Journal Of the Iraqia University (74-3) October (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

التحليل الجغرافي لدواعي حرق الغاز وتصنيع الغاز الطبيعي في العراق

م. وفاء حسين سيد حسين

وزاره التربية / مديريه تربيه الكرخ الاولى

Geographical analysis of the causes of gas flaring and natural gas processing in Iraq

Wafaa hussein sayyid
Ministry of Educatio, Karkh 1st Education Directorate
wafaahussain79@gmail.com

المستخلص:

إن للعراق ثروة من الطاقة التي تتصف بالهائلة لولا سوء الاستغلال وعدم وجود سياسات تخطيطية واسعة المجال، نظرًا لعدم وجود سياسات عليا بذلك ولا يتم تخصيص دعم مادي لاستخراج وتصنيع الغاز العراقي ولا دعم للاستثمارات الأجنبية في هذا المجال وأنه لولا النفوذ الإيراني في شؤون الطاقة للعراق لكان لصناعة الغاز شأن أخر في مستقبل الدولة واستقرارها، وعرض البحث التأثيرات البيئية الناجمة عن حرق الغاز الطبيعي في العراق بعد أن تم رصد التوزيع الجغرافي لحقول الغاز في العراق والإنتاج المتطور لها وكم الغاز المحروق في الآبار، ثم خلص البحث أهمية استغلال الهدرالغازي لتلك الطاقة الميكانيكية والكهربائية والحرارية في آن معًا والتخلي عن استيراد الغاز الطبيعي.الكلمات المفتاحية : الغاز الطبيعي , غاز حر, مكثفات الغاز, غاز المصاحب , الغاز.

Abstract :

Iraq has a wealth of energy that is enormous if it were not for misuse and the lack of wide-scale planning policies, given the lack of higher policies, and no financial support is allocated for the extraction and manufacture of Iraqi gas, nor support for foreign investments in this field, and that if it were not for Iranian influence in the energy affairs of Iraq, the gas industry would have been another matter in the future of the state and its stability. The research presented the environmental effects resulting from the burning of natural gas in Iraq after the geographical distribution of gas fields in Iraq, their advanced production and the amount of burned gas in the wells, then the research concluded the importance of exploiting gas wasted for that mechanical, electrical and thermal energy at the same time and abandoning the import of natural gas.
Keywords: natural gas, free gas, gas condensers, associated gas, gas burning .

المبحث الأول:

المقدمة

يعد الغاز الطبيعي من الطاقة الهيدروكربونية التي تتعدد استخداماته الصناعية ويساهم بقدر كبير من الناتج القومي؛ حيث أنه يتم تصدير مكثفات الغاز الطبيعي المصاحب في العراق[١]، ولإن للعراق ظروف سياسية خاصة فإن تلك ظروفاً ارتبطت بسياسة حرق الغاز المصاحب أو الحر في آبار النفط في الدولة، وعلى الرغم من أهمية ثروة النفط العراقية للداخل وللخارج إلا أن هناك توجيهات بهدر كم كبير من الطاقة المستخرجة والمنبعثة من أبار النفط من الغاز الطبيعي لأهداف سياسية واقتصادية نتبينها في هذا البحث.

مشكلة البحث

تتمثل إشكالية البحث في سؤال رئيس هو ما هي دواعي حرق الغاز في العراق؟وينبثق من هذا السؤال عدد من الأسئلة التي تمثل إشكالية الدراسة وهي:

١.ما هو واقع صناعة الغاز الطبيعي في العراق؟

٢. ما هو الغاز الذي يتم حرقه؟

٣. أين تتواجد حقول الغاز الطبيعي في العراق؟ وما هي كميات إنتاجه؟

٤. هل هناك مراحل إنتاجية في صناعة الغاز الطبيعي في العراق؟

٥. ما هي التداعيات المترتبة على حرق الغاز الطبيعي في العراق؟

٦. هل تتوفر استراتيجيات معينة لحل إشكاليات حرق الغاز الطبيعي في الدولة؟

فرضيات البحث

١. أن هناك دواعي علمية ومنطقية لحرق الغاز الطبيعي في العراق.

٢. أنه لا يتم حرق الغاز الطبيعي المستخرج من الحقول بشكل مباشر بل حرق غازات مصاحبة له.

٣. أنه تنتشر حقول الغاز الطبيعي في العراق وأن كميات إنتاجه كبيرة وتغطي احتياجات الدولة.

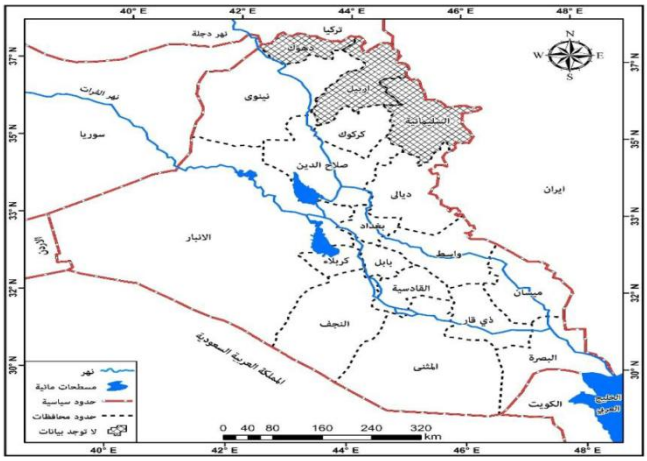
٤. تتعدد مراحل إنتاج الغاز الطبيعي.

٥. توجد تداعيات مترتبة على حرق الغاز الطبيعي في العراق.

٦. هناك حلول واستراتيجيات تعمل على إيقاف هدر الغاز الطبيعي بالحرق.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى رصد مشكلات حرق الغاز الطبيعي في العراق ووضع التحديات التي تواجه صناعة الغاز الطبيعي في الدولة وتنظيم تصورات لحل إشكاليات حرق الغاز المصاحب لإنتاج الغاز الطبيعي.



- **المناهج المستخدمة في البحث**

١. المنهج الموضوعي والمتمثل في اختيار عنوان البحث ومتغيراته – **الأساليب– الأسلوب الكارتوجرافي**

٢. المنهج الاستقرائي – المنهج الكمي الإحصائي – المنهج التحليلي – المنهج الكمي الإحصائي

خريطة (١) الموقع الجغرافي للعراق

- **الحدود المكانية والزمانية للبحث:** يغطي البحث العراق بأكمله بأستثناء محافظات اقليم كردستان ؛ حيث أن العراق يقع جغرافيًا في
- يحده من الشمال تركيا، ويحده من الجنوب الخليج العربية والكويت والسعودية، ويحده من الشرق إيران ويحده من الغرب الأردن وسوريا والسعودية.
- وللعراق موقع فلكي بين درجات عرض شمالًا ٦– ٢، ٢٧ –٣٧درجة وبين خطي طول شرقا ٣٩ `٣٨ – ٣٦

الحدود الزمانية: اتبع البحث دراسة الموضوع خلال الفترة الزمنية من ٢٠١٠ وحتى ٢٠٢٢ حسب ما توفر من بيانات.

الغاز الطبيعي :هو عبارة عن تجمع باطني النوع من انواع الغازات عديمة اللون يتكون من عدد من المواد العضوية الهيدروكربونية وله خصائص وميزات كيميائية وفيزيائية متطايرة ومتنوعة , وللغاز الطبيعي خاصية القدم في مرحليات تكوينه عبر الزمن كالنفط ؛ حيث انه يتكون نتيجة تحلل تام لكائنات مجهرية وعدد من الكائنات الأولية عبر الاف السنين ، وينتج عن ذلك تكون هيدروكربونات مختلفة تتحد خلالها ذرات كربونية تتفاعل بالحرارة والضغط وتشكل تلك الكائنات ما نسبته ٩٥ % من الغاز الطبيعي لمكونات الغاز الطبيعي ٥ أجزاء وهي كما في الشكل (١) مادة البرافين

Parahhins، ومادة الأستيلينات Acetylenes ، وفطريات Aromatices وأولفينات Olfin ونفثانيات Nuphtenes ، ويتواجد الغاز الطبيعي على الأغلب مع بعض السوائل البترولية التي تخرج منها غازات وأبخرة مكثفة تسمى الكازولين الطبيعي وتشكل نسب الغازات فيه قيماً نسبية مختلفة منن حقل لأخر فمنهم غاز الميثان الذي يشكل ٧٠ – ٩٠ % من الغاز الطبيعي وغازات الأيثان والبروبان والبيوتان وهي عناصر تظهر في حالة غازية فيما تظهر بقية مكونات الغاز الطبيعي في حالة سائلة تسمى الكازولين الطبيعي Natural gasoline الأحتراق – يتم عن طريقها حرق الغاز المنبعث من آبار النفط .معالجة وتصنيع الغاز الطبيعي : وهي عملية يتم عن طريقها مرور الغاز الطبيعي بعمليات أنتاجية يتم تحليته وتنقيته بعد الأستخراج لتحويله للغاز المستهلك في المنازل والمصانع .مكثفات الغاز الطبيعي : هي عبارة عن مجموعة من السوائل الهيدروكربونية الكثيفة نوعا ما وتوجد على شكل غازات في الغاز المستخرج من الحقول النفطية والتي تكاثفت بفعل انخفاض الحرارة تحت نقطة الندى الهيدروكربونية للغاز .

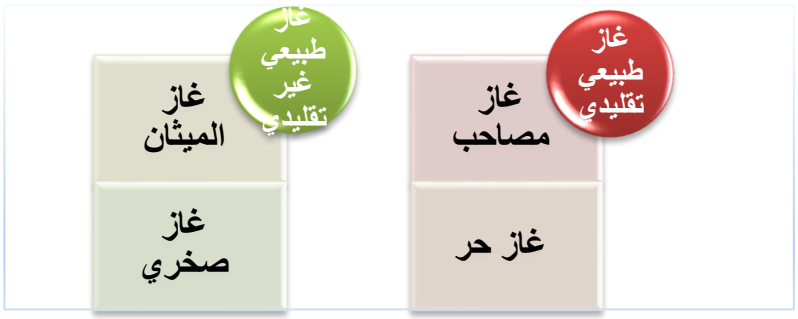
شكل(١) مكونات الغاز الطبيعي

أنواع الغاز الطبيعي :

ان الغاز الطبيعي هو طاقة نظيفة بديلة عن طاقة النفط الملوثة للبيئة والضارة بحياة الكائنات الحية على الكوكب ، فهو له استخدامات كثيرة متنوعة الأستخدام بين طاقة ميكانيكية وحرارية وطاقة متجددة في وقتاً واحد ، كما أن له عدداً من الخصائص التي تميزه عن النفط الخام وهذه الخصائص هي ما يجعله في مقدمة التنافسية العالمية في انتاجه وتصديره وهذه الخصائص هي :

١) يتسم الغاز الطبيعي بأرتفاع قيمته الحرارية عن النفط حيث انه يشتغل بسرعة .

