JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب

5 – 9 يوليو 2027

سنغافورة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب

**المرجع:** 110294_2886 **التاريخ:** 5 – 9 يوليو 2027 **المكان:** سنغافورة **الرسوم:** GBP 9300

دورة تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي مرافق خطوط الأنابيب والمعدات الدوارة الذين يحددون أحجام محطات التعزيز ومواقعها على خطوط السوائل والغاز، ويخرج المشاركون منها بأساس تصميم للمحطة. فتغير معدلات النقل وتكاليف الطاقة وأهداف الانبعاثات تدفع الملاك اليوم إلى مراجعة عدد المحطات التي يحتاجها الخط وطريقة تشغيل كل منها. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمهندسين الذين يحددون هذه المحطات.

## لماذا يهم تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب الآن

تشكل ثلاثة ضغوط تصميم المحطات اليوم. يطلب الشاحنون مرونة في معدلات النقل، فيجب أن تعمل المحطات بكفاءة بعيدا عن نقطة تصميمها الأصلية. وتعيد تكاليف غاز الوقود والكهرباء مع أهداف الانبعاثات فتح الاختيار بين التوربينات الغازية والمحركات الغازية والمحركات الكهربائية. كما تحتاج الوحدات القديمة إلى تحديث الدوارات أو الاستبدال بينما يستمر تدفق الخط. والمحطة المصممة جيدا تحافظ على الضغط بقليل من التوقفات واستهلاك معتدل للوقود، أما المصممة بشكل سيئ فتتعرض للاندفاع أو تعيد التدوير باستمرار أو تحد من سعة الخط كله. وتستند الدورة إلى الممارسة المعتمدة في مواصفات المعدات الدوارة وأساليب النمذجة الهيدروليكية للخطوط.

## المستفيدون من تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب

- مهندسو المرافق الذين يحددون تباعد المحطات وضغوط السحب والطرد
- مهندسو المعدات الدوارة الذين يختارون المضخات والضواغط ومحركاتها
- مهندسو الأنابيب والتخطيط الذين يرتبون المجمعات وخانات الوحدات وحلقات إعادة التدوير
- مهندسو التحكم والحماية الذين يحددون ضبط الاندفاع والفصل وإيقاف المحطة
- مهندسو التشغيل الذين يقدرون سهولة الصيانة وفلسفة الوحدات الاحتياطية

تستفيد فرق الملاك التي تخطط لتوسعة سعة خطوط الخام أو المنتجات أو نقل الغاز أكثر عندما يحضر مهندسو المرافق والآلات معا.

## قدرات تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب

يحول المشاركون الملف الهيدروليكي وتوقعات معدل النقل إلى عدد محطات ووحدات ومخطط موقع.

- حساب متطلبات الرفع ونسبة الانضغاط للمحطة على امتداد الميل الهيدروليكي — مخططو سعة الخط
- موازنة الآلات الطاردة المركزية والترددية واللولبية وفق الحمل ونطاق الخفض — مرجعيات المعدات الدوارة
- تحديد المحركات بمقارنة التوربينات الغازية والمحركات الغازية والمحركات الكهربائية متغيرة السرعة — مسؤولو الطاقة والانبعاثات
- تصميم أنابيب المحطة وحلقات إعادة التدوير وترتيب المجمعات لتشغيل مستقر — مهندسو التخطيط والإجهادات
- بناء فلسفة للتحكم والحماية تغطي الاندفاع وتجاوز الضغط والإيقاف الطارئ — مراجعو السلامة
- اختبار خيارات مخطط المحطة من حيث التباعد والوصول والتوسعة المستقبلية — فرق التشغيل والصيانة

## مصطلحات تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب الأساسية

- الميل الهيدروليكي — خط انخفاض الضغط على امتداد الأنبوب الذي يحدد مواضع استعادة الضغط.
- نسبة الانضغاط — ضغط الطرد مقسوما على ضغط السحب عبر مرحلة ضاغط أو محطة.
- صافي ضاغط السحب الموجب — هامش الضغط فوق ضغط البخار عند مدخل المضخة الذي يمنع التكهف.
- خط الاندفاع — حد التدفق الذي يصبح دونه الضاغط الطارد المركزي غير مستقر وينعكس التدفق.
- صمام إعادة التدوير — صمام تحكم يعيد الغاز أو السائل المبرد من الطرد إلى السحب لإبقاء الوحدة في نطاقها المستقر.
- أساس تصميم المحطة — السجل المتفق عليه للتدفقات والضغوط والوحدات والمحركات والفلسفات الذي تنطلق منه هندسة المحطة.

## تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب يوما بيوم

### اليوم 1: هيدروليكا الخط والحاجة إلى المحطات

- نمذجة الملف الهيدروليكي — الارتفاع والاحتكاك وحدود ضغط التسليم
- دراسات تباعد المحطات — عدد المحطات مقابل سماكة الأنبوب وحجمه
- حالات توقع معدل النقل — التدفق الأدنى والتصميمي وتدفق التوسعة
- تأثير خواص المائع — اللزوجة والكثافة وانضغاطية الغاز
- نطاق حمل المحطة — متطلبات الرفع والنسبة ونطاق الخفض

## اليوم 2: اختيار المضخات والضواغط

- منحنيات المضخات الطاردة المركزية — التشغيل المتوالي والمتوازي ومتغير السرعة
- هوامش ضاغط السحب — خطر التكهف عند انخفاض ضغط الخط
- خرائط الضواغط الطاردة المركزية — الاندفاع والاختناق ونقطة التشغيل
- الآلات الترددية — التحكم في السعة وتأثيرات النبضات
- عدد الوحدات والاحتياط — الوحدة الاحتياطية المركبة مقابل فلسفة الاستئجار

## اليوم 3: المحركات والطاقة والانبعاثات

- محركات التوربينات الغازية — تصنيف الموقع واستهلاك الوقود وحرارة العادم
- المحركات الغازية — الكفاءة عند الحمل الجزئي والصيانة
- المحركات الكهربائية مع محولات السرعة — تغذية الشبكة والتوافقيات
- مقارنة طاقة المحطة — تكلفة الوقود والكهرباء على مدى العمر
- تقديرات الانبعاثات والضوضاء — اختيار المحرك وحدود التصاريح

## اليوم 4: أنابيب المحطة والتحكم والحماية

- ترتيب المجمعات وخانات الوحدات — توزيع التدفق والعزل
- تحجيم حلقة إعادة التدوير والمبرد — بدء تشغيل مستقر وتدفق منخفض
- فلسفة ضبط الاندفاع — هوامش المتحكم وسرعة الصمام
- الحماية من تجاوز الضغط — التنفيس والفصل وتجاوز المحطة
- الإيقاف الطارئ والتفريغ — تسلسل عزل المحطة

## اليوم 5: التطبيق العملي لأساس تصميم المحطة

- خيارات مخطط المحطة — المسقط الأفقي والوصول ومساحة التوسعة
- ملخص الحمل واختيار الوحدات — تطبيق نتائج الهيدروليكا والآلات
- توصية المحرك — تطبيق مقارنة الطاقة والانبعاثات
- ملخص التحكم والحماية — تطبيق فلسفة الاندفاع والإيقاف
- أساس تصميم المحطة — مراجعة الأقران والتوصية النهائية

## تطبيق تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب بعد الدورة

- إعادة بناء الملف الهيدروليكي لخط قائم ومطابقة كل محطة مع حالات معدل النقل الحالية.
- مقارنة خيارات المحركات لوحدة ضخ أو ضغط مخططة باستخدام أسلوب طاقة دورة العمر.

## أسئلة حول تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب

### ما تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب ولماذا يهم الآن؟

هو الهندسة التي تحدد مواقع محطات التعزيز على الخط والوحدات والمحركات والحماية التي تستخدمها. ويهم الآن لأن مرونة معدلات النقل وتكاليف الطاقة وأهداف الانبعاثات تعيد تشكيل هذه الاختيارات.

### من الأدوار الأكثر استفادة من تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب؟

يستفيد أكثر مهندسو المرافق والمعدات الدوارة والأنابيب والتحكم والتشغيل. وتكون استفادتك أكبر إذا كنت تحدد أحجام المحطات أو تختار الآلات والمحركات لخطوط النقل.

### كيف يختلف تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب عن دورة تشغيل المعدات الدوارة؟

يركز على قرارات هندسة المحطة لا على تشغيل الآلات أو صيانتها. فدورة التشغيل تتناول بدء التشغيل والجولات وتحري الأعطال، أما هذه فتتناول التحجيم والاختيار والتخطيط.

### ماذا تعود به من تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب؟

تعود بأساس تصميم معد لمحطة حقيقية أو واقعية. ويسجل حالات الحمل والوحدات والمحركات وترتيب الأنابيب وفلسفة الحماية.

## تصميم محطات الضخ والضغط لخطوط الأنابيب: الطريق إلى الأمام

يوجه أساس تصميم المحطة أولا قرار ما إذا كانت توسعة الخط تحتاج محطة جديدة أو تحديث وحدات المحطات القائمة. ويستخدمه مسؤولو المرافق ومختصو الآلات ورعاة المشروع لتوجيه الموردين وتقدير التكلفة. وبعد السنة الأولى من التشغيل تستحق حالات الخفض إعادة النظر مقارنة بمعدل النقل الفعلي واستهلاك وقود المحركات.