

# دورة تدريبية في دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية وقرارات استثمار الشبكات لقيادات المرافق

20 – 24 يونيو 2027

كوالالمبور





## دورة تدريبية في دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية وقرارات استثمار الشبكات لقيادات المرافق

المرجع: 21790\_333 التاريخ: 20 - 24 يونيو 2027 المكان: كوالالمبور الرسوم: GBP 4000

### ملخص البرنامج

دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية وقرارات استثمار الشبكات محور دورة تدريبية تمتد 5 أيام بمستوى إداري لمديري تخطيط المرافق والشبكات، ويخرج منها كل مشارك بحزمة توقعات واستثمار لمنطقة شبكة واحدة. فالطلب على الكهرباء يرتفع مع انتقال استهلاك المركبات الكهربائية والمضخات الحرارية إلى الشبكة، بينما يقر الاستثمار غالباً على توقع واحد لم يختبره أحد. ويتدرج البرنامج من محركات الطلب والبيانات، مروراً بالأساليب ومقاييس الخطأ، إلى السيناريوهات وقيود الشبكة، ثم إلى خيارات التعزيز وحزمة عملية. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية وقرارات استثمار الشبكات.

### المبررات المؤسسية

التوقع المنخفض عن الواقع يترك الشبكة بلا سعة كافية، والتوقع المرتفع يحبس رأس المال في أصول معطلة. أما القيادات التي تقيس خطأ التوقع وتقارن السيناريوهات وتوزع الإنفاق على مراحل مرتبطة بنقاط انطلاق واضحة، فتستطيع الدفاع عن الاستثمار أمام المجالس والممولين، وتبين لماذا اختير تعزيز دون آخر.

- كفاءة رأس المال: تتحسن حين يوزع التعزيز على مراحل بحسب سيناريوهات مختبرة بدل توقع واحد.
- هامش السعة: يصبح مرئياً حين يقابل الطلب الأقصى بحدود المحطات الفرعية والمحولات.
- مصداقية التوقعات: تزداد حين تعلن مقاييس الخطأ وتراجع بصورة دورية.

### المبادئ والأساس المعرفي

- أساليب التنبؤ الكمية: ينظم الانحدار والسلاسل الزمنية اختيار الأساليب في الجلسة 2.
- أسلوب دلفي: يدعم هذا الأسلوب المنظم للحكم الخبير توقعات الأحمال الجديدة الكبيرة في الجلسة 2.
- MAPE متوسط نسبة الخطأ المطلق ومقاييس الخطأ المرتبطة به: تؤثر نسبة الخطأ والخطأ المرجح والانحياز اختبار الدقة في الجلستين 2 و 5.
- تخطيط السيناريوهات: يوجه هذا النهج المعتمد في التعامل مع عدم اليقين حالات الطلب ونقاط الانطلاق في الجلستين 3 و 4.



## المشاركون المستهدفون

- مديرو تخطيط الشبكات الذين يعدون توقعات الطلب ومقترحات التعزيز.
- قيادات الأصول والاستثمار التي ترتب مشاريع رأس المال لترقية الشبكة.
- مديرو تشغيل المنظومة الذين يرون أين تضيق حدود السعة والجهد.
- قيادات المالية والتنظيم التي تراجع مبررات الإنفاق على الشبكة.

يخدم البرنامج شركات الكهرباء ومشغلي المناطق الصناعية والجهات البلدية ومطوري الطاقة المتجددة الذين يربطون مشاريعهم بالشبكات.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص محركات الطلب وراء توقع الحمل ومشكلات جودة البيانات التي تشوّهه.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم دقة التوقعات بنسبة الخطأ والخطأ المرجح والانحياز.
3. سيكون المشاركون قادرين على بناء سيناريوهات طلب تشمل المركبات الكهربائية والمضخات الحرارية والتوليد الموزع.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات المحطات الفرعية والمغذيات والمحولات بحسب هامش السعة في كل سيناريو.
5. سيكون المشاركون قادرين على مقارنة خيارات التعزيز من حيث الجهد والفقد والتشكيل والتكلفة.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير حالة استثمار مرحلية بنقاط انطلاق أمام لجنة مالية.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: أسس التنبؤ بالأحمال ومحركات الطلب

ما الذي يحرك الطلب على الكهرباء، وأي آفاق زمنية للتوقع تحتاجها الشبكة؟

- خريطة الأفق الزمني للتوقع والغرض منه
- شجرة محركات الطلب للمركبات الكهربائية والمضخات الحرارية والصناعة
- قائمة فحص جودة بيانات الأحمال التاريخية
- سجل مدخلات الطقس والاقتصاد
- ميثاق ملكية التوقعات وحوكمتها

