أهمية تنفيذ شبكات غاز المدن وأثره على البيئة والاقتصاد الوطني

د. عبدالناصر عمر السوسي[1] م. الحسين أبوبكر الضراطية[2] (*)

[1] رئيس قسم هندسة النفط، كلية الهندسة، جامعة مصراتة، ليبيا

[2] منسق عمليات سرت- مصراتة، إدارة نقل وتزويدات الغاز، شركة سرت لإنتاج وتصنيع النفط والغاز

ملخص البحث:

نظرا للزيادة المطردة للسكان وتعدد حاجاتهم اليومية لمختلف الخدمات والمنتجات التي تتطلب في مجملها مصادر للطاقة تتصف بالثبات والاستقرار والأمان بأقل ما يمكن من تكاليف مالية وأضرار بيئية، فإن هذه الورقة تتناول دراسة ميدانية تحليلية لمجموعة مختلفة من شرائح المستهلكين في مدينة مصراتة، تشمل الاستهلاك المنزلي والخدمي والإنتاجي المعتمدة كليا على

(*) Email: naser_o_72@eng.misuratau.edu.ly

مصادر الطاقة المتوفرة حاليا والمتمثلة في الكهرباء وأسطوانات الغاز المسال (LPG) و بعضاً من مشتقات النفط الأخرى مثل البنزين والديزل والكيروسين.

وقد توصلت الدراسة إحصائياً إلى عدة نتائج مفادها أن مد شبكات الغاز إلى المنازل له مردود بيئي واقتصادي، حيث يكون أكثر أمنا واستقراراً وحفاظاً على البيئة، كما يؤدى إلى توفير عائدا ماديا مهما بالمقارنة لما هو عليه الوضع الحالي، كما أن التأخير في تنفيذ شبكات غاز المدن يعني الاستمرار في تفاقم المشاكل مستقبلاً من حيث التلوث البيئي بسبب استمرار انبعاث الغازات الملوِثة للبيئة الناتجة عن احتراق الوقود المستعمل حاليا. هذا بالإضافة إلى ما يصاحب كل ذلك من تدني مستويات السلامة المهنية والعامة وكذلك استمرار الزيادة في ارتفاع التكاليف التي سيتم تفاديها بمد شبكة أنابيب الغاز الطبيعي.

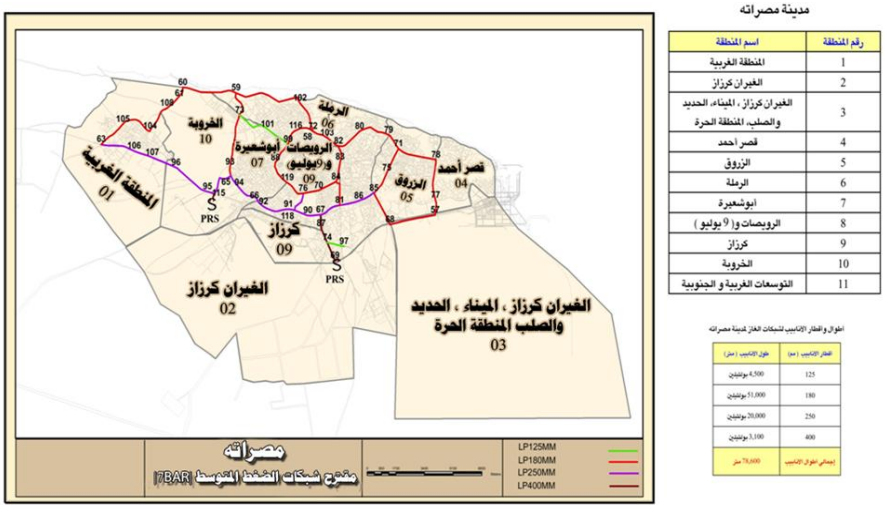
الكلمات الدالة: شبكة الغاز الطبيعي – أنابيب الغاز – التلوث البيئي – الاقتصاد الوطني– مدينة مصراتة.

1– المقدمة:

مصراتة هي مدينة ليبية ساحلية تضم ما يقرب من نصف مليون نسمة من السكان، تتميز بالكثير من الأنشطة الصناعية والتجارية والخدمية على اختلاف أحجامها وأهميتها وتوزيعها داخل المدينة، كما أن بها عدداً من محطات توليد الكهرباء والمصانع الصغرى والمتوسطة والكبرى للعديد من المنتجات، بالإضافة إلى الاحتياجات المنزلية اليومية المختلفة (طبخ، تدفئة، أعمال أخرى) التي تحتاج إلى المزيد من الطاقة بصفة مستمرة. والطاقة المستعملة بها حاليا هي إما الغاز المسال ذو الخطورة الدائمة أو الكهرباء بصورة محدودة أو مشتقات النفط الأخرى مثل البنزين والديزل والكيروسين، والتي تستعمل في بعض أنواع الأفران والغلايات،

