تقدير تكاليف واقتصاديات منظومة نقل الغاز بالجماهيرية العظمى

م . محمود لبيب صادق *

1 . مقدمة :

تعتبر الانابيب الوسيلة الوحيدة العملية لنقل الحجوم الهائلة من الغاز الطبيعى سواء كان ذلك على البر او خلال المسافات القصيرة نسبيا بالبحر وهى بذلك تعتبر خارج المنافسة من وسائل النقل الاخرى رغم التكلفة المرتفعة المتكبده فى تشييد منظوماتها .

ويشكل الغاز الطبيعى حوالى 23٪ من اجمالى مصادر الطاقة العالمية كما يزداد الطلب عليه باستمرار كلقيم بالصناعات الكيميائية والبتروكيميائية لذا فان تكاليف تشييد خطوط نقله ومنظمات كبسه وملحقاتها وكذلك نفقات نقله خلال تلك المنظومات تؤثر مباشرة على اقتصاديات استغلاله داخليا وخارجيا .

عليه برزت اهمية الاطلاع المستمر على الاتجاه العالمى لتكاليف تشييد منظومات نقل الغاز الطبيعى للمهتمين بمصادر الطاقة والفنيين بالصناعة بجميع دول العالم ، حتى تبنى قراراتهم الفنية والاقتصادية على اساس سليم فى ظل المنافسة التقنية والاقتصادية العالمية الحالية .

ولما كان جل البيانات المنشورة عن تكلفة تلك المنظومات عالميا وجب الاحتياط عند نقلها لواقعنا وتداولها بحساباتنا لتقدير رؤوس الاموال المطلوب استثمارها فى تشييد منظومات نقل الغاز وكذا مختلف التكاليف المصاحبة لها دون المغالاة او الانقاص الزائد فيها ليتسنى تحليل اقتصادياتها وتحديد مؤشرات ربحيتها دون حرمان المجتمع من النفع فى الحالة الاولى او تعريضه للخسارة فى الحالة الثانية .

2 . الانفاق العالمى على تشييد منظومات نقل الغاز الطبيعى

اظهرت الاحصائيات المنشورة حديثا بان هناك مايزيد على 55,000 ميل من خطوط نقل النفط الخام والمنتجات النفطية والغاز الطبيعى مخطط تنفيذها فى عام 1994 ومابعده على المستوى العالمى منها 35,105 ميل على وجه التحديد لنقل الغاز الطبيعى يخص منها الشرق الاوسط وافريقيا حوالى 4,000 ميل فقط .

وتتوقع الشركات العالمية انفاق حوالى 14 بليون دولار عام 1994 لتشييد اكثر من 16,000 ميل من الانابيب و 32.7 بليون دولار اخرى للفترة مابعد عام 1994 لتشييد 38,700 من الانابيب .

وتقديرات التكلفة سالفة الذكر مبنية على متوسط تلكفة تشييد الميل بالولايات المتحدة 30 الصيف (يونيو) 1993) لخطوط النقل البرية والبحرية حسب اخر تقرير سنوى لاقتصاديات خطوط النقل الصادر فى 22 الحرث (نوفمبر) 1993 بمجلة النفط والغاز .

وتفترض تلك التقديرات ايضا ان 90٪ من كامل اعمال التشييد ستكون برية و 10٪ بحرية . كما تؤكد التقديرات بان خطوط النقل ذات القطر 32 بوصه واكثر سيتم تشييدها بالمشروعات البرية .

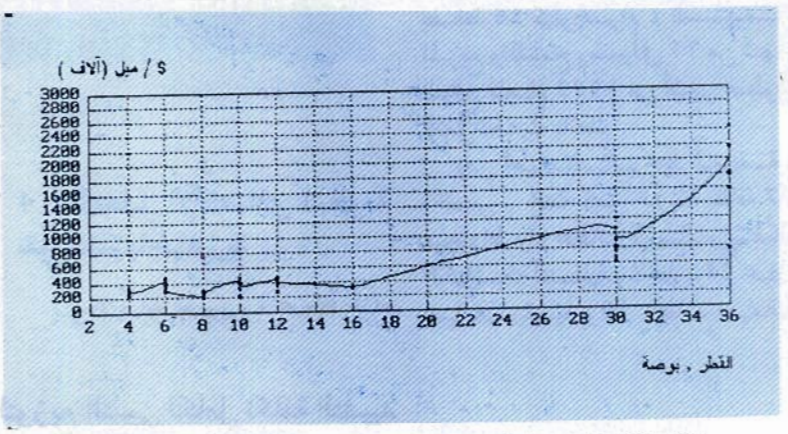
وبتركيز الضوء على منطقة المغرب العربى نجد ان المجهودات قد تضافرت عام 1993 للإسراع بزيادة طاقة خط نقل الغاز الجزائرى للمستهلكين باوروبا ليتم الانتهاء من ذلك عام 1996 . وتؤدى تلك الزيادة الى اكثر من مضاعفة الطاقة الحالية لخط نقل

