منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

ملخص دراسة

المرافئ العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية

تشرين الثاني / نوفمبر 2016

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

المرافق العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية

تشرين الثاني / نوفمبر2016

ملخص دراسة

المرافئ العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية

تشكل مرافئ الاستقبال الحلقة الأخيرة من سلسلة القيمة لصناعة الغاز الطبيعي المسال، حيث تقوم باستقبال الناقلات المحملة بشحنات الغاز الطبيعي المسال، وتفريغ حمولتها وتخزينها ومن ثم إعادة تحويلها إلى غاز طبيعي للضخ في الشبكة المحلية للبلد المستورد.

وقد تكون مرافئ الاستقبال مرافئ برية مقامة على مساحة كبيرة من الأرض على ساحل السوق المستورد أو مرافئ بحرية كالمنصات البحرية، والهياكل القائمة بمبدأ الجاذبية، والوحدات/المرافئ العائمة وهي إما في الأصل ناقلات للغاز الطبيعي المسال وتم تحويلها إلى مرافئ عائمة بإضافة منظومة تبخير، أو وحدات صُنعت خصيصاً لهذا الغرض. وقد بدأ التوجه عالمياً نحو استخدام هذا النوع من المرافئ، خاصة في الأسواق الصغيرة والموسمية.

تقع الدراسة في ثلاثة فصول، يتناول **الفصل الأول** أنواع مرافئ الغاز الطبيعي المسال ومنظومة عملها، ويشمل ذلك المرافئ البرية، والمرافئ البحرية بأنواعها المختلفة كالمنصات البحرية، والهياكل الخرسانية القائمة بمبدأ الجاذبية، والمرافئ العائمة وما تتميز به بالمقارنة مع المرافئ البرية.

بينما يتناول **الفصل الثاني** تطور عدد مرافئ الغاز الطبيعي المسال وانتشارها على الخريطة العالمية وتطور طاقاتها التصميمية وسعاتها التخزينية، والطفرة التي شهدتها مشاريع المرافئ خلال العقد الماضي، وأهمية الدور الذي تساهم به في تجارة الغاز العالمية.

أمـــا **الفصـــل الثالـــث** فيســـتعرض المشـــهد الحـــالي للمرافـــئ العائمـــة، والشـــركات الكبـــرى المـــؤثرة فـــي هـــذا المجـــال الحيـــوي، وحصصـــها الســـوقية للوقـوف بشـكل أدق علـى مكونـات السـوق العـالمي لهـذا النشـاط، والقـوى الفاعلـة فيه.

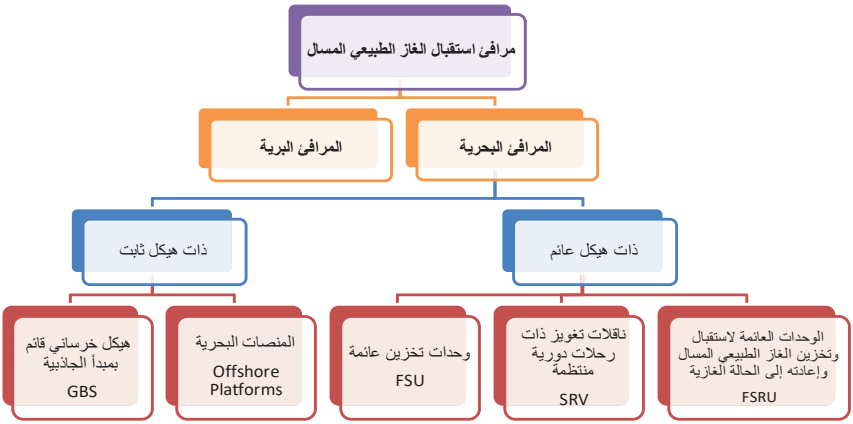
أولا: أنواع مرافئ استقبال الغاز الطبيعي المسال ومنظومة عملها

يمثـل مرفـأ الاسـتقبال أو الاسـتيراد (ويطلـق عليـه أيضـاً مرفـأ إعـادة الغـاز الطبيعـي المسـال إلـى الحالـة الغازيـة) المرحلـة الأخيـرة مـن مراحـل صـناعة الغـاز الطبيعـي المسـال. وهـو يعـد نقطـة الوصـل بـين الناقلـة وشـبكة الغـاز الطبيعـي فـي البلـد المسـتورد التـي تقـوم بتوصـيل الغـاز إلـى المسـتهلكين النهـائيين. ولتحقيـق هـذا الغـرض، يضـم مرفـأ الاسـتقبال بعـض التسـهيلات والمرافـق اللازمـة كالرصـيف البحـري لترسـو بجـواره النـاقلات، وأذرع لتفريـغ حمولتهـا، وصـهاريج لتخـزين الحمولـة والحفـاظ عليهـا فـي الحالـة السـائلة، ومنظومـة تبخيـر لإعـادة الغـاز الطبيعـي المسـال إلـى الحالـة الغازيـة عبـر التسـخين، وأجهـزة قيـاس كميـات الغـاز قبـل ضـخه فـي الشـبكة المحليـة ليصـل إلـى المسـتهلكين. وقـد شـهدت مرافـئ الاسـتقبال تطـوراً كبيـراً فـي سـعاتها التخزينيـة، وتنوعـت التكنولوجيـا المسـتخدمة فـي عمليـات تبخيـر الغـاز الطبيعـي المسـال للوصـول بـأعلى معـدلات تـدفيع للغـاز من المرفـأ إلى الشبكة المحلية.

تنقسـم مرافـئ الاستقـبال إلـى نوعيـن أساسييـن، **النـوع الأول** وهـو المرافـئ البريـة التـي تقـام علـى سـاحل السـوق المسـتورد للغـاز علـى مسـاحة كبيـرة، ويتطلـب تنفيـذها مـن خمـس إلـى سـبع سـنوات حسـب طبيـعة الموقـع، وتوفـر المهـمات والأجهـزة والأيـدي العاملـة ذات الخبـرة. كمـا تتطلـب الحصـول علـى العديـد مـن التصاريح والتراخيص قبل بدء تنفيذ المشـروع، وإجراء العديد من الدراسـات. وتعتـبر التكلفـة الرأسمالية للمرافئ البرية كبيـرة قد تـصل إلى أكثـر من واحد مليـار دولار.

أما **النوع الثاني** فهو المرافئ البحرية، وتنقسم حسب طريقة تثبيت الهيكل الرئيسي إلى نوعين الأول ثابت يكون فيه هيكل المرفأ متصلاً بقاع البحر مثل الهيكل القائم بمبدأ الجاذبية (Gravity Based Structure, GBS) والمنصات البحرية (Offshore Platforms) والثاني **عائم** مثل المرفأ العائم لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية (FSRU) أو وحدة التخزين العائمة (Floating Storage Unit, FSU)، أو ناقلة التغويز ذات الرحلات الدورية المنتظمة (Shuttle Regasification Vessel, SRV) كما هو مبين بالشكل-1.

الشكل-1: أنواع مرافئ استقبال الغاز الطبيعي المسال



- **مراحل تطور المرافئ العائمة**

تعتبر المرافئ العائمة أحد أبرز ملامح التطور التكنولوجي في صناعة الغاز الطبيعي المسال، ويعود ظهورها الفعلي إلى عام 2005 الذي شهد تدشين وتشغيل أول مرفأ عائم على مستوى العالم في ميناء Gulf Gateway Deepwater بالولايات المتحدة، ليبدأ انطلاق مرحلة جديدة في صناعة الغاز الطبيعي المسال، بدخول المرافئ العائمة والاعتماد عليها في تلبية الطلب على الغاز في الأسواق العالمية.

وانطلاقاً من عام 2005 وفي ظل تنامي الطلب العالمي على الغاز، اتجهت بعض الدول الراغبة في استيراد الغاز لتلبية احتياجاتها نحو المرافئ البحرية (العائمة)، لما توفره من مزايا بالمقارنة مع المرافئ البرية، ومن أبرز تلك المزايا:

- لا تتطلب العديد من الاشتراطات والموافقات البيئية والتنظيمية.
- انخفاض الوقت اللازم للإنشاء حيث تستغرق من سنة إلى ثلاث سنوات تقريباً أي حوالي نصف الوقت المستغرق لإنشاء المرافئ البرية الثابتة.
- انخفاض التكاليف الرأسمالية، فتكلفتها تقدر بنحو 300 مليون دولار، بينما تصل تكلفة المرفأ البري إلى 1 مليار دولار أو أكثر.
- إمكانية استئجارها، حيث تتيح الشركات المالكة للمرافئ العائمة إمكانية تأجيرها بموجب عقود تتراوح فتراتها الزمنية بين خمس وعشر سنوات بقيمة سنوية تبلغ في المتوسط نحو 40 مليون دولار.
- المرونة في التشغيل والاستخدام، حيث يمكن إعادة استخدام المرفأ العائم كناقلة للغاز الطبيعي المسال في الفترات التي لا تتطلب الاستيراد.
- سرعة إصدار التراخيص اللازمة، ففي الولايات المتحدة على سبيل المثال، يقع إصدار التراخيص اللازمة للمنشآت البحرية ضمن اختصاصات خفر السواحل التي لا تتطلب أكثر من عام واحد.
- إمكانية إرساء المرفأ بجانب ساحل البلد المستورد أو على بعد عدة أميال في المياه العميقة.
- المخاطر أقل لوجودها بعيداً نوعاً ما عن التجمعات السكنية.

