



مركز البيدر للدراسات والتخطيط

Al-Baidar Center For Studies And Planning

# دراسة جدوى إنشاء خط لنقل الغاز الطبيعي من إيران إلى العراق

د . كريم وحيد

إصدارات مركز البيدر للدراسات والتخطيط

## عن المركز

مركز البيدر للدراسات والتخطيط منظمة عراقية غير حكومية، وغير ربحية، تأسس سنة ٢٠١٥م، ومُسجل لدى دائرة المنظمات غير الحكومية في الامانة العامة لمجلس الوزراء.

ويسعى المركز للمساهمة في بناء الدولة، عن طريق طرح الرؤى والحلول العملية للمشاكل والتحديات الرئيسية التي تواجهها الدولة، وتطوير آليات إدارة القطاع العام، ورسم السياسات العامة ووضع الخطط الاستراتيجية، وذلك عن طريق الدراسات الرصينة المستندة على البيانات والمعلومات الموثقة، وعن طريق اللقاءات الدورية مع الجهات المعنية في الدولة والمنظمات الدولية ذات العلاقة. ويسعى المركز لدعم الاصلاحات الاقتصادية والتنمية المستدامة وتقديم المساعدة الفنية للقطاعين العام والخاص، كما يسعى المركز لدعم وتطوير القطاع الخاص، والنهوض به لتوفير فرص عمل للمواطنين عن طريق التدريب والتأهيل لعدد من الشباب، بما يقلل من اعتمادهم على المؤسسة الحكومية، ويساهم في دعم اقتصاد البلد والارتقاء به.

ويسعى ايضاً للمساهمة في بناء الانسان، باعتباره ثروة هذا الوطن، عن طريق تنظيم برامج لاعداد وتطوير الشباب الواعد، وعقد دورات لصناعة قيادات قادرة على طرح وتبني وتطبيق رؤى وخطط مستقبلية، تنهض بالفرد والمجتمع وتحافظ على هوية المجتمع العراقي المتميزة ومنظومته القيمية، القائمة على الالتزام بمكارم الاخلاق، والتحلي بالصفات الحميدة، ونبذ الفساد بانواعه كافة، ادارية ومالية وفكرية واخلاقية وغيرها.

حقوق النشر محفوظة لمركز البيدر للدراسات والتخطيط

[www.baidarcenter.org](http://www.baidarcenter.org)

[info@baidarcenter.org](mailto:info@baidarcenter.org)

## دراسة جدوى

# إنشاء خط لنقل الغاز الطبيعي من إيران إلى العراق

د . كريم وحيد

### مقدمة

ضمن سياستها لتوفير الطاقة الكهربائية إلى المستهلكين، وضعت الوزارة خطة لبناء محطات غازية مركبة (غازية + بخارية) لإنتاج الطاقة الكهربائية موزعة على محافظات العراق، وتستخدم هذه المحطات مختلف أنواع الوقود لإنتاج الطاقة الكهربائية: الغاز الطبيعي، وزيت الغاز، وزيت الوقود، والنفط الخام.

من البديهي أن أفضل أنواع الوقود لتشغيل المحطات الغازية هو الغاز الطبيعي؛ لضمان اشتغال الوحدات الإنتاجية بأعلى كفاءة، عدم الحاجة إلى المواد الكيميائية المضافة لمعالجة أنواع الوقود الأخرى، وعدم حاجة الوحدات إلى عمليات صيانة إضافية.

وبمتابعة خطة وزارة النفط يبدو أن البنى التحتية لن تكون قادرة على تلبية احتياجات محطات إنتاج الطاقة من الغاز الطبيعي لعدة سنوات مقبلة؛ ويهدف تغطية العجز في كميات الغاز الطبيعي المجهز إلى المحطات الغازية في دورتها البسيطة للوحدات العاملة والمستقبلية وضعت وزارة الكهرباء خطة عاجلة لاستيراد زيت الغاز أو تشغيل الوحدات على النفط الخام أو الثقيل الذي يتطلب استخدام أي منها مضافات كيميائية قيمتها قد تصل إلى (١٥) مليون دولار سنوياً، فضلاً عن انخفاض معدل الإتاحة إلى ٧٠٪.

