CONCEPT

تشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي: الحمأة المنشطة وإزالة المغذيات ومعالجة الحمأة

22 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026

الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد



تشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي: الحمأة المنشطة وإزالة المغذيات ومعالجة الحمأة

المرجع: 20151_809 **التاريخ:** 22 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026 **المكان:** الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد **الرسوم:** SAR 35100

مقدمة:

يتعثر تشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي بطرق مألوفة: تنسد المصافي مع الأمطار، ويتجاوز عمر السائل المخلوط هدفه، وتنتفخ الكتلة بالخيطيات في أحواض الترسيب النهائية، وتتحمض المهاضم، فيخرج التصريف عن مستهدفات المصب أو إعادة الاستخدام. تقدم هذه الدورة من كور كونسبت لفرق المناوبات ومهندسي التشغيل ومحللي المختبر ومخططي الصيانة روتين عمل لأعمال المدخل ومخزون السائل المخلوط وخفض النيتروجين والفوسفور وأحواض الترسيب والتطهير والمواد الصلبة الحيوية، مسنودا بأدلة المنضدة والمجهر. ويضيف الأسبوع الثاني المواد الصلبة الحيوية وتتبع الأعطال ونظام SCADA وجدولة الصيانة. ويبني المشاركون برنامج القيم المستهدفة والتشغيل والصيانة لمحطة صرف صحي حالة.

أهداف الدورة:

- حساب أحمال BOD والنيتروجين الداخلة والمكافئ السكاني وذروات الأمطار ومقارنة التصريف النهائي بمستهدفات المصب وإعادة الاستخدام في الري
- ضبط نسبة الغذاء إلى الكائنات الدقيقة وعمر الحمأة والأكسجين المذاب ومعدلات الإرجاع والسحب لتبقى بكتيريا النترجة مستقرة في السائل المخلوط
- تشغيل المناطق منقوصة الأكسجين واللاهوائية والهوائية وأحواض الترسيب النهائية والمرشحات الرملية أو القماشية والتطهير بالكلور أو الأشعة فوق البنفسجية لبلوغ حدود النيتروجين والفوسفور والممرضات
- إجراء اختبار الترسيب وتحاليل BOD5 وCOD والمغذيات والفحص المجهري وتحويل القراءات إلى تعديلات يومية في القيم المستهدفة
- تشخيص الانتفاخ والرغوة وطفو الطبقات وفقدان النترجة وتحمض المهاضم وتشغيل المكثفات والمهاضم وآلات نزع المياه وأجهزة غسل الروائح بأمان
- بناء برنامج القيم المستهدفة والتشغيل والصيانة بمستهدفات تشغيلية وتقويم صيانة وأهداف لطاقة النافخات ومؤشرات أداء

الفئة المستهدفة:

- مشغلو المناوبات الذين يديرون المصافي وقنوات الرمال وأحواض الأكسدة وأحواض الترسيب ووحدات المواد الصلبة الحيوية
- مهندسو التشغيل المسؤولون عن النترجة وحدود المغذيات وجودة التصريف النهائي
- محللو المختبر الذين يأخذون العينات ويجرون اختبارات المنضدة ويفحصون السائل المخلوط بالمجهر
- فنيو الصيانة ومخططوها الذين يتولون المضخات والنافخات والخلاطات والكاشطات والمكابس الحزامية
- مشرفو المناوبات الذين ينسقون جداول العمل والتقارير والدخول الآمن إلى البيارات والمهاضم

محاور الدورة:

اليوم 1: خصائص مياه الصرف البلدية ومخطط المحطة ومستهدفات التصريف

- تركيب مياه الصرف المنزلية: BOD وCOD وTSS وTKN والأمونيا والفوسفور الكلي
- منحنيات التدفق اليومي وتدفقات الأمطار مع معاملات الذروة
- مستهدفات عامة لجودة المصب وإعادة الاستخدام في الري مع معايير تغذية المياه الجوفية
- مخطط تدفق المحطة من أعمال المدخل حتى منفذ المواد الصلبة الحيوية
- ورقة حساب المكافئ السكاني والحمل للفرد

