CONCEPT

إدارة عمليات السكك الحديدية: الجداول الزمنية للقطارات والإشارات وصيانة الأصول وأداء الخدمة

إدارة عمليات السكك الحديدية: الجداول الزمنية للقطارات والإشارات وصيانة الأصول وأداء الخدمة

مقدمة:

تتعثر إدارة عمليات السكك الحديدية حين يعد الجدول الزمني بمسارات لا تستطيع منظومة الإشارات استيعابها، ويرتجل مركز التحكم في كل استعادة للخدمة، وتصان المسارات والعربات وفق التقويم لا وفق حالتها الفعلية. تزود هذه الدورة من كور كونسبت مشغلي القطارات ومديري البنية التحتية بأساليب عملية لقراءة سعة الخط من نظام التحكم بالقطارات، وبناء الجداول الزمنية واستعادتها بعد الاضطراب، وتشغيل أنظمة صيانة المسار والأسطول، وتطبيق التحليلات التنبؤية، وفرز مخاطر الأمن السيبراني للتقنيات التشغيلية. ويعد المشاركون خطة عمليات السكك الحديدية وأداء الأصول لخط أو شبكة يديرونها.

أهداف الدورة:

- رسم الترابط بين المسار والعربات والإشارات والجر الكهربائي والمحطات وتحديد مواضع تقييد كل منها لخدمة القطارات على الخط
- تقدير سعة الخط من خصائص إشارات القطاع الثابت وETCS وCBTC والفاصل الزمني بين القطارات ومسافة الكبح
- بناء جدول زمني تشغيلي يضم أزمنة السير والتوقف وهوامش الاستعادة مع ربطه بخطط الأسطول والطواقم
- تشغيل إجراءات مركز التحكم لتنظيم حركة القطارات واستعادة الخدمة بعد الحوادث لعملاء الركاب والشحن
- وضع أنظمة صيانة المسار والعربات واستخدام بيانات مراقبة الحالة للانتقال نحو الصيانة التنبؤية
- قياس أداء السكك الحديدية بانتظام المواعيد والجاهزية MDBF وتحويل النتائج إلى خطة تحسين مقدرة التكلفة

الفئة المستهدفة:

- المديرون المسؤولون عن تقديم خدمة القطارات في عمليات الركاب أو المترو أو الشحن
- مديرو البنية التحتية المسؤولون عن أصول المسار والإشارات والطاقة والمحطات على الخط
- مديرو مراكز التحكم بالعمليات الذين ينظمون الحركة ويقودون استعادة الخدمة بعد الحوادث
- مديرو صيانة العربات والورش المسؤولون عن موثوقية الأسطول
- مديرو صيانة المسار الذين يخططون أعمال الفحص والتجديد
- مديرو الأداء والتخطيط المسؤولون عن الجداول الزمنية وبيانات التأخير ومؤشرات أداء الخدمة

محاور الدورة:

اليوم 1: مكونات منظومة السكك الحديدية وأنواع الخدمة ومراجعة الأداء الحالي

- واجهات منظومة السكك الحديدية: المسار والعربات والإشارات والجر الكهربائي والمحطات
- مقارنة نماذج خدمة الركاب والمترو والشحن حسب نمط التشغيل
- أدوار مدير البنية التحتية ومشغل القطارات وترتيبات النفاذ إلى الشبكة وسجلات الواجهات
- مقاييس أداء السكك الحديدية: انتظام المواعيد والرحلات الملغاة وجاهزية الأسطول وMDBF متوسط المسافة بين الأعطال
- بطاقة خط الأساس لعمليات خط أو شبكة يديرها المشارك

اليوم 2: التحكم بالقطارات وبنية الإشارات وسعة الخط

- إشارات القطاع الثابت ومنطق التشابك والدوائر المسارية وعدادات المحاور
- مستويا ETCS الأول والثاني ضمن ERTMS منظومة إدارة حركة القطارات: المنارات المسارية وتصريح الحركة واتصالات GSM-R اللاسلكية
- CBTC التحكم بالقطارات القائم على الاتصالات وفق IEEE 1474: تشغيل القطاع المتحرك وتقليص الفاصل الزمني
- درجات الأتمتة من GoA0 إلى GoA4 وفق IEC 62290-1 والانتقال إلى اتصالات FRMCS
- تقييم سعة الخط: الفاصل الزمني ومسافة الكبح وإشغال الجدول الزمني للخط