المسببة للتلوث البيئي. و في محاولة للحاق بركب الدول الرائدة في هذا المجال ولديها الكثير من التجارب الناجحة باعتبار أن الغاز الطبيعي غدا مصدراً مهماً للطاقة في كثير من المجالات حيث أنه وجد مكانةً في قلب مصادر الطاقة وذلك بسبب سهولة نقله واستعماله (خاصة في أغراض الاستعمال المنزلي) وبسرعة اشتعاله، كما يعتبر صديقاً للبيئة نسبياً لكونه غير سام و هو أخف من الهواء الجوي [1,2]، كما يتمتع بعامل سلامة عالٍ مقارنةً بمصادر الوقود الأخرى [3]؛ بالإضافة إلى أن الآلات العاملة بالغاز الطبيعي تتميز بعمر افتراضي أطول مما يقلص تكاليف الصيانة والعمرات السنوية لها.

سيقوم هذا البحث بدراسة الاشكاليات الحاصلة نتيجة استخدام أنواع الوقود المتوفرة حالياً ومدى الاستفادة المرجوة من تنفيذ مثل هذا المشروع في حدود الدراسة المكانية (مدينة مصراتة). الشكل رقم (1) يوضح مقترح لتصميم شبكة توزيع الغاز الطبيعي داخل مدينة مصراتة.



مدينة مصراته

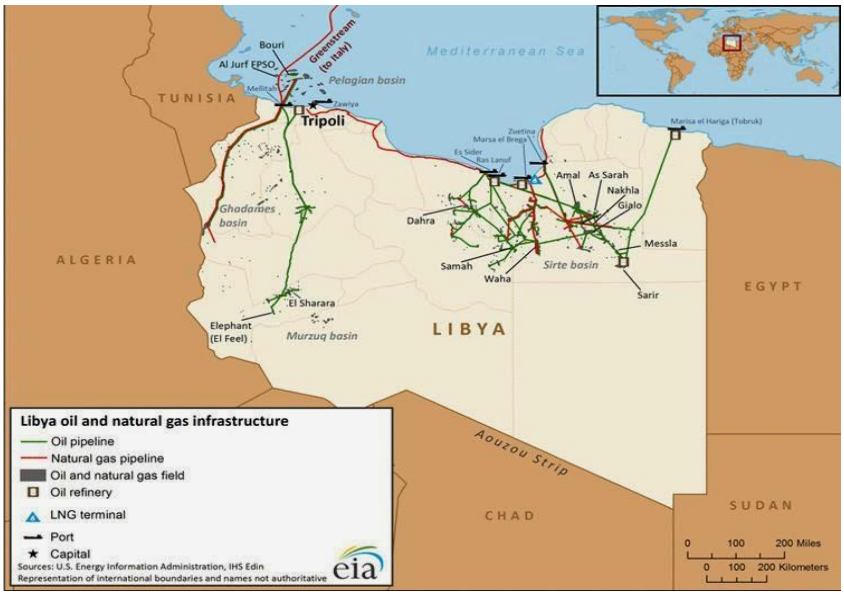
رقم المنطقة	اسم المنطقة
1	المنطقة الغربية
2	الغيران كرزاز
3	الغيران كرزاز ، الميناء، الحديد والصلب، المنطقة الحرة
4	قصر احمد
5	الزروق
6	الرملة
7	ابوشعيرة
8	الرويصات و(9 يوليو)
9	كرزاز
10	الخروبة
11	التوسعات الغربية و الجنوبية

أطوال وأقطار الأنابيب لشبكات الغاز لمدينة مصراته

أقطار الأنابيب (مم)	طول الأنابيب (متر)
125	4,500 بولثيلين
180	51,000 بولثيلين
250	20,000 بولثيلين
400	3,100 بولثيلين
إجمالي أطوال الأنابيب	78,600 متر

شكل رقم (1): يوضح خريطة شبكة توزيع الغاز داخل المدينة [4]

ونظرا لوجود خط الغاز الطبيعي الساحلي الممتد بين مدينة البريقة شرقاً ومليتة غرباً مروراً بمدينة مصراتة بقطر (34) بوصة كما يتضح في الشكل رقم (2)، فإنه بالإمكان الاستفادة منه في تغذية شبكة غاز داخل المدينة وذلك بعد إنشاء بعض المرافق عليه من محطات رئيسية وفرعية تحوي معدات وتسهيلات للتحكم وتخفيض ومراقبة الضغط وإضافة الرائحة وتمديدات للغاز ذات الضغط المتوسط والمنخفض.