* مشروعات الغاز

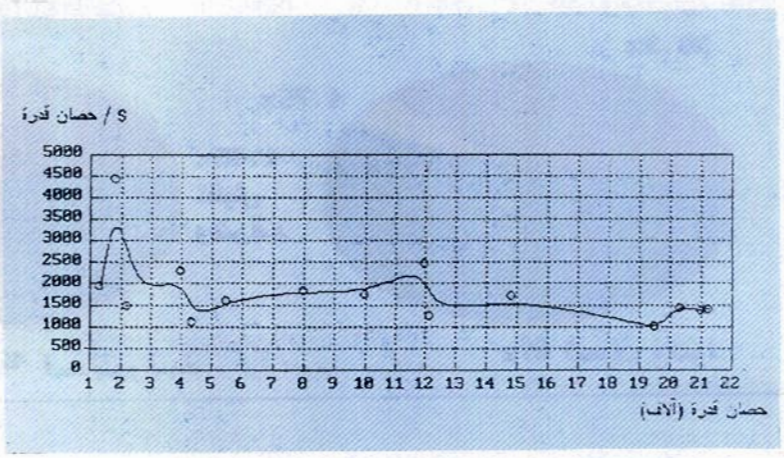
الغاز الحالى المار بتونس وقناة صقليه الى ايطاليا لتصل طاقته الى 5 . 2 بليون قدم مكعب / اليوم وباضافة الكبس بعد عام 1995 سترتفع طاقاته الى 9 . 2 بليون قدم مكعب / اليوم .

وحاليا سوف يبدأ تشييد خط الغاز المغربى ـ الاوروبى بطول 856 ميلا وباقطار 22 و 26 و 48 بوصه بالربع الثالث من عام 1994 . وتبدأ المنظومة فى نقل الغاز اعتبارا من بداية عام 1996 لاسواق الاستهلاك باسبانيا ثم مؤخرا للبرتغال وفرنسا والمانيا . وتبلغ طاقة المرحلة الاولى لهذا الخط 700 مليون قدم مكعب / اليوم بتكلفة 1 . 5 بليون دولار وبزيادة الكبس يمكن الوصول بطاقة المنظومة الى 8 . 1 بليون قدم مكعب / اليوم .

ويوضح الشكلان (1) و (2) كامل تكلفة تشييد الميل من خطوط نقل الغاز الطبيعى البرية باقطارها المختلفة حتى 36 بوصه ومتوسط كامل تكلفة الحصان قدره اللازم لتشييد محطات الكبس البرية دون احتساب لقيمة الارض وذلك حتى 22,000 حصان قدره على اساس اسعار الولايات المتحدة الامريكية لاخر شهر الصيف (يونيو) 1993م .



شكل (1) كامل تكلفة تشييد الوحدة من خطوط نقل الغاز البرية



شكل (2) متوسط كامل تكلفة تشييد محطة الكبس لكل حصان

3 . تقدير تكلفة تشييد خطوط نقل ومحطات كبس الغاز الطبيعى

أ . اعتبارات التكلفة :

يوجد العديد من نماذج التنبؤ بتكلفة خطوط نقل الغاز وتحد المشكوكيه بتلك النماذج من درجة انتشارها . وعموها تتأثر التكلفة ببعد المسافة عن المصنعين وطبيعة الارض الممتد عليها الخط والظروف المحلية وتكلفة اليد العاملة والفصل من السنة ومتغيرات اخرى .

كذلك تؤثر طبيعة المائع المطلوب نقله بدرجة كبيرة فى تحديد رأس المال المطلوب استثماره بالخط الناقل وتكاليف تشغيله .

وقد بات من الضرورى جدا لشركات تشييد الخطوط ان تحتفظ بسجلات تاريخية لتكاليف انشاء تلك الخطوط مع تعديلها باستمرار لتواكب الحاضر . والنموذج المشتق جيدا من تلك المعلومات يتم استخدامه كأداة مساعدة لطبقة الادارة العليا والمشرفين التنفيذيين للمشروع خلال التشييد لتحديد مواضع الاختلاف بين النموذج والواقع وترشيد انفاق الاموال .

