements and manufacture new elements accordingly, in line with the company's approved model.
- Threaded section height: 30 mm.
- Outer tube height from threaded section downward: L = 170 mm.
- Stem internal diameter: 16 mm.
- Stem external diameter: as per site conditions and metal and concrete filter installation openings; the Contractor shall take samples from old elements and manufacture new elements accordingly.
- Wall thickness: 2 mm.
- Width of slot distributed on stem: 2 mm, length 60 mm.

Required tests for filter elements:

- Shape, dimensional, wall thickness, and density tests.
- Hydrostatic tests (immediate and long-term).
- Thermal Stability test per international standard ISO 10837 or equivalent.
- Thermal Reversion test per international standards ISO 2505 and ISO 2505-1 or equivalent.
- Chemical tests.
- Wash the sand extracted from the filter, then refill it back into the filter.
- Transport filter sand from company warehouses to the work site and complete filling of the filter with new filter sand to a depth of 80 cm.

B — Filter Sand Spreading Specifications

- After completing filter maintenance works, the Contractor shall spread a 10 cm layer of lens-size aggregate before spreading the filter sand.
- Filter sand shall be spread inside the filter to a height of 80 cm.
- The Contractor shall wash the old sand extracted from the filters, clean it of impurities, pack it in 50 kg burlap sacks, and deliver it in proper order to the company's warehouses.
- The sand shall be tested to verify its quality and acceptance for filtration.
- Works measured and paid by cubic metre.

C — Silica Filter Sand Technical Specifications

- Sand shall be natural silica quartz with a high SiO_2 content > 96%, shall not consist of broken or crushed fragments such as splinters, and shall contain the lowest possible proportion of iron oxides and heavy minerals.
- Shall comply with the adopted Syrian filter sand standard No. 588 of 1988 or equivalent.
- Grain appearance shall be as close to spherical as possible; grain size fractions shall conform to the tables specified in Syrian standards No. 588 of 1988.
- Required grain size: 0.8 to 1.8 mm for concrete filters; 0.8 to 1.6 mm for metal filters.

- Equivalent diameter: 0.8 to 1.0 mm.
- Grain size uniformity coefficient: 1.2 to 1.8.
- Non-conforming grain size grade for filter sand: ≥1.5.
- Normal filtration rate: 7 m/hr.
- Abnormal filtration rate (during backwash of one filter): 8 to 10 m/hr.
- Metric grain density: 2,500 to 2,670 kg/m³.
- SiO_2 content: ≥96%.
- Sand shall not contain organic materials, particularly for grain sizes exceeding 0.8 mm.
- Filter sand shall not introduce impurities into the water that are harmful to human health when used in drinking water treatment.
- Normal and oversized content shall conform to the requirements of Syrian standards No. 588.
- Sand shall be washed and free from impurities and organic materials, shall not react with chemical substances, and silica content shall not be less than 96%.
- Metric grain density: 2,500 to 2,670 kg/m³.
- Tolerance limits: 5% below 0.8 mm, and 5% above 1.6 mm and 1.8 mm.
- Grains shall be as close to spherical in shape as possible.
- Filter sand shall not introduce any impurities into the water that may adversely affect human health when used in water treatment for drinking purposes, per the requirements of Syrian standard No. 588.

PART NINE — PUMP SET MAINTENANCE FOR MODEL STATIONS

A — Raw Water Pump Set Maintenance

1 — Maintenance and Rehabilitation of Raw Water Pump Units (160 m³/hr, 20 m Head)

This item covers dismantling, inspection, maintenance, rehabilitation, reassembly, balancing, and testing of the existing raw water pump units at a design flow of 160 m³/hr and pumping head of 20 m, to restore the pumps to the required operating efficiency, in accordance with the adopted technical specifications, manufacturer's recommendations, and supervising engineer's instructions.

Works include:

- Disconnect the pump from its base and from associated pipes and connections.
- Dismantle the pump as required in a safe technical manner without causing damage to the pump body, pipes, or existing accessories.
- Carry out a comprehensive technical inspection of all internal and external pump components.
- Clean all pump parts from scale, dirt, oils, grease, and adhering materials.
- Identify all damaged, worn, or non-operational parts.
- Supply and replace all parts necessary to restore the pump to proper operating condition, including but not limited to: pump shaft; impeller; stuffing box / mechanical seal; bearings; shaft sleeves; bearing housings; seals or leakage-prevention packing; oil or lubrication rings; stuffing box flange; gaskets; and any other damaged parts required for correct and safe operation.