شكل رقم (2): منظومة نقل الغاز الساحلي [5]

إن الأسباب الرئيسية وراء إنشاء شبكات توزيع الغاز الطبيعي في كثير من مدن العالم هي معالجة عدد من المشاكل والتي يحاول هذا البحث التعرض لها والتي يمكن حلها من خلال استخدام الغاز الطبيعي كبديل، ومن هذه المشكلات الخطورة التي يمثلها تداول أسطوانات الغاز داخل المنازل والمنشآت، وكذلك التكاليف المرتفعة للكهرباء ولأنواع الوقود الأخرى وخاصة عند معدلات الاستهلاك الكبيرة (كما في المصانع ومحطات توليد الكهرباء والمعامل والورش وغيرها)،

إلى جانب ما يصاحب توزيع اسطوانات الغاز على المناطق ومحطات التوزيع من مخاطر جمة على الطرق العامة، كذلك صعوبة نقل اسطوانات الغاز الثقيلة من محطات البيع إلى المنازل وخاصة للقاطنين بالطوابق العليا، إلى ضرورة توفر خزانات للوقود داخل المنشآت ما يعني تكلفة إضافية وهدر للمساحة، ثم إن الإجراءات الإدارية و الفنية و عمليات الشراء المناطة لشركات التوزيع أمراً يساهم في تعقيد الطلبيات لكل شحنة أو عبوة من الغاز المسال و ما تتطلبه من وقت و تكلفة على عكس شبكات الغاز والتي تقتضي فقط التعاقد مع الشركة المزودة ومن ثم دفع فواتير بشكل دوري.

هذا بالإضافة إلى الفوائد المباشرة لتنفيذ مثل هذه المشاريع المتمثلة في أن توزيع الغاز الطبيعي في شبكة من الأنابيب إلى المنازل والمنشآت يوفر عائداً مادياً مهماً، وهو أكثر أماناً وأكثر حفاظاً على البيئة، كما أنه أكثر استقرارا واستمرارية.

2. منهجية البحث:

يسعى هذا البحث إلى إبراز أهمية توزيع الغاز الطبيعي إلى المنازل والمباني والمنشآت كوقود يمكن الاعتماد عليه وفي نفس الوقت منخفض التكلفة وأقل تلويثاً للبيئة، كما أنه يأخذ في الاعتبار كل المرافق المحتملة والتي يمكن أن تستخدم الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة بها، ومن أمثلة تلك المرافق والأنشطة محطات توليد الكهرباء، المصانع الصغيرة والمتوسطة والمطاعم والمخابز والورش. إن العامل الذي يجعل من الغاز الطبيعي مصدراً جذاباً للطاقة، هو الثقة والأمان والاستقرار والاستمرارية في عملية التزويد والإمداد وأن الغاز الطبيعي سيستمر في التدفق عبر خطوط النقل بشكل مستمر ومستقر، مقارنة باستعمال الاسطوانات في عملية التوزيع. اعتمد البحث في منهجيته الدراسة الميدانية المبنية على المنهج الاحصائي الوصفي وذلك من خلال

حصر عدد المستهلكين المحتملين للغاز الطبيعي من منازل ومطاعم ومخابز ومصانع صغيرة ومتوسطة ومحطات توليد الكهرباء وغيرها، وذلك عن طريق الحصول على الإحصائيات من الجهات ذات العلاقة كالنقابات والشركة العامة للكهرباء ومصلحة التخطيط العمراني، واختيار عينات عشوائية لإجراء البحث. بالإضافة إلى الاطلاع على نوع وكمية الوقود المستهلكة حالياً، وكذلك حساب المكافئ من الغاز الطبيعي للاستهلاك الحالي. أخيراً مقارنة التكاليف الحالية عن طريق توزيع الاسطوانات مع التكاليف المتوقعة في حال استخدام شبكة توزيع الغاز الطبيعي.

3. النتائج والمناقشة:

بناءً على المسح الميداني الذي تم إجراؤه على حدود الدراسة المكانية، تم اعتماد توزيع عدادات الشركة العامة للكهرباء لمختلف شرائح المستهلكين باعتبار عدادات الكهرباء تمثل عدد المنازل الأقرب للواقع العملي للدراسة. وقد تم حساب تكلفة أسطوانة الغاز (وزن 13 كجم يشغل 20 لتر تقريبا من الغاز المسال) وفقاً للسعر الرسمي بمراكز التوزيع المعتمدة بالمدينة (2.5 دينار ليبي للأسطوانة). وعلى أساس السعر الرسمي للمتر المكعب من الغاز الطبيعي (100 درهم ليبي) بالشركة العامة لنقل وتوزيع الغاز. وقد تم حساب تكاليف غاز الشبكات، باعتبار أن المتر المكعب من الغاز الطبيعي يكافئ 1.6 لتر من الغاز المسال. كما تم اختيار عينات الدراسة على عدة قطاعات النحو التالي:

1.3 الجانب الاقتصادي:

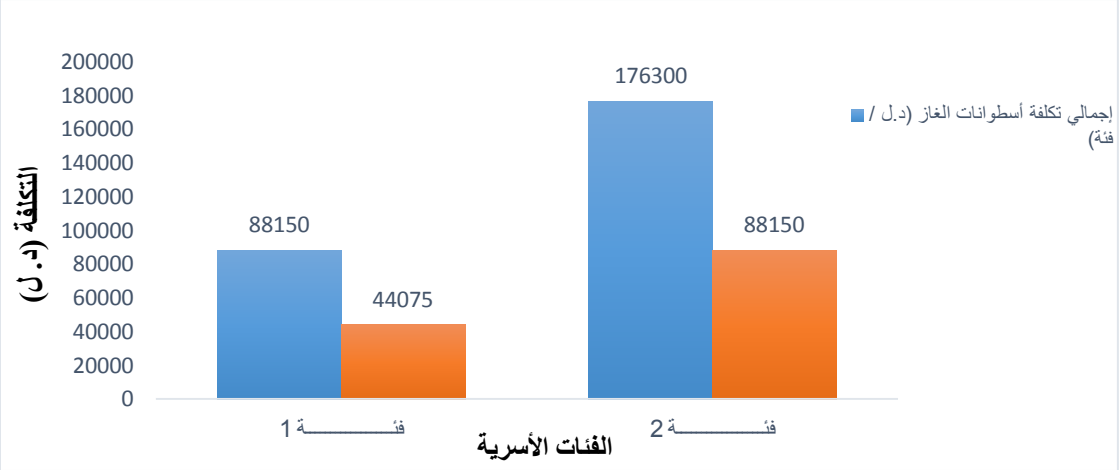
بدراسة ومقارنة تكاليف أنواع الوقود المستعملة حالياً مع تكلفة الغاز الطبيعي كوقود بديل لعدد من القطاعات كانت على النحو التالي:

أولاً: القطاع السكني:

تم احتساب عدد المستهلكين من واقع إجمالي عدادات الكهرباء لعام 2020، وكان عدد المنازل حوالي (70520) منزلاً، وعليه فقد تم تقسيم عينات الدراسة السكانية إلى فئتين؛ الفئة الأولى بمتوسط أفراد من2 إلى 5 أشخاص بناءً على عينات الدراسة المختارة والتي بلغت 75 عينة تمثل تقريبا نصف العدد الإجمالي (35260) منزلاً، وعلى ذلك فإن النصف الثاني يمثل الفئة الثانية بمتوسط أفراد من 6 إلى 10 أفراد فقد تم اختيار 75 عينة له. والجدول رقم (1) يوضح الفئات الأُسرية مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك. ويبين الشكل رقم (3) المقارنة بين تكلفة أسطوانات الغاز وغاز الشبكات لفئات الدراسة الأسرية.

جدول رقم (1): الفئات الأُسرية مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك

البيـــــــان	فـــئة1 (الأسر الصغيرة)	فـــئة 2 (الأسر الكبيرة)
متوســط أفــراد الأســـرة	5 - 2	10 - 6
الاستهلاك الحالي (أسطوانة/شهر)	1	2
إجمالي الاستهلاك من الأسطوانات	35260	70520
إجمالي تكلفة أسطوانات الغاز (د.ل)	88150	176300
المكافئ من الغاز الطبيعي (م3/شهر)	12.5	25
إجمالي الاستهلاك من الغاز (م3/شهر)	44075	881500
إجمالي تكلفة غاز الشبكات (د. ل)	75440	88150



