# دورة تأهيل الجسور وتقويتها: تقييم الحالة وتصنيف الحمولة وخيارات الإصلاح

7 – 11 ديسمبر 2026

برشلونة

# دورة تأهيل الجسور وتقويتها: تقييم الحالة وتصنيف الحمولة وخيارات الإصلاح

**المرجع:** 838_38966 **التاريخ:** 7 – 11 ديسمبر 2026 **المكان:** برشلونة **الرسوم:** GBP 4800

## ملخص البرنامج

تأهيل الجسور وتقويتها وتقييم حالتها وتصنيف حمولتها محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي الجسور ومديري أصول الطرق وقادة البرامج، ويخرج منها كل مشارك بملف قرار لتأهيل جسر واحد. كثيرا ما تعالج الجسور المتقادمة عيبا بعد عيب دون ربط بين سجلات الفحص والقدرة الإنشائية والإصلاح المختار. وينتقل البرنامج من سجلات الفحص إلى تشخيص التدهور وتصنيف الحمولة وخيارات التقوية ومراحل الإصلاح. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تأهيل الجسور وتقويتها لمجموعات من منظمات مختلفة.

## المبررات المؤسسية

تعتمد جهات الطرق ومشغلو الموانئ وملاك السكك الحديدية على جسور صممت لحركة أخف مما تحمله اليوم. ويعطل إغلاق الجسر مسارات الإمداد، بينما يهدر مشروع التقوية غير اللازم رأس المال. ويقرر القادة القادرون على مساءلة تصنيف الحمولة والمقارنة بين خيارات الإصلاح بثقة أكبر ما يصلح وما يقيد وما يستبدل.

- خطر الإغلاق غير المخطط: ينخفض حين ترتب العيوب بحسب أثرها في القدرة الإنشائية لا بحسب مظهرها.
- كلفة التأهيل: تقل حين تقابل التقوية نقصا مصنفا في القدرة لا هامش أمان عاما.
- تعطل الحركة المرورية: يخف حين تخطط مراحل الإصلاح وإغلاق المسارات مع الأعمال.

## المبادئ والأساس المعرفي

- تصنيف حالة العناصر Element-Level Condition Rating: يقيم كل عنصر في الجسر من نتائج الفحص، ويطبق في الجلسة 1 على بناء سجل العيوب.
- التصنيف بعوامل الأحمال والمقاومة Load and Resistance Factor Rating: يقارن آثار الأحمال المضروبة بمقاومة العناصر، ويطبق في الجلسة 3 على كشف أوجه النقص في القدرة وحاجة تحديد الحمولة.
- آليات التدهور: يفسر تآكل الكلوريد والكربنة وتشقق الإجهاد فقدان القدرة، وتطبق في الجلسة 2 على التشخيص.
- طرق التقوية: تغليف الألياف البوليمرية والشد اللاحق الخارجي ولصق الصفائح الفولاذية، وتطبق في الجلسة 4 على اختيار الخيارات.

## المشاركون المستهدفون

- مهندسو الجسور الذين يراجعون تقارير الفحص ويقررون دلالة الأدلة على القدرة الإنشائية.
- مديرو أصول الطرق والسكك الذين يحددون أولويات الإصلاح وقيود الحمولة.
- المراجعون الإنشائيون الذين يدققون حسابات التصنيف ومقترحات الاستشاريين.
- مديرو البرامج الذين ينظمون مراحل الإصلاح وإدارة الحركة المرورية.

تشمل البيئات المعتادة جهات الطرق السريعة ومشغلي السكك الحديدية والموانئ والمجمعات الصناعية.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تقييم سجلات الفحص وتصنيف عناصر الجسر بحسب حالتها.
2. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص آلية التشقق والتآكل وفقدان المقطع.
3. سيكون المشاركون قادرين على بناء تصنيف للحمولة والحكم على الحاجة إلى تحديدها.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات خيارات الإصلاح بحسب مكسب القدرة والكلفة والتعطيل.
5. سيكون المشاركون قادرين على تصميم خطة لمراحل الإصلاح مع إدارة الحركة المرورية وحدود الوصول.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير قرار التأهيل أمام مالك الأصل.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: أدلة فحص الجسور وتقييم الحالة

