

المؤتمر الدولي العشرون
للتشغيل والصيانة في الدول العربية



ضبط جودة البيانات الرقمية للرصد الآلي للرصف وأثره على الاستدامة البيئية طبقاً للممارسات المحلية بالمملكة العربية السعودية

د. ربيع محمد علي
شركة خارطة الإنماء للإستشارات الهندسية

تنظيم

EXICON
International Group
مجموعة إكسيكون الدولية
International Business Unit

إحدى معادرات

OMAINTEC
المجلس العربي للتشغيل والصيانة
Arab Operations & Maintenance Council

[f](#) [t](#) [i](#) [o](#) #OmaintecConf

المؤتمر الدولي العشريون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



ما هو تأثير ضبط جودة البيانات الرقمية للرصد الآلي على الاستدامة البيئية؟

- الجوانب المختلفة التي تؤثر على البيئة
- الرصد الأوتوماتيك باستخدام الليزر وضبط جودة البيانات
- قرارات الصيانة المختلفة وأثرها على البيئة
- صحة قرار الصيانة



المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



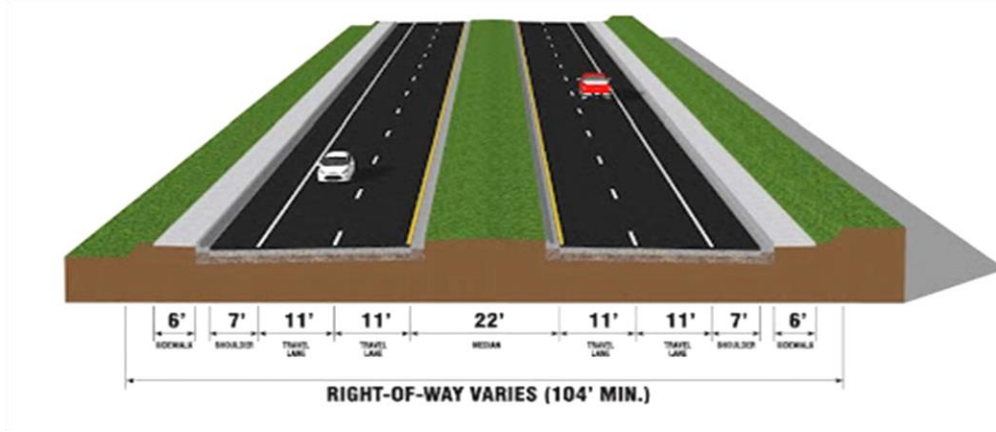
تعريفات هامة

- حرم الطريق
- نظام إدارة وصيانة اصول الطرق
- المعدات المستخدمة في تحديد قرار الصيانة
- قرارات وألويات الصيانة
- الاستدامة البيئية
- ديناميكيات النظم