- Supply and install a new appropriate coupling between pump and motor.
- Supply, extend, and connect the required 3×90 mm² electrical cable, approximately 4 m long, between the motor and the control panel.
- Supply and install compression lugs, cable terminations, protective covers, and all accessories required for safe electrical connection.
- Reassemble and secure the pump on its base correctly.
- Reinstall and brace the pipework above and around the pump so that no vertical or additional loads are transferred to the pump body.
- Carry out precise alignment and balancing between pump and motor using appropriate technical tools.
- Verify the absence of vibrations or abnormal sounds during operation.
- Carry out lubrication, tightening, and adjustment of all components and connections.
- Check for leaks from the pump body, connections, or seals.
- Monitor vibrations during operation.
- Carry out trial operation under actual operating conditions.
- Clean the work site upon completion.
- Price includes all materials, replacement parts, tools, labour, transport, lifting, testing, and all works required to deliver the pump unit operating efficiently and in technically acceptable condition as approved by the supervising engineer.
- Price includes all materials, replacement parts, tools, labor, transport, lifting, testing, and all works required to deliver the pump unit operating efficiently and in technically acceptable condition.

2 — Maintenance and Rehabilitation of Raw Water Pump Unit Motors

This item covers dismantling, inspection, maintenance, repair, reassembly, testing, and commissioning of the electric motors for the raw water pump unit, in accordance with the adopted technical specifications, manufacturer's recommendations, and supervising engineer's instructions, ensuring motors are ready for continuous and safe operation under actual site conditions.

Works include:

- Safely disconnect motors from the electrical supply.
- Disconnect motors from the coupling and associated pumps.
- Dismantle motors as required and transport or handle in an appropriate technical manner.
- Clean internal and external motor components from dust, grease, moisture, and deposits.
- Inspect all electrical and mechanical motor components, including: stator windings; rotor; shaft; bearings; cooling fan; fan cover; terminal box; cable glands; connection lugs; insulation; and all operating components and accessories.
- Replace all damaged or worn parts, including but not limited to: bearings; seals; cable glands; connection lugs; cooling fan; fan cover; gaskets; and any accessories required to restore the motor to correct operating condition.
- If winding damage is found, repair or rewind the motor using copper wires and appropriate insulation materials, with the supervising engineer's approval.
- Carry out insulation resistance test.
- Carry out continuity test.

- Inspect connection terminals and verify their integrity.
- Verify the integrity of the earthing and electrical protection means.
- Carry out lubrication, tightening, and adjustment works.
- Reconnect the motors electrically in a safe and professional manner.
- Verify the correct direction of rotation.
- Carry out a no-load trial run.
- Carry out a loaded trial run.
- Monitor temperature during operation.
- Monitor vibrations and abnormal sounds.
- Price includes all labour, tools, replacement parts, materials, transport, lifting, testing equipment, reassembly, cleaning, and all works required to deliver the motors ready for operation, safe, and acceptable to the supervising engineer.

3 — Coupling Maintenance for Clean Water Pump Set

This item covers maintenance, inspection, balancing, adjustment, and testing of the pump-to-motor coupling for the clean water pump set, in accordance with the adopted technical specifications, manufacturer's recommendations, and supervising engineer's instructions.

Works include:

- Remove or loosen the coupling protective guard as required.
- Dismantle or loosen coupling components as required by the inspection and maintenance needs.
- Inspect both coupling halves and verify their integrity.
- Inspect rubber elements or bushings if present.
- Inspect guide channels and fixing locations.
- Inspect coupling fixing bolts.
- Check the alignment condition between the pump shaft and motor shaft.
- Verify the absence of wear, looseness, vibration, distortion, or damage in any coupling components.
- Supply and replace all 8 coupling bolts with new high-strength bolts of appropriate size and grade for the operating conditions.
- Supply and install nuts, flat washers, spring washers, and all required fixing accessories.
- Carry out precise alignment (angular and parallel) between pump shaft and motor shaft.
- Tighten bolts with uniform and appropriate torque.
- Reinstall the protective guard upon completion.
- Carry out a trial run to confirm smooth rotation of the assembly.
- Verify the absence of vibrations, abnormal sounds, or overheating during operation.
- Price includes all materials, bolts, nuts, washers, tools, labour, cleaning, adjustment, testing, and all works required to deliver the coupling assembly ready for operation and acceptable to the supervising engineer.

B — Clean Water Pump Set Maintenance

1 — Maintenance of Clean Water Pump Motor (75 kW)

This item covers dismantling, inspection, maintenance, repair, reassembly, testing, and commissioning of the electric motor for the clean water pump set, with a rated power of 75 kW, operating voltage of 380 V, frequency of 50 Hz, and pump speed of 1,500 rpm, in accordance

with the adopted technical specifications, manufacturer's recommendations, and supervising engineer's instructions.