٢) يمتاز الغاز الطبيعي بضآلة ما يتخلف عن احتراقه ؛وذلك لأنه يبلغ كم ما يطلقه عن الأشتغال من كربون لا يزيد عن 0.63 طن نفط عكس النفط الذي يطلق 0.82



شكل(٢) أنواع الغاز الطبيعي

١. لا يؤثر الغاز الطبيعي في معدات استخراجه أو نقله أو تصنيعه فلا يصيبها بالتآكل أو التغير عكس النفط الذي يترك أثره على كل شيء.

٢. هو أكثر انتشارًا جغرافيًا من النفط الخام؛ حيث أنه يتواجد معه أو بشكل منفرد في حقول خاصة به ولذلك فإن أسعاره وإمداداته تتعرض لتقلبات السوق العالمية بصورة كبيرة لكنه يتميز بسهولة استخراجه وانخفاض تكاليفه بسبب التطور في أساليب نقله٢.هذا والغاز الطبيعي من أهم أنواع

الوقود الغازي الذي له مصادر عالمية محدودة وكان الاتجاه قائماً نحو زيادة استهلاكه فيبث العالم خاصة مع التكنولوجيا التطور العلمي الكبير الحادث الآن، وعليه فإن له نوعين وهما[٣]:

غاز طبيعي تقليدي Natural Gas :

- غاز حر؛ أي أنه ينبعث من الحقول النفطية بنفسه دون أن يون مصاحباً للنفط أو مذاب فيه
- غاز مصاحب وهو مذاباً في سائل النفط وأطلق عليه ذلك كونه يتم إنتاجه مصاحبًا لإنتاج النفط الخام المستمر في الحرق في مناطق الإنتاج في الدول غير الصناعية؛ حيث يوجد الغاز الطبيعي عادة في مكامن باطنية في الأرض وهو إما يكون مذابًا مع النفط الخام أو يكون عائمًا على سطحه فيطلق عليه غاز مصاحب[4].**غاز طبيعي غير تقليدي غاز الميثان، وغاز صخري** وهناك أنواع للغاز الطبيعي حسب درجة السوائل فيه وهي الغاز الجاف، الغاز الرطب، الغاز المسالLNG , Liquified Natural Gas ، والغاز السائل، والغاز الحامضي والغاز الحلو[٥] .

المبحث الثاني: تصنيع الغاز الطبيعي في العراق

الغاز الطبيعي في العراق الإنتاج والاحتياطي

إن الغاز الطبيعي كوقود هو من أهم مصادر الطاقة الأحفورية وأقلها صعوبة في إنتاجها واستخراجها ومن المفترض أن يتم استغلالها على أكمل وجه لتحقيق الاستفادة الكاملة من المستخرج والمخزون من الغاز الطبيعي، وفي العراق كميات كبيرة من الغاز الطبيعي غير المستغل بشكل أمثل وقد مر إنتاج الغاز الطبيعي في العراق بمراحل تاريخية مهمة وهي[٦]:

- تم إنتاج الغاز الطبيعي في العراق في سبعينيات القرن المنصرم وتحديدًا في عام ١٩٧٢ بعد تأميم النفط في العراق .
- مر العراق بفترات حالت دون تطور إنتاج الغاز الطبيعي في العراق وهي فترة حرب الخليج الأولى في الثمانينيات من القرن الماضي بعد اكتشافه والاعتماد عليه بعد توقف النفط وما تلاها من حرب الخليج الثانية مع الكويت في التسعينيات .
- تبع تلك الحروب فترة حصار اقتصادي كبيرة مر بها العراق في بداية الألفية الثانية زادت من تأخير عمليات التطوير في إنتاجه.

جدول(١) بيانات المحروق من الغاز الطبيعي للمنتج والمستهلك في العراق

السنة	المنتج	المستهلك	المحروق	%المحروق من المنتج
1997	10328	8474	1854	18.0
1998	13125	9632	3493	26.6
1999	14564	10009	4555	31.3
2000	14543	10023	4520	31.1
2001	14723	10451	4272	29.0
2002	13758	10417	3341	24.3
2003	9781	5542	4239	43.3
2004	14171	7213	6958	49.1
2005	13723	7083	6640	48.4
2006	14152	6979	7173	50.7
2007	14370	7372	6998	48.7
2008	15516	9275	6241	40.2
2009	17520	10140	7380	42.1
2010	16887	9313	7574	44.9

51.9	9701	8991	18692	2011
58.4	11976	8520	20496	2012
58.1	12432	8954	21386	2013
59.8	13383	8981	22364	2014
63.9	15662	8851	24513	2015
60.4	17714	11612	29326	2016
55.7	16639	13231	29870	2017

•المصدر : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك ، التقرير الأحصائي السنوي للفترات المحددة

•أنتاج وهدر الغاز في العراق :

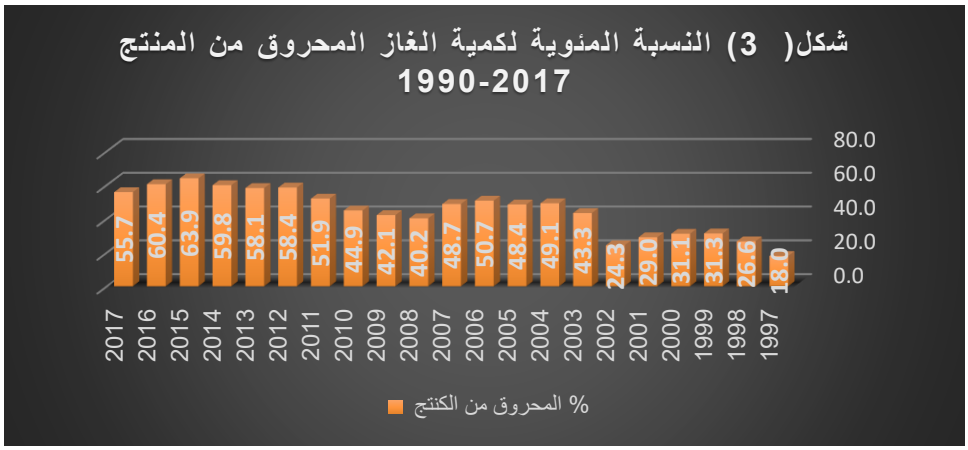
لقد مر هدر الغاز الطبيعي بفترات انتقالية في العراق تلك المشكلة في سلطة تهدر الوقود حرقاً مستمر لسلطة أخرى تهدره ايضاً ولكل منهم ذرائعه في هذا وذلك :

•بدأ انتاج الغاز في العراق في عام ١٩٢٧ وكان المسؤول عن حقول النفط وثروة الطاقة في العراق هي شركات أجنبية والخاصة بجولات الترخيص والتي أدعت أنه لا توجد لديهم تقنيات تحقق وقف الحرق واستغلال النفط .

•تلا ذلك سيطرة الحكومات العراقية على الثروة النفطية في العراق بداية من عام ١٩٧٢ بعد فترة تأميم النفط العراقي وقد بدأ العراق بصناعة الغاز ، لكن هذه الفترات واجهت عدداً من الحروب والحصار الأقتصادي ودمار البنى التحتية فكان الهدر أكبر .

من خلال الجدول التالي نتبين كم الغاز المنتج في العراق من عام ١٩٩٠ وحتى عام ٢٠١٧ حسب التقارير الإحصائية لوزارة النفط و وزارة التخطيط وبالتالي قمنا بحساب النسبة المئوية لكميات الغاز المحترق والمهدور خلال تلك الفترة من كميات الإنتاج وبتمثيل النسب المئوية في شكل بياني وجد ما يلي:

المصدر: جدول(١) والشكل من عمل الباحثة



•نلاحظ من الجدول والشكل البياني أن أعلى سنوات كان فيها نسبة الغاز المحروق لنسبة الغاز المنتج في الاعوام٢٠١٥-٢٠١٦ والذي بلغت نسبته نحو ٦٣.٩-٦٠.٤٪ من كم المنتج من الغاز الطبيعي ثم توالت سنوات ارتفعت بها نسبة المحروق للمنتج لكنها أقل قليلًا من عام ٢٠١٥ وهي الفترة وجميعها تدور حول ٥٠٪ ولكنها أعوام متفرقة فنجد ان النسبة بلغت في عام ٢٠١٤ نحو ٥٩.٤٪ بينما كانت في عام ٢٠١٢ ٥٨.٤٪ وهو ارتفاع يبدو طفيفاً لكنه أقل من السنة السابقة، وفي خلال الفترة من ٢٠٠٤-٢٠٠٧ كانت نسب المحروق تزيد عن ٤٠٪ ثم عاودت الارتفاع من جديد في ٢٠١١ -٢٠١٤ تراوحت نسبة المهدور بالحرق حول ٥٠٪ .