ب . استراتيجيات تقدير التكلفة :

هناك الكثير من الاستراتيجيات الخاصة بحساب تكلفة مشروع خط نقل غاز . وتختلف تلك الاستراتيجيات فيما بينها من حيث الدقة فى تمثيل بيانات بنود التكلفة الخاصة بخط النقل ومحطات الكبس والشحن والتفريغ وكذلك فى نوعية تقدير التكلفة المتبعة بها وكيفية اتخاذ المشكوكية بالاعتبار وفى طريقة التعبير عنها بالنموذج المقترح وذلك كما يلى :

ـ يتم تقدير البنود كميا دون النظر فى

جدول (4)
التووزيع النسبى لبنود كامل تكلفة
تشييد محطات الكبس البرية

البنـــد	النسبة التقديرية
1 . أعمال التركيب والبناء لمحطة الكبس وتخفيض الضغط والمرافق الاخرى	٪ 38.30
2 . المعدات والمواد المستخدمة فى التركيب	٪ 57.00
1.2 . محطة الكبس وملحقاتها	٪ 63.0
2.2 . محطة تخفيض الضغط والقياس	٪ 12.9
3.2 . محطات تخفيض الضغط	٪ 9.8
4.2 . منشآت مدنية لمحطتى الكبس وتخفيض الضغط	٪ 14.3
3 . متنوعـات	٪ 4.70
إجمـالى جـزئى	٪ 100.0
إجمـالى كـل	٪ 100.00

* بدون إحتساب لقيمة الارض

إجمالى الإستثمار بالمحطة = 1.1
(كامل تكلفة تشييد المحطة)
مصاريف الكبس = 0.2 (إجمالى
الاستثمار بالمحطة)

4 . التحليل الإقتصادى لمنظومة نقل الغاز بالجماهيرية :

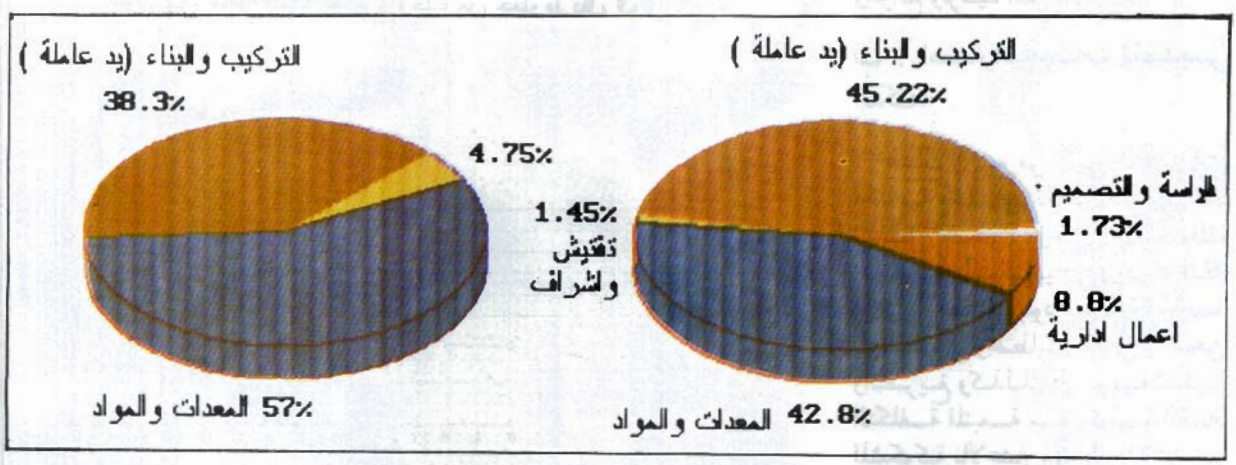
يوجد بالجماهيرية مخطط عام لتشييد شبكة أنابيب لنقل وتوزيع الغاز الطبيعى تمتد على طول الشريط الساحلى ، إبتداء من طبرق شرقا وحتى مدينة أبوكماش غربا ، حيث يبلغ طول الخط الرئيسى للشبكة حوالى 1,600 كيلومترا .

وقد تم إنجاز حوالى 40 ٪ منه والذى يمتد ما بين مدينة البريقة حتى مدينة الخمس بتكلفة إجمالية تقدر بحوالى 115 مليون دينار .

