



**المستودعات الدورية التدريبية: تقنيات التخزين تحت الأرض للغاز  
الاستراتيجية الطبيعية: تصميم، تشغيل، وإدارة**

يونيو ٢٠٢٦ ٠٥ - ٠١

الدار البيضاء

(للشخص الواحد) € ٤١٠٠

Ref: #OG6319\_567771



## مقدمة الدورة التدريبية / لمحة عامة:



للتقلبات الموسمية ومحورياً في سلسلة قيمة الغاز، حيث يضمن استقرار يُعد تخزين الغاز الطبيعي تحت الأرض مكوناً حيوياً الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر طاقة واليومية في الطلب، ويعزز الأمن الطاقوي للدول. مع الإمدادات، ومرونة الاستجابة هذه الدورة التدريبية التخزين تحت الأرض وإدارة مستودعاته الاستراتيجية انتقالي، أصبحت الحاجة إلى فهم عميق لتقنيات التزايد بعمليات الطبيعي في التكوينات الجيولوجية المختلفة، بدءاً الشاملة كافة الجوانب المتعلقة بتخزين الغاز أكثر إلحاحاً. تتناول والاقتصادية. سيتعلم المشاركون التصميم والتنشغيل الفني لمواقع التخزين، وصولاً إلى من أساسيات جيولوجيا الخزانات، مروراً الحقن والسحب، ومراقبة أداء المستودعات لضمان كيفية تقييم المواقع المحتملة للتخزين، تصميم أنظمة التحديات التنظيمية بفعالية، إلى تزويد المتدربين بالمعرفة والمهارات المتقدمة كفاءتها وسلامتها. يهدف BIG BEN Training Center الحديثة في مراقبة وتحسين والمساهمة في تحقيق استقرار أسواق الغاز. ستغطي اللازمة لإدارة هذه الأصول الاستراتيجية كبيرة في المجال البروفيسور Robert A. Watter في أداء مرافق التخزين. من أبرز الأكاديميين في هذا الدورة أيضاً التقنيات Arthur H. للمؤلف "for Engineers" الخزانات، وكتابه "Natural Gas Hydrates: A Guide" فهم سلوك، الذي قدم إسهامات متكاملة الغاز، مما يؤكد أهمية هذه الدورة في بناء قدرات مرجعاً مهماً في فهم التحديات المرتبطة بخصائص يُعد Johnson تقنية وإدارية



## لأ الفئات المستهدفة / هذه الدورة التدريبية مناسبة

- مهندسو الخزانات
- مهندسو الإنتاج
- مهندسو الغاز
- مديرو عمليات التخزين
- مخطو الطاقة
- المحللون الاقتصاديون في قطاع الغاز
- المسؤولون عن الأمن الطاقوي
- خبراء البنية التحتية للغاز
- الفنيون المتخصصون في صيانة مرافق التخزين

## القطاعات والصناعات المستهدفة:

- التخزين، صناعة النفط والغاز (الاستكشاف، الإنتاج، النقل، شركات توزيع الغاز)
- مرافق تخزين الغاز المستقلة
- شركات الطاقة المتكاملة
- التحية للطاقة، البنوك والمؤسسات المالية المتخصصة في تمويل البنية
- الجهات الحكومية والوزارات المعنية بالطاقة
- شركات الاستشارات الهندسية في قطاع الغاز
- الهيئات الحكومية وما في حكمها

## الأقسام المؤسسية المستهدفة:



- إدارة الخزانات والجيولوجيا
- إدارة العمليات والتشغيل
- قسم تخطيط الغاز وتوازنه
- إدارة مشاريع البنية التحتية
- قسم السلامة والصحة والبيئة
- إدارة الهندسة والتصميم
- قسم البحث والتطوير
- إدارة الأصول والاستراتيجيات