الصور المرفقة تمثل تأثير استخدام النفط الخام والثقيل على وحدات إنتاج الطاقة، ولضمان التشغيل الأمثل للوحدات الغازية، وتوفير المبالغ المصروفة على الصيانة، والمواد الكيميائية عند التشغيل على أنواع أخرى من الوقود.



## ١. المشروع المقترح

على ضوء مؤشرات التأخر في استثمار الغاز المصاحب، وتجهيزه لتشغيل محطات إنتاج الطاقة الكهربائية وحسب الخطة القومية مع وزارة النفط بتجهيزه في عام ٢٠١٤، التي ما تزال متأخرة في تنفيذ التزامتها إلى هذا العام ٢٠٢١. إذ شُرع في حينه في عام ٢٠٠٩ في إعداد دراسات الجدوى، وشم استحصال الموافقات بتجهيز بعض المحطات الغازية العاملة والجديدة على الغاز الطبيعي المستورد من إيران، ووُقّع العقد في عام ٢٠١١ لإنشاء الخط الأول للمنطقة الوسطى الذي اعتمدت دراسة جدواه كأساس لإنشاء خط ثان لاحقاً في المنطقة الجنوبية. واعتمدت دراسة الجدوى لتنفيذ المسار الأول لتجهيز الغاز بالمواصفات الآتية:

- طول أنبوب الغاز بحدود ٣٠٠ كم، منها ١٢ كم داخل الحدود الإيرانية.
- قطر الأنبوب ٤٢ إنشاً.
- كميات الغاز المقترح نقله ٨٠٠ مغمق / يوم.

المحطات المقترحة تشغيلها على الغاز المستورد، هي:

ت	المحطة	السعة التصميمية ( ميغا واط )
١	الدورة الغازية القديمة	٢٥*٤
٢	الدورة الغازية الجديدة	١٢٣*٦
٣	القدس الغازية	١٢٣*٦ ٤٣*٤
٤	الصدر الغازية	١٦٠*٤
	مجموع السعة التصميمية	٢٤٠٨

٢. إجراء دراسة جدوى أولية فنية واقتصادية لمشروع إنشاء خط أنابيب لنقل الغاز الطبيعي من إيران إلى العراق / بغداد بمقارنة للكلف عند تشغيل الوحدات على الأنواع المختلفة للوقود وتشمل هذه الكلف:

- التشغيل والصيانة.
- الوقود (الغاز الطبيعي، زيت الغاز، النفط الخام).
- الطاقة الضائعة.
- إنشاء أنبوب نقل الغاز الطبيعي.

٣. معطيات الدراسة

- تعمل المحطات الغازية بعامل إتاحة:

❖	٪٨٥	}	على الغاز الطبيعي.
❖	٪٧٥		عند تشغيلها على زيت الغاز.
❖	٪٦٠		على النفط الخام.

- فترات التوقف لغرض الغسل (١٦) ساعة لكل (١٦٨) ساعة تشغيل عند اشتغال الوحدة على النفط الخام.
- كلفة اللتر الواحد من زيت الغاز المستورد مع تكاليف النقل .  

$$= \text{سعر زيت الغاز} + \text{سعر النقل} .$$

$$= ٥١ + ١٣ = ٦٤ \text{ سنتاً / لتراً} .$$
- سعر الغاز المستورد حسب السوق العالمية ١٥ سنتاً / متراً<sup>٣</sup>.
- سعر النفط الخام للبرميل الواحد (٦٠) دولاراً أو ٣٨ سنتاً / لتراً.
- كلفة المضافات الكيماوية (٠,٥) سنت لإنتاج كيلو واط-ساعة.
- كلفة الصيانة للوحدات الغازية عند تشغيلها على وقود زيت الغاز تعادل (١,٥) مرة كلف صيانتها عند تشغيلها على وقود الغاز الطبيعي، وتعادل عند تشغيلها على وقود النفط الخام (٢,٢٥) مرة من كلفة صيانتها عند تشغيلها على وقود الغاز الطبيعي.
- كلفة الطاقة المفقودة (٣) سنتات لكل ككيلوواط-ساعة.