ويعتبر إنبوب البريقة ـ الخمس لنقل الغاز الطبيعى بطول 670 كيلومتر وقطر 34 بوصة وطاقة تصميم مبدئية لنقل 410 مليون قدم مكعب فى اليوم بضغط 56 كيلوجرام / السنتيمتر المربع والمفتتح رسميا فى 11 من شهر الفاتح للعام 1989 من أشهر خطوط النقل الحديثة بالعالم .

ومن أهم منشآت خط البريقة ـ الخمس . محطة كبس البريقة بطاقة 17 ميجاواط و 6 محطات لإرسال وإستقبال الكاشطه لتنظيف الخط و 28 محطة صمامات رئيسية و 10 محطات صمامات

التوزيع النسبى لكامل تكلفة التشييد



شكل (3) خطوات نقل الغاز الطبيعى البرية

شكل (4) محطات كبس الغاز الطبيعى البرية

فرعية و 55 محطة وقاية مهبطية لضمان سلامة الخط من التآكل و 8 محطات تخفيض ضغط وقياس لكميات الغاز ومنظومتا إتصال وتحكم لتوفير الإتصال ونقل المعلومات بين جميع النقاط على مسار الخط ومركز التحكم .

وهناك خط أنابيب الخمس - أبوكماش مخطط له بطول 270 كيلومتر وبقطر 34 بوصة و 50 كيلومتر للخطوط الفرعية باقطار 12 و 18 بوصة مع عشر محطات للصمامات الرئيسية ومحطتين كاشطتين ومحطة للضواغط بالخمس بقدرة 51 ميجاواط مع 13 محطة للقياس وتخفيض الضغط بالإضافة إلى منظومة متكاملة للتحكم ونقل المعلومات ومنظومة للإتصالات والوقاية المهبطية .

وقد بدأ العمل به فى الربع الأخير من عام 1993 وإنتهت الاعمال به بشهر ناصر 1994 ويستغرق تنفيذه حوالى الأربع سنوات .

كما سيتم إستكمال منظومة الخط الساحلى بتشييد خط أنابيب البريقة بنغازى بطول 240 كيلومتر وقطر 34 بوصة ومحطة كبس بقدرة 51 ميجاواط وفترة الإنجاز لاتتجاوز 4 سنوات .

وتشييد خط أنابيب آخر من بنغازى إلى طبرق بحلول 415 كيلومتر وقطر 34 بوصة بالإضافة لمحطات كبس بقدرة 30 ميجاوات وفترة الإنجاز لاتتجاوز 5 سنوات .

ويوفر الجزء المكتمل من المنظومة حاليا (خط البريقة - مصراتة وخط مصراتة - الخمس) حوالى 102 ألف برميل فى اليوم من زيت الوقود الثقيل وحوالى 56 طن مترى فى اليوم من غاز البترول المسيل .

أ . تقديرات الطلب على الغاز الطبيعى :

يبين جدول (5) تقديرات الطلب على إستهلاك الغاز الطبيعى على مدى المسار لخطوط نقل الغاز الرئيسية وكذا الوفر الفعلى بالإستخدام الحالى لزيوت الوقود الثقيل الخفيف وغاز النفط المسال الناتج عن إحلال الغاز الطبيعى محلهم بمراكز إستهلاكهم الحالية .

ب - تقدير الإستثمارات المطلوبة لإستكمال المنظومة :

تم تقدير رؤوس الأموال المطلوبة لكامل تشييد منظومة خطوط نقل الغاز الساحلية وفروعها بإستخدام شكل (1) . كما تم تقدير كامل تكلفة تشييد محطات كبس الغاز بالإستعانه بشكل (2) مع إعتبار تكلفة قدرة الحصان بكل من محطات خطوط البريقة بنغازى وبنغازى - طبرق والخمس - زوارة مساوية لضعف قيمة تكلفة قدرة الحصان بمحطات لها نصف قدرة كل

جدول (5)

تقديرات الطلب على استهلاك الغاز الطبيعى والوفر الفعلى بالاستخدام الحالى لزيوت الوقود الثقيلة والخفيفة وغاز النفط المسال