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / حرم الطريق

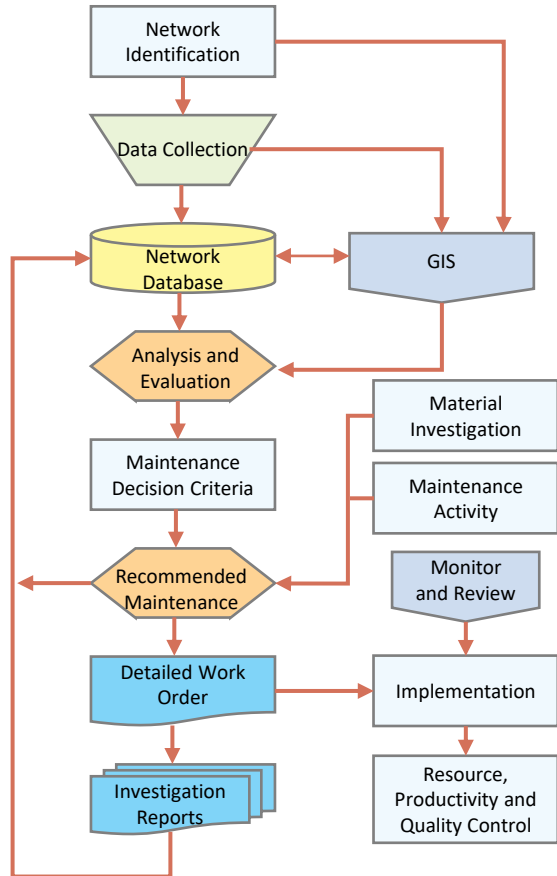


يشمل حرم الطريق كافة العناصر التي يتكون منها المقطع العرضي للطريق (بما في ذلك الحيز الناجم عن إنشاء الميول الجانبية). وقد يشمل عرض حرم الطريق مسافة إضافية تأخذ بالاعتبار إمكانية توسعة الطريق في المستقبل. ومن المهم تحديد عرض حرم الطريق بعناية لأغراض أبرزها إعداد المخططات العمرانية ولحجز كامل الحيز اللازم والمخطط لتطوير الطرق.

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / نظام إدارة وصيانة أصول الطرق (AMMS)



هو مجموعة من الأدوات والأساليب التي تساعد متخذي القرار للوصول إلى أفضل الاستراتيجيات لتخطيط متطلبات الصيانة والإصلاح وإعادة التأهيل بالطريقة التي تؤدي إلى تحقيق مستوى خدمة جيد على مدار عمر أصل الطريق.

المؤتمر الدولي العشريون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / المعدات المستخدمة في تحديد قرار الصيانة



GPR



Skid Resistance



FWD



MFV

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / Multi Functional Vehicle (MFV)



تقوم هذه المعدة بتحليل عيوب رصف الطرق المختلفة وتحديد معامل وعورة الطريق ومدى تأثيرهما على جودة الرصف بعد تحليل البيانات المستخرجة من المعدة. كما تقوم بمسح عمراني عن طريق الكاميرات والتي تعطينا صورة حقيقية لكامل حرم الطريق وبالتالي يمكن استخراج أصول الطريق منها.

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / Falling Weight Deflectometer (FWD)



تقوم هذه المعدة بتحديد حالة الرصف الإنشائية عن طريق اختبار غير متلف للرصف فيعطى قيمة حقيقة للقوة الإنشائية نتيجة قياس التشكل الحادث أسفل الحمل الديناميكي الساقط بحيث يساهم في وضع قرارات الصيانة للطرق.

المؤتمر الدولي العشريون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / Skid Resistance



تقوم هذه المعدة بتحديد مقاومة سطح الرصف لانزلاق عجلات السيارات أثناء الضغط على الفرامل ومدى مقاومة سطح الرصف لهذا الانزلاق في الحالات الحرجة مثل سقوط الأمطار.

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / Ground Penetration Radar (GPR)



تقوم هذه المعدة بتحديد سمك طبقات الرصف المختلفة والتحقق بعد ذلك إذا كان هذا السمك مناسب لتحمل الأحمال المرورية ويساعدنا هذا في إتخاذ قرار صيانة مناسب.

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / قرارات وأولويات الصيانة

يعتمد قرار الصيانة على نتائج البيانات المستخرجة من المعدات MFV, FWD, Skid Resistance, & GPR حيث تنقسم قرارات الصيانة إلى:



إعادة الإنشاء



إعادة التأهيل



الصيانة الوقائية



الصيانة الروتينية



لا تفعل شيء

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / قرارات وأولويات الصيانة

يتم ترتيب الاولويات بناء على أسس منها:

للرصف يوفر معلومات حول الأحمال المرورية خلال الفترة المطلوبة، حيث يتم تحديد منها القوة الإنشائية لطبقات الرصف وبالتالي تقدير عمر الخدمة المتبقي للطريق.

الأساس الإنشائي

للرصف يتمثل في قدرته على خدمة مستخدم الطريق، ويتأثر هذا الأساس بعدة عوامل منها الوعورة ومقاومة الانزلاق.....