شكل رقم (3): مقارنة بين تكلفة أسطوانات الغاز وغاز الشبكات لفئات الدراسة الأسرية

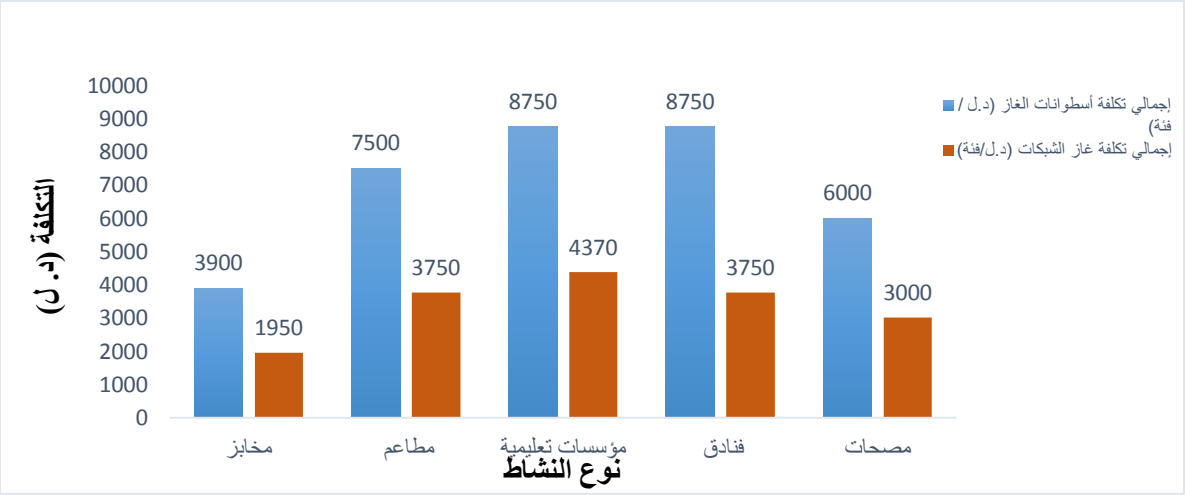
يتضح من الجدول السابق والمقارنة في الشكل أعلاه أن استعمال الغاز الطبيعي أقل تكلفة من استخدام أسطوانات الغاز المسال بمعدل النصف.

ثانياً: القطاع التجاري:

يشكل القطاع التجاري نسبة مهمة من المؤسسات المستخدِمة للوقود بأنواعه. ومن خلال دراسة مجموعة العينات التي بلغت 10 عينات لكل نشاط. والجدول رقم (2) يبين فئات من القطاع التجاري مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك، كما يبين الشكل رقم (4) مقارنة بين تكلفة أسطوانات الغاز وغاز الشبكات للأنشطة التجارية المختلفة. ونلاحظ ان تكلفة الاستخدام للغاز الطبيعي أقل من اسطوانات بما يزيد عن النصف لجميع المؤسسات التجارية التي تم دراستها في القطاع التجاري بمصراته.

جدول رقم (2): فئات من القطاع التجاري مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك

نوع النشاط	مخابز	مطاعم	مؤسسات تعليمية	فنادق	مصحات
العـــدد	156	200	350	30	120
حجم النشاط شهرياً	20–10 طن دقيق	10000–5000 وجبة	1000–500 وجبة	1000–500 نزيل	2000 –1000 حالة إيواء
عدد العمالة	5	10	10–5	40	60
عدد ساعات العمل	12	12	6	24	24
متوسط الاستهلاك الحالي (أسطوانة/شهر)	10	15	10	20	20
إجمالي تكلفة أسطوانات الغاز (د.ل/وحدة)	25	37.5	25	50	50
إجمالي تكلفة أسطوانات الغاز (د.ل/فئة)	3900	7500	8750	1500	6000
ما يعادلها من الغاز الطبيعي ($م^3$/شهر)	125	187.5	125	250	250
إجمالي تكلفة غاز الشبكات (د. ل/وحدة)	12.5	18.75	12.5	25	25
إجمالي تكلفة غاز الشبكات (د. ل/ فئة)	1950	3750	4375	750	3000



شكل رقم (4) المقارنة بين تكلفة أسطوانات الغاز وغاز الشبكات للأنشطة التجارية

يتضح من الجدول السابق والمقارنة في الشكل أعلاه أن استعمال الغاز الطبيعي أقل تكلفة من استخدام أسطوانات الغاز المسال بمعدل النصف.

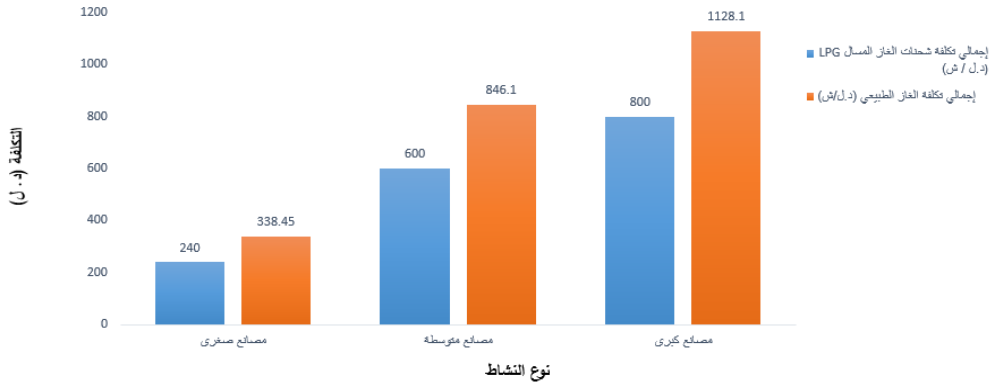
ثالثاً: القطاع الإنتاجي:

يشكل قطاع الإنتاج نسبة كبيرة من المؤسسات المستخدمة للوقود بأنواعه. الجدول رقم(3) يبين فئات من قطاع الإنتاج مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك، ويبين الشكل رقم (5) مقارنة بين تكلفة شحنات الغاز المُسال وغاز الشبكات للأنشطة الصناعية حيث تم الحصول على المعلومات الواردة في الجدول من شركة البريقة لتسويق النفط بناء على طلبيات الوقود الواردة إليها [6]

جدول رقم (3) فئات من القطاع الصناعي مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك

نوع النشاط	مصانع صغرى	مصانع متوسطة	مصانع كبرى
عدد العمالة	10 -50	50-100	100<
عدد ساعات العمل	12	12-24	24
متوسط الاستهلاك الحالي (طن متري غاز مسال/ش)	3	7	14أو أكثر
إجمالي تكلفة الغاز المسال (د.ل)	240	560	1120
ما يعادلها من الغاز الطبيعي ($م^3$/ش)	3384	7896.87	15793.75
إجمالي تكلفة الغاز الطبيعي (د.ل/ ش)	338.4	789.68	1579.37

***واحد طن متري غاز مسال = 1805 لتر**



شكل رقم (5): مقارنة بين تكلفة شحنات الغاز المُسال (LPG) وغاز الشبكات للأنشطة الصناعية

نلاحظ حال استعمال الغاز المسال (LPG) يتم عن طريق التزويد بكميات كبيرة عن طريق الشاحنات أن سعر تكلفة الغاز المسال أقل نسبياً، ولكن يبقى التزود بالغاز الطبيعي عن طريق شبكات المدن تتميز بالعديد من المزايا أهمها:

- ضرورة توفير شاحنات خاصة لنقل شحنات الغاز المسال.
- ضرورة توفر خزانات وبمواصفات خاصة لتخزين شحنات الغاز المسال.
- عوامل الخطر المقترنة بعمليات نقل وتخزين الغاز المسال.
- الإجراءات المالية والإدارية المطلوبة لكل طلبية شحنة من الغاز المسال.

رابعاً: محطات توليد الكهرباء:

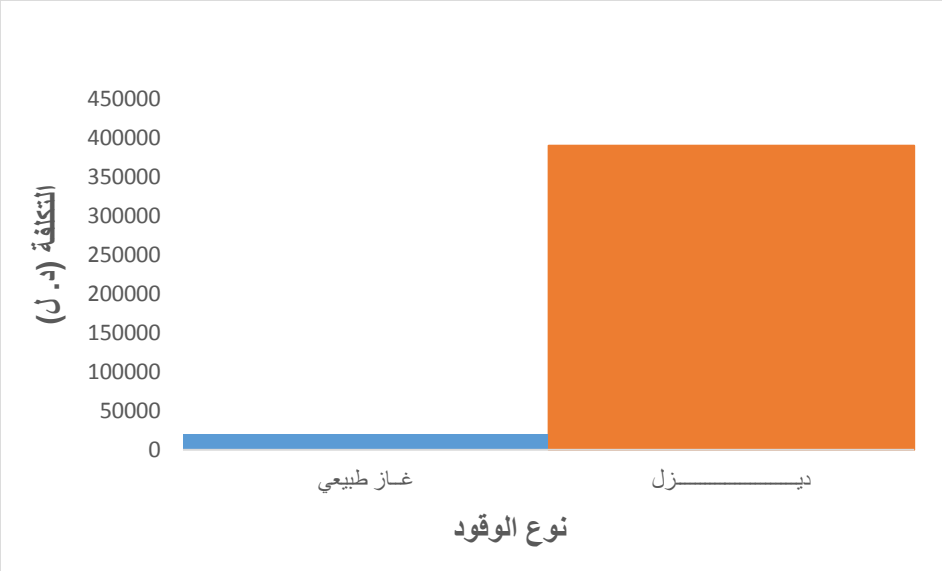
تُعد محطات توليد الكهرباء من أكبر مستهلكي الوقود، كما أن معظم المحطات الموجودة بالبلاد يمكن تشغيلها على أكثر من نوع من الوقود (غاز طبيعي أو وقود سائل)، وإذا أُخذت محطة كهرباء مصراتة للدورة المزدوجة كمثال والتي تضم وحدتي توليد غازيتين ويمكن تشغيلهما بوقود الديزل نجد النتائج كما هي مبينة بالجدول رقم (4)، ويوضح الشكل رقم (6) مقارنة بين

تكلفة الديزل وغاز الشبكات لمحطة توليد كهرباء، ويبين الشكل رقم (6) مقارنة بين تكلفة وقود الديزل وغاز الشبكات المستخدم في تغذية محطة توليد كهرباء.