مرت المرافئ العائمة لتخزين الغاز الطبيعي المسال وتحويله إلى الحالة الغازية بعدة مراحل كما هو مبين بالشكل-2، حيث بدأ الجيل الأول

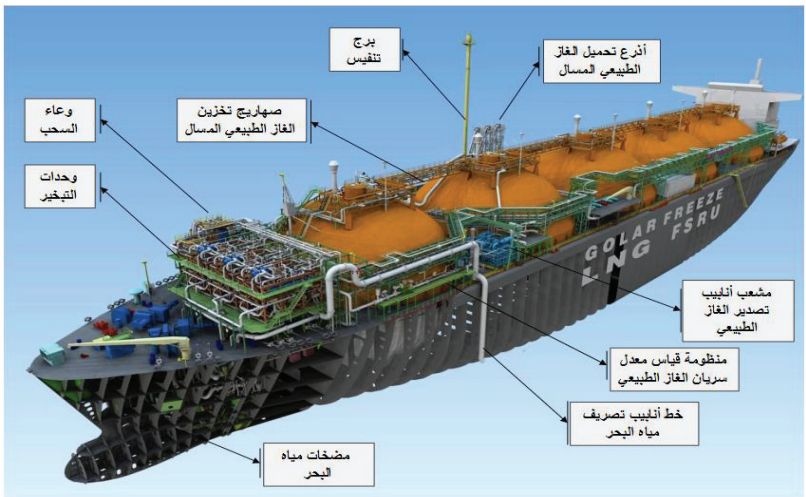
منهـا باسـتخدام ناقلـة التغـويز ذات الـرحلات الدوريـة المنتظمـة (SRV) وهـي ناقلـة غـاز طبيعـي مسـال ذات حمولـة قليلـة نسـبياً، ومـزودة بمنظومـة لتبخيـر الغـاز الطبيعـي المسـال، وهـي تقـوم بتفريـغ حمولتهـا عبـر تبخيرهـا إلـى غـاز طبيعـي وضـخه مباشـرة إلـى البنيـة التحتيـة للغـاز الطبيعـي فـي البلـد المسـتورد، ثـم تغـادر لتحميـل حمولـة جديـدة مـن محطـات التصـدير. بينمـا بـدأت المرحلـة التاليـة مـن تكـنولوجيا المرافـئ العائمـة بتحويـل نـاقلات الغـاز الطبيعـي المسـال (Converted LNG Carrier) إلـى وحـدات عائمـة للتخـزين وإعـادة الغـاز الطبيعـي المسـال إلـى الحالـة الغازيـة بإضـافة منظومـة التبخيـر علـى سـطح الناقلـة وإرسائها بشكل شبه دائم بمحاذاة ساحل السوق المستورد للغاز .

أمـا المرحلـة الثالثـة فبـدأت بتصـنيع وحـدات عائمـة جديـدة تلبيـة للطلـب المتنـامي عليهـا عالميـاً حيـث تتسـم بأنهـا ذات كفـاءة تشـغيلية عاليـة وأقـل فـي اسـتهلاك الوقـود، وبسـعات تخزينيـة أكبـر لضـمان تشـغيل المرفـأ لفتـرة أطـول فـي السوق المستورد.

الشكل-2: مراحل تطور المرافئ العائمة لتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية

وتعد المرافئ العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية (FSRU) الأوسع انتشاراً بين جميع أنواع المرافئ العائمة، حيث تتيح استقبال حمولة الغاز الطبيعي المسال وتخزينها ومن ثم إعادة تحويل الغاز الطبيعي المسال إلى الحالة الغازية بواسطة وحدات التبخير المتواجدة على سطح المرفأ كما هو مبين بالشكل-3. وهي أسهل في طريقة عملها من ناقلة التغويز، كما أنها ترسو بشكل دائم بالقرب من ساحل البلد المستورد، وهو ما أدى إلى الاعتماد عليها في كثير من الأسواق المستهلكة للغاز.

الشكل-3: المرفأ العائم لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته للحالة الغازية

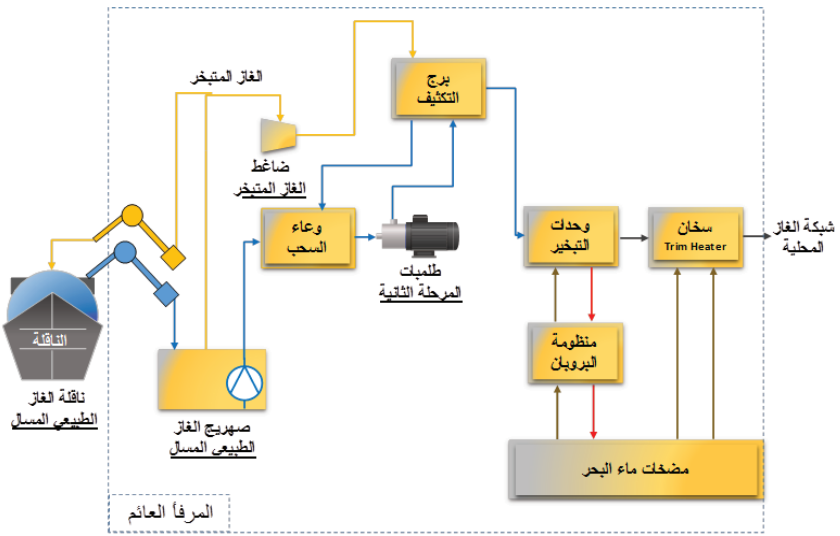


المصدر: Golar LNG

وتتلخص فكرة عمل هذا النوع (الشكل-4) في استقبال وتفريغ حمولة الغاز الطبيعي المسال من الناقلة بواسطة أذرع التفريغ التي يتم تركيبها على ظهر المرفأ العائم، ثم تخزينها داخل جسم المرفأ العائم، وهي صهاريج ذات تصميم خاص مختلف عن صهاريج المرفأ البري، يسمح بالحفاظ على برودة الغاز الطبيعي المسال، ويوجد منها أنواع مختلفة عديدة طبقاً لتصنيف المنظمة البحرية الدولية.

وعند تشغيل المرفأ لضخ الغاز إلى شبكة الغاز المحلي تقوم مضخات المرحلة الأولى المثبتة بداخل صهاريج التخزين في عمود اسطواني رأسي (مضخات كهربائية غاطسة داخل الصهريج ذات ضغط طرد منخفض) بنقل الغاز الطبيعي المسال إلى وعاء السحب (Suction Drum). ثم تقوم مضخات المرحلة الثانية بضخ الغاز الطبيعي المسال من وعاء السحب بضغط 70-80 بار إلى برج إعادة التكثيف للتلامس المباشر مع الغاز المتبخر من صهاريج المرفأ ومن ثم تبريده وتكثيفه إلى الحالة السائلة، ثم يصل إلى وحدات التبخير (من ثلاث إلى أربع وحدات حسب التصميم) التي تقوم بإعادة تحويله إلى الحالة الغازية. ثم يضخ الغاز الطبيعي في الشبكة المحلية التي تقوم بدورها بنقل وتوزيع الغاز على المستهلكين، ولكن تقاس كميات الغاز الطبيعي قبل ضخه باستخدام أجهزة قياس عالية الدقة.

الشكل-4: مخطط سريان العمليات بالمرفأ العائم لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية



ثانيا: تطور مرافئ استقبال الغاز الطبيعي المسال وتوزيعها عالمياً

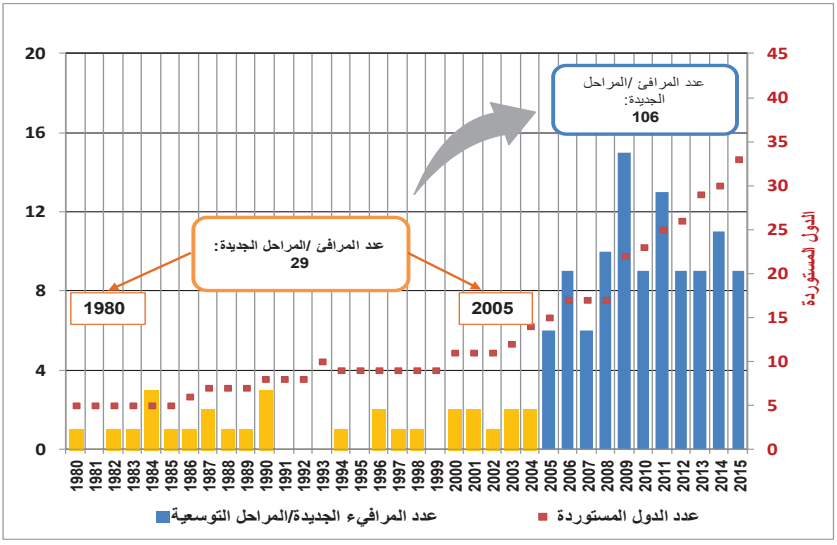
- **تطور مشاريع مرافئ استقبال الغاز الطبيعي المسال**

تعتبر صناعة الغاز الطبيعي صناعة متكاملة بين كافة حلقاتها بدءاً من الإنتاج والتصدير مروراً بالنقل وحتى الوصول إلى السوق المستورد. لذا فإن استمرار نمو الطلب على الغاز بشكل عام، والغاز الطبيعي المسال بوجه خاص سيتطلب المضي قدماً نحو التوسع في مشاريع الإنتاج والتصدير من جانب الدول المصدرة، ومشاريع مرافئ الاستقبال من جانب الدول المستوردة. وبالرغم من أن صناعة الغاز الطبيعي المسال بدأت من خمسة عقود، إلا أن النمو الأكبر الذي شهدته الصناعة بدأ من قرابة العقدين، وتحديداً بعد انطلاق أولى مشاريع الغاز الطبيعي المسال في دولة قطر (قطر غاز-1) عام 1999، والذي أعقبه تنفيذ عدة مشاريع أخرى ساهمت في تبوأ دولة قطر المرتبة الأولى عالمياً في إنتاج وتصدير الغاز الطبيعي المسال. كما نُفذت أيضاً مشاريع أخرى في كل من عمان، ومصر، واليمن، والجزائر ساهمت في نمو إمدادات الغاز الطبيعي المسال عالمياً، وأصبحت إمدادات الغاز الطبيعي المسال من الدول العربية تمثل قرابة 45% من حجم التجارة العالمية.

