CONCEPT

إدارة صيانة الطرق: تقييم حالة الرصف واختيار المعالجات وتكلفة دورة الحياة

1 – 5 فبراير 2027

برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا



إدارة صيانة الطرق: تقييم حالة الرصف واختيار المعالجات وتكلفة دورة الحياة

المرجع: 330_12688 **التاريخ:** 1 – 5 فبراير 2027 **المكان:** برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا **الرسوم:** SAR 23500

مقدمة:

تتعثر إدارة صيانة الطرق حين تتقادم الشبكات أسرع مما تسمح به الميزانيات، وحين تختار الجهات أعمال الإصلاح بناء على الشكاوى لا على بيانات الحالة. فتسد الحفر هنا وهناك بينما تنزلق المقاطع المتشققة التي كان يكفيها سد الشقوق في وقته نحو إعادة تأهيل مكلفة. تزود هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي جهات الطرق ومقاولي الصيانة بطرق مسح الحالة ومنطق نظام إدارة الرصف وقواعد اختيار المعالجات، لتوجيه ميزانية الصيانة إلى حيث يبقي الشبكة صالحة للخدمة أطول مدة. ويعمل المشاركون على بيانات حالة شبكة فعلية ويخرجون بخطة صيانة الشبكة وبرنامج المعالجات.

أهداف الدورة:

- بناء سجل حصر أصول الطرق ونظام مرجعي يربط كل مقطع بحالته وحجم المرور عليه وتاريخ صيانته
- تخطيط مسوحات الحالة وتفسير نتائجها باستخدام مؤشر الوعورة الدولي IRI وتقييم العيوب وفق PCI واختبارات جهاز الحمل الساقط FWD
- تشخيص أنواع عيوب الرصف وأسبابها للتمييز بين العيوب السطحية والانهيار الإنشائي
- اختيار معالجات الصيانة الروتينية والوقائية والدورية وإعادة التأهيل باستخدام أشجار القرار ونماذج تدهور الرصف
- ترتيب احتياجات الصيانة حسب تكلفة دورة الحياة والعائد لإعداد برنامج متعدد السنوات ضمن ميزانية محدودة
- صياغة عقود صيانة مبنية على الأداء تحدد مستويات الخدمة ومؤشرات الأداء والخصومات عند التقصير

الفئة المستهدفة:

- مهندسو جهات الطرق المسؤولون عن إبقاء الشبكات الحضرية والريفية والطرق السريعة صالحة للخدمة
- مديرو أصول الطرق المسؤولون عن بيانات الحالة وتوقعات التدهور وميزانيات الصيانة متعددة السنوات
- مديرو مقاولي الصيانة الذين ينفذون الأعمال الروتينية والدورية بموجب عقود زمنية أو عقود مبنية على الأداء
- فرق مسح الحالة وبيانات الطرق التي تجمع بيانات الوعورة والعيوب والانحراف وتتحقق منها وترفع تقاريرها
- مخططو الصيانة ومسؤولو الميزانية الذين يرتبون أولويات برامج المعالجة ويقيسون أداء الشبكة

محاور الدورة:

اليوم 1: حصر أصول الطرق وسياق الصيانة

- النظام المرجعي لشبكة الطرق: المقاطع والمسافات المرجعية وطرق التحديد الخطي للمواقع
- سجل حصر أصول الطرق: الطريق المرصوف والأكتاف والتصريف واللوحات والمنشآت
- الحالة الوظيفية والإنشائية للرصف: جودة القيادة والنسيج السطحي ومقاومة الانزلاق والقدرة التحميلية
- فئات الصيانة: الروتينية والوقائية والدورية وإعادة التأهيل والأعمال الطارئة
- مراجعة الوضع الراهن للشبكة باستخدام سجل أعمال الصيانة المتراكمة

اليوم 2: مسوحات الحالة وتشخيص عيوب الرصف

- مؤشر الوعورة الدولي IRI: نموذج ربع المركبة وأجهزة قياس المقطع الطولي والتقرير بوحدة م/كم
- مسح العيوب وفق ASTM D6433 لحساب PCI: وحدات العينة ودرجة الشدة والامتداد وقيم الخصم
- دليل عيوب الرصف الإسفلتي: التشقق التمساحي والكتلي والعرضي والتخدد والتفكك ونزف الإسفلت
- اختبار جهاز الحمل الساقط FWD: أحواض الانحراف والحساب العكسي لمعاملات مرونة الطبقات
- تحليل أسباب العيوب: الكلال وتسرب الرطوبة وتقادم المادة الرابطة والأحمال الزائدة