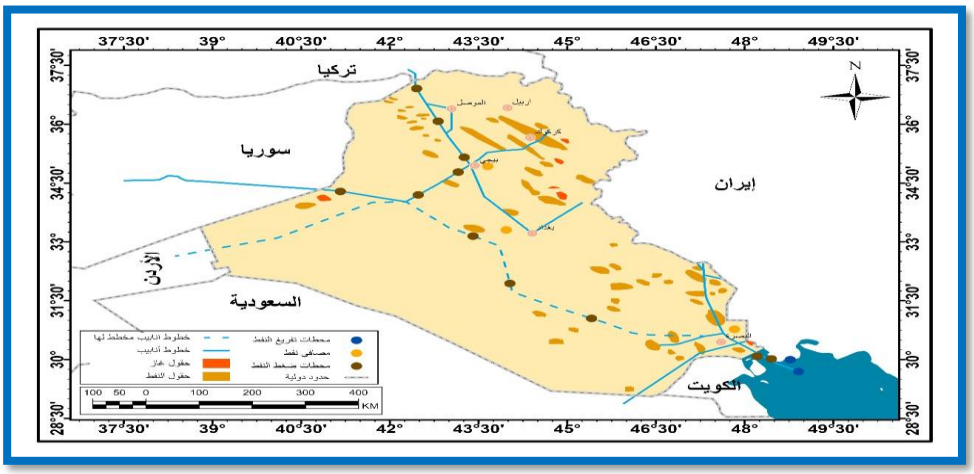
•إن أقل الفترات التي واجهت هدراً للغاز المنتج بالحرق كانت في عام ١٩٩٧ والتي بلغت نسبة المحروق لنحو ١٨٪ لكنها ما لبثت أن ارتفعت من بداية الألفيات لما يدور حول ٢٠٪.نستنتج من ذلك أنه على الرغم من الاستقرار النسبي في البلاد فيما بعد عام ٢٠٠٣ وانتهاء الاحتلال الأمريكي وحتى عام ٢٠١٧ ارتفعت نسب الغاز المحترق رغمَ أنه كان من المفترض انخفاضه إلا أن هناك ارتباطاً شرطياً لوقف الحرق بأن يكون

هناك بديل لنقل الغاز واستغلاله وتصنيعه وهذا لم يكن؛ وذلك لسوء التخطيط والإدارة في هذا القطاع من جانب وبسبب الفساد الإداري من جانب أخر.جدول(٢) الاحتياطي العراقي من الغاز الطبيعي والنسب المئوية له بالنسبة للاحتياطي العالمي مليار متر^{3} للفترة ٢٠١٠- ٢٠١٩

السنة	احتياطي العراق	الاحتياطي العالمي	% احتياطي العراق للاحتياطي العالمي
2010	3170	191341	1,65
2011	3158	190797	1,65
2012	3694	194862	1,89
2013	3980	196585	2,02
2014	3694	197329	1,97
2015	3694	196887	1,87
2016	3820	195388	1,95
2017	3744	197196	1,89
2018	3820	201651	1,89
2019	3820	205022	1,86

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، التقرير الإحصائي السنويلكميات الأحتياطي العراقي من الغاز الطبيعي ونسبتها الى الأحتياطي العالمي من خلال الجدول (٢) نجد أن أعلى نسبة للأحتياطي العراقي بالنسبة للأحتياطي العالمي في عام ٢٠١٣ لنحو 2.2 % لكنها تراوحت حول ١٪ في بقية السنوات وهذا يدل على عدم استغلال مكامن الوقود في العراق بالشكل الأمثل

"خارطة (٢) شبكة الغاز الطبيعي في العراق" ٢٠٢٤



مقاس ١ : ٦٠٠٠٠٠٠ ، والخريطة من عمل الباحثة على برنامج Arc Gils

التوزيع الجغرافي لحقول الغاز الطبيعي :عند تحديد التوزيع الجغرافي لحقول الغاز في العراق والتي قطعاً ترتبط أرتباطاً وثيقاً بمواقع الأنتاج الصناعي المتوفرة في الدولة نجد من خلال الخريطة (٢) والشكل (٣) أن بالعراق مايصل لنحو واحد وثلاثين حقلاً يتوزعون كما في الخريطة على

٨ محافظات وهي : أعلى محافظة من حيث عدد حقول الغاز هي محافظات صلاح الدين وكركوك ونينوى حيث أن فيها (٦) أبار غاز طبيعي وهي في أربيل خانوقة، كور مور، كسب، حمرين، عجيل، بلد، وفي كركوك باي حسن، جمبور، خباز وفي محافظة نينوى قصاب، بطمة الغربي، القيارة، صفية، الان، ساسان، يليهم محافظات البصرة وديالى وفيهما ٤ أبار لكل منهما مجنون، الرميلة، الزبير، والسيبة في البصرة و جريا بيكة، منصورية تل غزال، خشم احمر في محافظة ديالى أما محافظة أربيل ففيها ثلاثة حقول وهي ديمرداغ، قرة جوق، كانة وفي كل من محافظة الأنبار حقل عكاز وفي محافظة السليمانية حقل جمجال.

جدول(٣) حقول الغاز الطبيعي في العراق حسب سنة الاكتشاف والإنتاج

جدول (٤)

	الحقل وسنة الاكتشاف	الإنتاج	الموقع الجغرافي
حقول الغاز الطبيعي	السيبة ١٩٦٩	١٠٠مليون قدم مكعب/ يوم	جنوب شرق محافظة البصرة
	جمجال ١٩٥٨	–	في شرق محافظة كركوك
	عكاز١٩٩٣	ترليون قدم مكعب ٦-٢	محافظة الانبار
	المنصورية غي الثمانينات	ترليون قدم مكعب 4-5	محافظة ديالى
حقول النفط الخفيف	باي حسن ١٩٥٣	–	شمال غرب محافظة كركوك
	جمبور١٩٥٤	قدم مكعب/ برميل١٤٢٠	جنوب محافظة كركوك
	خورمور	٣مليار قدم مكعب من الغاز	شمال العراق محافظة السليمانية
حقول النفط الاعتيادية	كركوك ١٩٢٧	٢٣٠قدم مكعب/ برميل من الغاز المذاب	في حقول محافظة كركوك
	الرميلة ١٩٤٨	٧٠٠قدم مكعب/ برميل نفط	غرب محافظة البصرة
	الزبير١٩٤٨	الغاز المصاحب بمقدار ٦٠٠ قدم مكعب / برميل	غرب محافظة البصرة
	عين القرنة ١٩٧٣	يوم /برميل200.000	محافظة البصرة

المصدر: زياد فاضل عبدالله، أبعاد صناعة الغاز في العراق، مجلة الجامعة العراقية، العدد ٥٨، المجلد الاول، ٢٠٢٣

عند استعراض تقسيم الحقول في العراق حسب تاريخ الاكتشاف نجد من خلال الجدول(٤) نجد أن بالعراق نحو ٧٣ حقل نفط وتعد آباراً منتجة وهناك نحو ١٥٠٠ بئر نفطي منتج موزع على العراق ومن المحتمل مع التنقيب وزيادة الاستثمارات أن يصل عدد الآبار المنتجة لمائة ألف ويزيد

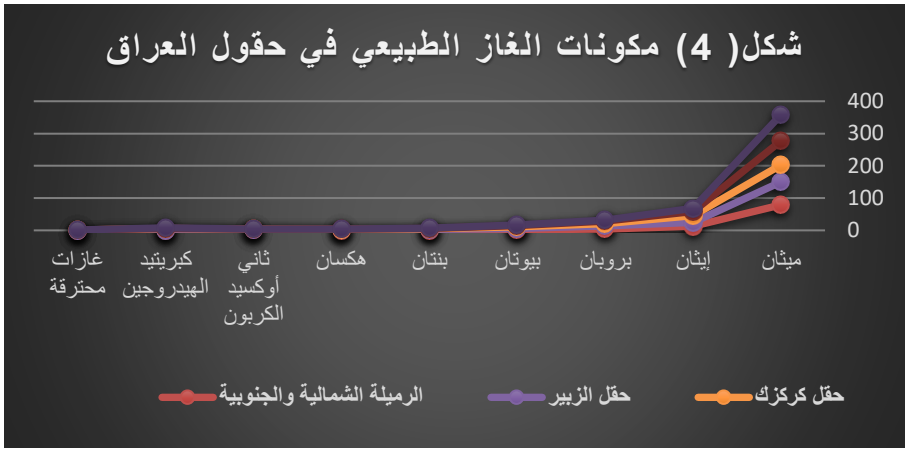
- تعتبر محافظات البصرة وميسان جنوب العراق هما عصب الإنتاج والاحتياط النفطي في العراق
- تنقسم حقول الغاز في العراق من حيث كثافة النفط والغاز إلى حقول الغاز الطبيعي وفيها نحو ٤ حقول تم اكتشافها في فترات متباعدة بين أوائل خمسينات القرن المنصرم والتسعينات مرورًا بالستينات، وحقول النفط الخفيف والتي تنتج غازاً مصاحباً، ومن ثم حقول النفط التقليدية والمعروفة , بين عشرينات القرن الماضي و السبعينيات. ويتكون الغاز الطبيعي في العراق من عدد من المكونات حسب مكامن استخراجه فنجد من خلال الجدول (٥) ما يلي:جدول(٥) النسب المئوية لمكونات الغاز الطبيعي في بعض حقول العراق من إجمالي حجم النفط الخام الكلي

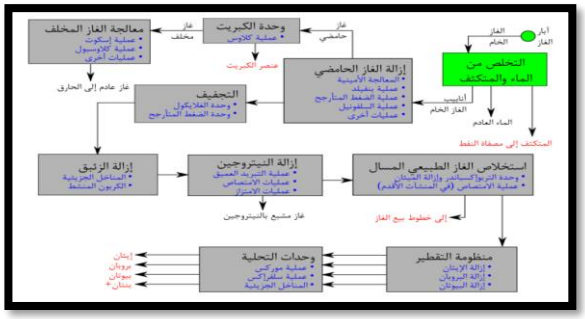
العناصر	الرمز	من حقول البصرة		من حقول العراق		
		الرميلة الشمالية والجنوبية	حقل الزبير	حقل كركوك	عين زالة	نفط خانة
ميثان	CH_4	79	71.2	53	75	81.2
إيثان	C_2H_6	12.5	12.6	21	12	9.86
بروبان	C_3H_8	4.4	9.1	7.1	8	3.3
بيوتان	C_4H_{10}	1.6	3.9	5.8	3.4	2.5
بنتان	C_5H_{12}	0.5	2.1	2.6	1.1	0.5
هكسان	C_6H_{14}	0.5	0.9	1.3	0.8	0.53
ثاني أوكسيد الكربون	CO_2	0	0.2	2	0	0.72
كبريتيد الهيدروجين	H2C2	0	0	6.4	0	1.4
غازات محترقة		0	0	1.2	0	0
الإجمالي		100	100	100	100	100

المصدر: فاطمة أيوب يعقوب يوسف، وحميد عطية عبد الحسين الجوراني، مفهوم الغاز الطبيعي ونشأته وخصائصه واستعمالاته والصناعات المرتبطة بالغاز الطبيعي، مجلة الدراسات المستدامة، السنة الرابعة، المجلد الرابع، العدد ٣، ملحق١، ٢٠٢٢

- نلاحظ من خلال أخذ عينات من عدد من الحقول الغازية في العراق نتيجة واحدة لأن المجال لا يسمح بأخذ عينات من باقي حقول الغاز الطبيعي في العراق أن الميثان هو أعلى مادة في كل من حقول الرميلة الشمالية والجنوبية وحقل الزبير وهي تتبع حقول البصرة وفي حقل كركوك وعين زالة ونفط خانة، وهذا يرجع لطبيعة المكمن الجوفي في تلك المناطق وتكويناتها الجيولوجية التي أثرت في تكوين الغاز الطبيعي في هذه المناطق.
- بالمرتبة الثانية من حيث الارتفاع جاء غاز الإيثان في كل الحقول وإن كان هناك فرق كبير عن الميثان في جفول البصرة على الترتيب نحو ٦٦.٥، ٥٨.٦ وفي بقية حقول العراق في حقول كركوك وحقل عين زالة وحقل نفط خانة في العينة ٣١.٦،٦٢.٥٣، ٧١.٣٤ وهي نسب تناقص كبيرة عن معدل الميثان.
- تكاد تتساوى بقية المكونات في كافة الحقول الخاصة بالعينة عند نفس المستوى من الانخفاض عن مستوى الميثان في كل المكونات.