وقد سبق وصاحب هذا النمو في الإمدادات، زيادة عدد مرافئ الاستقبال في الدول المستوردة، ورفع طاقاتها التصميمية، وسعاتها التخزينية بما يلبي احتياجاتها المستقبلية، وتوفير فائض في السعة التصميمية يسمح بالمرونة الكافية في عمليات التشغيل، وتأمين احتياجات الأسواق ذات الطلب الموسمي المرتفع كأشهر الصيف في دول منطقة الخليج العربية المستوردة للغاز الطبيعي المسال، وأشهر الشتاء في الدول الأوروبية. وكما يوضح الشكل-5، فإن الطفرة الهائلة في مشاريع إنشاء/توسعة المرافئ بدأت في

الظهور بشكل واضح بداية من عام 2005، حيث بلغ إجمالي عدد المشاريع المنفذة خلال العقد الأخير في الفترة من عام 2005 إلى عام 2015 حوالي 106 مشروع، مقارنة بنحو 29 مشروعاً في الفترة من عام 1980 إلى عام 2004، كما ارتفع عدد الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال من خمس دول عام 1980 إلى 15 دولة عام 2005 ثم إلى 33 دولة في عام 2015.

الشكل-5: تطور عدد الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال، ومشاريع مرافئ الاستقبال خلال الفترة 1980-2015



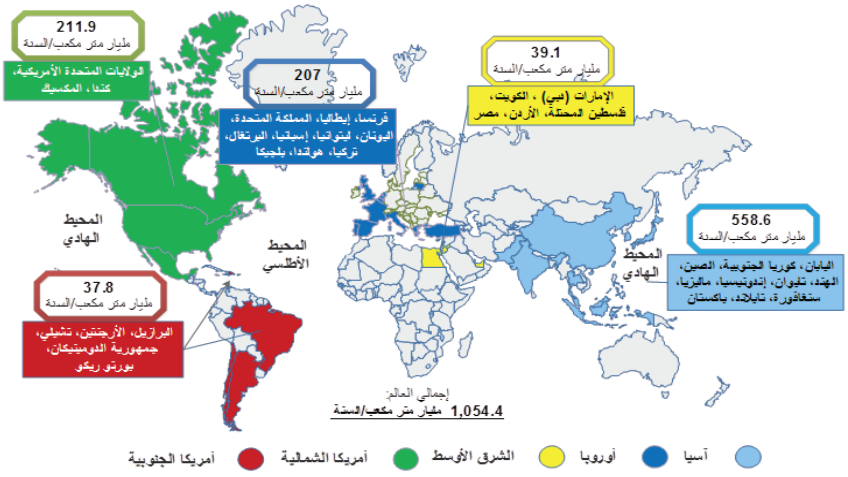
مصدر البيانات:

- IGU, LNG Report 2015
- GIIGNL, The LNG Industry Annual Report, 2016 Edition

وكنتيجة لهذا النمو الهائل في مشاريع مرافئ الاستقبال خلال العقد الأخير، تضاعفت الطاقة التصميمية الإجمالية على مستوى العالم، حيث ارتفعت من 477 مليار متر مكعب/السنة في عام 2005 لتصل إلى 1,054 مليار متر مكعب/السنة في عام 2015. ووصل عدد المرافئ في العالم نهاية عام 2015 إلى 116 مرفأ في ثلاثة وثلاثين دولة موزعة في خمسة مناطق

رئيسية هي آسيا، وأمريكا الشمالية، وأوروبا، وأمريكا الجنوبية، والشرق الأوسط كما هو مبين بالشكل-6، والجدول-1.

الشكل-6: مناطق استيراد الغاز الطبيعي المسال عالمياً، والطاقة التصميمية للمرافئ لكل منطقة



الجدول-1: الطاقة التصميمية والسعة التخزينية الإجمالية لمرافئ استقبال الغاز الطبيعي المسال في مناطق العالم المختلفة نهاية عام 2015

المنطقة	إجمالي عدد المرافئ	إجمالي الطاقة التصميمية	إجمالي السعة التخزينية
	-	مليار متر مكعب/السنة	ألف متر مكعب
آسيا	63	558.6	38,477.1
أوروبا	24	207	9,325
أمريكا الشمالية	14	211.9	5,741
أمريكا الجنوبية	9	37.8	1,570.4
الشرق الأوسط	6	39.1	958.9
الإجمالي	**116**	**1,054.4**	**56,072**

مصدر البيانات: GIIGNL, The LNG Industry Annual Report 2016 edition

- **تطور إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى الأسواق العالمية**

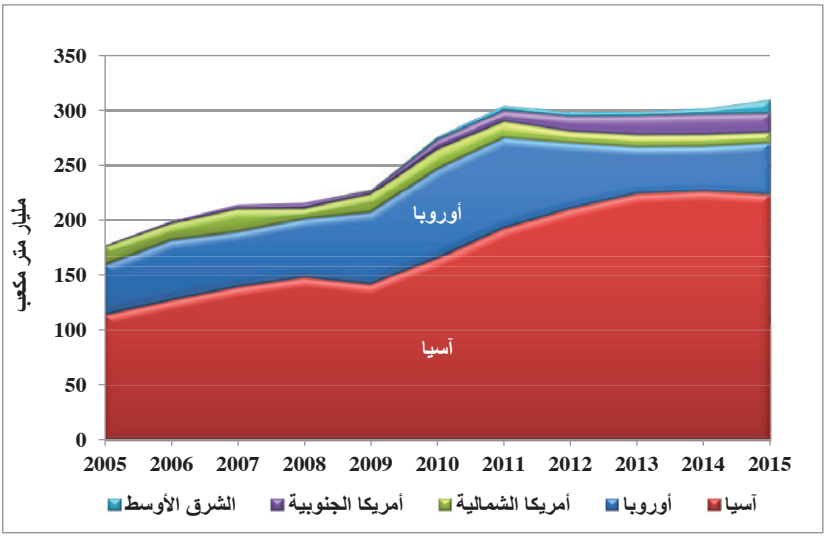
يعتبر السوق الآسيوي الوجهة الأولى لإمدادات الغاز الطبيعي المسال، والدافع الرئيسي وراء نمو حجم التجارة العالمية، مستنداً في ذلك على البنية التحتية الهائلة لمرافئ الاستقبال التي تعد الأكبر على مستوى العالم سواء من حيث الطاقة التصميمية أو السعة التخزينية الإجمالية. وقد عزز من أهمية السوق الآسيوي في السنوات الأخيرة ظهور الصين كسوق واعد. ويعتبر السوق الآسيوي محط أنظار مصدري الغاز الطبيعي المسال، لذا تسعى الشركات المصدرة إلى إبرام اتفاقيات قصيرة وطويلة الأمد مع شركات الكهرباء والغاز في آسيا بغية تأمين الطلب عليه بما يحقق أمنها الطاقوي (من ناحية الطلب). وهو ما يضمن أيضاً للدول المستوردة تحقيق أمنها الطاقوي (من ناحية العرض) ضمن سياسة تنويع مصادر الإمدادات.

وكما يبين الشكل-7، فإن واردات آسيا من الغاز الطبيعي المسال شهدت خلال الفترة 2005-2008 نمواً سنوياً بلغت نسبته نحو 9%، ثم تراجعت عام 2009 بسبب الأزمة المالية العالمية، ليعاود المنحنى الصعود مرة أخرى ولكن بوتيرة أعلى من مثيلتها قبل عام 2009. ولكن خلال السنوات الأخيرة استقرت إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى السوق الآسيوي عند 225 مليار متر مكعب سنوياً، ليصبح معدل النمو السنوي المركب لإمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى آسيا خلال الفترة 2005-2015 نحو 6.9%.

أما السوق الأوروبي الذي يعد تاريخياً ثاني أهم سوق للغاز الطبيعي المسال، فقد شهد تحولات جذرية، وتراجعت حصته تدريجياً في التجارة العالمية خاصة في السنوات الأخيرة مقارنة بما قبلها. فمن عام 2005 وحتى 2011، شهدت إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى أوروبا نمواً سنوياً تخطت

نسبته حاجز الـ 10 %. ولكن مع بداية عام 2011، تراجعت واردات السوق الأوروبي بشكل ملحوظ نتيجة لتراجع الطلب على الغاز الطبيعي بشكل عام في أوروبا، الذي وصل في عام 2013 إلى أقل مستوى له منذ عام 1999. بينما شهد عام 2015 نمواً في الواردات لأول مرة منذ عام 2011، مدفوعاً بنمو واردات المملكة المتحدة من الغاز الطبيعي المسال، وتشغيل أول مرفأ عائم في ليتوانيا.

الشكل-7: تطور إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى الأسواق العالمية خلال الفترة 2005-2015

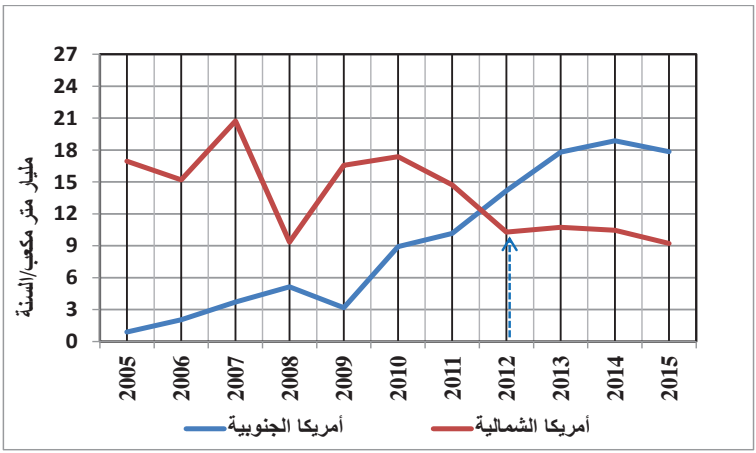


مصدر البيانات: GIIGNL, LNG industry, various issues

ويعد التغير الأبرز في التجارة العالمية هو تراجع حصة منطقة أمريكا الشمالية بشكل حاد منذ عام 2011، حيث بدأت واردات الولايات المتحدة وكندا في التراجع تدريجياً بسبب طفرة الإنتاج المحلي للغاز وخاصة مصادر السجيل، لتصبح المكسيك المستورد الرئيسي للغاز الطبيعي المسال في أمريكا الشمالية، حيث تستحوذ وحدها على نحو 70% من إجمالي الواردات.