#### ٤ . منهجية الدراسة

٤,١ . حساب الطاقة المتاحة للمحطات المقترحة عند اشتغالها على الأنواع المختلفة من الوقود:

المجموع	الدورة القديمة	مجموع القدرات التصميمية للمحطات
	٢٥*٤	
٢٣٨٨ م-واط	الدورة الجديدة	
	١٢٣*٦	
	الصدر	
	١٦٠*٤	
	القدس	
	١٢٣*٦	
	٤٣*٤	
		القدرات المتاحة عند اشتغال المحطات على الغاز الطبيعي
		القدرات المتاحة عند اشتغال المحطات على زيت الغاز
		القدرات المتاحة عند اشتغال المحطات على النفط الخام

#### ٤,٢ . حساب كلف التشغيل والصيانة.

يعتمد حساب كلف التشغيل والصيانة على كلف المواد الكيماوية المضافة، وكلف المواد الاحتياطية اللازمة لإجراء عمليات الصيانة عند التشغيل على مختلف أنواع الوقود ( كلفة المواد الكيماوية المضافة كما ذكر سابقاً (٥,٥ سنت / ك.و.س).

تقدر كلف التشغيل والصيانة لكل وحدة توليدية بحدود (٥) ملايين دولار مرة واحدة للوحدات نوع Frame ٩ و V ٩٤,٢ ذات السعات ١٢٣ ميغاواط و ١٦٠ م.واط على التوالي.

وأجمالاً يمكن اعتماد كلفة الصيانة (٥) مليون دولار لدورة صيانة واحدة، ولكل (١٥٠) ميغاواط؛ وعلى ذلك يمكن اعتماد الكلف الآتية لأغراض التشغيل، والصيانة ولأنواع الوقود المختلفة وكالاتي:

$\frac{5 * 2388}{150} = \frac{\text{القدرة التصميمية} * 5}{150}$	الكلفة الكلية للتشغيل والصيانة لمرة واحدة ولجميع المحطات عند اشتغالها على الغاز الطبيعي
$80 \text{ مليون} =$	
$120 \text{ مليون دولار} = 80 * 1,5$	الكلفة الكلية عند اشتغال الوحدات على زيت الغاز
$180 \text{ مليون دولار} = 80 * 2,25$	الكلفة الكلية عند اشتغال الوحدات على النفط الخام

وعلى ضوء ما تقدم آنفاً، يمكن حساب كلفة الصيانة لإنتاج كل كيلو واط-ساعة عند الاشتغال على أنواع الوقود المختلفة كما يأتي:

نوع الوقود	كلفة التشغيل والصيانة (مبلغ الصيانة الكلي دولار / الطاقة المنتجة سنوياً ك.و.س)
زيت الغاز	$\frac{120 \text{ مليون دولار}}{8760 * 1790} = 0,77 \text{ سنت لكل ك. و. س}$
النفط الخام	$\frac{180 \text{ مليون دولار}}{8760 * 1432} = 1,4 + 0,5 = 1,9 \text{ سنت لكل ك.و.س}$
الغاز الطبيعي	$\frac{80 \text{ مليون دولار}}{8760 * 2030} = 0,45 \text{ سنت لكل ك.و.س}$

### ٤,٣. حساب كلفة الوقود

كما ذكر في المقدمة، اعتمدت الاسعار العالمية الآتية للوقود:

الغاز الطبيعي = ١٥ سنت / م<sup>٣</sup>.

زيت الغاز + النقل = ٦٤ سنت / لتر.

النفط الخام = ٣٨ سنت / لتر.