الواقع الجغرافي لصناعة الغاز الطبيعي في العراق





المصدر: خلود جمال إبراهيم، تصميم وحدة تحلية الغاز الطبيعي، مشروع تخرج، قسم الهندسة الكيماوية – جامعة ديالى– كلية الهندسة، ٢٠١٦

شكل(٥) مراحل تحلية الغاز الطبيعي

في حقيقة الأمر أنه بالرغم من الاحتياطيات الضخمة للغاز المصاحب لإنتاج النفط في العراق، فقد ظلت صناعة الغاز في العراق متأخرة لوقت طويل؛ حيث كانت شركات النفط ترتكز على حرق الغاز المصاحب بدلًا من استثماره حيث كان البديل الأكثر نفعًا لهم هو صناعة النفط التي كانت أكثر اختيارية وسهولة فنياً.، ثم بدأ العمل في استثمار الغاز المصاحب في الستينيات،: حيث تم إنشاء مشروع في كركوك لاستخلاص الكبريت من الغاز المصاحب مما أدى إلى إنتاج بنحو ٨٨ مليون قدم مكعب غاز جاف يوميًا و ١٨.٠٠٠ برميل / يوم من النفط تم مدها لمعمل التاجي في بغداد لاستخدامها محليا وصناعيا، وفي عام ١٩٧٧ تم إنشاء محطة متشابهة في منطقة الزبير لتصفية الغاز الحامضي، بإنتاج ٢٠٠ مليون قدم يومياً من الغاز الجاف و٤٠٠ ألف طن حالياً من غاز الاسطوانات مع شبكة نقل الغاز إلى الحيوية الصناعية.

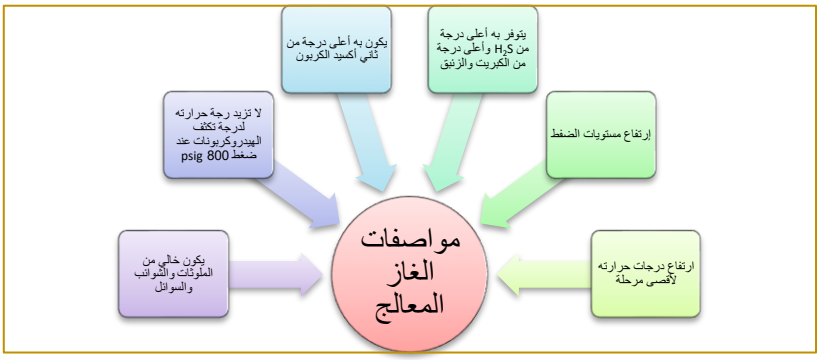
هذه المشاريع مثلت بداية جادة لاستثمار الغاز الطبيعي في العراق، بالرغم من التحديات الفنية والإدارية التي ساهمت في تطوير الصناعة لاحقا.

• **مراحل تصنيع الغاز الطبيعي** تعرف صناعة الغاز الطبيعي بأنها عبارة عن مرور الغاز المستخرج مع النفط أو بذاته بعدد من المراحل بهدف الحصول على غاز جاف أو غاز مسال وذلك بفصل المواد الهيدروكربونية عن السوائل وتعد المواد المفصولة مصادر الطاقة, هذا ويمر الغاز الخام بعدد من المراحل التي تعد صناعة قائمة بذاتها تتم في معامل خاصة بذلك أو في مصانع أو محطات بعدد من المراحل المعقدة؛ حتى يصبح الغاز صالحاً لأنه يدخل في عمليات الأنتاج الصناعي فيتم أزلة كافة الشوائب والعالقات الرملية المصاحبة لأستخراج الغاز الطبيعي كما في المخطط (٦) وبالتالي فأنه يتم توفير أجهزة المعالجة بالقرب من الأبار وعدد من السخانات التي تضمن عدم تبريده لتسهيل عملية أزالة السوائل منه وهذه المراحل هي :

١- المرحلة الأولى يتم فيها فصل المشتقات النفطية وكل المتكاثفات عن السائل الخام .

٢- المرحلة الثانية التكرير .

٣- المرحلة الثالثة إزالة المكونات العالقة في الغاز الطبيعي من المواد الحمضية S2H و CO2 والكبريت والشوائب وثاني أكسيد الكربون .



شكل(٦) المواصفات القياسية للغاز المعالج ليدخل في الصناعات

المصدر: مراحل معالجة الغاز الطبيعي، ٢٠٢٢هذا وللغاز الطبيعي الذي ينتج بعد التصنيع ويدخل في التجارة المحلية أو العالمية لاستثماره في الصناعات الأخرى وفي التشغيل الصناعي عدد من المواصفات الغنية التي يجب أن تتوفر في الغاز الخام المعالج وهم كما في الشكل(٦) أن يكون في أعلى درجات الحرارة حتى لا يتكثف بالبرودة وأن يكون فيه نيتروجين وزئبق وثاني أوكسيد الكربون بدرجة قصوى وأن يكون جافاً بشكل كبير خالياً من السوائل والشوائب.**مشاريع تصنيع الغاز الطبيعي في العراق:مشروع غاز الشمال:**بدأ التشغيل عام ١٩٨٣ وبه طاقة تصميمة يمكن أن تصل إلى ٥٣٦ مليون قدم مكعب مقمق / يوم من الغاز الطبيعي الحامضي بطاقة إنتاج لحوالي ٣٩٠ مليون برميل يومياً من الغاز الطبيعي، الجاف و نحو ١١٠٠ ألف طن من الغاز السائل سنويًا،، و ٣٤٠ ألف طن سنوي من البنزين7. هذا ويتكون المشروع من٨ أنابيب غاز لضغط الغاز وينقل عبر شبكة أنابيب بطول ٢٥٠ كم إلى معمل الغاز.**مشروع غاز الجنوب:**هو أكبر مشاريع الغاز الطبيعي في العراق وقد تم إنشاؤه عام ١٩٧٩ واكتمل عام ١٩٨٥، وتم تشغيله عام ١٩٩٠ وقد تعرض المشروع لتدمير كبير عام ١٩٩١ خلال حرب الخليج الثانية وأعيد تشغيله في فبراير ٢٠٠٧ بطاقة متباينة في الإنتاج، هذا ويضم هذا المشروع نحو ٩ محطات تكفي لجمع يومي يقدر بحوالي ١٥.٥ مليار متر مكعب من الغاز المصاحب لحقول الرميلة والزبير، ويتم نقل الغاز المصاحب عبر الأنابيب إلى منشأة الغاز في الرميلة ومعمل إنتاج غاز البترول المسال في خور الزبير، ويعد معمل خور الزبير قادراً على تغطية حوالي ٥٨٠ مليون شيب يوميا (٦ مليارات متر مكعب سنويًا) من الغاز الطبيعي[8].

شكل (٧)عوامل التوطن الصناعي لصناعة الغاز في العراق:تختلف الصناعات عن بعضها في أهمية عوامل التوطن الصناعي في مكان معين بل إن هناك اختلافات نسبية لكل عامل من عوامل التوطن الصناعي بين كل الصناعات في أي مكان لكن تتسم صناعة الغاز الطبيعي في العراق بعوامل توطن صناعي محددة وهي:**عوامل طبيعية**

اولاً: الأرض تحتاج مصافي تكرير النفط والغاز الطبيعي لمساحات كبيرة تضم كل المعدات والخزانات التي يتم استخدامها في استخراج وتخزين الغاز المستخرج مع النفط أو المستخرج بمفرده فأصغر المصافي تحتاج ما يزيد عن ١٦٠٠دونم، وبالتالي يجب أخذ هذا في الاعتبار قبل توطن الصناعة في أي مكان،

١. يراعى عمل اختبارات للأرض لضمان متانتها وتحملها لعمليات التنقيب والاستخراج وعمل وحدات المصافي النفطية وماكينات تحليل الغاز الطبيعي، لذا تقع أهم مصافي النفط والغاز شمال البلاد ؛ حيث البنية الجيولوجية القوية عكس الموجودة جنوب البلاد[9]

٢. يراعى انبساط الأرض بدرجة ما؛ حيث أن الانحدار مهم لانسياب المنتج لوحدات الإنتاج بالمصفاة[10].

٣. ألا تتوطن المصافي داخل التجمعات السكنية وهذا غير وارد بالعراق؛ إذ أن هناك مصافي تقع في الضواحي حيث قيمة الأرض القليلة داخل المدن.

ثانياً: المياه

إن توفر المياه في الصناعة أمر حيوي أيا كان المنتج؛ حيث أنها تستخدم في التقطير والتبريد والسلامة من الحرائق، والصناعات القائمة على النفط تتطلب ما يزيد عن ١٧ لتر من المياه، ومن هنا تتوطن المصافي على ضفاف مجاري الأنهار في العراق[١١].

ثالثاً: الأيدي العاملة:لا تقارن صناعة الغاز بالصناعات الأخرى في حاجتها للأيدي العاملة في العادة بل يرتبط التوطن الصناعي لها بحقول الغاز والنفط فقط بينما تتطلب صناعة الغاز وتكريره والنفط لعدد من العمالة، حيث تحتاج عمليات الإنتاج لعدد كبير من العمالة ثلاثة أضعاف الصناعات الأخرى[١٢]، والعراق دولة نامية بها تنوع في الأيدي العاملة كبير جدًا.

رابعاً : النقل تعتمد صناعة النفط والغاز الطبيعي على ناقلات أمنة للمنتج وداعمة لأستمرار تدفقه في مساراتها الصناعية من الحقل للسوق بشكل سلس ومكافيء لأهمية هذه الصناعة ، وعليه فهناك اختلاف حول ترتيب توطن الصناعة مع انابيب النفط أم قبلها هذا أمر حتمي ، وهنا من الضروري أن نوضح أن أمتداد انابيب نقل الغاز يجب أن تخضع لسياسات دولية محلية وعالمية بسبب انها تمر من دول الجوار حتى تصل للسوق ولهذا يتوقف أمتدادها على مدى الأتفاق والأستقرار السياسي في أراضي العبور ، وتمتاز هذه النواقل بالأتي :

١) أنها اقتصادية في التكلفة فلا تحمل الصناعة تكاليف نقل كبيرة فهي من البلاستيك في غالب الأمر كما أن استخدامها يكلف الصناعة مهمة دفع رسوم مرور ولا تتكلف صيانة كالبواخر مثلاً .

