CONCEPT

# أنظمة أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE:
# التصميم واللحام بالصهر واختبار الضغط

30 نوفمبر – 4 ديسمبر 2026

لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن



# أنظمة أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE: التصميم واللحام بالصهر واختبار الضغط

**المرجع:** 18912_697 **التاريخ:** 30 نوفمبر – 4 ديسمبر 2026 **المكان:** لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن **الرسوم:** SAR 23000

## مقدمة:

تنقل أنظمة أنابيب البولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE مياه الشرب والغاز والسوائل الصناعية في شبكات كثيرة، ومع ذلك تعود أعطالها غالبا إلى نسبة SDR لا تناسب ضغط التشغيل، أو وصلة صهر باردة أو ملوثة، أو فرشة خندق رديئة، أو قراءة خاطئة لاختبار الضغط الميداني لأن البولي إيثيلين يزحف تحت الحمل. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي الأنابيب والمشرفين والمفتشين على اختيار رتب PE وأبعادها من بيانات المتانة طويلة الأمد، وضبط اللحام بالصهر التناكبي والكهربائي، والتركيب بالخندق أو دون حفر، واختبار خطوط PE بطريقة صحيحة. ويعد المشاركون مواصفة خط PE وخطة ضبط جودة الوصلات والاختبار لشبكة حالة دراسية.

## أهداف الدورة:

- اختيار تسمية مادة البولي إيثيلين ونسبة SDR المناسبة لسائل وضغط تشغيل ودرجة حرارة محددة اعتمادا على بيانات المتانة طويلة الأمد
- حساب أقصى ضغط تشغيل من إجهاد الطوق ومعامل التصميم وخفض القدرة الحراري لخطوط المياه والغاز والخطوط الصناعية
- تحديد الأنابيب ووصلات الصهر الكهربائي والوصلات ذات الطرف الأملس ووصلات التفريع ومهايئات الشفاه الملائمة لنظام PE المختار
- الإشراف على وصلات الصهر التناكبي والكهربائي وفق معايير مكتوبة والتحقق منها بالفحص البصري وسجلات البيانات والعينات الاختبارية
- تخطيط التركيب بالخندق المفتوح والحفر الاتجاهي والتبطين الانزلاقي مع مراعاة تثبيت قوى الدفع وسماحات الانكماش الحراري
- تنفيذ اختبار هيدروستاتيكي ميداني لخط PE يراعي أثر الزحف والحكم على نتيجته ثم تشخيص أنماط أعطال PE الشائعة

## الفئة المستهدفة:

- مهندسو الأنابيب وخطوط النقل الذين يحددون مقاسات خطوط البولي إيثيلين ومواصفاتها لخدمة المياه أو الغاز أو الصناعة
- مشرفو المواقع الذين يوجهون فرق اللحام بالصهر وأعمال الحفر ومد الأنابيب في مشاريع PE
- المفتشون وموظفو ضبط الجودة وتأكيدها الذين يشهدون وصلات الصهر ويراجعون سجلات البيانات ويعتمدون اختبارات الضغط
- مهندسو الصيانة وتشغيل الشبكات الذين يصلحون خطوط PE والخطوط القديمة ويمددونها ويعيدون تأهيلها
- مهندسو الاستشاريين والمقاولين الذين يكتبون مواصفات مواد PE وتركيبها لوثائق المناقصات

## محاور الدورة:

### اليوم 1: مواد أنابيب البولي إيثيلين ومراجعة وضع الشبكة الحالية

- تسميات المادة PE80 وPE100 وأثر الكثافة والوزن الجزيئي
- السلوك اللزج المرن: الزحف واسترخاء الإجهاد والمعامل المتغير مع الزمن
- استخدامات خطوط البولي إيثيلين في خدمة المياه والغاز والصناعة
- جداول المقاومة الكيميائية والتثبيت ضد الأشعة فوق البنفسجية ونسبة أسود الكربون
- مراجعة سجلات أصول PE القائمة: علامات الأنابيب وسجلات الوصلات وتاريخ التسربات