اليوم 2: أعمال المدخل والترسيب الابتدائي وأحياء السائل المخلوط الدقيقة

- تشغيل المصافي الخشنة والناعمة مع غسالة المحجوزات وكابستها
- قنوات الرمال الدوامية والمهواة: مصنف الرمال وغسالتها
- مصائد الدهون والزيوت والشحوم وقشط الزبد واستقبال صهاريج البيارات
- معدل الفيض السطحي لأحواض الترسيب الابتدائي ودورة سحب الرواسب
- تكون الندف والبكتيريا غيرية التغذية وبكتيريا النترجة ذاتية التغذية

اليوم 3: إدارة السائل المخلوط وخفض النيتروجين والفوسفور

- حساب نسبة الغذاء إلى الكائنات الدقيقة من BOD الداخل ومخزون MLVSS
- تحديد عمر الحمأة المستهدف وورقة حساب حجم السحب اليومي
- ضبط معدل ضخ الإرجاع من قراءة مخبار الترسيب وعمق الطبقة
- نزع النترجة في المنطقة منقوصة الأكسجين وإعادة تدوير النترات الداخلية واسترجاع القلوية
- الامتصاص الحيوي المعزز للفوسفور بالمنتقي اللاهوائي مع جرعات احتياطية من أملاح الحديد أو الشب

اليوم 4: اختبارات المنضدة والفحص المجهري وتكوينات المفاعلات

- مخبار الترسيب لثلاثين دقيقة ومؤشر SVI وقياس الطبقة بأنبوب أخذ العينات
- روتين المنضدة: طرق BOD5 وCOD والأمونيوم والنترات والفوسفات الذائب مع مخططات ضبط الجودة
- الفحص المجهري: الأوليات والدوارات ومفتاح تعريف الخيطيات
- برمجة دورة مفاعل الدفعات المتتابعة SBR: الملء والتفاعل والترسيب والسكب والسكون
- فحوص التدفق النوعي وفرق الضغط عبر الأغشية في المفاعل الحيوي الغشائي MBR مع معاينة تعبئة الحوامل في MBBR

اليوم 5: دراسة حالة: الترسيب النهائي والصقل والتطهير في محطة قناة أكسدة

- تحليل نقطة الحالة لحوض الترسيب النهائي وفحص تحميل المواد الصلبة
- الترشيح الرملي وبالأقراص القماشية لإعادة الاستخدام في الري
- خيارات التطهير: خزان تلامس الكلور وجرعة الأشعة فوق البنفسجية والأوزون
- مراجعة سجل التشغيل الشهري ونتائج المنضدة لمحطة الحالة
- بطاقة تقييم الأسبوع الأول لقناة الأكسدة في محطة الحالة

اليوم 6: تكثيف المواد الصلبة الحيوية وهضمها ونزع مياهها وخفض الروائح

- التكثيف بالسير الجاذبي والتعويم مع تجارب جرعة البوليمر
- مراقبة المهضم متوسط الحرارة: نسبة الأحماض المتطايرة إلى القلوية والحرارة وإنتاج الغاز الحيوي
- المكبس الحزامي والمكبس اللولبي وجهاز الطرد المركزي: جفاف الكعكة ومعدل الاحتجاز
- منافذ المواد الصلبة الحيوية: أحواض التجفيف والتسميد والاستخدام في الأراضي والطمر
- خفض الروائح: المرشحات الحيوية وأجهزة الغسل الكيميائي وأوعية الكربون

اليوم 7: تتبع الأعطال ومخاطر الغازات ودخول الأماكن المغلقة

- تشخيص الانتفاخ الخيطي: المنتقيات وتعديل الأكسجين وكلورة خط الإرجاع
- رغوة البكتيريا النوكاردية وكبح الزبد
- طفو الطبقات بسبب نزع النترجة وفقدان النترجة بسبب الأحمال الباردة أو السامة
- كشف غاز كبريتيد الهيدروجين وتصريح دخول الأماكن المغلقة للبيارات والمهاضم
- مراجعة الأسباب الجذرية لتجاوزات التصريف وسجل الاستجابة للاضطرابات