٢) هي اقصر في المسافة وأسرع في التدفق والذي يستمر بها الأنتاج الصناعي للأسواق البعيدة .

إذا فالنقل من العوامل المهمة في توطن مصافي النفط وتكرير الغاز الطبيعي وفي العراق عدد من خطوط النقل .

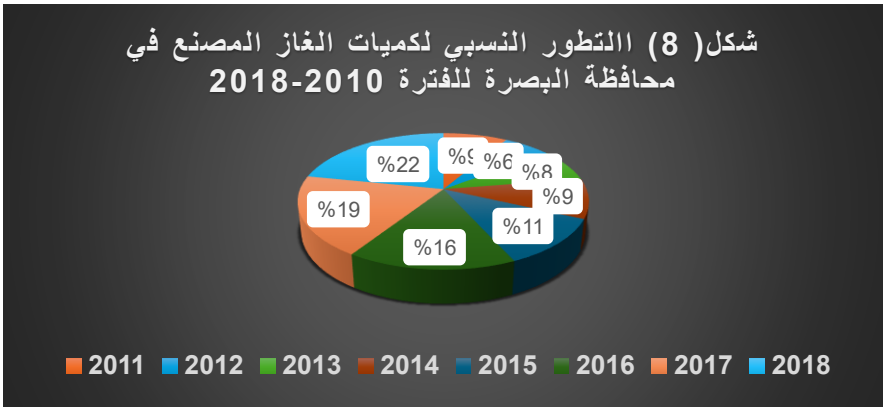
خامساً : المادة الأولية إن توطن الصناعات النفطية بجوار حقول النفط هي الشرط الرئيسي لتوطن تلك الصناعات؛ حيث أنه المنتج الوحيد الذي يقل وزنه بالتصنيع(التكرير) ويتم حقن الغاز بعد التصنيع في أنابيب الشحن للسوق فبالتالي يعد هذا الغاز مصدرًا للوقود في مكان الصناعة كما يعد هو المنتج المصنع فبالتالي يتم استخدامه لا حرقه.

سادساً: الآليات والتقنيات للتنقيب عن الغاز الطبيعي واستخراجه من مكامنه حاجة كبيرة للآليات والمعدات التي من شأنها أن تكون ذات كلفة عالية والتي يجب أن تتوفر لتحقيق إنتاج ممتاز وسريع، وعليه فإن هذه الآلات والتقنيات تتطلب وقوداً أيضًا مكلفاً في عمليات التشغيل؛ هذا وبسبب اختلاف حاجة المصافي لكميات الوقود لتدويرها حسب الحجم، فنجد أن معظم المصافي في العراق بحاجه الى وقود من زيت الغاز الطبيعي يتعدى الآف من البراميل يوميًا؛ حتى يتم تدوير عمليات إنتاج وتكرير الغاز الطبيعي

سابعاً : السوق يتوقف توطن مصافي تكرير النفط والغاز الطبعي على مدى التواجد السكاني واستخداماتهم للغاز كوقود معبأ ومشتقات النفط والغاز [١٣]، كما أن هناك اختلاف في حجم المصافي قرب الحقل فسعتها الإنتاجية أقل من البعيدة عن السوق فهي بهذا توفر الإنتاج ولا تحتاج لمستودعات إلا عند السوق.

ثامناً: رأس الماللا تخلو صناعة من هذا العامل المهم لعمليات الإنتاج؛ حيث أنه لولم تتوفر الإمكانيات اللازمة للتصنيع فلا يمكن أن تتم عملياته بسهولة ويسر، لكن تحتاج الصناعات لرأس المال الكثيف كلما كانت معداتها واحتياجاتها كثيرة ومكلفة، وصناعة الغاز الطبيعي كالنفط من الصناعات التي تحتاج لكم كبير من رأس المال حتى يتم توفير الميكنة اللازمة وهي سمة خاصة بتلك الصناعات ؛ حيث أنها تحتاج لعدد كبير من الموظفين والمهندسين والعمالة حتى تدور عمليات التنقيب والحفر والاستخراج والتصنيع والتسويق[١٤].دراسة حالة تصنيع الغاز الطبيعي في محافظة البصرة:

في المحافظة عام ٢٠١٢ بنسبة ٦٪ ونحو



المصدر: وزارة النفط،شركة نفط البصرة،هيأة العمليات قسم القياسات شعبة حركة النفط والغاز ،التقرير التوثيقي للمدة ٢٠١٠-٢٠١٨، بيانات غير منشورة، والشكل من إعداد الباحثة.يتم تصنيع الغاز الطبيعي في البصرة واستثماره بشكل دائم من خلال إعداد وتجهيز المعامل التي تعد من اكبر القطاعات استثمارًا للغاز الطبيعي، ومن خلال الشكل رقم(٧) نجد :

- ينقسم الغاز المصنع في محافظة البصرة لفترة المقارنة بين ٢٠١٠-٢٠١٨ إلى ثلاثة أقسام هي:

١. غاز مجهز لمعامل الغاز

٢. تجهيز الغاز مباشرة لحقنه في الشبكة

٣. تجهيز مكثفات الغاز

- بلغت أعلى كمية إنتاج للغاز الطبيعي المصنع في محافظة البصرة عام ٢٠١٨ بنحو ٢٨٤٧٢٥ مليون قدم مكعب أي بنسبة تقدر بنحو ٢٢٪ بينما بلغت أقل كمية تم تصنيعها **٦٪ في عام ٢٠١٢.**
- عوامل توطن صناعة الغاز الطبيعي في العراق

يدخل الغاز الطبيعي في عدد لا يستهان به من الصناعات التحويلية الكبيرة في العراق؛ إذ أنه مادة أولية لصناعات عديدة بخلاف أهميته كوقود لكل الصناعات بشكل خاص، لذا فصناعة الغاز الطبيعي في الأساس قائمة على استخراج وتكرير النفط ؛ لذا فهي صناعة ثنائية لتكرير النفط نجدها ترتبط معه في عوامل التوطن الصناعي وفي أماكن استخراجه[١٥]:

صورة(١) معامل شركة غاز البصرة

دراسة حالة شركة غاز البصرة:نتيجة لعدم وجود بيانات جغرافية عن مواقع تحلية الغاز الخام في العراق فقد تم اختيار شركة غاز البصرة باعتبارها شركة رائدة في تجهيز وكبس الغاز الطبيعي في العراق، وقد نشأت البنية التحتية للشركة في ثمانينيات القرن الماضي الا أنها لم يتم تشغيلها بكفاءة إلى في عام ٢٠١٣ وفيما يلي عرض لطبيعة عمل شركة غاز البصرة في تصنيع الغاز الطبيعي في العراق[١٦]:

❖ تعمل الشركة على جمع ومعالجة الغاز الطبيعي من حقول النفط الخاصة بجولة التراخيص الأولى الزبير، الرميلة، غرب القرنة١ ثم تعمل الشركة على معالجة الغاز المصاحب وفصله لثلاثة منتجات:

١. غاز جاف ويستعمل في توليد الكهرباء التي يتم تغذية شبكات الكهرباء الوطنية بها في العراق.

٢. غاز البترول المسال والمستخدم في تعبئة الغاز لأجل الطهي والتدفئة المنزلية وتصدير الفائض.

٣. إنتاج المكثفات المستخدمة في المركبات الثقيلة والمصانع.

❖ تمتلك الشركة معملين لمعالجة وتسييل الغاز الخام هما معمل خور الزبير على بعد ثلاثين كيلومترًا جنوب مدينة البصرة أنشئ عام ١٩٨٣، والثاني هو معمل الرميلة الشمالية علاوة على ثلاث وحدات تعمل على تجزئة البترول المسال؛ وبالتالي يقوم المعملان بتوفير السوائل المستخلصة من الغاز الطبيعي ومن ثم تحول إلى غاز بترول مسال يتم تعبئته في أسطوانات لتلبية حاجة المواطنين.

❖ هذا وتمتلك الشركة عدداً من مكابس ضغط الغاز الطبيعي التي تعمل على دفع الغاز المحقون في خطوط أنابيب ونواقل الغاز الطبيعي في مواقع متفرقة في العراق، فنجد أنها تمتلك نحو أربعة وعشرين مكبسًا في مواقع متفرقة وبطول خطوط الأنابيب من خور الزبير وصولًا للرميلة؛ بهدف أن يتم توفير الغاز الطبيعي وتدفقه لمعامل المعالجة داخل الشركة

❖ عانت الخطط التشغيلية لشركة غاز البصرة من التقلبات السياسية التي مر بها العراق ؛ حيث أنها تم إنشاء الشركة في عام ٢٠١٣؛ ما أثر في تهالك محطات قائمة بالفعل ويتم تأهيل مجمع المخزن والمرفأ في أم قصر ليتم التصدير من خلاله رغم تأخير أقامه محطات جديدة؛ حيث أن للشركة نحو أربع وعشرين محطة منهم:

❖ محطة مكبس حمار مشرف، وهي من إحدى المحطات التي تم إعادة تهيئتها للعمل بصيانتها ومنها نحو أربع كابسات أو ضاغطات بسعة ٣٥ مقمق/ يوم وتم إضافة مكبسين بطاقة ٣٢ مقمق/ يوم.

❖ محطة كبس جديدة NCS-5، وتعد هذه المحطة من المحطات التي تضم نحو أربع كابسات أو ضاغطات تم إضافتها للتشغيل في عام ٢٠١٨ لها طاقة استيعابية بنحو ستين مقمق/ يوم، وكانت قد تأخر تشغيل هذه المحطة حتى عام ٢٠٢١؛ بسبب جائحة كوفيد-١٩.

❖ حققت الشركة كماً من الإنتاج وصل إلى ٢٥٠مليون قدم مكعب / يوم -٩٥٠مليون قدم مكعب/يوم بقيمة ثلاثة أضعاف الإنتاج السابق لها ويكفي هذا الإنتاج لتوليد ما يزيد عن ٣ جيجاواط كهرباء تكفي ملايين المنازل، وبذا تغطي اليوم منتجات الشركة نحو ٨٠٪ من استهلاك المنازل من الغاز البترولي المسال وتصدير الباقي للمساهمة في الناتج القومي للدولة.