إسم الجهة المستهلكة	الغاز المطلوب إستهلاكه	الوفر الفعلى الحالى		
	مليون متر مكعب بالسنة	زيت وقود ثقيل برميل بالسنة	زيت وقود خفيف برميل بالسنة	غاز نفط مسال الف طن مترى بالسنة
أولا : خط البريقة - بنغازى				
1 . محطة كهرباء الزويتينة	704.82		3866064	
2 . محطة شمال بنغازى الجديدة	1488.47			
3 . محطات كهرباء بنغازى	833	4418866		
4 . مصنع أسمنت الهوارى	100	529206		
5 . غاز مدينة البريقة الجديدة	8.2			
6 . غاز مدينة إجدابيا	110.3	71443		3.6
7 . غاز مدينة بنغازى	82.2	571542		28.8
الإجمالى	3326.99	5591057	3866064	32.4
ثانياً : خط بنغازى - طبرق				
1 . محطة كهرباء المرده	98	522590		
2 . محطتا التحلية والكهرباء بسوسه	2768	14692068		
3 . محطتا التحلية والكهرباء بدرنة	305	1620692		
4 . محطتا التحلية والكهرباء بطبرق	399	2116822		
5 . مصنع أسمنت الفتايح	100	529206		
6 . غاز مدينة المرج	12.9	85203		4.5
7 . غاز مدينة البيضاء	41.1	285771		14.4
8 . غاز مدينة درنة	15.5	107164		5.4
9 . غاز مدينة طبرق	25.8	178607		9
الإجمالى	3765.3	20142223		33.3
ثالثا : خط الخمس - أبوكماش				
1 . محطة كهرباء جنوب طرابلس	1724.26			
2 . محطة كهرباء شرق طرابلس	1931.58			
3 . تحوير محطة كهرباء غرب طرابلس والتوسع فيها	365	1197328		
4 . محطة كهرباء الخمس	1984.5			
5 . غاز مدينة طرابلس	185	1283323		64.8
6 . غاز مدينة الزاوية	25.8	178607		9
7 . غاز مدينة زوارة	33.4	232189		11.7
الإجمالى	6249.55	2891447		85.5

الاخطاء والمدى الصالح للتطبيق والمشكوكية المصاحبه لذلك . لذا وجب التحفظ على صلاحية تلك الارقام واعادة النظر فيها باستمرار لتحديثها

- تقدير مبنى على مدى ، عادة مايكون اكثر تفصيلا من السابق ويؤدى فى الغالب ، على سبيل المثال ، الى حد ادنى وحد اعلى لتقدير تكاليف تشييد الخط وملحقاته .

- تقدير احتمالى وهو الاكثر تطورا حيث لايهمل المشكوكية ويعتمد على تقييم التوزيعات الاحصائية الخاصة بالبيانات التاريخية وظروف الحاضر واستقراء الظروف المستقبلية .

ج . نماذج تقدير كامل تكلفة تشييد خطوط النقل البرية

ان ابسط نموذج لتقدير كامل تكلفة تشييد خطوط النقل هو على الصورة

كامل تكلفة تشييد الخط = قطر الانبوب بالبوصة × متوسط تكلفة تشييد الخط لكل بوصه من القطر - ميل × طول الخط بالاميال

وكمثال يبين جدول (1) بعض قيم متوسط كامل تكلفة تشييد الميل من خطوط النقل ذات الاقطار المختلفة للعام 1980 بالولايات المتحدة .

وبتعديل صورة المعادلة السابقة بادخال تغير الاسعار من سنة لاخرى فى الاعتبار نصل الى :

كامل تكلفة تشييد الخط فى السنة س = ق × متوسط تكلفة تشييد الخط لكل بوصة من القطر - ميل × طول الخط بالاميال × هـ ض (س - 1980)

حيث :

ق = قطر الانبوب بالبوصه

هـ = اساس النظام اللوغاريتمى الطبيعى (هـ = 2 . 718282)

ض = معدل التضخم المركب باستمرار (اى نسبة التضخم / 100 من جدول 1)

س = السنة المرغوب عندها تقدير التكلفة

ويتم تقدير تكلفة أى بند رئيسى من بنود تكلفة خط النقل بإستخدام المعادلة :

تكلفة البند « ن » = متوسط تكلفة عشر سنوات للبند المراد تقدير تكلفته كجزء من كامل تكلفة الخط × كامل تكلفة الخط أو تقدير لها للسنة س

حيث :

ن = أى بند من بنود تكلفة خط النقل من 1 وحتى 5

ويمكن أخذ قيم متوسط تكلفة البند المراد تقدير تكلفته من جدول (2) حسب قطر الخط المطلوب وذلك باعتبار التقسيم الاتى :

وذلك لغرض الإستخدام بالآلات الحاسبة اليدوية .