## أهداف الدورة التدريبية:

أتقن المهارات التالية: بنهاية هذه الدورة التدريبية، سيكون المتدرب قد

- الطبيعي تحت الأرض، فهم المبادئ الجيولوجية والهندسية لتخزين الغاز
- التخزين، تصميم أنظمة حقن وسحب الغاز لمختلف أنواع مستودعات
- لمواقع التخزين المحتملة، تقييم الخصائص الهيدروكربونية والجيوميكانيكية
- التخزين، تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) لمرافق
- الغاز تحت الأرض، تطبيق أفضل الممارسات في تشغيل وصيانة مستودعات
- بالتخزين تحت الأرض، تحليل المخاطر التشغيلية والبيئية المرتبطة
- بتخزين الغاز، الامتثال للمعايير التنظيمية والقوانين المتعلقة
- التخزين، استخدام التقنيات الحديثة لمراقبة وتحسين كفاءة

## منهجية الدورة التدريبية:



تحت الأرض. يتم بين المعرفة النظرية والتطبيقات العملية لضمان فهم تعتمد هذه الدورة التدريبية على منهجية شاملة تجمع بالرسوم التوضيحية ثلاثية الأبعاد، والخرائط تقديم المحتوى من خلال محاضرات تفاعلية تُدعم عميق لتقنيات تخزين الغاز الطبيعي بتحليل دراسات حالة المعقدة. تُركز الدورة بشكل كبير على ورش العمل الجيولوجية، والبيانات الفنية لتبسيط المفاهيم ومعدلات الحقن والسحب. تُعد دراسات لمواقع تخزين حقيقية، وإجراء حسابات هندسية لتقييم التطبيقية، حيث يقوم المتدربون الإدارة) لتقييم مشاريع تخزين غاز عالمية من مراحلها المختلفة الحالة جزءاً محورياً من المنهجية، حيث تُحلل سعة الخزانات من خلال مشاريع جماعية تحاكي بيئة العمل جدواها التقنية والاقتصادية. يتم تشجيع العمل (الاختيار، التصميم، التشغيل) التركيز على يقدم BIG BEN Training Center تغذية راجعة فردية الفعلية، مما يُعزز مهارات التواصل وحل المشكلات. الجماعي بفعالية، لضمان استقرار الإمدادات تطوير القدرة على تصميم، تشغيل، وإدارة مستودعات وجماعية لتقييم تقدم المتدربين، مع والأمن الطاقوي. الغاز تحت الأرض

## خريطة المحتوى التدريبي (محاور الدورة التدريبية):

### الأرض وأنواعه. الوحدة الأولى: مقدمة إلى تخزين الغاز الطبيعي تحت



- أهمية تخزين الغاز الطبيعي في سلسلة القيمة.
- طبقات العياض الجوفية، قباب الملح، أنواع مستودعات التخزين تحت الأرض: المستنفدة،
- الخصائص الجيولوجية والهيدروليكية لأنظمة التخزين.
- مفاهيم الغاز الأساسي والغاز العامل.
- القدرة التخزينية ومعدلات الحقن والسحب.
- التحديات والفرص في تطوير مواقع التخزين.
- الاعتبارات البيئية والسلامة في عمليات التخزين.

## التخزين. الوحدة الثانية: جيولوجيا الخزانات وتقييم مواقع

- خصائص صخور الخزان: المسامية، النفاذية، التشبع.
- أنواع الفخاخ الجيولوجية المناسبة للتخزين.
- تقنيات المسح السيزمي والاستكشاف الجيوفيزيائي.
- حفر آبار الاستكشاف وتقييم التكوينات.
- دراسة سلوك الموائع في الخزانات.
- نمذجة الخزان لتقدير السعة والأداء.
- المخاطر الجيولوجية المرتبطة بالتخزين.