❖ بدأ تصدير الغاز البترولي المسال لأول مرة من الشركة في عام ٢٠٢٢ وإعادة تصدير شحنتين في العام التالي.

❖ تعتمد الشركة على خطوط الانابيب الناقلة للغاز والسوائل بشكل مستمر في شبكة بطول ٥٥٠ كيلومتر من الأنابيب

التحليل الجغرافي لدواعي حرق الغاز في العراق

حرق الغاز في العراق: إن العراق يهدر يوميًا كميات هائلة من الغاز الطبيعي في احتراقه وقد فسر أحد المسئوولين في وزارة النفط العراقية ذلك بأن دواعي حرق الغاز في العراق هي[١٧]:

١- يواجه العراق نقصاً في البنى التكنلوجية .

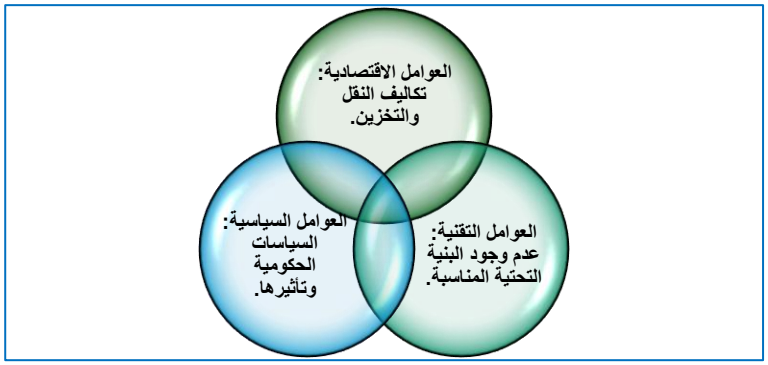
٢- عدم أيجاد تقنيات متقدمة لأستغلال الغاز المهدر فأنها تكون باهضة الاسعار .

٣- وجود فائض من النفط المستخرج يكون هناك ارتفاع كبير في حرق الغاز المصاحب بنسبة ٧٠ % من الغاز المصاحب للنفط والعكس صحيح ، أذ أن هناك تناسباً عكسياً لكمية الغاز المحروق مع كمية النفط المستخرج .

٤- هناك تدمير في البنى التحتية لصناعة الغاز الطبيعي في العراق جراء الحروب المتتالية التي تعرض لها والحصار الأقتصادي الذي سبب لها عزلة كبيرة .

٥- ونتيجة لهذه الأسباب المعلنة فأن هناك قناعة لدى المسؤولين عن التنقيب وأستخراج النفط والغاز الطبيعي نقول بأن النفط أهم من الأهتمام بالغاز المصاحب أو تقنين إنتاجه وعدم هدره بالحرق حتى اصبح حرقه حلاً تشغيلياً لأستخراج النفط وحرق الغازات المصاحبة التي ينتج عنها احتباس حراري .

لكن في حقيقة الأمر أن لهذه الأسباب تدخلاً نسبياً في زيادة هدر الغاز الطبيعي بالحرق في العراق إلا أن هناك اسباباً فنية مهمة شكلت نسبة كبيرة في دواعي **حرق الغاز الطبيعي وهدره وهذه الأسباب هي :**



شكل (٩)

١. **العوامل الاقتصادية: توفير النقل والتخزين**يتكبد العراق خسائر يومية وسنوية كبيرة كفيلة بأن يعاد النظر في عملية حرق الغاز المستمرة؛ حيث أنه يقابل إنتاج الغاز الطبيعي في العراق البعد عن الأسواق؛ ولعل في هذه المشكلة إشكاليات فرعية مترتبة عليها إذ أن نقل الغاز الطبيعي بعد إنتاجه ورغم أنه لا يترك أثرًا في الناقلات إلا أنه يتطاير بشكل سريع جدًا وتلك طبيعته الكيميائية فلابد من أن يتم نقله في حاويات مكلفة في تصنيعها، وهذه الحاويات هي أنابيب نقل الغاز الطبيعي وما يعترضها من فنيات عديدة في عملية مدها بين موقع الإنتاج جغرافيًا وموقع الاستهلاك وكذلك مشاكل جيوسياسية عبر دول الجوار، فتجارة النفط والغاز الطبيعي عبر أنابيب النقل أو ناقلات النفط البحرية تخضع لقوانين النفط الدولية، وبالتالي فمجمل الأسباب الاقتصادية التي دفعت بحرق الغاز في العراق هي[١٨]:

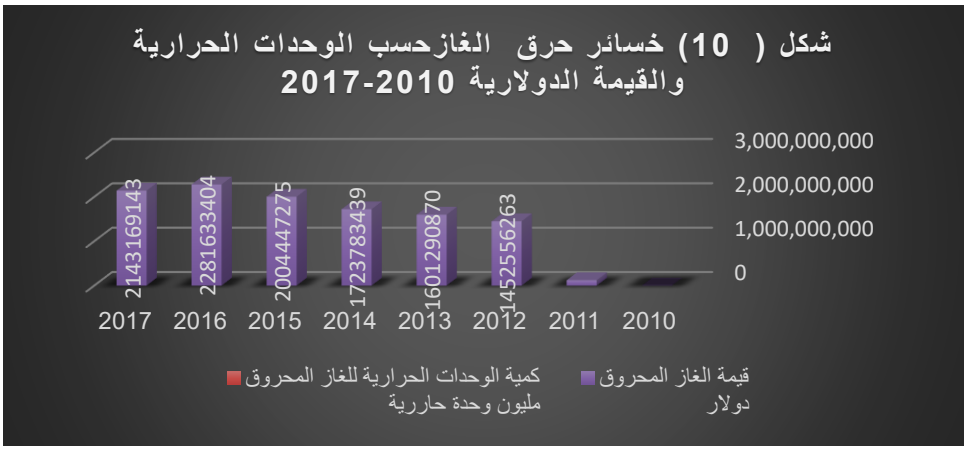
أ. توفر كم كبير من النفط بأسعاره منخفضة ؛ حيث أن استثمار الغاز الذي يحتاج إلى رؤوس أموال كبيرة.

ب.الحاجة إلى العمل بصورة أكثر ضغطًا للسيطرة على انطلاق الغاز المصاحب، وهذا أمر مكلف على الشركات .

ج. عدم توفر الإمكانيات الفنية اللازمة لتسييل الغاز أو تجفيفه في العراق بشكل كبير

٢. **العوامل التقنية: عدم وجود البنية التحتية المناسبة.**يفتقر العراق الى العمالة الماهرة في استخراج وإنتاج الغاز الطبيعي؛ ما يجعل عملية هدره بالحرق أمراً سلساً ومحبذاً عن إيجاد سبل استثمارية أخرى له. وكذلك فإنه ونتيجة لمعاناة العراق جراء الحرب وفترة الحصار الاقتصادي فإنه تم القضاء على البنية التحتية التي توطن الصناعات وتساعد على وجودها، وكذلك أصبحت المؤسسات القائمة على التشغيل الصناعي لمصافي النفط وأجهزة التكرير إن وجدت تقنيات تكرير الغاز الطبيعي فيها بيروقراطية وفساد إداري يعطل تلك الصناعة المهمة في الدولة.

٣. **العوامل السياسية: السياسات الحكومية وتأثيرها.**يعاني العراق من تدخل إيران في شؤونه الداخلية والاقتصادية وبما إن الولايات المتحدة تفرض قيودًا على إيران فإنها تستخدم عوائد الغاز لشراء احتياجاتها من الغذاء والدواء؛ وعليه فإن استثمار العراق للغاز الطبيعي به تعرقل استيراد العراق الغاز الإيراني والذي يشكل نحو ٣٥ % من إنتاج الكهرباء في العراق فإن توقف العراق عن استيراد الغاز الطبيعي من إيران فإنه يهدد أمنها



واستقرارها السياسي والاقتصادي وعليه فقد قام العراق بسياسة حرق الغاز المصاحب بفعل القوة الإيرانية والنفوذ على العراق[١٩] .

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول أوبك، التقرير الإحصائي السنوي عن الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧، والشكل من إعداد الباحثة

ولكي يتم عمل احتساب أعداد الوحدات الحرارية المهدرة بالحرق تقسم كميات الغاز المحروق لكل سنة على ٢٨.٢٦ متر^{3} لتعطينا مليون وحدة حرارية، ومن خلال الشكل البياني (٨) نستطيع استنتاج كم الدولارات التي خسرها العراق؛ حيث إنه خسر ما يناهز الثلاثة عشرة مليار دولار خلال الفترة ٢٠١٠-٢٠١٧ بسبب حرق الغاز الطبيعي ما يستدعي الانتباه لتلك الخسارة الفادحة والتي تتطلب استغلال تلك الطاقة المهدرة في تصنيع الغاز لمنع ذلك الهدر.

- **التأثيرات البيئية جراء حرق الغاز في العراق:**تأتي عن حرق الغاز في العراق مشكلات بيئية لا تنتهي؛ إذ أن لعمليات الاستخراج من الآبار والمكامن الباطنية آثاراً بيئية كبيرة بسبب حرق الوقود المستخدم في استخراج الغاز الطبيعي ثم تصنيعه وتكريره نتيجة حرق الوقود المستخدم وحرق الغاز المصاحب كما سبق وأشرنا، وبالتالي أصبح العراق يعاني من[٢٠]:

١.حرق نسب كبيرة من الغاز سنويًا ما يؤدي لارتفاع تركيز CO_2

٢.تلوث الماء والهواء والتربة في محيط عمليات الإنتاج خاصة وأن المصافي تقام على جوانب الأنهار وبالتالي يقضي هذا التلوث على البيئة الطبيعية في المكان وكذا صحة السكان .

٣. زيادة الاحتباس الحراري في الدولة بفعل تلك المحروقات والتي تؤدي إلى ارتفاع معدلات الحرارة وزيادة الجفاف وما يتبعه من تصحر.

هذا كله بخلاف تأثيرات حرق الغاز على الصحة العامة للسكان والأطفال؛ خاصة مع توطن مصافي النفط في ضواحي العراق الكبيرة وداخل المدن.

مقترحات البحث: الحلول والاستراتيجيات

استراتيجيات تقليل حرق الغاز:عند تقديم حلول لإشكاليات هدر الغاز الطبيعي في العراق بالحرق فإنه من الضروري أن نقدم البديل عن حرق الغاز العراقي، فهناك ألاف التصريحات للمسؤولين عن النفط في العراق بقرب إنهاء هدر الغاز الطبيعي والتوجيه باستغلاله أفضل استغلال في المستقبل، لكن من الضروري عمل الآتي لحل تلك الأزمة:

١. إقرار القانون الدامغ لأي محاولة لحرق الغاز الطبيعي وتجريمه ومن ثم انتهاج سياسات وطنية للحفاظ على هذا الوقود المهم.