ولإستخدام البيانات العالمية المنشورة عن الاسعار ومختلف أنواع التكاليف محليا ، يتبع الآتى :

1 . يتم حساب كامل تكلفة تشييد خط نقل الغاز أو محطة كبسه بالعملة الصعبة لبلد البيانات المنشورة .

2 . ترفع القيمة المتحصل عليها بالخطوة (1) من الزمن الخاص بتلك البيانات إلى الزمن الحالى وذلك بالضرب فى قيمة مؤشر تكلفة مناسب ومناظر للزمن الحالى يخص البلد الخارجى ثم يتم التقسيم على قيمة نفس مؤشر التكلفة المناظره لزمن البيانات بالبلد الخارجى .

3 . يتم ضرب القيمة المتحصل عليها بالخطوه (2) فى معامل الموقع والذى نقترح له القيمة 1.8 (نسبة تكلفة التشييد بأمريكا إلى تكلفة التشييد بالجماهيرية) لنحصل على كامل تكلفة تشييد خط الغاز أو محطة الكبس بالعمله الصعبة للزمن الحالى بالجماهيرية .

4 . تحول القيمة المتحصل عليها بالخطوه (3) إلى العملة المحلية بالزمن الحالى وذلك بضربها فى سعر صرف العملة الصعبة المستخدمة أمام الدينار .

د . بنود تكلفة منظومة نقل الغاز البرية بالجماهيرية :

أولا : خط النقل :

تقسم كامل تكلفة تشييد خطوط نقل الغاز بالجماهيرية الى خمسة بنود رئيسية يبين جدول (3) تفصيل توزيعها النسبى مأخوذا من الخبره المحلية وهى :

1 . تكلفة أعمال الدراسات والتصاميم الهندسية والاختبار

2 . تكلفة أعمال التركيب والبناء

جدول (1)

قطر الانبوب بالبوصه	متوسط التكلفة$ لكل قطر × الميل	المدى$ لكل قطر × الميل		متوسط ٪ التضخم منذ 1964
8	16,920	6,953	24,125	-
12	18,446	13,882	16,644	-
16	10,823	9,200	12,368	8.3
20	14,226	12,039	16,698	10.5
24	14,738	8,184	28,263	9.3
30	16,730	13,100	28,756	8.8
36	25,468	19,087	33,929	11.2

3 . تكلفة أعمال التفتيش والإشراف
4 . تكلفة المعدات والمواد المستخدمة فى التركيب والبناء
5 . تكلفة الأعمال الإدارية

القطر بالبوصة	الدراسات الهندسية	التركيب والبناء	المواد والمعدات	متنوعات	إجمالى
8 ≥ ق	3.5	49.0	37.0	10.5	100.0
12 ≥ ق > 8	5.7	44.3	37.0	10.5	97.5
36 ≥ ق > 12	3.5	38.75	47.0	10.5	99.75