Works include:

- Safely disconnect the motor from the electrical supply.
- Disconnect the motor from the pump coupling.
- Dismantle the motor as required in an appropriate technical manner.
- Clean internal and external motor components from dust, grease, moisture, and deposits.
- Inspect the rotor; inspect the stator; inspect the shaft; inspect the bearings; inspect the cooling fan and fan cover; inspect the terminal box; inspect winding insulation; inspect cable glands; inspect all mechanical and electrical components associated with the motor.
- Replace all damaged or worn parts, including: bearings; seals; connection lugs; cable glands; cooling fan; fan cover; gaskets; and any accessories required to restore the motor to correct operating condition.
- Where required and with the supervising engineer's approval, repair the windings or rewind the motor using copper wires and appropriate insulation materials suitable for the 75 kW motor and the site operating conditions.
- Carry out insulation resistance test.
- Carry out continuity test.
- Carry out lubrication works.
- Carry out tightening and adjustment works.
- Carry out dynamic balancing of the motor.
- Align the motor with the pump after reassembly.
- Verify the correct direction of rotation.
- Carry out a no-load trial run.
- Carry out a loaded trial run.
- Monitor temperature during operation.
- Monitor vibrations and abnormal sounds.
- Verify that the motor operates normally without abnormal sounds or overheating.
- Price includes all labour, tools, replacement parts, transport, lifting, electrical reconnection, testing equipment, cleaning, and all works required to deliver the motor ready for operation, safe, and acceptable to the supervising engineer.

2 — Maintenance of Clean Water Pump Units (160 m³/hr, 75 m Head)

This item covers dismantling, inspection, maintenance, repair, reassembly, balancing, testing, and commissioning of the existing clean water pump units. Horizontal centrifugal type, design flow 160 m³/hr, pumping head 75 m, in accordance with the adopted technical specifications, manufacturer's recommendations, actual site conditions, and supervising engineer's instructions.

Works include:

- Disconnect the pump from the motor coupling.

- Disconnect the pump from the associated pipes and connections.
- Dismantle the pump as required in an appropriate technical manner.
- Clean all internal and external pump components.
- Inspect the pump body; inspect the impeller; inspect the shaft; inspect shaft sleeves; inspect bearings; inspect bearing housings; inspect mechanical seals or leakage-prevention packing; inspect wear rings; inspect the lubrication system; inspect flanges and gaskets; inspect all mechanical components associated with the pump.
- Supply and replace all damaged, worn, corroded, or deteriorated parts necessary to restore the pump to proper operating condition.
- Reassemble and secure the pump correctly.
- Ensure adequate lubrication.
- Replace required gaskets and seals.
- Adjust and tighten all connections.
- Carry out precise balancing and alignment between pump and motor.
- Verify the absence of vibrations, abnormal sounds, or overheating during operation.
- Verify the absence of causes that could lead to bearing or coupling damage.
- Inspect and brace the pipework connected to the pump so that no harmful or additional loads are transferred to the pump body.
- Carry out leak testing.
- Verify the correct direction of rotation.
- Carry out a no-load trial run.
- Carry out a trial run under actual operating conditions.
- Monitor pressure, flow rate, vibrations, temperature, and sound during operation.
- Verify that the pump operates efficiently and safely at the required operating point.
- Price includes all replacement parts, materials, tools, labour, lifting, transport, cleaning, testing, and all works required to deliver the pump ready for operation and in technically acceptable condition as approved by the supervising engineer.

PART TEN — GENERAL PROVISIONS

- The Contractor shall conduct all tests and examinations stated in the specifications manual at their own expense.
- The Contractor shall ensure the provision of all utilities required for project execution, testing, and commissioning (electricity, water, etc.).
- The Contractor shall deliver all removed and replaced materials to the company's warehouses or any location chosen by the Administration.
- When submitting pumps, valves, and all items referenced in this manual, properly certified certificates of origin shall be attached along with certified copies of all catalogues endorsed by the manufacturing company.

Technical Documents Required in the Technical Offer

- Pump catalogues (brand, country of origin, head-flow-efficiency-power-NPSH curves and operating point).
- Motor catalogues for motors to be installed in the project.
- Air compressor catalogues.
- Gate valve catalogues.
- Non-return valve catalogues.
- Flow meter catalogues.

- Alum dosing material + chlorine equipment catalogues with ISO certificates.
- Circuit breaker, contactor, relay, and time relay catalogues with model numbers.
- Catalogues for all equipment for which catalogues are required under this manual.
- Specification of brands for all mechanical and electrical equipment in the technical offer.

Required ISO Certificates

Equipment	Requirement
Pumps	Latest valid ISO series certificate — certified with origin certificate
Motors	Latest valid ISO series certificate
Valves	ISO 9001:2005 and later
Flow Meter	ISO certificate + certified origin certificate + customs clearance