## إنشاء خط لنقل الغاز الطبيعي من إيران إلى العراق

ولحساب كلفة إنتاج كيلوواط-ساعة لكل أنواع الوقود، وقد أفترض بأن كمية استهلاك الوقود لإنتاج الكيلو واط-ساعة من الوقود متساوية وتقدر (٠,٣) لتر بالنسبة الى زيت الغاز والنفط الخام، و(٠,٣) م<sup>٣</sup> لكل كيلوواط-ساعة للغاز الطبيعي.

وفي ضوء المعطيات آنفاً، ستكون كلفة الوقود اللازمة لإنتاج كيلوواط-ساعة، وحسب نوع الوقود كالآتي:

ت	نوع الوقود	الكلفة سنت لكل كيلوواط-ساعة
١	الغاز الطبيعي	$٤,٥ = ٠,٣ \times ١٥$
٢	زيت الغاز	$١٩,٢ = ٠,٣ \times ٦٤$
٣	النفط الخام	$١١,٤ = ٠,٣ * ٣٨$

### ٤,٤ . حساب كلفة الطاقة المفقودة

يمكن اعتماد معدل سعر الطاقة المفقودة عند تشغيل الوحدات بحدود ٣ سنتات لكل كيلوواط-ساعة، وقد أعتمد هذا الرقم نتيجة الخبرات السابقة في هذا المجال، وتحسب مقدار الطاقة المفقودة عند التشغيل على أنواع الوقود المختلفة من نسبة الإتاحة في القدرات المحسوبة سابقاً، وكما يأتي:

الطاقة المفقودة م.واط	كلفة الطاقة المفقودة عند التشغيل على زيت الغاز مقارنة بالتشغيل على الغاز
$٢٤٠ = ١٧٩٠ - ٢٠٣٠$	
$٥٩٨ = ١٤٣٢ - ٢٠٣٠$	الطاقة المفقودة عند التشغيل على النفط الخام مقارنة بالتشغيل على الغاز الطبيعي
$٣٥٨ = ١٤٣٢ - ١٧٩٠$	الطاقة المفقودة عند التشغيل على النفط الخام مقارنة بالتشغيل على زيت الغاز

وبذلك تكون حسابات كلفة الطاقة المفقودة كالاتي:

الكلفة سنت لكل كيلوواط-ساعة	
$0,35 =$	$\frac{240*3}{2030}$
$0,9 =$	$\frac{598*3}{2030}$
$0,6 =$	$\frac{358*3}{2030}$

#### ٥. حسابات كلفة إنشاء أنبوب الغاز الطبيعي المقترح:

من المخطط أن يجهز أنبوب الغاز المقترح كميات من الغاز الطبيعي تكفي لتشغيل ساعات متاحة لا تقل عن ٢٠٠٠ ميغاواط، وإن المواصفات الفيزيائية للأنبوب كالاتي:

- قطر الأنبوب ٤٢ إنشاً.
- سمك الأنبوب ٠,٥ إنش.

ولحساب كلفة المتر من هذا الأنبوب يمكن استخدام المعادلة الآتية -المعتمدة من قبل وزارة النفط-:

$$1\text{Ton/m} = 0.01589 (DT) *T$$

$$\text{قطر الأنبوب } 42 \text{ إنشاً.} \quad D$$

$$\text{سمك الأنبوب } 0,5 \text{ إنش.} \quad T$$

$$1 \text{ Ton/m} = 0.01589 (42 - 0.5) * 0.5 = 0.3297 \text{ Ton/m}$$

وباعتماد أن طول الأنبوب ٣٠٠ كم.

كمية الحديد المستخدم = ٠,٣٢٩٧ \* ٣٠٠ كم = ٩٨٩١٠ أطنان.  
يتوافر نوعان من الأنابيب.

• صيني ١٢٠٠ دولار / طن.

• ألماني ٢٠٠٠ دولار / طن.