جدول (3) التوزيع النسبى لبنود كامل تكاليف تشييد خطوط نقل الغاز الطبيعى

البنـــد	النسبة التقديرية
1 . أعمال الدراسات والتصاميم الهندسية والاختبار	٪ 1.73
1 . 1 . التصميمات والأعمال الهندسية	٪ 20.0
1 . 2 . المسح الميدانى	٪ 13.4
1 . 3 . إعداد أوامر شراء المواد والمعدات	٪ 13.3
1 . 4 . الرسوم التفصيلية للخط	٪ 20.0
1 . 5 . الرسوم التفصيلية للمرافق السطحية	٪ 20.0
1 . 6 . إصدار ملف إتمام العمل (الرسوم النهائية والمواصفات القياسية النهائية)	٪ 13.3
إجمـــالى جـــزئى	٪ 100.0
2 . أعمال التركيب والبناء	٪ 45.22
2 . 1 . تنظيف وتسوية المسار	٪ 6.5
2 . 2 . تحميل وسحب ومد أنابيب الخط والمواد	٪ 5.7
2 . 3 . حفر الخنادق	٪ 17.9
2 . 4 . وصل وثنى ولحام الأنابيب	٪ 21.7
2 . 5 . تنظيف المسار والطرق المؤدية اليه	٪ 1.0
2 . 6 . الصمامات للجزء الطولى من الخط	٪ 1.0
2 . 7 . عبور الطرق السطحية	٪ 2.8
2 . 8 . عبور الأودية	٪ 1.9
2 . 9 . الربط	٪ 1.0
2 . 10 أجهزة إرسال وإستقبال الكاشطه	٪ 1.0
2 . 11 . إختبارات هيدروستاتيكيه	٪ 3.7
2 . 12 . الفحص الراديوجراق والفوق صوتى للحام	٪ 1.9
2 . 13 . نظام الحماية المهبطية	٪ 5.7
2 . 14 . وضع العلامات على الخط	٪ 1.0
2 . 15 . تركيب وتشغيل محطات القياس وتعديل الضغط	٪ 1.7
2 . 16 تركيب وتشغيل أنظمة الإتصال	٪ 1.7
2 . 17 . إعداد الرسومات النهائية بعد التعديل وكذا الدراسات والوثائق	٪ 2.1
2 . 18 . إخلاء الموقع بعد الانتهاء من الاعمال	٪ 2.8
إجمـــالى جـــزئى	٪ 100.0
3 . أعمال التفتيش والاشراف	٪ 1.45
4 . المعدات والمواد المستخدمة فى التركيب والبناء (شاملة النقل حتى الموقع)	٪ 42.80
4 . 1 . أنـــابيب	٪ 76.4
4 . 2 . صمامات ووصلات وملحقاتها	٪ 4.0
4 . 3 . محطات إرسال وإستقبال الكاشطه	٪ 1.6
4 . 4 . محطات الحماية المهبطية	٪ 2.3
4 . 5 . معدات إتصالات سلكية ولاسلكية وتحكم آلى	٪ 8.7
4 . 6 . أشرطة ومواد تغليف ومواد كيميائية	٪ 7.0
إجمـــالى جـــزئى	٪ 100.0
5 . الاعمال الادارية	٪ 8.80
5 . 1 . مصروفات ادارية عامة	٪ 81.4
5 . 2 . مصروفات تدريب	٪ 5.7
5 . 3 . إيجارات مدفوعة مسبقا	٪ 0.2
5 . 4 . موجودات مادية	٪ 12.7
إجمـــالى جـــزئى	٪ 100.0
إجمـــالى كـــلى	٪ 100.00

ثانيا : محطة الكبس :

تقسم كامل تكلفة تشييد محطة الكبس بالجماهيرية إلى ثلاثة بنود رئيسية مبين توزيعها النسبى بجدول (4) وهى :

1 . تكلفة أعمال تركيب محطة الكبس وتخفيض الضغط والمرافق الاخرى فوق السطح .

2 . تكلفة شراء المعدات والمواد الخاصة بمحطة الكبس وملحقاتها ومحطة تخفيض الضغط والقياس وملحقاتها .

3 . تكلفة متنوعات مثل معدات إضافية للمحطات وتجهيزات واقية لها وأعمال مدنية .

كما يبين الشكلين (3) و(4) التوزيع النسبى للبنود الرئيسية للجدولين (3) و(4) .

هـ . نماذج تقدير تكاليف تشغيل خط النقل ومحطة الكبس :

يمكن تقدير مصاريف تشغيل خط نقل الغاز الطبيعى وكبسه بالجماهيرية بإستخدام الصيغ الآتية :

مصاريف تشغيل الخط = 0.0694 (كامل تكلفة الجزء الطولى من الخط)

مصاريف تشغيل محطة الكبس = 0.1016 (كامل تكلفة محطة الكبس) + تكلفة إستهلاك الوقود بالمحطة .

تكلفة استهلاك الوقود بالمحطة = 0.01 (قدرة المحطة بالألف) الكيلو واط سعر الالف متر مكعب من الغاز عدد ايام السنة

منها وذلك بغرض التقريب كما هو مبين بجدول (6) .

ج . حساب التدفق النقدى :

تم حساب مصاريف التشغيل للأجزاء الطولية ومحطات الكبس لمنظومة نقل الغاز على أساس المعادلات السابقة المذكورة بالبند 3 . هـ

وحسبت الإيرادات المتوقعة من بيع الغاز الطبيعى لمصادر إستهلاكه وكذا الوفر فى إستهلاك أنواع الوقود الإخرى بالأسعار التالية :