الأساس الوظيفي

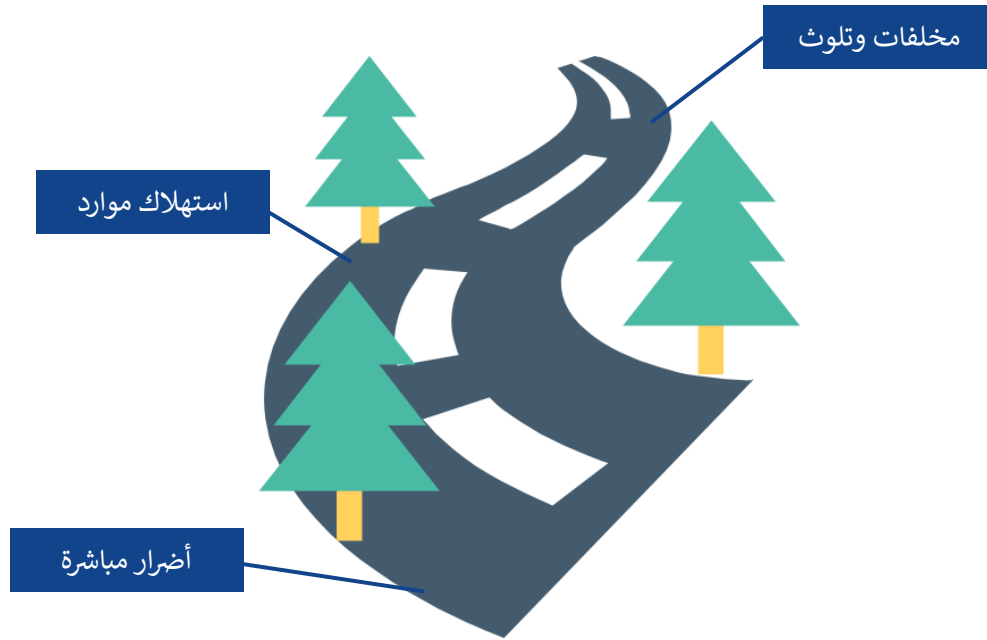
يتمثل في قدرته على إجراء أعمال الصيانة المطلوبة من خلال الميزانية المتاحة.

الأساس المالي

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / الاستدامة البيئية

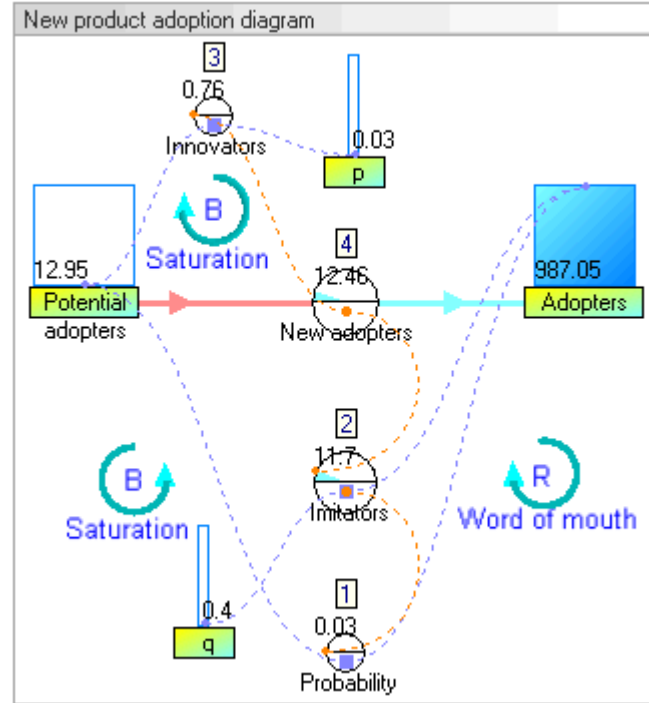


تُعرّف الاستدامة البيئية بأنها التفاعل المسؤول مع البيئة لتجنب استنزاف الموارد الطبيعية أو تدهورها والسماح بجودة بيئية طويلة المدى ، تساعد ممارسة الاستدامة البيئية على ضمان تلبية احتياجات سكان اليوم دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم.