اليوم 3: أنظمة إدارة الرصف واختيار المعالجات

- مسار عمل نظام إدارة الرصف: الحصر والفحص والتقييم والتنبؤ وتخطيط الأعمال
- نمذجة التدهور: النماذج التجريبية والميكانيكية ونماذج Markov وأساليب تعلم الآلة
- خيارات المعالجة السطحية: سد الشقوق والمعالجة السطحية بالرقائق والطبقة الملاطية والسطح الدقيق
- خيارات إعادة التأهيل: الكشط والاستبدال والطبقة الإنشائية الإضافية والتدوير في الموقع والاستصلاح بكامل العمق
- أشجار قرار المعالجة وقيم التفعيل حسب تصنيف الطريق وفئة الحالة

اليوم 4: تكلفة دورة الحياة وترتيب الأولويات ومخاطر الشبكة

- تحليل تكلفة دورة الحياة: توقيت المعالجة والخصم الزمني وأثر تكاليف مستخدمي الطريق
- تحليل سيناريوهات الميزانية وترتيب مقاطع الصيانة المرشحة حسب نسبة العائد إلى التكلفة
- نظرة عامة على صيانة الجسور والعبارات: دورات الفحص والفواصل والركائز والنحر
- صيانة التصريف والإجهاد المناخي: التخدد الحراري وزحف الرمال والسيول والتجمد والذوبان
- إدارة المرور أثناء أعمال الصيانة: إغلاق المسارات ومخططات مناطق العمل والعمل الليلي

اليوم 5: حالة عقد الصيانة وخطة صيانة الشبكة

- تصميم عقد الصيانة المبني على الأداء: مستويات الخدمة وأزمنة الاستجابة وخصومات الدفع
- لوحة مؤشرات أداء الصيانة: اتجاه وعورة الشبكة والأعمال المتراكمة والاستجابة للعيوب وتكلفة الكيلومتر للمسار
- دراسة حالة لشبكة طرق: تفسير بيانات الحالة والدفاع عن خيارات المعالجة
- بناء برنامج معالجات متعدد السنوات ضمن سقف ميزانية ثابت
- صياغة خطة صيانة الشبكة وبرنامج المعالجات ومراجعتها مع الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- الترميز المرجعي لأصول الطرق
- تفسير مسوحات الوعورة والعيوب
- تحليل بيانات الانحراف
- التنبؤ بتدهور الرصف
- اختيار معالجات الصيانة
- الترتيب حسب تكلفة دورة الحياة
- تخطيط مناطق العمل
- متابعة أداء عقود الصيانة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة صيانة الشبكة وبرنامج المعالجات مبنيين على بيانات حالة شبكتك
- استبدال الترقيع القائم على الشكاوى بقيم تفعيل للمعالجة تتدخل حين يكون الحفاظ على الرصف منخفض التكلفة
- دعم طلبات ميزانية الصيانة بأدلة تكلفة دورة الحياة ونتائج سيناريوهات يمكن للفرق المالية اختبارها
- مقارنة ممارسات الصيانة مع جهات طرق ومقاولين يعملون في مناخات حارة ورطبة وباردة

الخاتمة:

لا تحافظ شبكة الطرق على قيمتها إلا حين يحدد توقيت الصيانة بناء على الحالة لا على الانهيار. تنتقل الدورة من حصر الأصول وفئات الصيانة، إلى مسوحات الوعورة والعيوب والانحراف، ثم إلى أنظمة إدارة الرصف ونماذج التدهور واختيار المعالجات، وبعدها إلى تكلفة دورة الحياة وترتيب الميزانية والمنشآت والتصريف وإدارة المرور في مناطق العمل. ويطبق اليوم الأخير هذه الأساليب على حالة شبكة فعلية لينتج خطة صيانة الشبكة وبرنامج المعالجات التي يستخدمها المشاركون لتحديد الميزانيات وتوجيه المقاولين ومتابعة أداء الشبكة.