### اليوم 2: أساليب التنبؤ ومقاييس الدقة

كيف يختار أسلوب التوقع، وكيف يقاس خطؤه وبعلم؟



- اختيار أسلوب الانحدار والسلاسل الزمنية
- أسلوب دلفي للأحمال الجديدة الكبيرة
- MAPE ومقاييس الخطأ المرجحة
- انحياز التوقع وإشارة التتبع
- جدول تكلفة خطأ التوقع

### اليوم 3: السيناريوهات والطلب الأقصى وقيود الشبكة

كيف تبين سيناريوهات الطلب أين تقصر سعة الشبكة؟

- تخطيط السيناريوهات لعدم اليقين في الطلب
- نمط ذروة الطلب بحسب المغذي
- تعديل التوليد الموزع والتخزين
- خريطة هامش السعة للمحطات الفرعية والمحولات
- حدود التصنيف عند الحرارة المحيطة

### اليوم 4: خيارات التعزيز وقرارات الاستثمار

أي خيار للتعزيز له ما يبرره، ومتى ينطلق الإنفاق؟

- القائمة الطويلة لخيارات التعزيز
- تقييم هبوط الجهد وفقد الشبكة
- اختيارات التشكيل الشعاعي وتشكيل الشبكة المتشابهة
- جدول توزيع رأس المال على المراحل وقيمة الخيار
- حالة الاستثمار وسجل نقاط الانطلاق

### اليوم 5: تطبيق التنبؤ بالأحمال الكهربائية على منطقة شبكة واحدة

هل حزمة التوقعات والاستثمار جاهزة ليعتمدها لجنة مالية؟

- تطبيق شجرة المحركات من الجلسة 1 على المنطقة المختارة
- اختبار مقاييس الخطأ من الجلسة 2 على توقعات سابقة
- فحص خريطة هامش السعة من الجلسة 3 مقابل كل سيناريو
- ترتيب خيارات التعزيز من الجلسة 4
- إنجاز حزمة التوقعات والاستثمار



## المنهجية

يقوم البرنامج على ورش البيانات التي تعتمد على بيانات أحمال مجهولة المصدر لمنطقة شبكة واحدة. يعمل المشاركون في فرق صغيرة على تنظيف البيانات وتطبيق أساليب بسيطة وقياس خطئها وبناء السيناريوهات وترتيب خيارات التعزيز، ثم يدافعون عن حزمهم أمام لجنة مالية محاكاة. ولا تتطلب الورش أي برمجة.

- نشاط مقترح: مقارنة أسلوبيين للتوقع على التاريخ نفسه وإعلان خطأ كل منهما.
- نشاط مقترح: بناء ثلاثة سيناريوهات طلب وإسقاطها على هامش سعة المحولات.
- نشاط مقترح: توزيع برنامج تعزيز على مراحل بحسب نقاط الانطلاق.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك حزمة توقعات واستثمار لمنطقة شبكة واحدة. وتتضمن شجرة محركات، وتوقعاً مختبراً بمقاييس الخطأ، وثلاثة سيناريوهات طلب، وخريطة هامش سعة، وترتيباً لخيارات التعزيز، ودالة استثمار مرحلية. وتستخدم لإحاطة لجنة مالية ولتحديد موعد المراجعة التالية للتوقعات.

## الأسئلة الشائعة

### هل تناسب دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية المديرين الذين لا يبنون نماذج التوقع بأنفسهم؟

نعم، فهي بمستوى إداري، وتفترض مسؤولية عن التخطيط أو الاستثمار أو التشغيل، لا برمجة إحصائية ولا تصميمًا تفصيليًا للشبكة.

### ما الأساليب التي تقوم عليها دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية في هذا البرنامج؟

تقوم دقة التنبؤ بالأحمال الكهربائية على أساليب الانحدار والسلاسل الزمنية، وأسلوب دلفي، ومقاييس الخطأ مثل MAPE وانحياز التوقع، وتخطيط السيناريوهات لعدم اليقين في الطلب.

### كيف تستخدم حزمة قرارات استثمار الشبكات في العمل؟

تستخدم حزمة قرارات استثمار الشبكات لإحاطة لجنة مالية، وتحديد نقاط الانطلاق لإنفاق التعزيز، وجدولة المراجعة التالية للتوقعات.

### بماذا يختلف التنبؤ بالأحمال الكهربائية عن دورة حماية أنظمة القدرة؟

يركز التنبؤ بالأحمال الكهربائية على الطلب والخطأ وتوقيت الاستثمار في سعة الشبكة، بينما تركز دورة حماية أنظمة القدرة على كشف الأعطال وتنسيق المرحلات.