## الوحدة الثالثة: تصميم وتشغيل مرافق تخزين الغاز.

- تصميم آبار الحقن والسحب.
- اختيار وتصميم ضواغط الغاز.
- نظم معالجة الغاز السطحية.
- أنظمة التحكم والمراقبة الآلية.
- إدارة الضغط ودرجة الحرارة في الخزان.
- برامج التشغيل والصيانة الوقائية.
- تخطيط الطوارئ والاستجابة للحوادث.



## الأداء، الوحدة الرابعة: ديناميكية تدفق الغاز وتقييم

- معادلات تدفق الغاز في الأوساط المسامية.
- منحنيات الأداء (IPR) لآبار التخزين.
- تحليل اختبارات الآبار لتقييم خصائص الخزان.
- نمذجة ديناميكية التدفق لتقدير سلوك المستودع.
- تأثير تكوين الغازات المصاحبة على أداء التخزين.
- تحسين معدلات الحقن والسحب.
- تقنيات الحقن والسحب والتخزين الموسمي.

## الغاز، الوحدة الخامسة: اقتصاديات، تنظيم ومستقبل تخزين

- التحليل الاقتصادي لمشاريع تخزين الغاز.
- تكاليف التطوير والتشغيل لمستودعات التخزين.
- نماذج تسعير خدمات التخزين.
- الإطار التنظيمي والقوانين الحاكمة لتخزين الغاز.
- تخزين ثاني أكسيد الكربون (CCS) كتقنية مستقبلية.
- دور تخزين الغاز في التحول الطاقوي.
- التحديات والفرص لنمو تخزين الغاز عالمياً.

## الأسئلة المتكررة:

### التسجيل في الدورة؟ ما هي المؤهلات أو المتطلبات اللازمة للمشاركين قبل

لا توجد شروط مسبقة.

### الإجمالي لساعات الدورة التدريبية؟ كم تستغرق مدة الجلسة اليومية، وما هو العدد



المدة إلى ٢٥٢٠- بمعدل يومي يتراوح بين ٤ إلى ٥ ساعات، تشمل فترات تمتد هذه الدورة التدريبية على مدار خمسة أيام، ساعة تدريبية، راحة وأنشطة تفاعلية، ليصل إجمالي

## سؤال للتأمل:

أن تُعدّل أو تُستخدم مستقبلي، كيف يمكن للبنية التحتية الحالية لتخزين مع تزايد الطلب العالمي على الهيدروجين كوقود والاقتصادية التي قد تنشأ عن هذا التحول؟ لتخزين الهيدروجين، وما هي التحديات الجيولوجية الغاز الطبيعي تحت الأرض والهندسية

## ما الذي يميز هذه الدورة عن غيرها من الدورات؟



المتقدمة، والجوانب لتقنيات تخزين الغاز الطبيعي تحت الأرض، يجمع بين تتميز هذه الدورة بتقديمها منهجاً متكاملًا وشاملاً جانب واحد، توفر هذه الدورة فهماً معمقاً التشغيلية، والإدارية. على عكس الدورات التي قد الأسس الجيولوجية، والهندسية ودراسات حالة الاختيار والتقييم إلى التشغيل والصيانة والإدارة لكافة مراحل دورة حياة مستودعات التخزين، من تركيز على للمفاهيم النظرية ويُمكن المتدربين من واقعية لمواقع تخزين عالمية، مما يُعزز الفهم الاستراتيجية. تُقدم أمثلة عملية وإدارته " كيف يعمل" التخزين تحت الأرض، بل تُقدم رؤى حول " التعامل مع تحديات حقيقية. الدورة لا تكتفي بشرح التطبيقي دور التخزين في التحول الطاقوي والمرنة. كما تُسلط الضوء على التطورات بفعالية" لضمان الأمن كيف يمكن تحسينه متميزة في إعداد العمق الفني، الشمولية الإدارية، والرؤية وتقنيات التقاط الكربون وتخزينه. هذا المزيج من المستقبلية، مثل الطاقة المتخصصةين قادرين على المساهمة بفعالية في قطاع المستقبلية يجعل هذه الدورة