وفي ظل هذا التباين الواضح في إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى الأسواق التاريخية الثلاثة، برزت أسواق جديدة محفزة للطلب، ومنها منطقة أمريكا الجنوبية. ففي عام 2005، لم تتجاوز واردات هذا السوق الناشئ مستوى الـ 1 مليار متر مكعب، ولكنها شهدت نمواً تدريجياً مع تشغيل المرافئ الجديدة في كل من البرازيل والأرجنتين وتشيلي، حتى أصبح ثالث أهم وجهة لإمدادات الغاز الطبيعي المسال متخطياً أمريكا الشمالية بداية من عام 2012 كما هو مبين بالشكل-8، حيث بلغت وارداته في هذا العام نحو 14 مليار متر مكعب، مقارنة بـ 10 مليار متر مكعب في أمريكا الشمالية.

الشكل-8: تطور واردات أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية من الغاز الطبيعي المسال، خلال الفترة 2005-2015



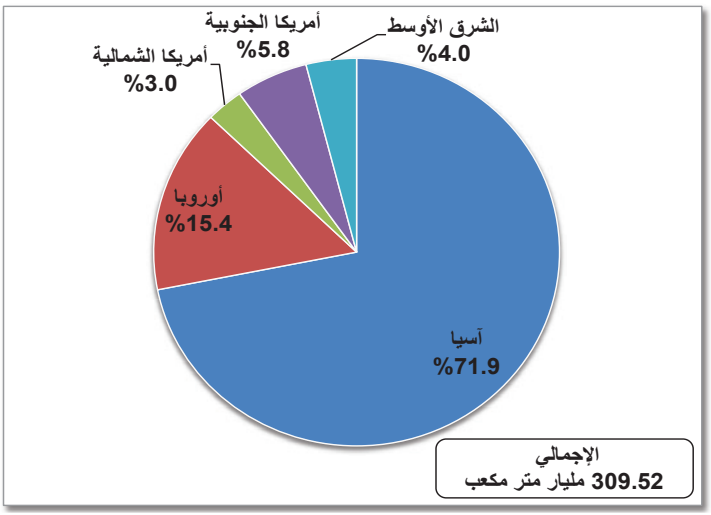
مصدر البيانات: GIIGNL, LNG industry, various issues

كما برزت أيضاً منطقة الشرق الأوسط كسوق واعد، فبالرغم من أنها بدأت حديثاً في الاستيراد وتحديداً عام 2009 عبر مرفأ عائم في الكويت، إلا أن وارداتها من الغاز الطبيعي المسال بدأت في النمو تدريجياً خاصة مع دخول دبي وفلسطين المحتلة. وقد شهد عام 2015 قفزة كبيرة في حجم وارداتها بعد دخول كل من الأردن ومصر كمستوردين جديدين.

▪ توزيع إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى الأسواق العالمية

بلغ حجم تجارة الغاز الطبيعي المسال العالمية عام 2015 نحو 309.5 مليار متر مكعب، وقد استحوذ السوق الآسيوي على نحو 222.5 مليار متر مكعب أي ما يشكل نحو 72% من إجمالي إمدادات الغاز الطبيعي المسال عالمياً. بينما بلغت واردات السوق الأوروبي حوالي 47.5 مليار متر مكعب وهو ما يعادل نحو 15.4% من إجمالي حجم التجارة العالمية. أما أمريكا الجنوبية بأسواقها الخمسة فقد بلغت وارداتها نحو 17.85 مليار متر مكعب بنسبة 5.8%. بينما بلغت واردات منطقة الشرق الأوسط حوالي 12.5 مليار متر مكعب أي ما نسبته 4% من إجمالي حجم التجارة العالمية.أما أمريكا الشمالية، فقد بلغ إجمالي ما تم استيراده عام 2015 حوالي 9.2 مليار متر مكعب أي ما نسبته 3% فقط من إجمالي الإمدادات. يبين الشكل-9 توزيع إمدادات الغاز الطبيعي المسال في الأسواق العالمية عام 2015.

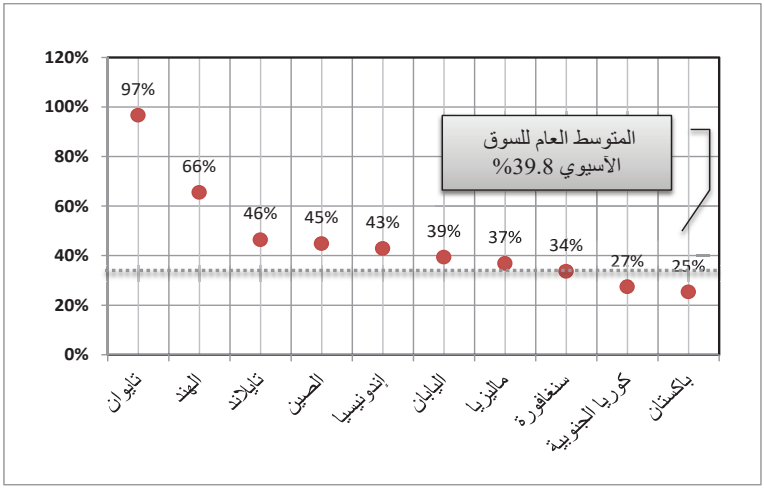
الشكل-9: توزيع إمدادات الغاز الطبيعي المسال إلى الأسواق العالمية عام 2015



المصدر: GIIGNL, the LNG industry, Annual Report 2016 edition

أما من جانب معدلات تشغيل المرافئ[1] والتي تعبر عن كميات الغاز الطبيعي المسال التي استقبلتها المرافئ على مدار العام طبقاً للاحتياجات الفعلية الموسمية مقارنة بطاقاتها التصميمية، فقد بلغ المتوسط العالمي لمعدلات التشغيل على مدار عام 2015 نحو 29.4%. وقد بلغ المتوسط العام لتشغيل المرافئ في اليابان نحو 39.4%، وكوريا الجنوبية 27.5% والصين نحو 44.9% أما الهند فبلغ معدل تشغيل مرافئها 65.6%، وإجمالا فقد بلغ متوسط معدل تشغيل المرافئ في آسيا نحو 39.8% كما هو مبين بالشكل-10.

الشكل-10: متوسط معدل تشغيل مرافئ الغاز الطبيعي المسال في أسواق آسيا عام 2015

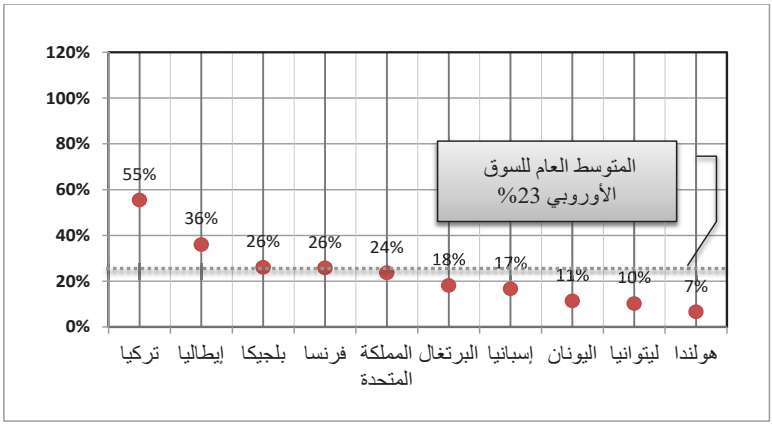


وفي السوق الأوروبي، بلغ متوسط معدل تشغيل المرافئ نحو 23%، وسجلت تركيا أعلى معدل تشغيل بلغ 55.5%، بينما بلغ في إيطاليا نحو 36%، وفي فرنسا 25.9% ويبين الشكل-11 نسب تشغيل المرافئ في باقي الأسواق الأوروبية.

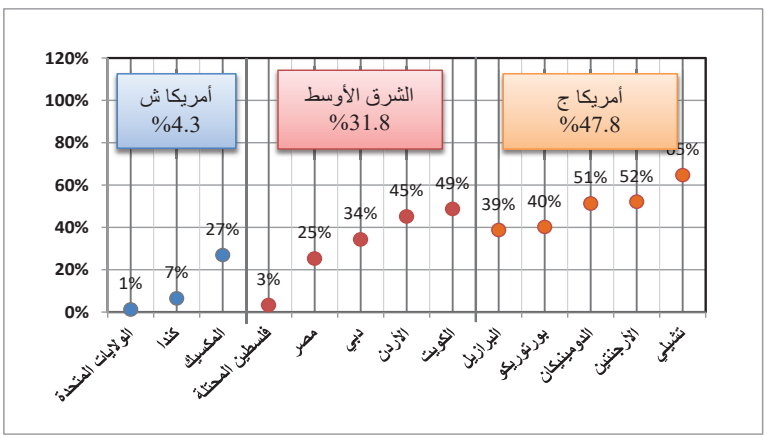
[1] حاصل قسمة شحنات الغاز الطبيعي المسال الفعلية الواصلة إلى المرفأ على الطاقة التصميمية الإجمالية (الاسمية)

وفي أمريكا الجنوبية بلغ معدل التشغيل نحو 47.2% وهو الأعلى عالمياً. بينما بلغ المتوسط العام للتشغيل في منطقة الشرق الأوسط نحو 31.8%، وتعد الكويت الأعلى بين دول المنطقة بمعدل تشغيل بلغ 49%. أما أمريكا الشمالية فكانت الأدنى عالميا حيث بلغ متوسط معدل تشغيل المرافئ حوالي 4.3%، كما هو موضح بالشكل-12.