أختير الأنبوب من النوع الألماني؛ وبذلك تكون كلفة الأنبوب:

$$٩٨٩١٠ * ٢٠٠٠ = ١٩٧,٨٢٠,٠٠٠ \text{ دولار لمسافة } ٣٠٠ \text{ كم.}$$

وعلى فرض أن كلفة نصب الأنبوب مع محطات الضخ المطلوبة لرفع ضغط الغاز، والصمامات بحدود ٢٠٠٪ من كلفة الأنبوب.

$$\frac{٣٠٠ * ١٩٧,٨٢٠,٠٠٠}{١٠٠} =$$

١٠٠

$$= ٥٩٣,٤٦٠,٠٠٠ \text{ دولار}$$

لمسافة ٣٠٠ كم

الكلفة الإجمالية لمد أنبوب الغاز لمسافة ٣٠٠ كم هي

٦٠٠ مليون

٦. التحليلات:

٦.١. الطاقة المنتجة خلال عام لأنواع الوقود = القدرة المتاحة \* ٨٧٦٠ م.و.س.

الغاز الطبيعي	$٨٠٠,٧٨٢,١٧ = ٨٧٦٠ * ٢٠٣٠$
زيت الغاز	$٤٠٠,٦٨٠,١٥ = ٨٧٦٠ * ١٧٩٠$
النفط الخام	$٣٢٠,٥٤٤,١٢ = ٨٧٦٠ * ١٤٣٢$

٦,٢ الطاقة الإضافية المتوافرة م.و.س.

التشغيل على الغاز مقارنة بالتشغيل على زيت الغاز	$٤٠٠,١٠٢,٢ = ٨٧٦٠ * ٢٤٠$
التشغيل على الغاز مقارنة بالتشغيل على النفط الخام	$٤٨٠,٢٣٨,٥ = ٨٧٦٠ * ٥٩٨$
التشغيل على زيت الغاز مقارنة بالتشغيل على النفط الخام	$٠٨٠,١٣٦,٣ = ٨٧٦٠ * ٣٥٨$

٦,٣. كلفة إنتاج الكيلوواط-ساعة: سنت / ك.و.س.

التشغيل على الغاز	كلفة التشغيل والصيانة + كلفة الوقود $٠,٤٥ = ٤,٥ + ٤,٩٥ =$
التشغيل على زيت الغاز	كلفة التشغيل والصيانة + كلفة الوقود + كلفة الطاقة المفقودة $٠,٧٧ = ٠,٣٥ + ١٩,٢١ + ٢٠,٣٢ =$

التشغيل على النفط الخام	كلفة التشغيل والصيانة + كلفة الوقود + كلفة الطاقة المفقودة
	$14,2 = 0,9 + 11,4 + 1,9 =$

٦,٤. الكلفة الإجمالية لإنتاج الطاقة خلال عام بالدولار

التشغيل على الغاز	٤,٩٥ * ١٧,١٧٢,٧٨٢ = ٨٠٠,٨٨٠,٢٤٨,٦٠٠
التشغيل على زيت الغاز	٢٠,٣٥ * ١٥,٦٨٠,٤٠٠ = ٣٠٠,٢٥٧,٣١٨٦
التشغيل على النفط الخام	١٤,٢ * ١٢,٥٤٤,٣٢٠ = ٤٠٠,٢٩٣,١٧٨١

تضمنت الكلف المذكورة آنفاً كلف الطاقة المفقودة.

٦,٥. صافي كلف الإنتاج.