### اليوم 2: المتانة طويلة الأمد ونسبة SDR وتصنيف الضغط

- منحنيات انحدار إجهاد التمزق وفق ISO 9080 طريقة استقراء المتانة الهيدروستاتيكية وASTM D2837 أساس التصميم الهيدروستاتيكي
- الحد الأدنى للمتانة المطلوبة MRS وأساس التصميم الهيدروستاتيكي HDB واشتقاق إجهاد التصميم
- سلاسل نسبة الأبعاد القياسية SDR ومعادلة إجهاد الطوق لحساب أقصى ضغط تشغيل
- اختيار معامل التصميم وجداول معاملات خفض القدرة مع ارتفاع درجة الحرارة
- سماحات الطرق المائي والكلال لتقلبات الضغط المتكررة في خطوط PE

### اليوم 3: اختيار الوصلات وإجراءات اللحام بالصهر

- الوصلات ذات الطرف الأملس وجلب الصهر الكهربائي ووصلات التفريع ومهايئات الشفاه القصيرة
- دورة الصهر التناكبي: تسوية الأطراف وحرارة لوح التسخين وتكوين الحافة والنقع وزمن التبريد
- تسلسل الصهر الكهربائي: كشط الأنبوب وتعليم عمق الإدخال والتثبيت بالمشابك ورمز الصهر الشريطي
- مظلات الحماية من الطقس وتصحيح بيضاوية أطراف الأنابيب ومنع تلوث الوصلات
- تأهيل مشغلي الصهر وتسجيل بيانات الآلة وسجلات تتبع الوصلات

### اليوم 4: التركيب واختبار الضغط الميداني وأنماط أعطال PE

- فرشة الخندق ودك الردم المحيط وحدود انحراف الحلقة
- قوة السحب الخلفي في الحفر الاتجاهي الأفقي والتبطين الانزلاقي للخطوط المتدهورة
- تثبيت قوى الدفع عند الوصلات الميكانيكية وسماحات الانكماش الحراري
- الاختبار الهيدروستاتيكي الميداني لخطوط PE: التحميل المسبق وماء تعويض الزحف ومعيار قبول هبوط الضغط
- تشخيص نمو الشقوق البطيء وانتشار الشقوق السريع والأحمال النقطية وعيوب الصهر

### اليوم 5: جولة فحص لشبكة حالة دراسية ومواصفة خط PE

- حالة ميدانية: الفحص البصري لحافة الصهر التناكبي وفحص الحافة المزالة
- حالة ميدانية: مؤشرات وصلة الصهر الكهربائي وآثار الكشط وعدم المحاذاة
- اختيار رتبة PE ونسبة SDR وأنواع الوصلات لفروع المياه والغاز في شبكة الحالة
- صياغة خطة ضبط جودة الوصلات: نقاط التوقف والاختبارات الإتلافية للعينات والسجلات
- مراجعة الزملاء لمواصفة خط PE وخطة ضبط جودة الوصلات والاختبار

## المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار رتب البولي إيثيلين
- حساب نسبة SDR وتصنيف الضغط
- خفض القدرة الحراري
- الإشراف على الصهر التناكبي
- التحقق من وصلات الصهر الكهربائي
- تخطيط تركيب PE دون حفر
- تقييم الاختبار الهيدروستاتيكي لخطوط PE
- رصد نمو الشقوق البطيء

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بمواصفة خط PE وخطة ضبط جودة الوصلات والاختبار مبنية على شبكة مياه وغاز دراسية
- إيقاف عيوب الصهر قبل وصولها إلى الخندق بمعرفة المعايير والسجلات وملامح الحافة الواجب فحصها
- شرح سبب فقد خط PE للضغط أثناء الاختبار للمقاولين والمراجعين وتمييز الزحف من التسرب
- مقارنة ممارسات البولي إيثيلين مع مهندسين من مرافق المياه وتوزيع الغاز والتعدين والمصانع

## الخاتمة:

لا تعمل خطوط البولي إيثيلين لعقود إلا عندما تراعي الرتبة ونسبة SDR والوصلات والتركيب وطريقة الاختبار سلوك المادة تحت الحمل طويل الأمد. تنتقل الأيام الخمسة من تسميات مواد PE وسلوكها اللزج المرن، مرورا بانحدار المتانة طويلة الأمد وتصنيف الضغط وخفض القدرة، إلى الوصلات واللحام بالصهر، ثم التركيب وقوى الدفع والاختبار الهيدروستاتيكي الميداني وأنماط الأعطال. ويطبق المشاركون هذه الفحوص في اليوم الأخير على حالات ميدانية ويكملون مواصفة خط PE وخطة ضبط جودة الوصلات والاختبار جاهزة للاستخدام في المشاريع.