جدول رقم (4): محطة توليد كهرباء مقابل معدلات وتكاليف الاستهلاك

الوحـــــــــــــدة	GT-31	GT-32	الإجمالي
انتاج الكهرباء MW	250	250	500
*الاستهلاك من الديزل لتر/يوم	1,300,000	1,300,000	2,600,000
تكلفة الديزل دل/يوم	195,000	195,000	390,000
*الاستهلاك من الغاز الطبيعي مليون قدم^3/يوم	45	45	90
تكلفة الغاز الطبيعي دل/يوم	9,828	9,828	19,656

المصدر: الشركة العامة للكهرباء– مصراتة [7]



شكل رقم (6) مقارنة بين تكلفة الديزل وغاز الشبكات لمحطة توليد كهرباء

تم حساب سعر الغاز الطبيعي من خلال السعر المعتمد من قبل اللجنة الشعبية سابقاً وهو 208 درهم لكل مليون وحدة حرارة بريطانية (BTU)، وبمتوسط 1050 BTU لكل قدم مكعب من الغاز. يتضح الفارق الكبير بين التكلفة لمحطات الكهرباء باستخدام الغاز الطبيعي ووقود الديزل بفارق كبير لصالح الغاز الطبيعي.

خامساً: قطاع النقل:

يعتبر قطاع النقل من القطاعات ذات الاستهلاك الكبير للوقود السائل بنوعيه البنزين والديزل، و بذلك فإن تأثير وسائل النقل على البيئة يُعد آنيا ومباشراً جراء هذا الاستهلاك الكبير الأمر الذي يؤدي إلى تلوث الهواء الجوي بشكل مباشر نتيجة لعمليات الاحتراق الداخلي للمحركات، إذ تُساهم العوادم المنبعثة عنها في تنامي ظاهرة الاحتباس الحراري. ومن الناحية الاقتصادية فقد تعذر الحصول على إحصائيات دقيقة لأعداد المركبات الآلية المتجولة داخل المدينة ومعدلات استهلاكها من الوقود إلا أن هناك عدد كبير من المركبات تجوب ربوع ليبيا وتستهلك الكثير من الوقود السائل في تشغيلها ولو كان هناك إمكانية لتحويل البعض منها للغاز الطبيعي لكان هناك عائد كبير من كل الأوجه.

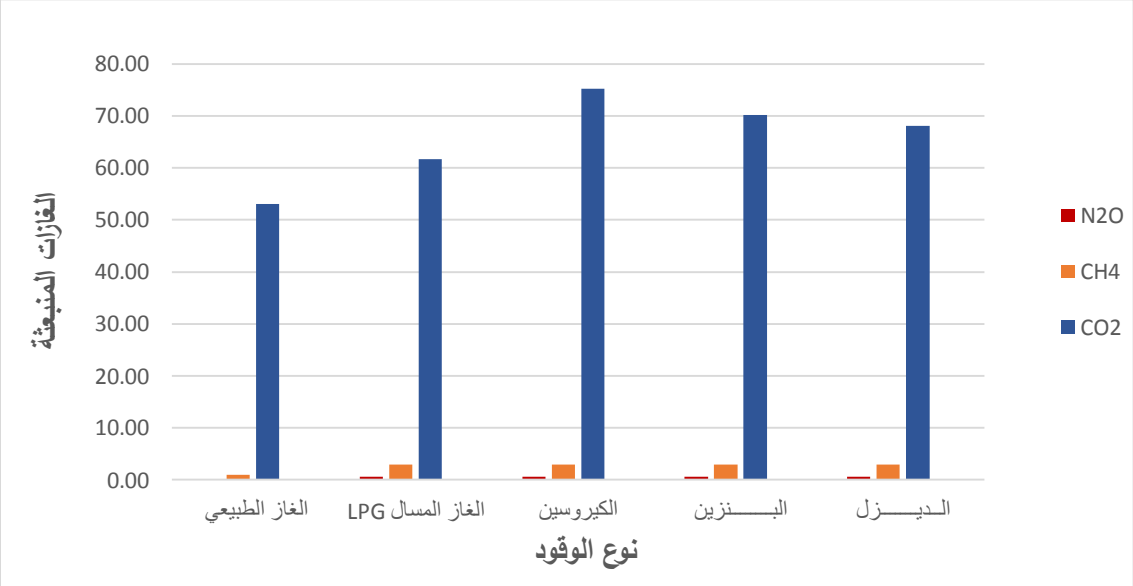
2.3 الجانب البيئي:

بالنظر إلى الاهتمام العالمي بالبيئة وتوجه الكثير من الدول إلى الحد من مصادر التلوث لديها عبر البحث عن مصادر طاقة نظيفة أو أقل مصادر الطاقة المتوفرة ضرراً، فقد اتجهت هذه الدول إلى استعمال الغاز الطبيعي كمصدر مهم للوقود بسبب ضآلة نواتج الاحتراق

الناتجة عنه، ويوضح الجدول رقم (5) أهم المركبات المنبعثة من نواتج احتراق عدد من أنواع الوقود شائعة الاستعمال:

جدول رقم (5): المركبات المنبعثة من نواتج الاحتراق لعدد من أنواع الوقود [8]

نوع الوقود	القيمة الحرارية	الغازات المنبعثة		
		CO_2	CH_4	N_2O
	mmBTU/gal	Kg/mmBTU	Kg/mmBTU	Kg/mmBTU
الغاز الطبيعي	0.00014	53.06	1.0	0.10
الغاز المسال LPG	0.092	61.71	3.0	0.60
الكيروسين	0.135	75.20	3.0	0.60
البـــنزين	0.125	70.22	3.0	0.60
الديـــزل	0.125	68.02	3.0	0.60



شكل رقم (7): مقارنة بين أنواع الوقود والغازات المنبعثة منها.

يتضح من البيانات المتحصل عليها في الجدول السابق رقم (5) والشكل البياني أعلاه رقم (7) أن استخدام الغاز الطبيعي يُعد الأقل تلويثا وإضرارا بالبيئة من حيث محتوى مركبات العوادم المنبعثة منه بفارق كبير.

4. الخلاصة:

مما سبق يتضح أن الدراسة خلُصت إلى أفضلية استخدام الغاز الطبيعي كوقود رئيسي وبديل مقارنة مع الأنواع الأخرى من الوقود المستعملة حالياً في معظم القطاعات لما له من فوائد ومزايا اقتصادية وبيئية أهمها:

1. فروقات مالية كبيرة لصالح استخدام الغاز لا تقل عن نصف تكاليف استخدام أنواع الوقود الأخرى في أغلب القطاعات.
2. أقل في مستوى الانبعاثات التي قد تؤدى إلى تلوث البيئة مما يجعله أقل تلوثاً للبيئة.
3. عامل أمان أعلى، وخاصة مع التقنيات الحديثة في الكشف المبكر على التسربات بخطوط الغاز.
4. أكثر استقرارا وثباتا في عمليات التشغيل والتزويد، وضمان استمرار وجود وتدفق الطاقة بعيدا عن مشكلات نقص الوقود.

التوصيات:

من خلال ما توصلت إليه الدراسة من نتائج اقتصادية وبيئية فإنها توصي بالآتي:

1. التحول إلى الغاز الطبيعي في شتى المجالات والقطاعات كوقود رئيسي.
2. الإسراع في تنفيذ شبكات غاز المدن على أكبر نطاق وبأحدث التقنيات المتوفرة حديثاً.
3. توفير بعض التسهيلات والتجهيزات بشبكة الغاز لإمكانية إنشاء محطات خاصة بتزويد الغاز للسيارات.

4. استخدام الغاز الطبيعي له مردود اقتصادي وبيئي وتكنولوجي هام يعود بالنفع والخير على البلاد.
5. إمكانية اشراك القطاع الخاص أو المستثمرين الأجانب للاستفادة من تجاربهم.
6. العمل على تعميم ونشر شبكات الغاز الطبيعي في كافة المدن والتجمعات الليبية.

5. المراجـــع:

[1] Guide to natural Gas in Ghana, first edition, Aug. 2006.

[2] Egyptian Natural Gas Holding Co., Environmental and Social Impact Assessment Framework for Greater Cairo Natural Gas Connections Project, Sep. 2007.

[3] Enbridge Gas Distribution Co., Electric-to-Gas Retrofit Drives Down Energy Costs and Improves Building Performance, Case Study, MANULIFE CENTRE, Toronto, Canada, 2014.

[4] إحصائيات الشركة العامة لنقل وتوزيع الغاز.

[5] U.S. Energy Information Administration website (http://www.eia.gov).

[6] شركة البريقة لتسويق النفط.

[7] الشركة العامة للكهرباء، مصراتة.

[8] Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, United States Environmental Protection Agency, Apr. 2014.

[9] American Gas Association website (https://www.aga.org).

[10] G.G. Nasr, N.E. Connor, Natural Gas Engineering and Safety Challenges, Downstream Process, Analysis, Utilization and Safety, Springer International Publishing Switzerland 2014.