JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها

7 – 18 فبراير 2027

الدوحة

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها

المرجع: 109902_2877 **التاريخ:** 7 – 18 فبراير 2027 **المكان:** الدوحة **الرسوم:** GBP 11700

حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها دورة تدريبية مدتها أسبوعين لمهندسي تصميم خطوط الأنابيب الذين يحددون مقاسات خطوط السوائل والغاز ويتحققون منها ويوثقونها، ويخرج المشاركون منها بأساس التصميم وملف الحسابات لخط الأنابيب. فالمشغلون يطلبون اليوم أن يرتبط كل جدار وكل انحناء وكل تقاطع بافتراض واضح للضغط والحرارة والموقع. وتضع جوبيتر برايم للتدريب هذه الحسابات في سياق السلامة والتكلفة وقابلية التنفيذ.

لماذا تهم حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها الآن

تتحكم ثلاث قوى في تحديد مقاسات الخطوط اليوم: ضغوط تشغيل أعلى على خطوط النقل الطويلة، وعمران أكثف حول الممرات القائمة، وملاك يريدون قرارات تصميم يمكن الدفاع عنها أمام المراجعة وفي أعمال السلامة الهيكلية اللاحقة. الخط المصمم بهوامش صادقة ينقل المنتج بأمان لعقود ويتقبل رفع الضغط مستقبلا، أما الخط المبني على افتراضات فضفاضة فيهدر الفولاذ أو يترك هامشا ضئيلا حيث يسكن الناس ويعملون. وترتكز الدورة على أكواد تصميم خطوط الأنابيب المستخدمة لنقل السوائل والغاز، مطبقة عبر الإجهاد المحيطي والإجهاد المركب ومعاملات التصميم المرتبطة بالموقع.

المستفيدون من حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها

- مهندسون يحسبون سماكة الجدار ويختارون رتب الأنابيب للخطوط الجديدة
- مهندسون يجرون فحوص المرونة والتقييد على المقاطع المدفونة والمرتفعة
- مهندسون يصممون تقاطعات الطرق والأنهار والمرافق
- مهندسون يخططون مواقع الصمامات ومحطات إطلاق الكاشطات وأنابيب المحطات
- مهندسون يدققون حسابات المقاولين قبل اعتمادها

يستفيد مكتب التصميم الذي يرسل مهندسي الخطوط والتقاطعات والمحطات معا أكثر من غيره، لأنهم يعودون بمجموعة افتراضات تصميم موحدة.

قدرات حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها

ينتقل المشاركون من نطاق الضغط والحرارة إلى سماكات جدار مدققة ونتائج إجهاد وتقاطعات موثقة.

- حساب سماكة الجدار المطلوبة من ضغط التصميم وحد الخضوع ومعامل التصميم — شراء الأنابيب
- تحديد فئات المواقع ومعاملات التصميم على طول المسار — مراجعو السلامة
- تقييم الإجهاد المحيطي والطولي والمركب للمقاطع المقيدة وغير المقيدة — اعتماد التصميم
- تصميم التقاطعات المغلفة وغير المغلفة تحت الأحمال الخارجية — تصاريح التقاطع
- تحديد تباعد الصمامات وأنابيب المحطات وترتيبات التثبيت — فرق التشغيل والصيانة
- بناء أساس تصميم وملف حسابات يستطيع مدقق مستقل تتبعه — قيادة المشروع

مصطلحات حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها الأساسية

- معامل التصميم — النسبة المسموح بها من حد الخضوع الأدنى المحدد كإجهاد محيطي في موقع معين.
- فئة الموقع — تصنيف مقاطع المسار حسب الكثافة السكانية القريبة، ويحدد معامل التصميم لخطوط الغاز.
- الإجهاد المحيطي — الإجهاد الدائري في جدار الأنبوب الناتج عن الضغط الداخلي، ويتحدد بالمقاس والضغط والسماكة.
- الأنبوب المقيد — أنبوب مدفون تمسكه احتكاكات التربة فتولد الانفعالات الحرارية والضغطية إجهادا طوليا.
- سماح التآكل — سماكة إضافية فوق متطلب الضغط لتغطية فقد المعدن المتوقع خلال عمر التصميم.
- أساس التصميم — الوثيقة التي تسجل الضغوط والحرارة والموائع والأحمال والمعاملات التي تستخدمها كل الحسابات.

حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها يوما بيوم

اليوم 1: نطاق التصميم وطبيعة المائع

- ضغط التصميم وأقصى ضغط تشغيل — الهامش فوق التشغيل العادي
- مدى حرارة التصميم — حدود التمدد الحراري ومتانة المادة
- قواعد خدمة السوائل مقابل الغاز — مسار كود التصميم المطبق
- سماح الضغط العابر والطرق المائي — نقاط ضبط الحماية
- عمر التصميم وسماح التآكل — هامش الجدار على المدى الطويل

اليوم 2: مواد أنابيب الخطوط ورتبها

- حد الخضوع الأدنى المحدد حسب الرتبة — موازنات اختيار الفولاذ
- نوع اللحام الطولي ومعامل الوصلة — طرق التصنيع المقبولة
- معامل تخفيض الحرارة — انخفاض المقاومة في الخدمة الساخنة
- متطلبات متانة الكسر وإيقافه — التحكم في الشقوق بخطوط الغاز
- تفاوت المصنع ونقص السماكة — الجدار المطلوب مقابل الاسمي

اليوم 3: حساب سماكة الجدار

- معادلة الإجهاد المحيطي للجدار الرقيق — سماكة الجدار لتصميم الضغط
- اختيار معامل التصميم لخطوط السوائل — مستوى الإجهاد المسموح
- حدود نسبة المقاس الاسمي إلى السماكة — فحوص المناولة والتفلطح
- اختيار الجدار القياسي من جداول الأنابيب — تقريب كميات الشراء
- فحص ضغط الاختبار المائي — إجهاد الاختبار مقابل الخضوع

اليوم 4: فئات المواقع لخطوط الغاز

- عد المباني على وحدات التصنيف المنزلقة — طريقة تصنيف المسار
- معاملات التصميم حسب فئة الموقع — جدار أسمك قرب المساكن
- أماكن التجمع والمواقع الخاصة — رفع المعامل محليا
- تغير الفئة خلال عمر التصميم — سماح التوسع العمراني المستقبلي
- جدول سماكة الجدار على طول المسار — دقة حصر المواد

اليوم 5: الإجهاد الطولي والمركب

- الانفعال المحوري الناتج عن الضغط في الأنبوب المقيد — الإجهاد الطولي الضغطي
- الإجهاد الحراري من حرارة التركيب — حالات التشغيل الساخنة والباردة
- طرق جمع الإجهاد المكافئ — حد الإجهاد المركب المسموح
- طول نقطة التثبيت الافتراضية — الانتقال من الأنبوب المقيد إلى الحر
- إجهاد الانحناء من الانحناءات المرنة — أدنى انحناء طبيعي مسموح

اليوم 6: المرونة والمقاطع المرتفعة

- التمدد عند انتقال الخط من المدفون إلى المرتفع — تحديد كتل التثبيت
- حلقات التمدد والإزاحات — مدى إجهاد الإزاحة
- تباعد الدعامات والترهل — حدود البحور للأنابيب المرتفعة
- نمذجة نوابض التربة للانحناءات المدفونة — مدخلات الاحتكاك والتحمل
- تدقيق نموذج تحليل الإجهاد — الشروط الحدية وحالات التحميل

اليوم 7: التقاطعات والأحمال الخارجية

- حمل التربة وحمل المرور الحي — عمق الغطاء عند تقاطعات الطرق
- التقاطعات المغلفة مقابل غير المغلفة — التآكل وإمكانية الفحص
- الإجهاد الدوري تحت أحمال السكك الحديدية — الكلال عند تقاطعات السكك
- التحكم في الطفو عند تقاطعات الأنهار والأراضي الرطبة — التغليف الخرساني والأثقال
- أحمال السحب في الحفر الأفقي الموجه — فحص إجهاد التركيب