الشكل-11: متوسط معدل تشغيل مرافئ الغاز الطبيعي المسال في الأسواق الأوروبية عام 2015



الشكل-12: متوسط معدل تشغيل مرافئ الغاز الطبيعي المسال في أسواق أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية والشرق الأوسط عام 2015

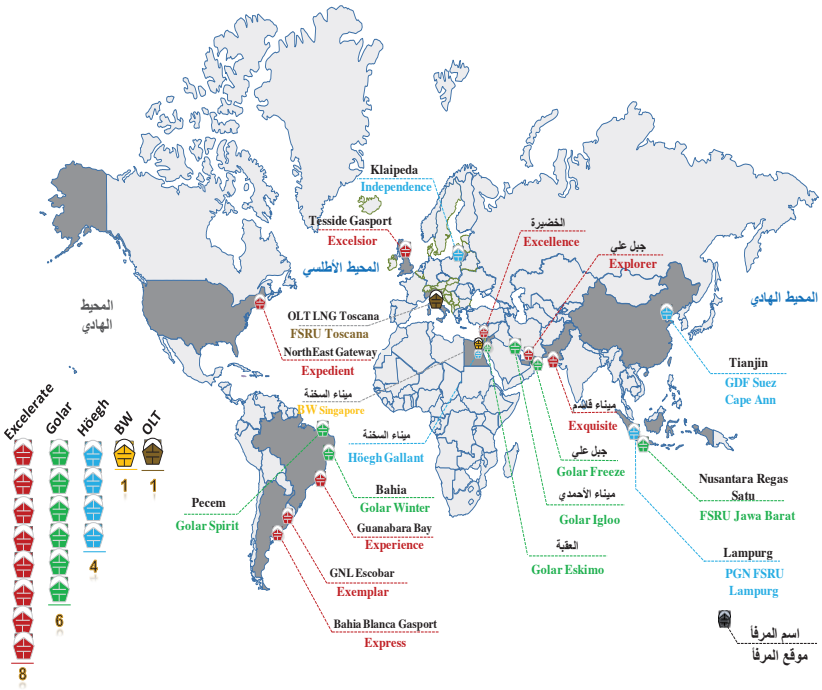


ثالثا: السوق العالمي للمرافئ العائمة، والآفاق المستقبلية

▪ الدوافع وراء نمو نشاط المرافئ العائمة

يشهد السوق العالمي تطوراً في مشاريع المرافئ العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية منذ انطلاقها فعلياً عام 2005. فلم يمر عام تقريباً منذ ذلك التاريخ دون الإعلان عن بناء مرفأ جديد أو أكثر، مما أدى إلى مضاعفة حجم الأسطول العالمي الذي بلغ نهاية عام 2015 نحو 23 مرفأ يعمل منهم عشرون مرفأ في أربعة عشر دولة مستوردة للغاز الطبيعي المسال حول العالم كما هو مبين بالشكل-13.

الشكل-13: المرافئ العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية (قيد التشغيل) نهاية عام 2015



ويتوزع العدد الإجمالي للمرافئ العائمة في خمسة مناطق، حيث يوجد في منطقة الشرق الأوسط وحدها سبعة مرافئ، ويوجد في أمريكا الجنوبية خمسة مرافئ، بينما يوجد في آسيا أربعة مرافئ. كما يوجد ثلاثة مرافئ في أوروبا، أما أمريكا الشمالية فتضم مرفأ عائم واحد كما هو مبين بالجدول-2.

الجدول-2: توزيع عدد المرافئ العائمة قيد التشغيل في مناطق العالم المختلفة نهاية عام 2015

المنطقة	الشرق الأوسط	أمريكا الجنوبية	آسيا	أوروبا	أمريكا الشمالية
الدول المستوردة	دبي، الكويت، فلسطين المحتلة، الأردن، مصر	البرازيل الأرجنتين	الصين، إندونيسيا، باكستان	المملكة المتحدة إيطاليا، ليتوانيا	الولايات المتحدة
إجمالي عدد المرافئ	*7	5	4	3	1

* مرفأ Golar Freeze العائم بدبي متوقف عن العمل لدخوله في الصيانة، وبذلك يبلغ عدد المرافئ العائمة (العاملة) في الشرق الأوسط ستة مرافئ.

ولقد ساهم في هذا التطور الكبير في بناء المرافئ العائمة وانتشارها عالمياً عدة عوامل أبرزها انخفاض التكلفة بالمقارنة مع المرافئ الثابتة، فتكلفة بناء مرفأ عائم بطاقة 5 مليار متر مكعب/السنة (حوالي 3.7 مليون طن غاز طبيعي مسال/السنة) قد تبلغ نحو 250 مليون دولار، بينما تصل تكلفة إنشاء مرفأ بري بسعة مماثلة إلى حوالي 1 مليار دولار.

وعادة تلجأ الشركات المطورة إلى استئجار المرافئ العائمة من الشركات المالكة لها بدلاً من شرائها مباشرة من أحواض بناء السفن لأسباب تتعلق بالتمويل والتشغيل والصيانة، حيث:

- تتمتع الشركات المالكة للوحدات العائمة بسجل أعمال طويل مع شركات بناء وإصلاح السفن، وبالتالي يمكنها الحصول على أسعار تفضيلية عن تلك المقدمة إلى الشركات المطورة الراغبة في الشراء مباشرة من أحواض بناء السفن.

- تفتقر الشركات المطورة إلى الخبرة اللازمة لتشغيل المرافئ العائمة وصيانتها ومعالجة الأعطال.
- تتحمل الشركات المالكة كافة أنواع المخاطر والتكاليف أثناء فترة الاستئجار، ومنها تكاليف قطع الغيار، وتكاليف الصيانة،... الخ

ومن العوامل الأخرى التي ساهمت في انتشار المرافئ العائمة هو الحاجة إلى إيجاد حل سريع ومؤقت لسد الفجوة بين الانتاج والاستهلاك. حيث قد تتعرض بعض المناطق التي تعتمد على الغاز في تلبية متطلبات القطاعات الاقتصادية إلى حدوث فجوة بين مستويات الإنتاج والاستهلاك خاصة في الفترات الموسمية مثل أشهر الصيف في دول منطقة الشرق الأوسط. وهو ما يتطلب إيجاد حل سريع للتغلب على الفجوة الحاصلة. لذا يعتبر المرفأ العائم حلاً سريعاً وعملياً بحيث يمكن الاعتماد عليه كمرحلة أولى حتى يتم إنشاء المرفأ البري الثابت بطاقة تصميمية وسعة تخزينية تلبي احتياجات السوق المستقبلية إذا كانت هناك حاجة دائمة للاستيراد، أو حتى يتم تنمية الإنتاج المحلي ليغطي حاجة الاستهلاك. فدولة الكويت بدأت في استيراد الغاز الطبيعي المسال عام 2009 باستئجار مرفأ عائم لفترة خمس سنوات انتهت عام 2014، ثم تبعها استئجار مرفأ عائم آخر ليحل محل سلفه لفترة خمس سنوات تنتهي في عام 2019. وأثناء ذلك، قامت شركة البترول الوطنية الكويتية بإعداد دراسة جدوى خاصة بإنشاء مرفأ بري في منطقة الزور جنوب الكويت، بطاقة 1.5 مليار قدم مكعب/اليوم. ويتوقع أن يكون المرفأ قيد التشغيل بحلول عام 2020 مع انتهاء فترة استئجار المرفأ العائم.

كما تعد المرونة في آلية التعاقد على المرافئ العائمة أحد السمات الرئيسية لهذا النشاط الواعد، وقد حدث تطور كبير في شكل التعاقد مع نمو حجم النشاط، والذي أثبت كفاءته في التطبيق العملي. وتأخذ المرونة في التعاقد أنماطاً مختلفة، وأشكالاً متعددة. فالعقد الذي أبرمته شركة البترول

الوطنية الكويتية مع شركة Golar عام 2014، تضمن استئجار المرفأ لاستيراد الغاز الطبيعي المسال خلال أشهر الصيف فقط والتي تمتد لفترة تسعة أشهر، أما الأشهر المتبقية من العام فيحق لشركة Golar نقل المرفأ واستخدامه كناقلة للغاز الطبيعي المسال.

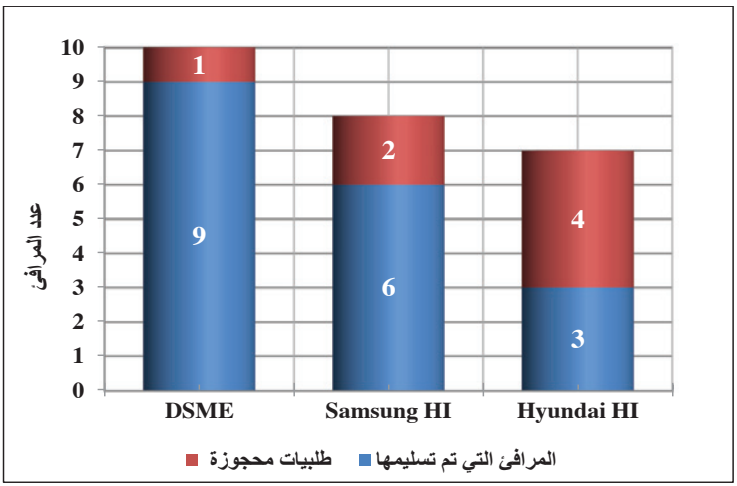
- **الشركات المهيمنة على نشاط المرافئ العائمة**

تنقسم الشركات المهيمنة على السوق العالمي للمرافئ العائمة إلى ثلاثة أنواع هي:

النوع الأول: الشركات المصنعة

وهي الشركات المالكة لأحواض بناء وإصلاح السفن، وتقوم ببناء وحدات جديدة حسب الطلب أو إجراء تعديلات على ناقلات الغاز الطبيعي المسال بإضافة وحدات تبخير وتعديل أنظمة الملاحة والتحكم لتحويلها إلى مرافئ أو وحدات تخزين عائمة. ويهيمن على هذا النشاط ثلاث شركات كورية هي Samsung HI و Hyundai HI و Daewoo SME (الشكل-14).