حساب صافي كلف إنتاج الوحدة ك.و.س لأنواع الوقود تستخدم المعادلة الآتية:

صافي كلفة الإنتاج = الكلفة الإجمالية - كلفة الطاقة المفقودة؛ وبذلك تكون صافي كلف الانتاج لأنواع الوقود كالتالي:

بالدولار خلال عام واحد

التشغيل على زيت الغاز  
 $900,475,3131 = *400,680,150,35 - 300,257,3186$

التشغيل على النفط الخام  
 $520,701,1668 = 320,544,12 * 0,9 - 400,593,1781$

## ٧. المبالغ الوفرة

يمكن أن تحسب الوفورات بالمبالغ عند التشغيل على أنواع الوقود الثلاثة كما يأتي:

- مقدار التوفير عند الاشتغال على الغاز الطبيعي مقارنة مع زيت الغاز خلال عام = صافي الكلفة الإجمالية على زيت الغاز الطبيعي - (صافي الكلفة الإجمالية على الغاز \* معدل القدرة على زيت الغاز / معدل القدرة على الغاز الطبيعي).

$$= 3131, 475, 900 - (1790/2030 * 880, 248, 600)$$

$$= 2355, 296, 100 \text{ دولار سنوياً للمحطات الأربع.}$$

- مقدار التوفير عند الاشتغال على الغاز الطبيعي مقارنة مع النفط الخام.

$$= 1432/2030 * 880, 248, 600 - (520, 701, 1668)$$

$$= 1047, 757, 680 \text{ دولاراً سنوياً للمحطات الأربع.}$$

- مقدار التوفير عند الاشتغال على النفط الخام مقارنة بالتشغيل على زيت الغاز.

$$= 900, 475, 3131 - (520, 701, 1668 * 1432/1790)$$

$$= 1045, 099, 000 \text{ دولار سنوياً للمحطات الأربع.}$$

## ٨. الخلاصة

أحتسب مقدار التوفير بمبالغ المصروفة سنوياً عند اشتغال الوحدات على الغاز الطبيعي مقارنة مع اشتغالها على زيت الغاز والنفط الخام.

وبالاستفادة من المعلومات المستحصلة من وزارة النفط، احتسب مقدار الكلفة الكلية لإنشاء الأنبوب والمعطيات آنفاً.

وفيما يأتي ملخص للنتائج التي تم الحصول عليها:

مقدار التوفير بمبالغ الكلف عند الاشتغال على الغاز الطبيعي بالمقارنة مع الاشتغال على زيت الغاز	١٠٤٥ مليون دولار سنوياً
مقدار التوفير بمبالغ الكلف عند الاشتغال على الغاز الطبيعي بالمقارنة مع الاشتغال على النفط الخام	١٠٤٧ مليون دولار سنوياً
كلفة إنشاء خط أنابيب الغاز الطبيعي بطول ٣٠٠ كم	٦٠٠ مليون دولار سنوياً

المبالغ محسوبة على أسعار السوق النفطية العالمية على سعر ٦٠ دولاراً/برميل نفط خام.

## ٩. الاستنتاجات

أولاً: من مقارنة الوفورات بمبالغ الكلف نتيجة التشغيل على الغاز الطبيعي للوحدات المقترحة مع كلفة إنشاء خط الغاز يتضح إمكانية تغطية تكاليف المشروع من طريق التوفير بمبالغ كلف الصيانة والتشغيل خلال أقل من سنة واحدة.

ثانياً: بالإمكان تشغيل محطات أخرى على هذا الأنبوب من طريق الحجم الحالي، ويمكن زيادة الكميات المستوردة لإضافة ساعات توليدية أخرى.

ثالثاً: توفير مالي كبير بتصدير النفط الخام بدلاً من استهلاكه في محطات التوليد.

رابعاً: تشغيل الوحدات على الغاز الطبيعي أقل تلوثاً للبيئة مقارنة بالتشغيل على النفط الخام.

**خامساً:** إمكانية التحويل إلى الدورة الثنائية (المركبة COMBIND CYCLE) وزيادة السعة الإنتاجية).

**سادساً:** في حال زيادة إنتاج الغاز الطبيعي من قبل وزارة النفط مستقبلاً، والوصول إلى الاكتفاء الذاتي في تشغيل محطات توليد الطاقة، وتغطية احتياجات الوزارات الأخرى؛ فيمكن في هذه الحالة تصدير الغاز الطبيعي الفائض إلى دول أخرى عبر شبكة أنابيب الغاز الإيرانية.