CONCEPT

تصميم وإنشاء خطوط الأنابيب البرية: اختيار المسار واللحام والاختبار الهيدروستاتيكي والتشغيل

25 أبريل – 6 مايو 2027

جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش



تصميم وإنشاء خطوط الأنابيب البرية: اختيار المسار واللحام والاختبار الهيدروستاتيكي والتشغيل

المرجع: 19160_719 **التاريخ:** 25 أبريل – 6 مايو 2027 **المكان:** جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش **الرسوم:** SAR 35100

مقدمة:

تتأخر مشاريع تصميم وإنشاء خطوط الأنابيب البرية شهورا حين تصل تفاصيل المسار وسماكة الجدار والعبور إلى فريق التنفيذ الميداني ناقصة، أو حين ترفض سجلات اللحام والإنزال في الخندق والاختبار الهيدروستاتيكي عند التسليم. تتتبع هذه الدورة من كور كونسبت خط نقل مدفونا جديدا من فرضيات التصميم وفق ASME B31.4 وASME B31.8، مرورا بالممر وفئة الموقع ورتبة أنابيب الخط والهيدروليكا ومرافق الضخ والضغط، وصولا إلى تحريك فريق الإنشاء ولحام API 1104 وعبور الحفر الموجه أفقيا والاختبار الهيدروستاتيكي والتجفيف والتعبئة الأولى. ويعد المشاركون الملخص الهندسي وبرنامج الإنشاء والاختبار الهيدروستاتيكي لممر تطبيقي.

أهداف الدورة:

- كتابة وثيقة فرضيات لخط مدفون جديد تحدد المائع والطاقة التدفقية وظروف التشغيل القصوى والكود الحاكم B31.4 ASME أو ASME B31.8
- اختيار الممر وفئة الموقع ومعامل التصميم وسماكة الجدار ورتبة أنابيب الخط وتوثيقها في ملف الحسابات
- تحديد مقاس خطوط السوائل والغاز الطبيعي هيدروليكيا وضبط تباعد مرافق الضخ أو الضغط ووسائل الحماية من التموج الضغطي والضغط الزائد
- ترتيب تسلسل فريق الإنشاء الميداني من تنظيف حرم الخط وتوزيع الأنابيب مرورا بالثني الميداني واللحام وتغليف الوصلات وصولا إلى الإنزال والردم
- معاينة أعمال التنفيذ ولحامات API 1104 ونتائج التصوير الإشعاعي والموجات فوق الصوتية وعبورات الحفر الموجه أفقيا مقابل المواصفات وقواعد السلامة والشروط البيئية
- برمجة الاختبار الهيدروستاتيكي والتنظيف والمعايرة والتجفيف وما قبل التشغيل والتعبئة الأولى وتجميع ملف التسليم لخط جديد

الفئة المستهدفة:

- مهندسو خطوط الأنابيب الذين يحددون سماكة الجدار والتحجيم الهيدروليكي وتفاصيل العبور لخطوط النقل الجديدة
- مهندسو المشاريع المسؤولون عن النطاق وواجهات المقاولين وجداول الإنشاء وسجلات المخرجات في مشاريع خطوط الأنابيب
- مهندسو الإنشاء ومشرفو فرق التنفيذ الميداني الذين يديرون أطقم حرم الخط والخط الرئيسي ووصلات الربط
- مراقبو الجودة الميدانية والإشراف على الإنشاء الذين يعاينون اللحام والتغليف والإنزال والردم واختبارات الضغط
- منسقو اللحام والاختبارات غير الإتلافية الذين يؤهلون الإجراءات ويختبرون اللحامين ويقبلون اللحامات المحيطية في الخط الرئيسي
- مهندسو التشغيل الذين ينظمون مقاطع الاختبار وتصريف المياه والتجفيف والتعبئة الأولى للخطوط الجديدة

محاور الدورة:

اليوم 1: فرضيات تصميم خطوط الأنابيب البرية ونطاق الأكواد

- دورة حياة مشروع خط الأنابيب: المفهوم والتصميم الهندسي الأولي FEED والهندسة التفصيلية والإنشاء والتسليم
- مذكرة الفرضيات: المائع والطاقة التدفقية وأقصى ضغط تشغيل ودرجة الحرارة
- نطاق ASME B31.4 لخطوط السوائل والملاط ومتطلباته
- فئات المواقع ومعاملات التصميم لخطوط النقل وفق ASME B31.8
- سجل المخرجات الهندسية: لوحات مسار الخط وأوراق البيانات وملفات الحسابات

اليوم 2: تحديد الممر وفئة الموقع ومواصفات أنابيب الخط

- دراسة تحديد الممر: البدائل المكتبية وتقييم التضاريس وإمكانية وصول معدات الإنشاء
- مسح فئة الموقع وعد المباني على امتداد الممر
- حساب سماكة الجدار بمعادلة Barlow مع معامل التصميم ومعامل الدرز الطولي
- مواصفات رتبة أنابيب الخط ونوع الدرز ومتانة الكسر للخدمة المدفونة
- عمق الغطاء الترابي وتباعد صمامات الخط الرئيسي ووسائل حماية الدفن مثل الدروع الصخرية والفرشة الرملية

اليوم 3: التحجيم الهيدروليكي لخطوط السوائل والغاز الطبيعي

- فاقد الاحتكاك في خطوط السوائل وخط الانحدار الهيدروليكي ورسم المقطع الطولي للارتفاعات
- معادلات تدفق الغاز الطبيعي ومعامل الانضغاطية وتكرارات اختيار المقاس
- المفاضلة بين المقاس والطاقة التدفقية بمقارنة وزن الفولاذ بكلفة الطاقة
- الفرز الأولي للتموج الضغطي ومسارات التنفيس وفلسفة الحماية من الضغط الزائد
- ترتيبات وحدات التنظيم والقياس عند نقاط التسليم

اليوم 4: مرافق الضخ والضغط والعبورات والحماية الكاثودية واختيار التغليف

- مخطط موقع مرافق الضخ والضغط وتباعدها على امتداد المسار
- تفاصيل عبور الطرق والسكك الحديدية والأودية: الأغلفة الواقية والحفر المفتوح والحفر اللولبي
- مسافات الفصل وتفاصيل الحماية عند عبور خطوط أنابيب ومرافق قائمة
- مفهوم الحماية الكاثودية: التيار المفروض والأنودات الجلفانية
- اختيار تغليف الخط الرئيسي: أنظمة البولي أوليفين ثلاثية الطبقات والإيبوكسي المرتبط بالصهر

اليوم 5: تمرين موجه للأسبوع الأول: الحزمة الهندسية للممر التطبيقي

- حزمة بيانات الممر التطبيقي: الطاقة التدفقية والمقطع الطولي للتضاريس وجرد العبورات
- مقترح الفريق للممر وفئة الموقع مع تأشير لوحات مسار الخط
- ورقة عمل سماكة الجدار والرتبة للممر التطبيقي
- التحقق من المقطع الهيدروليكي وعدد مرافق الضخ أو الضغط
- لجنة المراجعة الهندسية: الدفاع عن تفاصيل العبور ومفهوم التغليف والحماية الكاثودية

اليوم 6: تحريك فريق الإنشاء الميداني وتسلسل الخط الرئيسي

- تنظيم فريق الإنشاء الميداني وتسلسل الأطقم وأهداف الإنجاز اليومي بالأمتار
- تحديد حرم الخط بالأوتاد وتنظيفه وتسويته وطرق حفر الخندق
- مناولة الأنابيب وتوزيعها على المسار وحدود الثني البارد في الموقع
- تطبيق تغليف الوصلات الميدانية وكشف الثقوب بجهاز الشرر وإصلاحها
- الإنزال في الخندق والفرشة والردم وإعادة تأهيل حرم الخط

اليوم 7: مهام الإشراف على الإنشاء والسلامة والعناية البيئية

- مجالات معرفة API 1169: فحص الإنشاء العام ومسؤوليات المفتش
- نقاط التوقف في خطة الفحص والاختبار وكتابة التقرير الميداني اليومي
- سلامة موقع الإنشاء: الحفريات والرفع والرافعات الجانبية ومخاطر دخول الخنادق
- منع التلوث والعناية البيئية: كشط التربة السطحية وأطقم احتواء الانسكابات ومناولة النفايات
- تقارير عدم المطابقة وقوائم الملاحظات المتبقية وسجلات جودة الإنشاء