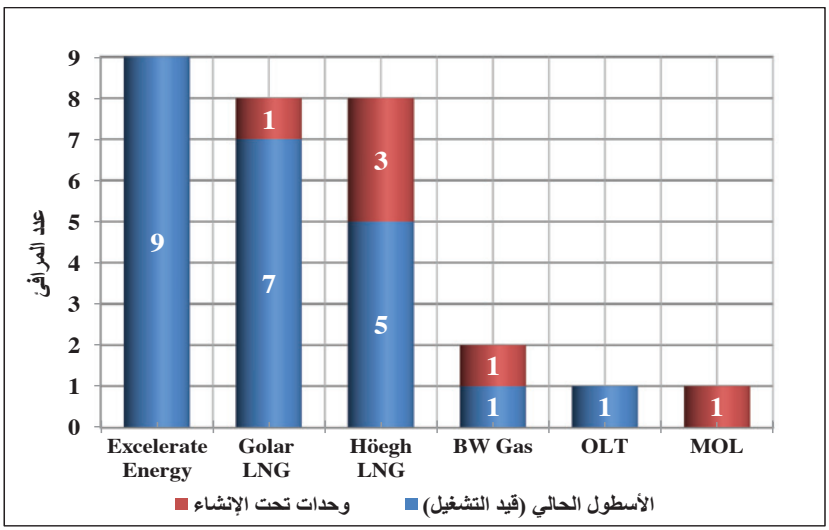
الشكل-14: حصص الشركات الكورية المتخصصة في بناء المرافئ العائمة



النوع الثاني: الشركات المالكة للمرافئ

وأغلبها في الأساس شركات عاملة في مجال النقل البحري ولها أسطول من السفن تستخدم في نقل المنتجات البترولية (غاز البترول المسال، الغاز الطبيعي المسال،..) واتجهت نحو الاستثمار في المرافئ العائمة لتلبية الطلب المتنامي عليها. ويضم السوق العالمي عدد محدود جداً (ست شركات)، منهم ثلاثة شركات فقط هي المالكة لأكثر من 90% من الأسطول الحالي ويشمل ذلك كل من شركة Excelerate Energy، وشركة Höegh LNG وشركة Golar LNG كما هو مبين بالشكل-15.

الشكل-15: الشركات المالكة للمرافئ العائمة لاستقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته للحالة الغازية



النوع الثالث: الشركات المشغلة للمرافئ

وهي في أغلب الأحيان نفس الشركات المالكة لما لديها من خبرات فنية وكوادر مؤهلة ومدربة في تشغيل المرافئ وهي مزايا قد لا تتوافر لدى غيرها من الشركات.

- **مقارنة بين الشركات المالكة للمرافئ العائمة**

تسعى الشركات الكبرى في سوق المرافئ العائمة إلى زيادة أسطولها، وضمان وجود أسواق لها بعقود تملك أو إيجار تمتد لفترات طويلة تكون كفيلة بتحقيق عائدات عالية. وتختلف سياسة كل شركة عن الأخرى في عدة نقاط. فبعض الشركات يفضل إبرام عقود مسبقة مع الشركات المطورة قبل التعاقد مع أحواض بناء السفن على بناء المرافئ، أما البعض الآخر فلا يلتزم بذلك لاجتذاب الشركات الراغبة في استلام وتشغيل المرافئ خلال مدى زمني قصير. فشركة Höegh LNG تلتزم بسياسة مفادها وجود مرفأ إضافي غير متعاقد عليه ضمن أسطولها ليعطي لها المرونة في دخول المناقصات، وفور التعاقد عليه تقوم بإصدار طلب لإحدى شركات بناء السفن لبناء مرفأ آخر جديد وهكذا.

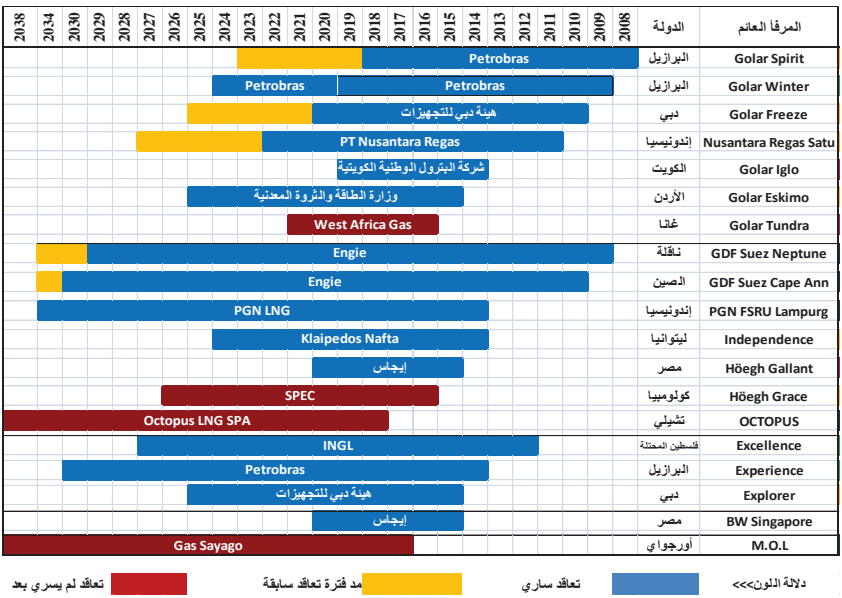
ومن العوامل الأخرى ذات الأهمية هي القدرة على تلبية متطلبات العملاء من حيث الطاقة التصميمية، والسعة التخزينية، وهي ما تسعى إليه كل شركة من الشركات الكبرى. ويلاحظ في هذا الصدد، تراجع التوجه العالمي نحو تحويل ناقلات الغاز الطبيعي المسال إلى مرافئ عائمة على الرغم من تكلفته المنخفضة، والاعتماد أكثر على بناء وحدات جديدة مصممة بالتكنولوجيا الحديثة. فمنذ انطلاق نشاط المرافئ العائمة عام 2005 وحتى نهاية عام 2015، تم تحويل خمسة ناقلات فقط، بينما تم في المقابل بناء ثمانية عشرة مرفأ جديد لتلبية متطلبات الأسواق المختلفة، ليصبح حجم الأسطول العالمي 23 مرفأ كما تمت الإشارة سابقاً.

وبدراسة نوع العقود التي أبرمتها الشركات المالكة وفتراتها في الدول المستوردة، يتضح أن العدد الأكبر من العقود تبلغ مدته نحو عشر سنوات (حوالي 8 عقود من إجمالي 20 عقد)، أما العقود القصيرة التي تمتد لخمس سنوات فقد بدأت في الظهور مؤخراً خاصة مع الدول التي ترغب في

الاعتماد على المرافئ العائمة لفترة قصيرة حتى يتم الانتهاء من إنشاء مرفأ ثابت أو رفع معدلات الإنتاج، أو استكمال لفترة تعاقد سابقة، ويقدر عددها الإجمالي بخمسة عقود. أما العقود طويلة الأجل التي تمتد لخمسة عشرة عاماً أو أكثر فيبلغ عددها الإجمالي سبعة عقود، ومنها ما تم توقيعه في المرحلة الأولى من بداية ظهور نشاط المرافئ العائمة.

ويتضح من الشكل-16، أن أغلب العقود التي وقعتها شركة Golar LNG مدتها عشر سنوات، بينما أغلب العقود التابعة لشركة Höegh LNG ذات فترات أعلى من 15 سنة. ووفقاً للبيانات المتاحة لعقود شركة Excelerate Energy، فتتراوح فتراتها بين 10 و15 سنة. يبين الجدول-3، تقسيم العقود الإيجارية لمرافئ استقبال الغاز الطبيعي المسال وإعادته للحالة الغازية حسب فترة العقد، وحصة كل شركة من الشركات العاملة في هذا المجال.

الشكل-16: عقود استئجار مرافئ استقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته للحالة الغازية



المصدر: استناداً إلى بيانات Golar LNG وHöegh LNG وExcelerate Energy وMOL و BW

الجدول-3: تقسيم أنواع العقود الإيجارية لمرافئ استقبال وتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته للحالة الغازية حسب فترة العقد

الشركة	مدة العقد				متوسط فترة التعاقد وفق حجم الأسطول الحالي
	5 سنوات	10 سنوات	15 سنة	20 سنة	
Excelerate Energy	-	1	2	-	-
Golar LNG	3	5	-	-	7
Höegh LNG	1	2	-	4	15
BW	1	-	-	-	5
M.O.L	-	-	-	1	20
الإجمالي	**5**	**8**	**2**	**5**	**~12**

ومن النقاط ذات الأهمية عند المفاضلة بين الشركات العاملة في هذا المجال هو وجود خبرة تشغيلية سابقة، ودراية فنية بعمليات تبخير الغاز الطبيعي المسال والتحكم في منظومة عمل المرفأ، وهو ما تتميز به الشركات الثلاث الكبرى (Energy Energy، Höegh LNG، Golar LNG) صاحبة النصيب الأكبر من السوق العالمي. أما شركة BW فهي ذات خبرة محدودة لوجود مرفأ واحد فقط ضمن أسطولها، وكذلك الحال مع شركة M.O.L التي ليس لديها أي مرفأ عائم في التشغيل، وسيتم تشغيل أولى وحداتها منتصف عام 2017. ويلخص الجدول-4، أهم نقاط المقارنة بين الشركات العاملة في نشاط المرافئ العائمة.