٢. تحسين البنية التحتية؛ وذلك من خلال توفير المرافق اللازمة لصناعة الغاز الطبيعي ومد خطوط الغاز الدولية بشكل أساسي.

٣. إعادة هيكلة مؤسسات الطاقة بالدولة ودمج العمل بينها وبين الشركات الاستثمارية في مجال النفط بما يزيد من عمليات تصنيع الغاز الطبيعي واستغلاله

٤. إدخال التكنولوجيا الحديثة في استخراج الغاز وتكريره وتحليته واستخدامه كوقود صناعي لمصافي النفط ولا يتأتى هذا إلا بزيادة مخصصات استخراج الغاز الطبيعي من مكامنه وزيادة مخصصات صناعة الغاز الطبيعي في العراق المالية..

٥. تطوير صناعة الغاز الطبيعي؛ بمعنى اتباع أساليب حديثة في مرحليات الإنتاج وذلك بالنظر في تجارب الدول الرائدة في هذا المجال من أجل الحفاظ على الإنسان والبيئة ومنتج حيوي كالغاز الطبيعي

٦. استغلال الغاز المصاحب من خلال توجيه إنتاجه في الصناعات التحويلية أو تعبئته للاستهلاك المنزلي أو كوقود لمناطق إنتاج النفط والغاز الطبيعي .

٧. تعزيز الاستثمارات في قطاع الغاز أسوة بالنفط فالعراق دولة يركز المسؤولون فيها عن كل ما يخص استخراج وإنتاج النفط ومشتقاته ؛ حيث أنه استثمار يعمل على تدفق العملة والمادة للدولة ما يحفز على إهدار الغاز الطبيعي الأقل قيمة مادية.

الاستنتاجات:

١. ينتج العراق كميات كبيرة من الغاز الطبيعي يوميًا لكن يتم الدفع بحرق وعدم استغلاله حتى أن هناك حقلاً نفطياً يطلق عليه حقل كركوك الذي لا تنطفئ ناره.

٢. يعمل العراق على هدر الغاز المصاحب عند القيام بعمليات استخراج النفط وذلك بدلًا من أن يتم الاستفادة منه بإدخاله في تجارة الطاقة الداخلية والخارجية

٣. إن التقليل من شأن صناعة الغاز الطبيعي في العراق من خلال عدم وجود بيانات رقمية عنها أو تحديد لمواقعها الجغرافية شيء يعمل على تعطيل الدراسات التي تُعنى بالتنمية المستدامة في قطاع الطاقة في العراق

٤. تتأثر صناعة الغاز الطبيعي في العراق بعدد من عوامل التوطن البشرية والطبيعي شأنها في هذا شان كافة الصناعات الأخرى إلا أن لها مقومات توطن موقعيه ومادية تنفرد بها صناعة الغاز الطبيعي نتيجة لكونها صناعة مرتبطة بصناعة النفط أو الذهب الأسود.

٥. تأثر العراق برواسب التلوث البيئي في مياه الأنهار وعوالق كربونية ومحروقات في الهواء جراء عمليات الحرق ما يتأتى معه ظروف معيشية وبيئية مستحيلة .

المراجع

١. أحمد نورالدين، عملية التكرير ومنتجاته اساسيات صناعة النفط والغاز, الأقطار العربية المصدرة للنفط الجزء الاول، الكويت،١٩٧٧

٢. أركان ريسان عباس، التحليل الجغرافي لمقومات توطن مصافي تكرير النفط الصغيرة في العراق واثره في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة مداد الأدب العراقية، العدد الخاص بالمؤتمرات، ٢٠٢٠، ص٢٢٨ –٢٤٧

٣. بان علي حسين المشهداني دور شبكات خطوط النقل بالأنابيب في تعزيز التعاون التجاري للغاز الطبيعي العراقي للمدة ٢٠١٢–٢٠٢١ والتحديات التي تواجهه، مجلة الباحث الاقتصادي، المجلد ١١، ٢٠٢٤، ص٦٣٧

٤. الثروة الاقتصادية , وزارة الثقافة والأعلام , جامعة الموصل , ١٩٨١, ص٢٧٢

٥. حسين محمود خصاف، أمن الطاقة في العراق بعد عام ٢٠١٤، الغاز الطبيعي أنموذجًا، مجلة دراسات دولية، العدد٩٩، ٢٠٢٤، ص ٤٧٢
٦. خطاب صكار العاني, الجغرافية الاقتصادية"، مطبعة دار التضامن, ط٢, بغداد, ١٩٦٩, ص٥٢٩
٧. خلود جمال إبراهيم، تصميم وحدة تحلية الغاز الطبيعي جع سبق ذكره، ص ٧-٨
٨. خلود جمال إبراهيم، تصميم وحدة تحلية الغاز الطبيعي، مشروع تخرج، قسم الهندسة الكيماوية – جامعة ديالى- كلية الهندسة، ٢٠١٦، ص ٧-٨
٩. رائد لعبيدي، إنتاج النفط والغاز الطبيعي، مكتبة التفسير لمطبع والنشر، أربيل، التفسير للنشر والإعلان،،الطبعة الأولى، ٢٠٢٢، ص٩١
١٠. رفيق أحمد خليفة وعلي مجيد مرشد، تحليل الغازات المصاحبة لإنتاج النفط في حقلي جمبور وإمكانية استغلالها في الصناعات الكيماوية ومحطات إنتاج الطاقة، بدون بيانات، ٢٠١٢، ص٣
١١. رقية ناصر سعيد وأخريات، الغاز الطبيعي في العراق بين الهدر والاستثمار، بحث من متطلبات شهادة البكالوريوس، جامعة ميسان، كليت التربية الإسلامية، ٢٠٢٤، ص٢١
١٢. رهام ستار جبار، التداعيات الاقتصادية لهدر الغاز المصاحب في العراق وسبل تصحيحها لتحقيق التنمية المستدامة في العراق للمدة ٢٠٠٤-٢٠٠٧، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة ميسان، ٢٠٢٤، ص٤
١٣. زمن راوي سلطان، وأخرين، صناعة الغاز الطبيعي في العراق -الواقع، والتحديات، والأفاق، العدد٦٨،ج٢ آذار ٢٠٢٣، ص٤٧٤
١٤. زمن راوي سلطان، وأخرين، مرجع سبق ذكره، ص٤٧٤
١٥. زينب شاكر، ازمة حرق الغاز في العراق أجيال وحلول، مركز الإمارات للسياسات، ٢٠٢٢، ص ٣
١٦. شركة غاز البصرة، الموقع الرسمي، https://www.basrahgas.com/?lang=ar
١٧. صباح كجة جي, التخطيط الصناعي في العراق أساليبه- تطبيقاته وأجهزته" , ج١, للحقبة ١٩٨٠-١٩٢١, بغداد, ٢٠٠٢, ص٣٢
١٨. ضحى لعيبي كاظم السدخان، صناعة الغاز الطبيعي وتأثيراتها الجيوسياسية، كلية التربية جامعة ميسان، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الحادي عشر، العدد الثاني والعشرون، سنة ٢٢١٥، ص١٦٣.
١٩. عبد خليل فضيل واحمد حبيب رسول, جغرافية العراق الصناعية", مطابع جامعة الموصل, الموصل, ١٩٨٤, ص١٢٧
٢٠. عبدالرحمن خليل الجواهري, الغاز الطبيعي في العالم العربي, بحث منشور, كتاب دراسات مختارة في الصناعة النفطية, منظمة الأوبك، ١٩٧٩، ص ٢٠١١
٢١. علي جاسم حمود كناص", توطن صناعة تصفية النفط في العراق بمنظور التنمية المستدامة, أطروحة دكتوراه غير منشورة, كلية التربية, جامعة الموصل, ٢٠١٢, ص٢١٥
٢٢. فاطمة أيوب يعقوب يوسف، وحميد عطية عبد الحسين الجوراني، مفهوم الغاز الطبيعي ونشأته وخصائصه واستعمالاته والصناعات المرتبطة بالغاز الطبيعي، مجلة الدراسات المستدامة، السنة الرابعة، المجلد الرابع، العدد ٣، ملحق١، ٢٠٢٢، ص ٦٤٧
٢٣. فراداي احمد , اقتصاديات سوق الغاز الجزائري , رسالة ماجيستير غير منشورة , كلية الادارة والاقتصاد , جامعة بغداد , ١٩٨٣, ص١٢
٢٤. فليح حسن الغزي، إمكانيات استغلال الغاز في العراق، مجلة النفط والتنمية، السنة ١، العدد٤٧، ١٩٧٦، ص٨
٢٥. كاظم عبدالوهاب الأسدي وراشد عبد راشد الشريفي، الغاز الطبيعي المصاحب في الحقول النفطية في محافظة البصرة بين الواقع والتحديات الاستثمار والتنمية، المراجعة الإحصائية للطاقة العالمية ٢٠١٩،، الإصدار ٦٨، ٢٠١٩، ص٣٠
٢٦. كاظم عبدالوهاب الأسدي وراشد عبد راشد الشريفي، مرجع سبق ذكره، ص١٦
٢٧. كريم سالم حسين الغالبي، استثمار الغاز الطبيعي في العراق صورة تنموية، سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط،٢٠١٨، ص ٤
٢٨. لود جمال إبراهيم، تصميم وحدة تحلية الغاز الطبيعي، مشروع تخرج، قسم الهندسة الكيماوية – جامعة ديالى- كلية الهندسة، ٢٠١٦، ص ٧-٨
٢٩. محمد أزهر سعيد السماك , الصناعة النفطية في العراق, دار الحرية للطباعة, بغداد ,١٩٨٢, ص٢٤٥-٢٣٥
٣٠. محمد أزهر سعيد السماك, البترول العراقي بين السيطرة الأجنبية" والسيادة الوطنية, دراسة تحليلية في موارد

٣١. محمد محمود إبراهيم الديب, الجغرافية الاقتصادية" منظور معاصر, مكتبة الأنجلو المصرية, كلية الآداب – جامعة عين شمس, ٢٠١٠, ص٨٢٨

٣٢. منظمة اوبك, خلاصة المعلومات المتوفرة عن قطاع النفط الجمهورية العراقية بدون تاريخ , ص١٤