ماذا تقول سجلات الفحص عن حالة كل عنصر؟

- جرد عناصر الجسر
- ورقة تصنيف حالة العناصر
- سجل العيوب
- فحص جودة تقرير الفحص
- جدول خيارات الرصد والاختبار

### اليوم 2: تشخيص التدهور في الخرسانة والفولاذ

لماذا يتدهور هذا العنصر وبأي سرعة؟

- تقييم تآكل الكلوريد
- قراءة عمق الكربنة
- فرز تشقق الإجهاد
- دليل عيوب المرتكزات والفواصل
- مصفوفة أسباب التدهور

## اليوم 3: تصنيف حمولة الجسر وقرارات تحديد الحمولة

هل ما زال الجسر قادرا على حمل الحركة التي يخدمها، وإلى أي حد؟

- مراجعة مسار الأحمال ومقاومة العناصر
- ورقة حساب التصنيف بعوامل الأحمال والمقاومة
- طريقة تعديل فقدان المقطع
- جدول تفسير عامل التصنيف
- سجل قرار تحديد الحمولة

## اليوم 4: خيارات التقوية والإصلاح

أي طريقة للإصلاح أو التقوية تسد فجوة القدرة بأقل تعطيل؟

- معايير تغليف الألياف البوليمرية
- مراجعة مخطط الشد اللاحق الخارجي
- فحوص تكبير المقطع ولصق الصفائح
- خطة استبدال المرتكزات والفواصل التمددية
- بطاقة مقارنة الخيارات

## اليوم 5: ملف قرار تأهيل الجسر

هل تتكامل النتائج السابقة في ملف يستطيع المالك تمويله؟

- تطبيق سجل العيوب من الجلسة 1
- اختبار ورقة التصنيف من الجلسة 3
- الاختيار من بطاقة الخيارات في الجلسة 4
- بناء خطة مراحل الإصلاح وإدارة الحركة المرورية
- إنجاز ملف قرار تأهيل الجسر

## المنهجية

يقوم البرنامج على دراسة حالة لجسر واحد جاهز تتوافر له سجلات الفحص والمخططات ونتائج الاختبارات وبيانات الحركة. يصنف المشاركون العناصر وينفذون تصنيفا للحمولة ويقارنون خيارات التقوية ويدافعون عن توصيتهم أمام زملاء يؤدون دور مالك الأصل.

- نشاط مقترح: قراءة تقرير فحص والفصل بين العيوب المؤثرة في القدرة وغير المؤثرة.
- نشاط مقترح: تعديل تصنيف عارضة لفقدان المقطع والبت في الحاجة إلى تحديد الحمولة.
- نشاط مقترح: تقييم ثلاثة خيارات بحسب الكلفة ومكسب القدرة وأيام إغلاق المسارات.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك ملف قرار لتأهيل جسر واحد. ويضم الملف سجل عيوب مصنفا وتشخيصا وملخصا للتصنيف ومقارنة مقيمة للخيارات وخطة مرحلية للإصلاح. ويستخدم في العمل لدعم طلب التمويل أو إعداد تكليف الاستشاري أو قرار تقييد الجسر.

## الأسئلة الشائعة

### هل يناسب التدريب على تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها المديرين الذين لا يصممون الجسور؟

نعم، إذ يدرس تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها عبر حالة جاهزة وقوالب. ويفترض البرنامج مسؤولية عن أصول الجسور أو برامج الإصلاح، دون خبرة سابقة في التصنيف.

### على أي طرق يقوم تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها؟

يقوم تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها على تصنيف حالة العناصر والتصنيف بعوامل الأحمال والمقاومة Factor Rating Load and Resistance وآليات التدهور وطرق التقوية، وتطبق جميعها على جسر واحد جاهز.

### كيف يستخدم ملف القرار في تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها في العمل؟

يستخدم ملف قرار تأهيل الجسر لدعم طلب التمويل وتكليف الاستشاري وتدوين سبب إصلاح الجسر أو تقييده أو إبقائه مفتوحا.

### بماذا يختلف تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها عن برنامج في إصلاح الخرسانة؟

يركز تأهيل الجسور وتقويتها وتصنيف حمولتها على القدرة وتحديد الحمولة وقرارات الإصلاح للمنشآت كاملة، بينما يركز برنامج إصلاح الخرسانة على إصلاح العناصر الخرسانية.