اليوم 8: الأجهزة المباشرة ونظام SCADA وتنسيق المناوبات

- أجهزة التحليل المباشر: مجسات الأكسجين الضوئية ومجسات الأمونيوم والنترات ومقاييس المواد العالقة والطبقة
- ترشيد إنذارات نظام SCADA للإشراف والتحكم وشاشات الاتجاهات وتقرير تسليم المناوبة
- اللقاء التشغيلي اليومي بين فرق المناوبات والمختبر والصيانة
- التقرير الشهري للتشغيل إلى إدارة المرفق والمفتشين البيئيين
- صياغة إجراءات التشغيل القياسية لتغييرات القيم المستهدفة الحرجة

اليوم 9: جدولة الصيانة وأهمية الأصول وترشيد طاقة النافخات

- سجل الأصول وترتيب أهمية المضخات والنافخات والخلاطات والكاشطات
- روتينات الصيانة الوقائية وجدولة أوامر العمل الأسبوعية في نظام CMMS لإدارة الصيانة
- تدقيق طاقة النافخات: كيلوواط ساعة لكل متر مكعب وضبط قيمة الأكسجين المستهدفة
- تعديل قيمة الأكسجين بناء على الأمونيا وتقييم تركيب مغيرات السرعة
- لوحة مؤشرات أداء المحطة: خفض المغذيات وكثافة الطاقة وإنتاج المواد الصلبة الحيوية ومتأخرات الصيانة

اليوم 10: مشروع ختامي: برنامج القيم المستهدفة والتشغيل والصيانة لمحطة صرف صحي حالة

- ملف إحاطة محطة الحالة: التدفق والحمل وحالة الأصول
- صياغة جدول القيم المستهدفة لأحواض الأكسدة وأحواض الترسيب ووحدات المواد الصلبة الحيوية
- تقويم التشغيل والصيانة السنوي وقائمة قطع الغيار الحرجة
- شجرة قرار تتبع الأعطال وبطاقة الاستجابة للتجاوز الطارئ
- عرض برنامج القيم المستهدفة والتشغيل والصيانة ومراجعته من الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- تقييم أحمال المياه الداخلة
- إدارة عمر الحمأة
- خفض النيتروجين والفوسفور
- الفحص المجهري للسائل المخلوط
- تحليل نقطة الحالة
- مراقبة المهاضم
- جدولة أعمال الصيانة
- ترشيد طاقة النافخات

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة ببرنامج للقيم المستهدفة والتشغيل والصيانة مبني على بيانات محطة صرف حالة ومراجع من الأقران
- رصد الانتفاخ والرغوة وفقدان النترجة مبكرا من قراءات مخبار الترسيب والمجهر وأجهزة التحليل المباشر
- خفض استهلاك النافخات والإنفاق على الكيماويات بربط جرعات الأكسجين والبوليمر والمخثرات بالطلب المقاس
- مقارنة الممارسات مع مشغلين ومهندسين يديرون محطات تقليدية ومحطات SBR وMBR وقنوات الأكسدة في دول مختلفة

الخاتمة:

يقوم استقرار أداء محطات الصرف الصحي على سائل مخلوط سليم وأدلة منضدة موثوقة وصيانة منضبطة. ينتقل الأسبوع الأول من أحمال مياه الصرف الخام وأعمال المدخل إلى عمر الحمأة وخفض النيتروجين والفوسفور والفحص المجهري، ثم إلى الترسيب النهائي والصقل والتطهير في دراسة حالة. ويضيف الأسبوع الثاني تكثيف المواد الصلبة الحيوية وهضمها ونزع مياهها وخفض الروائح وتتبع الأعطال وسلامة الغازات ونظام SCADA والأجهزة المباشرة وجدولة الصيانة وطاقة النافخات. ويحول اليوم الأخير هذه الروتينات إلى برنامج للقيم المستهدفة والتشغيل والصيانة لمحطة صرف صحي حالة.