References

1. Kazem Abdulwahab Al-Asadi and Rashid Abdul Rashid Al-Sharifi, Associated Natural Gas in the Oil Fields in Basra Governorate Between Reality and Challenges, Investment and Development, World Energy Statistical Review 2019, Issue 68, 2019, p.30
2. Faraday Ahmed, Algerian Gas Market Economics, Unpublised Master's Thesis, Faculty of Administration and Economics, University of Baghdad, 1983, p. 12
3. Ahmed Noureddine, Refining Process and its Products Fundamentals of the Oil and Gas Industry, Organisation of Arab Petroleum Exporting Countries Publications, Part I, Kuwait, 1977
4. Fatima Ayoub Yacoub Youssef, Hamid Attiya Abdul Hussein Al-Jurani, The Concept of Natural Gas, Its Origin, Characteristics, Uses and Industries Associated with Natural Gas, Journal of Sustainable Studies, Fourth Year, Volume IV, Issue 3, Annex 1, 2022, p. 647
5. Kholoud Jamal Ibrahim, Natural Gas Desalination Unit Design, Graduation Project, Department of Chemical Engineering - Diyali University - Faculty of Engineering, 2016, p. 7-8
6. Kazem Abdulwahab Al-Asadi and Rashid Abdul Rashid Al-Sharifi, aforementioned reference, p. 16
7. Karim Salem Hussein Al-Ghali, Natural Gas Investment in Iraq Developmental Image, Al-Bayan Centre for Studies and Planning, 2018, p. 4
8. Abdulrahman Khalil Al-Jawhari, Natural Gas in the Arab World, Published Research, Book of Selected Studies in the Oil Industry, OPEC, 1979, p. 2011
9. Ban Ali Hussein Al-Mashhadani The role of pipeline networks in enhancing the trade cooperation of Iraqi natural gas for the period 2012-2021 and the challenges it faces, Economic Researcher Journal, Volume 11, Issue Y, 2024, p. 637
10. Reham Star Jabbar, The Economic Implications Of The Waste Of Associated Gas In Iraq And Ways To Correct It To Achieve Sustainable Development In Iraq For The Period 2004-2007, Graduation Research, Faculty Of Management And Economics, Maysan University, 2024,P.4
11. Rafik Ahmed Khalifa and Ali Majid Murshid, Analysis of gases associated with oil production in the Jumbour fields and the possibility of exploiting them in chemical industries and energy production plants, without data, 2012, p. 3
12. Raed for Obeidi, Oil and Natural Gas Production, Interpretation Library for Printing and Publishing, Erbil, Interpretation for Publishing and Advertising, First Edition, 2022, p. 91
13. Loud Jamal Ibrahim, Design of Natural Gas Desalination Unit, Graduation Project, Department of Chemical Engineering -Diyali University-Faculty of Engineering, 2016, p. 7-8
14. The time of Rawi Sultan, and others, the natural gas industry in Iraq - Reality, Challenges, and Prospects, Issue 68, March 2, 2023, p. 474
15. Kholoud Jamal Ibrahim, Design of Natural Gas Desalination Unit Reference, p. 7-8
16. The time of the narrator of Sultan, and others, a reference already mentioned, p. 474
17. OAPEC website, summary of information available on the oil sector of the Republic of Iraq without a date, p. 14.
18. Falih Hassan Al-Ghazi, the possibilities of exploiting gas in Iraq, Journal of Oil and Development, Year 1, Issue 47, 1976, p. 8
19. The speech of Sakkar Al-Ani, Economic Geography", Dar Al-Tadhamon Press, 2nd, Baghdad, 1969, p. 529
20. Abdul Khalil Fadel and Ahmed Habib Rasul, Industrial Geography of Iraq", Mosul University Press, Mosul, 1984, p. 127
21. Sabah Kaja G, Industrial Planning in Iraq, Its Methods - Its Applications and Devices", P1, for the era 1980-1921, Baghdad, 2002, p. 32
22. Mohammed Azhar Saeed Al-Samak, Iraqi Petroleum Between Foreign Control and National Sovereignty, An Analytical Study in Resources
23. Economic Wealth, Ministry of Culture and Information, University of Mosul, 1981, p. 272
24. Mohamed Mahmoud Ibrahim Al-Deeb, Geoeconomics, Contemporary Perspective, Anglo-Egyptian Library, Faculty of Arts - Ain Shams University, 2010, p. 828
25. Mohammed Azhar Saeed Al-Samak, Oil Industry in Iraq, Freedom House for Printing, Baghdad, 1982, p. 245-235
26. Ali Jassim Hamoud Knas", The localisation of the oil filtration industry in Iraq from the perspective of sustainable development, unpublished doctoral thesis, Faculty of Education, University of Mosul, 2012, p. 215
27. Arkan Raysan Abbas, Geographical Analysis of the Elements of the Settlement of Small Oil Refineries in Iraq and its Impact on Achieving Sustainable Development, Madad Iraqi Literature Magazine, Conference Issue, 2020, p. 228-247
28. Basra Gas Company, Official Website, https://www.basrahgas.com/? Lang=ar

29. Ruqaya Nasser Saeed and others, natural gas in Iraq between waste and investment, research from the requirements of the bachelor's degree, Maysan University, Faculty of Islamic Education, 2024, p. 21
30. Dhaha Luaibi Kazem Al-Sadkhan, the natural gas industry and its geopolitical effects, Faculty of Education, Maysan University, Maysan Research Journal, Volume 11, Issue 22, 2215, p. 163.
31. Zainab Shaker, the gas burning crisis in Iraq Generations and Solutions, Emirates Policy Centre, 2022, p. 3
32. Hussein Mahmoud Khasaf, Energy Security in Iraq after 2014 - Natural Gas as a Model, Journal of International Studies, Issue 99, 2024, p. 472

هوامش البحث

(١) كاظم عبد الوهاب الأسدي وراشد عبد راشد الشريفي، الغاز الطبيعي المصاحب في الحقول النفطية في محافظة البصرة بين الواقع والتحديات الاستثمار والتنمية، المراجعة الإحصائية للطاقة العالمية، ٢٠١٩، الإصدار٦٨، ٢٠١٩، ص٣٠

(٢) رهام ستار جبار، التداعيات الاقتصادية لهدر الغاز المصاحب في العراق وسبل تصحيحها لتحقيق التنمية المستدامة في العراق للمدة ٢٠٠٤-٢٠٠٧، بحث تخرج، ملية الإدارة والاقتصاد ، جامعة ميسان، ٢٠٢٤، ص٤

(٣) رفيق أحمد خليفة وعلي مجيد مرشد، تحليل الغازات المصاحبة لإنتاج النفط في حقلي جمبور وإمكانية استغلالها في الصناعات الكيماوية ومحطات إنتاج الطاقة، بدون بيانات، ٢٠١٢، ص٣

(4) رائد لعبيدي، إنتاج النفط والغاز الطبيعي، مكتبة التفسير لمطبع والنشر، أربيل، التفسير للنشر والإعلان،،الطبعة الأولى، ٢٠٢٢ ، ص٩١

(4) خلود جمال إبراهيم، تصميم وحدة تحلية الغاز الطبيعي، مشروع تخرج، قسم الهندسة الكيماوية-جامعة ديالى-كلية الهندسة،٢٠١٦، ص٧-٨

(4) زمن راوي سلطان، وأخرين، صناعة الغاز الطبيعي في العراق -الواقع ،والتحديات، والأفاق، العدد ٦٨ ج٢ آذار ٢٠٢٣، ص٤٧٤

(٥) خلود جمال إبراهيم، تصميم وحدة تحلية الغاز الطبيعي، مرجع سبق ذكره، ص ٧-٨

(٦) زمن راوي سلطان، وأخرين، مرجع سبق ذكره، ص٤٧٤

(7) موقع منظمة اوابك، خلاصة المعلومات المتوفرة عن قطاع النفط الجمهورية العراقّية بدون تاريخ، ص١٤.

(8) فليح حسن الغزي، إمكانيات استغلال الغاز في العراق، مجلة النفط والتنمية، العدد٤٧، ١٩٧٦، ص٨

(٩) خطاب صكار العاني, الجغرافية الاقتصادية"، مطبعة دار التضامن, ط٢, بغداد, ١٩٦٩, ص٥٢٩

(١٠) عبد خليل فضيل واحمد حبيب رسول, جغرافية العراق الصناعية", مطابع جامعة الموصل, الموصل, ١٩٨٤, ص١٢٧

(١١) صباح كجة جي, التخطيط الصناعي في العراق أساليبه – تطبيقاته وأجهزته", ج١, للحقبة ١٩٨٠-١٩٢١, بغداد, ٢٠٠٢, ص٣٢

(١٢) محمد أزهر سعيد السماك, البترول العراقي بين السيطرة الأجنبية" والسيادة الوطنية, دراسة تحليلية في موارد الثروة الاقتصادية, وزارة الثقافة والأعلام, جامعة الموصل, ١٩٨١, ص٢٧٢

(١٣) محمد أزهر سعيد السماك, الصناعة النفطية في العراق, دار الحرية للطباعة, بغداد,١٩٨٢, ص٢٤٥-٢٣٥

(١٤) علي جاسم حمود كناص", توطن صناعة تصفية النفط في العراق بمنظور التنمية المستدامة, أطروحة دكتوراه غير منشورة, كلية التربية, جامعة الموصل,٢٠١٢, ص٢١٥

(١٥) أركان ريسان عباس ، التحليل الجغرافي لمقومات توطن مصافي تكرير النفط الصغيرة في العراق واثره في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة مداد الأدب العراقية، العدد الخاص بالمؤتمرات، ٢٠٢٠، ص٢٢٨-٢٤٧

(١٦) شركة غاز البصرة، الموقع الرسمي، https://www.basrahgas.com/?lang=ar

(١٧) رقية ناصر سعيد وأخريات، الغاز الطبيعي في العراق بين الهدر والاستثمار، بحث من متطلبات شهادة البكالوريوس، جامعة ميسان، كليت التربية الإسلامية، ٢٠٢٤، ص٢١

(١٨) رهام ستار جبار، مرجع سبق ذكره، ص١٤

(١٩) زينب شاكر، إزمة حرق الغاز في العراق أجيال وحلول، مركز الإمارات للسياسات، ٢٠٢٢، ص٣

(٢٠) حسين محمود خصاف، أمن الطاقة في العراق بعد عام٢٠١٤ الغاز الطبيعي أنموذجًا، مجلة دراسات دولية، العدد٢٠٢٤،٩٩، ص٤٧٢