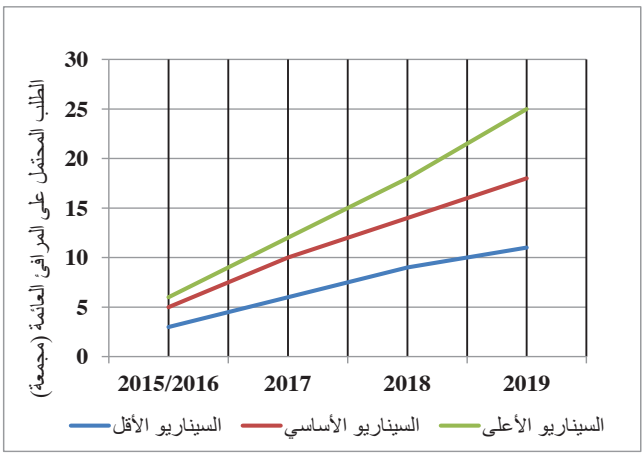
الجدول-4: مقارنة بين الشركات المالكة للمرافئ العائمة

الشركة	Excelerate Energy	Golar LNG	Höegh LNG	BW Gas	M.O.L
الأسطول الحالي (مطلع 2016)	تسعة مرافئ	سبعة مرافئ	خمسة مرافئ	مرفأ واحد	لا يوجد
المرافئ الجاري بناؤها	لا يوجد	مرفأ واحد	ثلاثة مرافئ	مرفأ واحد	مرفأ واحد
ضرورة التعاقد على المرفأ قبل بنائه	نعم	نعم	لا	لا	نعم
عمر المرافئ والتكنولوجيا المستخدمة	صاحبة الجيل الأول من المرافئ العائمة	أغلب أسطولها من الناقلات المحولة	مرافئ حديثة مجهزة بتكنولوجيا حديثة	مرافئ حديثة مجهزة بتكنولوجيا حديثة	مرافئ حديثة مجهزة بتكنولوجيا حديثة
الخبرة في مجال تبخير الغاز الطبيعي المسال	خبرة عالية	خبرة عالية	خبرة عالية	خبرة محدودة	لا يوجد خبرة سابقة
الخبرة في تحويل الناقلات إلى مرافئ	لا يوجد	نعم والشركة الوحيدة في هذا المجال	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
القدرة على القيام بتنفيذ مشروع متكامل	يمكن	يمكن	يمكن	لا يوجد خبرة سابقة أو أعمال مشابهة	لا يوجد خبرة سابقة أو أعمال مشابهة

▪ الآفاق المستقبلية للمرافئ العائمة

يشهد السوق العالمي للغاز الطبيعي تحولات سريعة، وتغيرات جوهرية في مؤشرات العرض والطلب، بحيث تجاوزت مستويات الطلب على الغاز في بعض الدول مستويات الإنتاج، وهو الأمر الذي أدى إلى تبنى البعض فكرة الاعتماد على مشاريع المرافئ العائمة في إطار المزايا العديدة لها. ويشهد السوق العالمي مجموعة من العوامل تدفع باتجاه نمو الطلب على مشاريع المرافئ العائمة ومنها تراجع أسعار الغاز الطبيعي المسال بشكل كبير نتيجة لتراجع أسعار النفط، وتشبع نشاط النقل البحري للغاز الطبيعي المسال. وتتوقع مؤسسة Fearnley الاستثمارية أن يشهد السوق العالمي نمواً في الطلب على المرافئ العائمة يتراوح بين خمسة إلى عشرة مرافئ سنوياً على المدى القريب والمتوسط، حيث وضعت ثلاث سيناريوهات متوقعة للطلب. ويشير السيناريو الأقل إلى أن يصل الطلب الإجمالي على المرافئ إلى 11 مرفأ بحلول عام 2019، بينما يشير السيناريو الأساسي إلى وصول الطلب إلى 18 مرفأ. أما وفق السيناريو الأعلى فيتوقع أن يصل الطلب إلى 25 مرفأ كما هو مبين بالشكل-17.

الشكل-17: الطلب الإجمالي المحتمل على المرافئ العائمة حتى عام 2019



المصدر: Fearnley

وفي نفس الصدد، تتوقع الشركة الاستشارية Douglas Westwood أن يصل حجم الأسطول العالمي من المرافئ العائمة إلى الضعف بحلول عام 2022 مدفوعاً بالمشاريع المزمع تنفيذها في آسيا وأوروبا وشبة القارة الهندية ليصل العدد الإجمالي إلى 55 مرفأ.

أما على مستوى الدول التي بدأت في تنفيذ مشاريع لاستيراد الغاز الطبيعي المسال باستخدام المرافئ العائمة، فكما يبين الجدول-5، فإنه جاري تنفيذ نحو ثمانية مشاريع يتوقع تشغيلها خلال الفترة 2016-2018، وستساهم في دخول ست دول جديدة ضمن مجموعة الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال. حيث يتوقع أن تبدأ **غانا** في استيراد الغاز الطبيعي المسال عبر ميناء Tema خلال الربع الثاني من عام 2016 باستخدام المرفأ العائم Golar Tundra الذي تعاقدت على استئجاره مع شركة Golar LNG لمدة خمس سنوات تنتهي في عام 2021. كما سيشهد النصف الثاني من عام 2016 بداية استيراد الغاز الطبيعي المسال في Cartagena **بكولومبيا** عبر المرفأ العائم Höegh Grace بموجب عقد استئجار مدته 20 سنة تم توقيعه بين شركة La Sociedad Portuaria El Cayao (SPEC) بكولومبيا وشركة Höegh.

وفي عام 2017، ستقوم **بورتوريكو** بتشغيل ميناء Aguirre Offshore GasPort قبالة السواحل الجنوبية للبلاد، وسيعتمد على استقبال الغاز الطبيعي المسال باستخدام أحد المرافئ العائمة التابعة لشركة Excelerate Energy بموجب عقد تم توقيعه بين هيئة الكهرباء ببورتوريكو (PREPA) وشركة Excelerate. ومن المخطط أن تبدأ **الأوروغواي** باستيراد الغاز الطبيعي المسال منتصف عام 2017 عبر المرفأ العائم GNL del Plata التابع لشركة Mitsui O.S.K Lines.

كما سيشهد عام 2018 تشغيل عدة مشاريع جديدة، حيث يتوقع أن تبدأ منطقة Kaliningrad **بروسيا الاتحادية** باستيراد الغاز الطبيعي المسال عبر

المـــرفأ العـائم Hyundai HI Ulsan 2854 التـابع لشـركة Gazprom وهـو يعـد المرفـأ الأول مـن نوعـه المهيـأ للعمـل فـي المنـاطق المتجمـدة. وفـي **تشـيلي**، مـــن المخطـــط تشـــغيل المرفـــأ العـــائم Octopus التـــابع لشـــركة Höegh فـــي النصف الثاني من عام 2018.

كمـا يتوقـع أن تبـدأ **مملكـة البحـرين** فـي اسـتيراد الغـاز الطبيعـي المسـال بحلـول عـام 2018. حيـث وقعـت الهيئـة الوطنيـة للـنفط والغـاز بمملكـة البحـرين وذراعهـا الاسـتثماري الشـركة القابضـة للـنفط والغـاز فـي شـهر كـانون الأول/ديسـمبر عـام 2015، العقـود الخاصـة بإنشـاء وتشـغيل أول مرفـأ لاسـتقبال الغـاز الطبيعـي المسـال وإعادتـه إلـى الحالـة الغازيـة وفقـاً لنظـام الإنشـاء والتملـك والتشـغيل ونقـل الملكيـة (B.O.O.T)، وذلـك مـع ائـتلاف مكـون مـن شـركة Teekay LNG Partners الكنديـة وشـركة C&T Samsung الكوريـة ومؤسسة الخليج للاستثمار الكويتية.

الجدول-5: المشاريع الجاري تنفيذها لاستيراد الغاز الطبيعي المسال باستخدام المرافئ العائمة ووحدات التخزين العائمة

المستورد	اسم المرفأ العائم	النوع	المالك	المستأجر	السعة التخزينية ألف متر مكعب	بداية التشغيل
غانا	Golar Tundra	مرفأ عائم لتخزين وتبخير الغاز الطبيعي المسال	Golar LNG	WAG	170	الربع الثاني 2016
كولومبيا	Höegh Grace	مرفأ عائم لتخزين وتبخير الغاز الطبيعي المسال	Höegh LNG	SPEC	170	النصف الثاني 2016
بورتوريكو	لم يتحدد بعد	مرفأ عائم لتخزين وتبخير الغاز الطبيعي المسال	Excelerate Energy	PREPA	150.9	2017
الأورغواي	GNL del Plata	مرفأ عائم لتخزين وتبخير الغاز الطبيعي المسال	O.S.K	Gas Sayago	263	2017
روسيا	Hyundai HI Ulsan 2854	مرفأ عائم لتخزين وتبخير الغاز الطبيعي المسال	Gazprom	-	174	2018
البحرين	MEGI LNG - Hull 2461	وحدة تخزين عائمة	Teekay LNG	البحرين للغاز الطبيعي المسال	170	منتصف 2018
جاميكا	Golar Arctic	وحدة تخزين عائمة	Golar LNG	NFE	138.5	2018
تشيلي	Penco-Lirquen (Octopus)	مرفأ عائم لتخزين وتبخير الغاز الطبيعي المسال	Höegh LNG	Octopus LNG SPA	170	النصف الثاني 2018