اليوم 8: اللحام المحيطي وفق API 1104 والاختبارات غير الإتلافية وتنفيذ عبور الحفر الموجه أفقيا

- مواصفة إجراء اللحام وفق API 1104 واختبارات تأهيل الإجراء
- اختبارات تأهيل اللحامين ومراقبة متغيرات اللحام في الخط الرئيسي
- التصوير الإشعاعي والفحص الآلي بالموجات فوق الصوتية ومعايير قبول اللحامات المحيطية
- لحامات الربط وإصلاح اللحامات ومعالجة اللحامة الذهبية
- تنفيذ عبور الحفر الموجه أفقيا HDD: الثقب الدليلي والتوسيع والسحب وإدارة سائل الحفر

اليوم 9: الاختبار الهيدروستاتيكي وتصريف المياه والتجفيف والتعبئة الأولى

- تقسيم مقاطع الاختبار الهيدروستاتيكي وتحديد ضغط الاختبار ومدة الثبات
- مصادر مياه الاختبار والتعبئة ومخططات الضغط والحرارة ومعايير القبول
- كاشطات التنظيف وتمرير لوح المعايرة والتحقق بكاشطة قياس الأبعاد في الأنابيب الجديدة
- طرق تصريف المياه والتجفيف: الهواء الجاف والتجفيف بالتفريغ وقياس نقطة الندى
- قوائم تحقق ما قبل التشغيل والتطهير بالنيتروجين والتعبئة الأولى وملف التسليم

اليوم 10: المشروع الختامي: الملخص الهندسي وبرنامج الإنشاء والاختبار الهيدروستاتيكي

- موجز المشروع الختامي: نطاق الممر التطبيقي وقيوده وواجهات العقود
- صياغة الملخص الهندسي: الكود والممر وسماكة الجدار والهيدروليكا والعبورات
- تسلسل الإنشاء وجدول موارد فريق التنفيذ للممر التطبيقي
- برنامج اللحام والإشراف والاختبار الهيدروستاتيكي والتشغيل مع نماذج السجلات
- عرض البرنامج وجلسة مساءلة فنية من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تحديد فرضيات تصميم خطوط الأنابيب
- تقييم فئة الموقع
- حساب سماكة جدار أنابيب الخط
- التحجيم الهيدروليكي للخطوط
- ترتيب تسلسل فرق الإنشاء الميداني
- قبول اللحامات المحيطية
- برمجة الاختبار الهيدروستاتيكي والتجفيف
- تجميع ملف التسليم

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بالملخص الهندسي وبرنامج الإنشاء والاختبار الهيدروستاتيكي لممر تطبيقي يحاكي مشروعك
- تتبع أثر اختيار المسار أو سماكة الجدار أو طريقة العبور على كلفة التنفيذ وحجم اللحام ومقاطع الاختبار
- التدرب على الفحوص الميدانية للحام والتغليف والإنزال والردم قبل إغلاق الخندق
- مقارنة ممارسات الإنشاء مع مهندسين من مشاريع خطوط النفط الخام والغاز الطبيعي والمياه والمنتجات المكررة

الخاتمة:

يدخل الخط البري الجديد الخدمة في موعده حين تحسم فرضياته وممره ومواصفات أنابيبه وهيدروليكيته وعبوراته قبل تحرك فريق التنفيذ، وحين تكتمل سجلات اللحام والتغليف والإنزال والاختبار الهيدروستاتيكي عند التسليم. يبني الأسبوع الأول الحزمة الهندسية وفق ASME B31.4 وASME B31.8g وينتهي بمراجعة موجهة. وينتقل الأسبوع الثاني إلى حرم الخط: تسلسل فريق الإنشاء والإشراف الميداني واللحام المحيطي وفق API 1104 وعبور الحفر الموجه أفقيا والاختبار الهيدروستاتيكي والتجفيف والتعبئة الأولى، ويختتم بالملخص الهندسي وبرنامج الإنشاء والاختبار الهيدروستاتيكي.