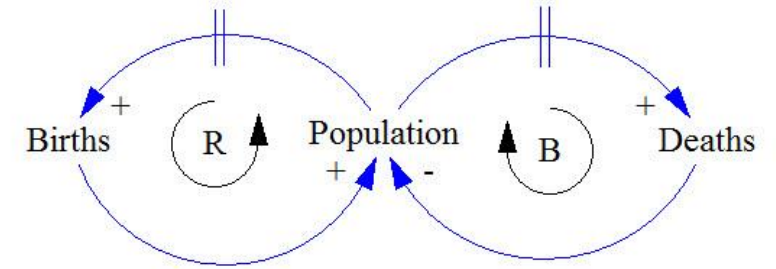
المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



تعريفات هامة / ديناميكيات النظم



هي نهج لفهم السلوك غير الخطي للأنظمة المعقدة مع الزمن. يتكون نموذج ديناميكيات النظم من سلسلة من المعادلات غير الخطية والمنتكاملة التي توفر طريقة لفهم تعقيد النظام والتأخيرات.



المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة

يتضمن إطار منهجية الدراسة ثلاث مراحل متتالية:

المرحلة الثالثة

3

تقييم النتائج

المرحلة الثانية

2

نمذجة استدامة
حياة الطريق

المرحلة الأولى

1

اختيار المعاملات و
آلية ضبط الجودة

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الأولى

تتكون المرحلة الأولى بشكل أساسي من:

تم تنفيذ الرصد الأتوماتيكي وعمل
دراسة مقارنة لتحديد مستوى الأساس
و مستوى المقارنة وذلك عن طريق:

1. جمع البيانات بمعدة ال MFV
2. معالجة البيانات
3. تحليل النتائج

آلية ضبط الجودة

اختيار المعاملات

تم اختيار العناصر التي سيتم
استخدامها في دراسة الاستدامة
البيئية من خلال دراسات سابقة
متخصصة.

المؤتمر الدولي العشريون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الأولى

آلية ضبط

الجودة



معدة الـ MFV



معالجة البيانات



تحليل النتائج



المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الأولى

آلية ضبط

الجودة



معدلة الـ MFVJ



معالجة البيانات



تحميل النتائج

FRAME_START	FRAME_END	SWITCH_GROUP	EVENT	EVENT_DESC	COMMENT	COMMENT_1	COMMENT_2	COMMENT_3	COMMENT_4
1			A	ANALYST_NAME	MARJAM				
2			L	LANE_NO	L				
3			S	SECTION_NO	1701000104				
4			T	EVENT_DATE	16/03/2021				
5			W	LANE_WIDTH	3.6				
6			P	PATCHING_AREA	S	LOW			