المصدر: استناداً إلى LNG World Shipping

الخلاصة والاستنتاجات

- يشهد السوق العالمي للغاز الطبيعي المسال نمواً في عدد مشاريع المرافئ العائمة وبخاصة الوحدات العائمة لتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية منذ انطلاقها عام 2005. فمع مطلع عام 2016، بلغ حجم الأسطول العالمي منها نحو 23 مرفأ يعمل منهم عشرون وحدة في أربعة عشر دولة مستوردة للغاز الطبيعي المسال (الجدول-6).
- يرجع التطور الكبير في بناء المرافئ العائمة وانتشارها عالمياً إلى انخفاض تكلفتها بالمقارنة مع المرافئ البرية، وحاجة بعض الأسواق إلى تبني حل سريع وعملي لسد الفجوة الحاصلة بين الإنتاج والاستهلاك، والمرونة في بنود التعاقد على المرافئ العائمة، بالإضافة إلى إقبال البنوك على تمويل هذا النوع من المشاريع.
- تنقسم الشركات المهيمنة على السوق العالمي للمرافئ العائمة إلى ثلاثة أنواع:

i. الشركات المصنعة وهي الشركات المالكة لأحواض بناء وإصلاح السفن، ويهيمن على هذا النشاط ثلاث شركات كورية هي Samsung HI و Hyundai HI و Daewoo SME.

ii. الشركات المالكة للمرافئ، ويضم السوق العالمي عدداً محدوداً جداً (ست شركات)، منهم ثلاثة شركات فقط هي المالكة (وفي بعض الحالات المشغلة أيضاً) لأكثر من 90% من الأسطول الحالي ويشمل ذلك كل من شركة Excelerate Energy، وشركة Hoegh LNG وشركة Golar LNG. وأغلب عقود الاستئجار التي أبرمتها الشركات المالكة ذات فترات تبلغ 10 سنوات (حوالي 8 عقود من إجمالي 20 عقد)، بينما بلغ عدد العقود القصيرة التي تمتد لخمس سنوات خمسة عقود، وهي بدأت في الظهور مؤخراً. أما

العقود طويلة الأجل التي تمتد لخمسة عشرة عاماً أو أكثر فعددها الإجمالي سبعة عقود.

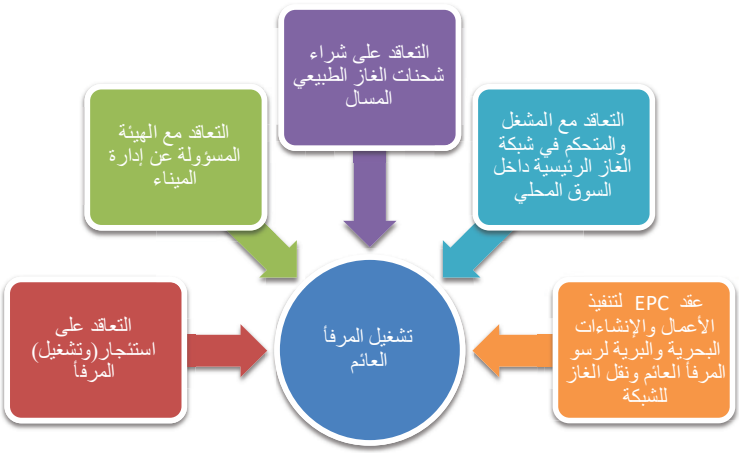
iii. الشركات المشغلة للمرافئ وأغلبها الشركات المالكة لما لديها من خبرات فنية وكوادر مؤهلة ومدربة في تشغيل المرافئ وهي عوامل قد لا تتوفر لدى غيرها من الشركات.

الجدول-6: المرافئ العائمة لتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية قيد التشغيل عام 2015

الدولة	اسم المرفأ العائم	سنة الصنع/ التحويل*	موقع المرفأ	بنود التعاقد					الطاقة التصميمية مليار متر مكعب/السنة	السعة التخزينية ألف متر مكعب
				المالك	المشغل	المستأجر	مدة العقد	نهاية التعاقد		
المملكة المتحدة	Excelsior	2005	Tesside Gasport	Excelerate	Excelerate	N/A	N/A	N/A	4.2	138
البرازيل	Golar Spirit	1981 *2008	Pecem	Golar	Petrobras	Petrobras	10	2018	2.5	129
	Golar Winter	2004 *2009	Bahia	Golar	Petrobras	Petrobras	5+10	2024	5.1	138
	Experience	2014	Guanabara Bay	Excelerate	Excelerate	Petrobras	15	2029	8.1	173.66
الأرجنتين	Express	2009	Bahía Blanca GasPort	Excelerate	YPF	YFP	N/A	N/A	5.1	151
	Exemplar	2010	GNL Escobar	Excelerate	YPF	Enarsa-YFP	N/A	N/A	5.1	151
الولايات المتحدة	Expedient	2010	Northeast Gateway	Excelerate	Excelerate	-	-	-	6.2	151
الكويت	Golar Igloo	2014	ميناء الأحمدي	Golar	Golar	KNPC	5	2019	7.9	170
دبي	Golar Freeze	1977 *2010	ميناء جبل علي	Golar	Golar	DUSUP	10	2020	4.9	125
	Explorer	2008	ميناء جبل علي	Excelerate	Excelerate	هيئة دبي للتجهيزات	10	2025	8.2	151
إندونيسيا	Khannur (Nusantara Regas Satu)	1977 *2012	West Java	Golar	PT Nusantara Regas	PT Nusantara Regas	11	2022	5	125
	PGN FSRU Lampurg	2014	Lampung	Hoegh	Hoegh	PGN LNG	20	2034	3.7	170
فلسطين المحتلة	Excellence	2005	الخضيرة	Excelerate	Excelerate	INGL	15	2027	5.2	138
إيطاليا	OLT FSRU Toscana	2003 *2013	FSRU Toscana	OLT	OLT	OLT	-	-	3.8	137.5
الصين	GDF Suez Cape Ann	2010	Tianjin	Hoegh/MOL /Tokyo LNG	Hoegh	Engie (CNOOC)	20 (5)	2034 2018	7.8	145
ليتوانيا	Independence	2014	Klaipeda	Hoegh	Hoegh	Klaipedos Nafta	10	2024	4	170
الأردن	Golar Eskimo	2015	ميناء العقبة	Golar	Golar	وزارة الطاقة والثروة المعدنية	10	2025	5.2	160
مصر	Hoegh Gallant	2015	ميناء السخنة	Hoegh	Hoegh	إيجاس	5	2020	5.2	170
	BW Singapore	2015	ميناء السخنة	BW	BW	إيجاس	5	2020	7.8	170
باكستان	Exquisite	2009	ميناء قاسم	Excelerate	Excelerate	Engro Corp.	N/A	N/A	7.1	151

- يمر أي مشروع إنشاء مرفأ عائم لتخزين الغاز الطبيعي المسال وإعادته إلى الحالة الغازية بعدة مراحل حتى يبدأ المرفأ باستقبال الغاز الطبيعي المسال. ويشمل ذلك تحديد موقع المرفأ، وإعداد دراسات الجدوى اللازمة، والتصميمات الهندسية الأولية، وتمويل المشروع، وتنفيذ أعمال الهندسة والتوريد والإنشاء (EPC) للمنشآت البحرية مثل الرصيف البحري، ومرسى السفن، ومنصة التحميل،... الخ.
- سيتطلب تنفيذ مشروع المرفأ العائم بجانب العمليات الإنشائية المطلوبة، إبرام عدة عقود كما هو مبين بالشكل-18، ومنها التعاقد مع الهيئة المسؤولة عن إدارة الميناء الذي سيرسو فيه المرفأ العائم، وعقد استئجار المرفأ من الشركة المالكة. علاوة على التعاقد على شراء شحنات الغاز الطبيعي المسال أثناء فترة الاستئجار، والتعاقد مع المشغل والمتحكم في شبكة الغاز الرئيسية داخل السوق المستورد.

الشكل-18: العقود المرتبطة بتنفيذ مشروع إنشاء مرفأ عائم لاستيراد الغاز الطبيعي المسال



- يشهد السوق العالمي حالياً مجموعة من العوامل تدفع باتجاه نمو الطلب على مشاريع المرافئ العائمة. ومن المتوقع أن يصل حجم الأسطول العالمي من المرافئ العائمة إلى 55 مرفأ بحلول عام 2022 مدفوعاً بالمشاريع المزمع تنفيذها في آسيا وأوروبا وشبة القارة الهندية. كما يجري حالياً تنفيذ نحو ثمانية مشاريع لاستيراد الغاز الطبيعي المسال باستخدام المرافئ العائمة ومن المتوقع تشغيلها خلال الفترة 2016-2018. وستساهم هذه المشاريع حال تشغيلها في انضمام كل من غانا، والأوروغواي، وكولومبيا، وروسيا، والبحرين، وجامايكا إلى مجموعة الدول المستوردة للغاز الطبيعي المسال.

Floating LNG Receiving, Storage and Re-gasification Terminals

Abstract

LNG import terminal is considered as the last step of the LNG industry value chain. There are several types of LNG terminals based on the technical solutions and technology adopted, including onshore terminal, offshore Gravity based structure (GBS), shuttle regasification vessel (SRV) and floating storage & regasification unit (FSRU). Owing to its numerous advantages, the offshore terminals (particularly, FSRUs), became more attractive and strategic solution in seasonal or small markets.

This study sheds light on the current scene and future perspectives of the floating storage and re-gasification units (FSRUs) market. The study is divided into three chapters, chapter-I reviews the various types of LNG receiving terminals, their main components and the key merits of offshore (floating) terminals compared with onshore ones.

Chapter-II addresses the developments of LNG terminals projects in the global markets and the growth of the global regasification and storage capacities. In addition, how these terminals played a significant role in meeting the growing demand on natural gas.

Chapter-III addresses the growth of the FSRUs market and its key players including ship builders, FSRUs owners and operators. Moreover, it provides the future perspectives of the FSRUs market till year 2022 in light of growing demand on LNG.

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)