اليوم 8: الصمامات والتجهيزات وأنابيب المحطات

- تباعد صمامات العزل القطاعي — حجم التسرب وزمن الاستجابة
- تصنيف ضغط الشفات والتجهيزات — مطابقة الفئة لضغط الخط
- تقوية وصلات التفريع — حساب تعويض المساحة
- تخطيط محطات إطلاق واستقبال الكاشطات — إمكانية الكشط والعزل
- معاملات تصميم أنابيب المحطات — حدود أشد داخل المنشآت

اليوم 9: أساس التصميم وتدقيق الحسابات

- هيكل وثيقة أساس التصميم — مصدر موحد للافتراضات
- تنسيق صحائف الحسابات وقابلية تتبعها — مراجعة المدقق المستقل
- الحساسية للضغط والرتبة والحرارة — مواضع الهامش الضئيل
- سجل الانحرافات والاستفسارات — توثيق الخروج عن قواعد الكود
- أسئلة بوابة مراجعة التصميم — الاعتماد للإصدار للتنفيذ

اليوم 10: ممارسة أساس التصميم وملف الحسابات لخط الأنابيب

- جدول جدار المسار باستخدام فئات المواقع — تطبيق اليومين 3 و4
- فحص الإجهاد المركب لخط ساخن — تطبيق اليومين 5 و6
- حسابات تقاطع طريق ونهر — تطبيق اليوم 7
- صحيفة موقع الصمام وتقوية التفريع — تطبيق اليوم 8
- أساس التصميم وملف الحسابات لخط الأنابيب — الإصدار لتدقيق الأقران

تطبيق حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها بعد الدورة

- إعادة بناء جدول سماكة الجدار لخط قائم باستخدام فئات المواقع ومعاملات التصميم، وتسجيل كل افتراض في أساس التصميم.
- إجراء فحص للإجهاد المركب والتقاطعات على مشروع جار، وتوثيق أي انحراف في سجل الانحرافات لكبير المهندسين.

أسئلة حول حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها

ما حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها ولماذا تهم الآن؟

هي مجموعة الحسابات التي تحدد جدار الأنبوب ورتبته وهوامش إجهاده. وتهم الآن لأن الملاك يتوقعون ضغوطا أعلى وممرات أكثر ازدحاما وقرارات تبقى قابلة للدفاع عنها طوال عقود التشغيل وتقييمات السلامة الهيكلية اللاحقة.

من يستفيد أكثر من حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها؟

يستفيد مهندسو تصميم الخطوط والتقاطعات والمحطات أكثر من غيرهم. كما يستفيد مدققو حسابات المقاولين، لأنهم يتعلمون تتبع كل نتيجة إلى أساس التصميم واكتشاف الهوامش الضئيلة بسرعة.

كيف تختلف حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها عن دورة مسار خطوط الأنابيب وإنشائها؟

تركز على الحسابات لا على الأعمال الميدانية. فدورات المسار والإنشاء تتناول التخطيط وحرم الخط وأنشطة التركيب، بينما تتناول هذه الدورة تحديد الجدار وفحوص الإجهاد والتقاطعات وأنابيب المحطات بوصفها قرارات هندسية.

ماذا تعود به من حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها؟

تعود بأساس تصميم وملف حسابات منظم. يضم جدول جدار حسب الموقع وفحوص الإجهاد المركب وحسابات التقاطعات وصحائف مواقع الصمامات، بحيث يستطيع المدقق تتبعها سطرا بسطر.

حسابات سماكة جدار خطوط الأنابيب وإجهاداتها: الطريق إلى الأمام

يوجه أساس التصميم وملف الحسابات لخط الأنابيب أولا طلب شراء الأنابيب: الرتبة والجدار لكل مقطع من المسار. ويستخدمه كبار المهندسين والمدققون المستقلون وفرق الشراء لاعتماد المواد، ثم يعتمد عليه مهندسو السلامة الهيكلية لاحقا في دراسات رفع الضغط. وبعد الاستخدام الأول تستحق افتراضات فئات المواقع المراجعة، لأن التوسع العمراني حول المسار يغير الهوامش التي يعتمد عليها التصميم.