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الأولى

آلية ضبط



معدن MFV



معالجة البيانات



تحليل النتائج

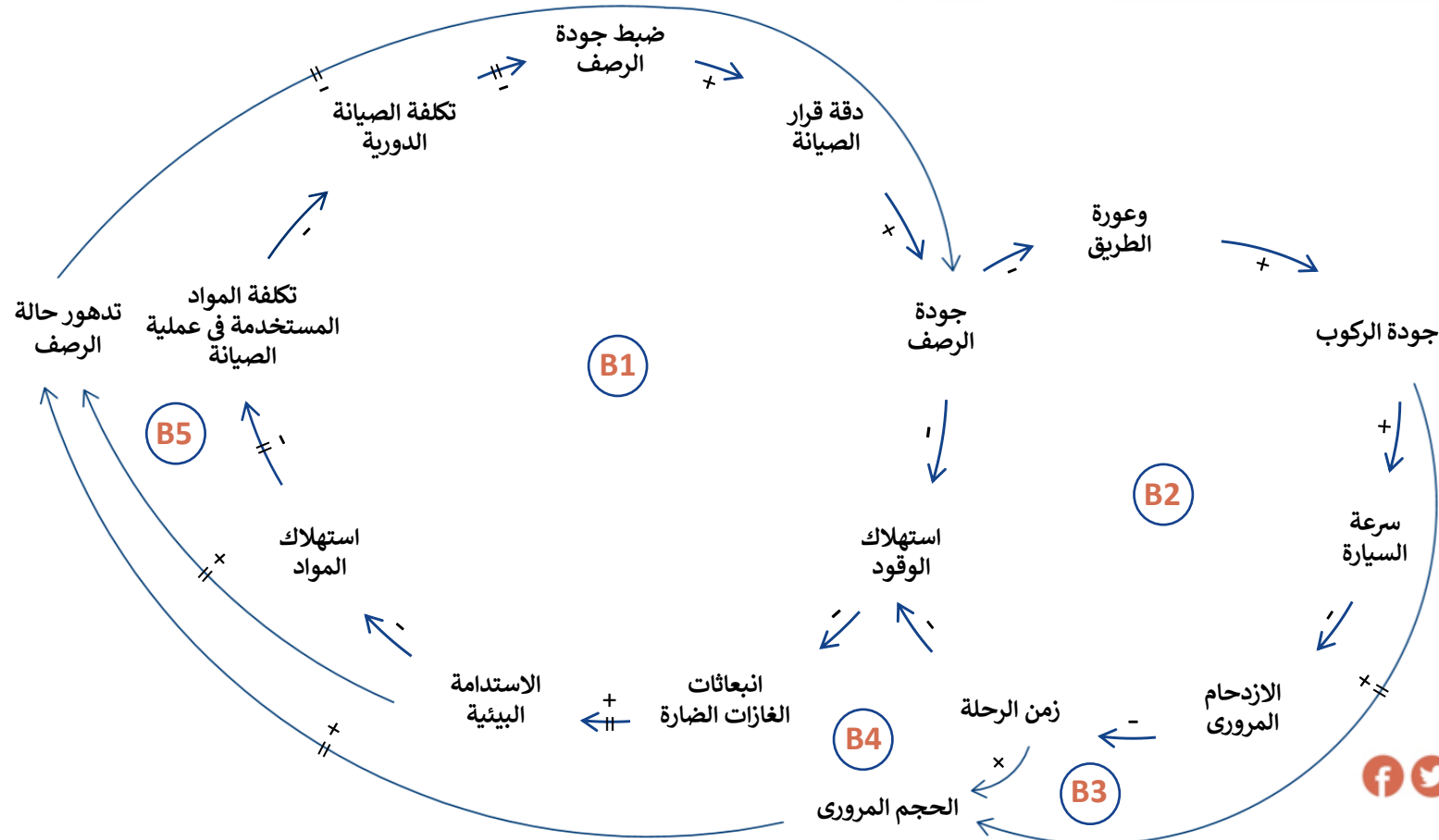
الجودة

Survey_ID	Chainage_S	Chainage_E	Length	LRP_Number	LRP_Offset	LRP_Number	LRP_Offset	Frame_Start	Frame_End	Comment	Comment_1	Comment_2	Comment_3	Comment_4
340701974M-L1	130	130	0	0	0	0	0	27	27.645	LOW				
340701974M-L1	140	140	0	0	0	0	0	29	29.42	LOW				
340701974M-L1	145	145	0	0	0	0	0	30	30.22	LOW				
340701974M-L1	150	150	0	0	0	0	0	31	31.075	LOW				
340701974M-L1	155	155	0	0	0	0	0	32	32.12	MED				
340701974M-L1	160	160	0	0	0	0	0	33	33.87	LOW				
340701974M-L1	165	165	0	0	0	0	0	34	34.5	LOW				
340701974M-L1	170	170	0	0	0	0	0	35	35.10	LOW				
340701974M-L1	175	175	0	0	0	0	0	36	36.88	LOW				
340701974M-L1	180	180	0	0	0	0	0	37	37.13.6	LOW				
340701974M-L1	185	185	0	0	0	0	0	38	38.5	LOW				
340701974M-L1	200	200	0	0	0	0	0	41	41.247	LOW				
340701974M-L1	205	205	0	0	0	0	0	42	42.3.5	LOW				
340701974M-L1	225	225	0	0	0	0	0	46	46.15	LOW				

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الثانية Causal Model Diagram



المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الثالثة

تضم المرحلة الثالثة:

النتائج من المرحلة الأولى توضح أهمية تطبيق منظومة ضبط الجودة من واقع التباين الفني

الليزر
vs.
الكاميرات

يتم دراسة السلوكيات الناتجة عن محاكاة النموذج. سيتم تنفيذ سيناريوهات مختلفة للسياسات ومقارنة السلوكيات الناتجة. يتضمن هذا الفحص الأولي بشكل أساسي النموذج "الأساس"، وسيتم تعيين التشغيل لمحاكاة النموذج لأكثر من سنوات معينة ويتم تسجيل سلوك للمعاملات الناتجة.