اليوم 3: تخطيط الجداول الزمنية والتحكم بالعمليات واستعادة الخدمة بعد الاضطراب

- بناء الجدول الزمني: أزمنة السير وأزمنة التوقف وهوامش الاستعادة وتعارض المسارات
- مخططات تشغيل الأسطول وجداول مناوبات طواقم القطارات المرتبطة بالجدول الزمني التشغيلي
- أدوار مركز التحكم بالعمليات: تنظيم حركة القطارات والتنسيق مع مشغلي الإشارات وبروتوكولات الاتصال
- دليل استعادة الخدمة بعد الحوادث: التشغيل المتدهور والجداول الزمنية البديلة وإنقاذ القطار المتعطل
- إبلاغ الركاب وإشعار عملاء الشحن أثناء اضطراب الخدمة

اليوم 4: صيانة أصول السكك الحديدية والتحليلات التنبؤية والسلامة ومخاطر الأمن السيبراني التشغيلي

- نظام صيانة المسار: تسجيل هندسة المسار وجلخ القضبان ودك الحصى وفحص المحولات
- صيانة العربات: الفحوص القائمة على المسافة المقطوعة وإعادة خرط مجموعات العجلات وفحص مجمعات التيار
- الصيانة التنبؤية من بيانات مراقبة الحالة: محامل المحاور ومحركات المحولات والخط الهوائي
- إدارة سلامة السكك الحديدية بصورة عامة: سجل المخاطر وأهداف RAMS الموثوقية والجاهزية وقابلية الصيانة والسلامة وبنية ملف السلامة
- الأمن السيبراني للتقنيات التشغيلية في السكك الحديدية بصورة عامة: المناطق والقنوات ومستويات الأمن في IEC 62443

اليوم 5: دراسات الحالة وخطة عمليات السكك الحديدية وأداء الأصول

- حالة خط ضواحي: تشخيص تراجع انتظام المواعيد من بيانات إسناد التأخير
- حالة ممر شحن: تخصيص المسارات وتعارض فترات المحطات الطرفية
- حالة أسطول مترو: تراجع MDBF ومراجعة فترات الصيانة
- تصميم لوحة مؤشرات أداء السكك الحديدية: دقائق التأخير حسب السبب والجاهزية واتجاهات الموثوقية
- إعداد خطة عمليات السكك الحديدية وأداء الأصول ومراجعتها من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- رسم واجهات منظومة السكك الحديدية
- تحليل سعة الخط من منظومة الإشارات
- بناء الجدول الزمني التشغيلي
- استعادة خدمة القطارات
- تخطيط صيانة المسار والأسطول
- تحليل بيانات مراقبة الحالة
- فرز مخاطر الأمن السيبراني التشغيلي في السكك الحديدية
- تحليل إسناد التأخير

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة عمليات السكك الحديدية وأداء الأصول لخط أو شبكة تديرها
- مناقشة مقترحات الجداول الزمنية والإشارات برؤية واضحة للفاصل الزمني والسعة وهوامش الاستعادة
- تحويل إنفاق الصيانة من الفترات الثابتة نحو بيانات الحالة للأصول الأكثر تسببا في التأخير
- مقارنة الممارسات مع نظراء من مؤسسات المترو وقطارات الركاب والشحن والبنية التحتية

الخاتمة:

تحقق إدارة عمليات السكك الحديدية خدمة موثوقة حين تخطط السعة والجدول الزمني وممارسات مركز التحكم وصيانة الأصول بوصفها منظومة واحدة. تنتقل الدورة من واجهات المنظومة وخط أساس الأداء، مرورا بالإشارات وسعة الخط، إلى بناء الجدول الزمني وتنظيم الحركة واستعادة الخدمة، ثم صيانة المسار والأسطول والتحليلات التنبؤية وإدارة السلامة ومخاطر الأمن السيبراني التشغيلي. ويطبق اليوم الأخير هذه الأساليب على حالات لخط ضواحي وممر شحن وأسطول مترو لبناء خطة عمليات السكك الحديدية وأداء الأصول.