JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب

7 – 11 نوفمبر 2027

دبي

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب

**المرجع:** 110180_2882 **التاريخ:** 7 – 11 نوفمبر 2027 **المكان:** دبي **الرسوم:** GBP 4900

اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي إنشاء خطوط الأنابيب وتشغيلها الأولي الذين يثبتون متانة الخط الجديد وإحكامه وجفافه قبل إدخال المنتج، ويخرج المشاركون منها بإجراء مكتوب لاختبار الضغط المائي وأعمال ما قبل التشغيل. يطلب الملاك اليوم سجلات اختبار تصمد أمام التدقيق وخطوطا خالية من الرطوبة والمخلفات. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب.

## لماذا يهم اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب الآن

ثلاثة ضغوط تشكل هذا العمل اليوم. يقرأ الملاك وشركات التأمين مخططات الاختبار المائي دليلا على متانة الخط، فغياب تصحيح الحرارة قد يؤخر القبول أسابيع. وندرة المياه وتشدد قواعد التصريف يجعلان توفير مياه الاختبار والتخلص منها قرارا بيئيا. ويطلب المشغلون رطوبة متبقية منخفضة، لأن الماء الحر يسرع التآكل ويكون الهيدرات. الطاقم الذي يخطط الأقسام ويقرأ سجل الضغط ويجفف الخط حتى نقطة ندى موثقة يسلم الخط بسلاسة، أما الطاقم الذي يرتجل فيرث إعادة الاختبار والنزاعات.

## المستفيدون من اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب

- المهندسون الذين يقسمون الخط إلى أقسام اختبار ويحددون ضغوط الاختبار وفق مقطع المناسيب
- كوادر التشغيل الأولي التي تشرف على الملء ورفع الضغط وفترات التثبيت وقبول سجل الاختبار
- مشرفو المقاولين المسؤولون عن قطارات الكاشطات وتصريف المياه وأعمال التجفيف
- ممثلو المالك الذين يشهدون الاختبارات ويعتمدون مخططات الضغط والحجم وقراءات نقطة الندى
- المختصون البيئيون والميدانيون الذين يديرون سحب مياه الاختبار ومعالجتها كيميائيا وتصريفها

تستفيد مجموعة المشروع أكثر حين ترسل مهندس الاختبار ومشرف الكاشطات وشاهد المالك معا، فيتشاركون لغة قبول واحدة.

## قدرات اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب

ينتقل المشاركون من اختبار المتانة إلى إزالة المياه ثم إلى خط جاف خامل، ويتدربون على الحسابات والأحكام التي تتطلبها كل مرحلة.

- حساب حدود أقسام الاختبار وضغوطها من بيانات المناسيب — للمالك الذي يقرر نقاط فصل الأقسام
- تحديد مصدر مياه الاختبار وترشيحها وجرعات مثبطات التآكل والمبيدات الحيوية — لحامل تصريح التصريف
- تقييم مخططات الضغط والحجم مع تصحيح الحرارة — لشاهد القبول
- تصميم مسارات كاشطات التصريف والمعايرة التي تثبت سلامة التجويف الداخلي — لمقاول الكشط
- الموازنة بين التجفيف بالهواء والتفريغ والنيتروجين وفق أهداف الرطوبة — لمدير التشغيل الأولي
- بناء إجراء لاختبار الضغط المائي وما قبل التشغيل يمكن للمدقق تتبعه — لفريق التسليم

## مصطلحات اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب الأساسية

- قسم الاختبار — طول من خط الأنابيب يعزل ويملأ بالماء لاختبار ضغط واحد.
- فترة التثبيت — المدة التي يبقى فيها قسم الاختبار عند ضغط الاختبار مع تسجيل الضغط والحرارة لغرض القبول.
- مخطط الضغط والحجم — رسم للماء المضاف مقابل الضغط يكشف الهواء المحبوس وبداية خضوع الأنبوب.
- تصحيح الحرارة — حساب يعدل تغير الضغط المسجل بحسب تغير الحرارة خلال فترة التثبيت.
- صفيحة المعايرة — قرص معدني لين تحمله الكاشطة يسجل الانبعاجات أو التفلطح الذي يضيق التجويف الداخلي.
- نقطة الندى المائية — درجة الحرارة التي تتكثف عندها رطوبة غاز التجفيف، وتستخدم مقياسا لجفاف الخط.

## اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب يوما بيوم

### اليوم 1: فلسفة الاختبار وتخطيط الأقسام

- أهداف اختبار المتانة مقابل اختبار التسرب — ما يجب أن يثبته القبول
- تحليل مقطع المناسيب — تحديد حدود الضغط عند النقاط المنخفضة والمرتفعة
- اختيار نقاط فصل أقسام الاختبار — مواقع الصمامات وإمكانية الوصول وحجم المياه
- تصميم رؤوس الاختبار والأنابيب المؤقتة — رفع الضغط والعزل بأمان
- مناطق الإبعاد ومخاطر الطاقة المخزنة — حماية الأطقم أثناء رفع الضغط

### اليوم 2: مياه الاختبار والملء

- تقييم مصدر المياه — الحجم والجودة والموافقة على السحب
- الترشيح وجرعات المثبطات والمبيدات الحيوية — الحد من التآكل الداخلي بعد الاختبار
- اختيار كاشطات الملء وطرد الهواء — تجنب جيوب الهواء المحبوسة
- الاستقرار الحراري قبل رفع الضغط — توقيت بدء فترة التثبيت
- معالجة مياه التصريف ومسارات التخلص منها — استيفاء شروط التصريح البيئي

## اليوم 3: سجلات الضغط والتحقيق في التسربات

- تفسير مخطط الضغط والحجم — كشف محتوى الهواء وبداية الخضوع
- حسابات تصحيح الحرارة — فصل الانجراف الحراري عن الفقد الحقيقي
- معايرة جهاز الأوزان الميتة والمسجل — الوثوق بكل قراءة مسجلة
- طرق تحديد موقع التسرب — التقسيم والاستماع الصوتي وفحوص الغاز الكاشف
- قرارات إعادة الاختبار والإصلاح — متى تعيد فترة التثبيت الفاشلة التسلسل

## اليوم 4: التصريف والتنظيف والمعايرة والتجفيف

- تصميم قطار كاشطات التصريف — ضغط الغاز الدافع والسرعة والضغط المعاكس
- جولات التنظيف ومراقبة المخلفات — الحكم على نظافة التجويف الداخلي
- نتائج صفيحة المعايرة — قبول الانبعاجات والتفلطح أو الحفر لمعاينتها
- مسارات التجفيف بالهواء والتفريغ والنيتروجين — هدف الرطوبة مقابل الجدول الزمني
- التطهير بالنيتروجين والتخميل — حدود الأكسجين قبل إدخال المنتج

## اليوم 5: ممارسة إجراء اختبار الضغط المائي وما قبل التشغيل

- تمرين خطة الأقسام وحساب الضغط — تطبيق حدود المناسيب على مسار فعلي
- حالة قبول سجل الضغط — تطبيق تصحيح الحرارة على مخططات حقيقية
- التحقق من نقطة نهاية التجفيف — تطبيق قراءات نقطة الندى عند التسليم
- ملف الاختبار وسجلات الشهود — الوثائق التي يطلبها الملاك عند القبول
- إجراء اختبار الضغط المائي وما قبل التشغيل — إكمال وثيقة جاهزة للطاقم

## تطبيق اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب بعد الدورة

- مراجعة خطة قسم الاختبار القادم مقابل مقطع مناسيبه.
- تطبيق تصحيح الحرارة على أحدث سجل تثبيت بحضور شاهد المالك.

## أسئلة حول اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب

### ما اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب، ولماذا يهم الآن؟

هو التسلسل الذي يثبت متانة الخط الجديد بالماء، ثم يزيل الماء ويجفف الخط. يهم الآن لأن الملاك يطلبون سجلات يمكن الدفاع عنها، ولأن مواصفات المنتج لا تتحمل إلا رطوبة قليلة.

## ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب؟

مهندسو الإنشاء والتشغيل الأولي هم الأكثر استفادة. ويستفيد أيضا مهندسو الاختبار ومشرفو الكاشطات وشهود المالك، لأن كلا منهم يوقع جزءا من السجل.

## كيف يختلف اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب عن دورة إنشاء خطوط الأنابيب؟

تبدأ هذه الدورة حيث ينتهي الإنشاء. دورة الإنشاء تغطي اختيار المسار واللحام والتمديد، أما هذه فتغطي إثبات سلامة الخط المكتمل وتهيئة تجويفه لاستقبال المنتج.

## ماذا تعود به من دورة اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب؟

تعود بإجراء لاختبار الضغط المائي وما قبل التشغيل تبنيه خلال الدورة، مع حسابات أقسام محلولة وقائمة تحقق للقبول.

## اختبار الضغط المائي وتجفيف خطوط الأنابيب: الطريق إلى الأمام

يحدد إجراء اختبار الضغط المائي وما قبل التشغيل أولا مواضع فصل أقسام الاختبار والضغط الذي يتحمله كل قسم. ويستخدمه مهندسو الاختبار ومقاولو الكشط وشهود المالك للاتفاق على معايير القبول قبل الملء. وبعد استخدامه أول مرة على خط للنفط الخام أو خط رئيسي لنقل المياه، تستحق مراجعة قسمي نقطة نهاية التجفيف والتصريف، حيث تغير ظروف الموقع الخطة غالبا.