الأساس
vs.
المصحح

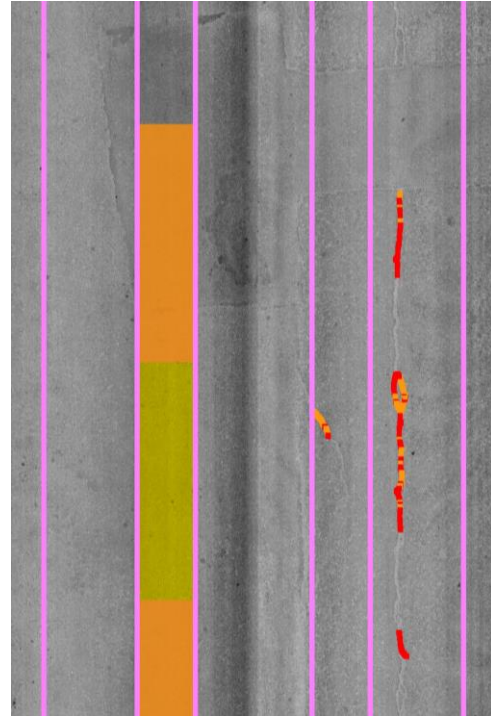
أظهرت نتائج البحث أهمية إدخال أعمال ضبط الجودة لنتائج الرصد الأتوماتيكي، لا سيما في كافة مراحل الرصد مما سيساعد على إتخاذ قرارات الصيانة المناسبة مما سيساعد على الإستدامة البيئية.

التوصيات

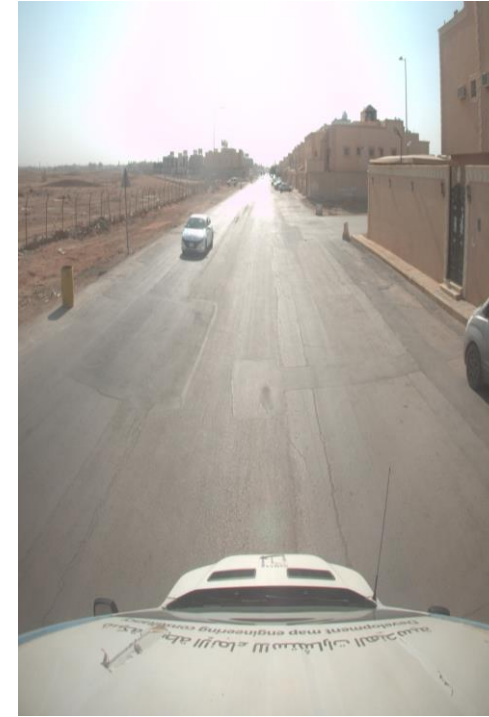
المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الثالثة - النزف



الليزر

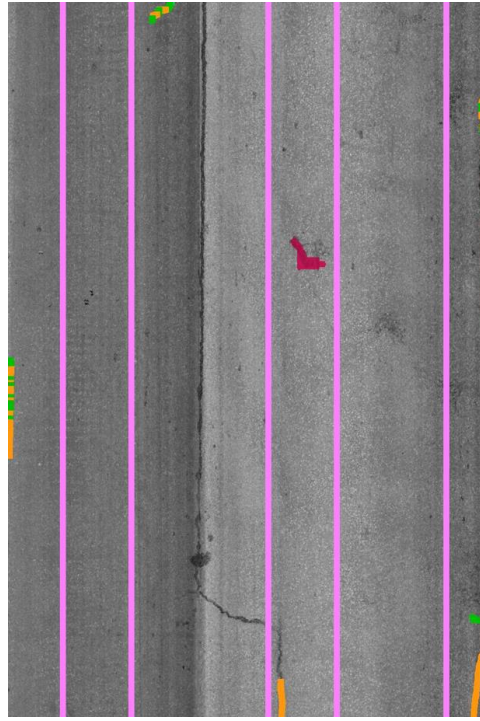


الكاميرات

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الثالثة - الشرح الطولي



الليزر

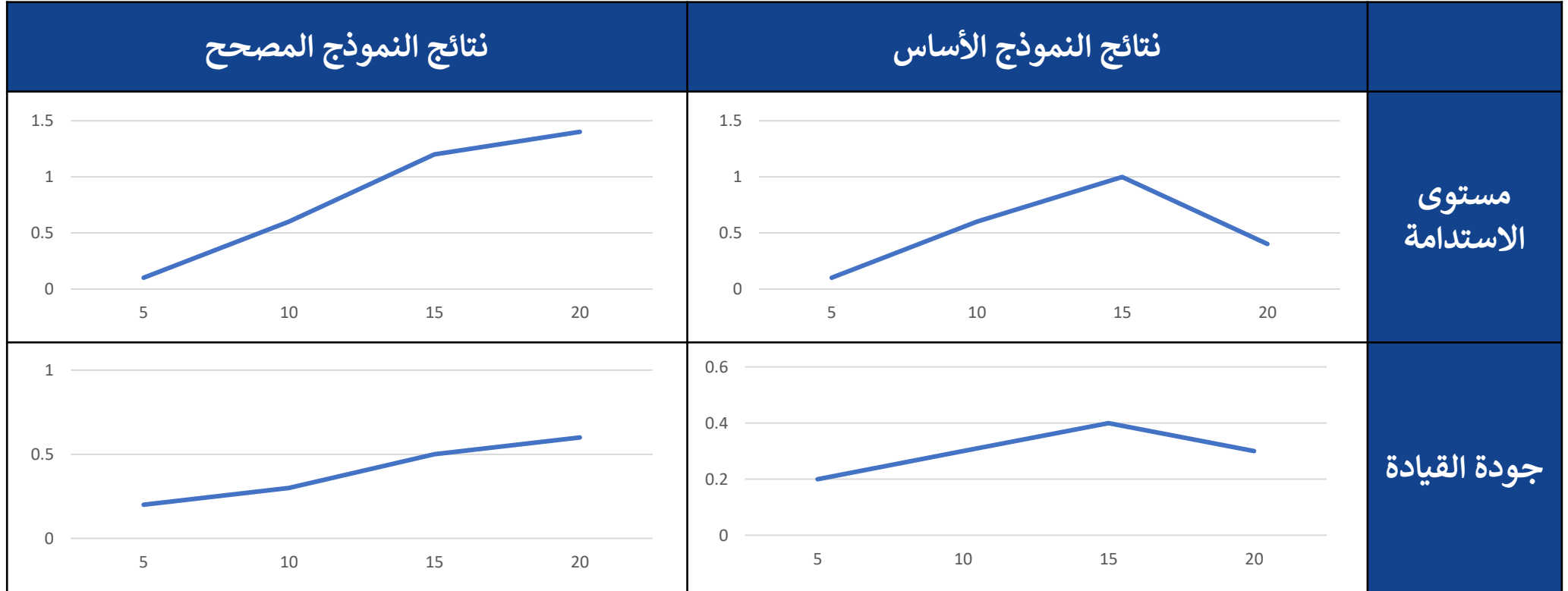


الكاميرات

المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الثالثة - المقارنة بين نموذج الأساس والمصحح



المؤتمر الدولي العشرون للتشغيل والصيانة في الدول العربية



الإطار العام لمنهجية الدراسة / المرحلة الثالثة – التوصيات

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح أهمية تطبيق أنشطة ضبط الجودة للبيانات الرقمية وذلك للتأكد من الوصول إلى أفضل مستويات الاستدامة البيئية للطرق، وتوسيع فهم بناء الاستدامة باستخدام التحليل السلوكي. ونرى أنه من الأهمية بمكان التأكيد على أن هذه المحاولة لدراسة وتحديد بعد جديد للاستدامة البيئية للطرق هي محاولة رائدة. ومع ذلك فإن التحسينات المستقبلية في مجالات القيود والافتراضات مطلوب.

المؤتمر الدولي العشرون
للتشغيل والصيانة في الدول العربية



شكراً لكم!

تنظيم

EXICON
International Group
مجموعة إكزيكون الدولية
International Business Unit

إحدى معادرات

OMAINTEC
المجلس العربي للتشغيل والصيانة
Arab Operations & Maintenance Council

[f](#) [t](#) [i](#) [o](#) #OmaintecConf