- سعر بيع 1000 متر مكعب من الغاز الطبيعى = 35 دولارا أمريكيا تقريبا
- سعر بيع برميل زيت الوقود الثقيل (كثافته 15117 . 0 طن كترى / برميل) ، فوب الشرق الأوسط = 10 . 59 دولارا أمريكيا (الطير 1994) .
- سعر بيع برميل زيت الوقود الخفيف ، فوق الشرق الأوسط = 19 . 97 دولارا امريكيا (الطير 1994) .
- سعر بيع غاز النفط المسال = 0 . 25 دولار أمريكى / كجم (بفرض 1 دينار ليبى يساوى 3 دولارات امريكيات وبأن سعر بيع 15 كجم غاز نفط مسال = 1 . 25 دينار ، ناصر 1994)

جدول (7)

مصاريف تشغيل واستقطاعات الاستهلاك والضريبة والايراد الاجمالى والصافى والتدفق النقدى لمنظومة نقل الغاز

الخـــــط	بريقة - بنغازى	بنغازى - طبرق	الخمس - زوارة
البند	القيمة السنوية بالدولار الأمريكى		
1 . إجمالى مصاريف التشغيل	49,987,288	64,627,249	47,701,951
2 . قسط الإستهلاك	28,049,898	41,921,145	26,403,474
3 . إجمالى المصروفات	78,037,186	106,548,394	74,105,425
4 . إجمالى الإيرادات	259,799,760	353,416,640	270,729,673
5 . الإيراد الخاضع للضريبة	181,762,574	246,868,246	196,624,248
6 . الضريبة	109,057,540	148,120,950	117,974,550
7 . الدخل الصافى	72,705,034	98,747,296	78,649,698
8 . التدفق النقدى	100,754,932	140,668,441	105,053,172

المصدر :
إدارة التخطيط - المؤسسة الوطنية للنفط
المرجع (10)

كما حسبت إستقطاعات الإستهلاك بواقع 5 ٪ سنويا والضريبة على الدخل بواقع 60 ٪ كما هو مبين بجدول (7) .

ويرى بجدول (8) تفاصيل حساب التدفق النقدى لخط البريقة - بنغازى ، كما يبين جدول (9) مجموع هذا التدفق النقدى مخصوما عند معدلات مختلفة (صافى القيمة الحالية عند المعدلات المذكورة) .

جدول (6)

الاستثمارات تاكطلوبة لكامل تشييد الخطوط الرئيسية الثلاثة وفروعها بالجماهيرية العظمى

البنـــــد	طول الخط ميل	قطر الخط بوصة	التكلفة الإجمالية للتشييد بالجماهيرية دولار أمريكى
1 . الخط الرئيسى البريقة بنغازى	150	34	403,958,880
الخط الفرعى ج . النجم الساطع	1.397	6	738,170
الخطوط الفرعية لمحطة قوى الزويتينة ولمدينة البريقة الجديدة ومدينة إجدابيا	11.625	12	153,450,000
التكلفة الاجمالية للخط وفروعه			420,042,050
تكلفة محطة الكبس (51 ميجاواط)			140,955,910
إجمالى تكلفة الخط الرئيسى وفروعه ومحطة الكبس			560,997,960
2 . الخط الرئيسى بنغازى - طبرق	281.25	34	757,422,900
تكلفة محطة الكبس (30 ميجاواط)			81,000,000
إجمالى تكلفة الخط الرئيسى ومحطة الكبس			838,422,900
3 . الخط الرئيسى الخمس - ابوكماش	134.38	34	361,879,830
الخط الفرعى جنوب طرابلس	6.69	12	4,815,000
الخط الفرعى غرب وشرق طرابلس	18.38	18	14,883,749
الخطان الفرعيان الزاوية ابوكماش	7.9	12	5,535,000
التكلفة الإجمالية للخط وفروعه			387,113,579
تكلفة محطة الكبس (51 ميجاواط)			140,955,910
إجمالى تكلفة الخط الرئيسى وفروعه وعطة الكبس			528,069,480

مؤشرات الربحيه :

بأستخدام قيم التدفق النقدى بالجدولين (8) و(9) تم حساب مؤشرات الربحيه الاقتصادية المبين منها كمثال معدل العائد المخصوم على رأس المال المستثمر وفترة إسترداد رأس المال المستمثر لخط البريقة - بنغازى ، بيانيا

جدول (8)

التدفق النقدى لخط البريقة ـ بنغازى « جميع القيم بالدولار »

السنة	تكلفة الأستثمار	مصاريف التشغيل	قسط التشغيل	مصروفات اجمالية	دخل إجمالي	دخل خاضع للضريبة	الضريبة	دخل صافي	التدفق النقدى
0	560.998								(560.998)
1		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
2		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
3		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
4		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
5		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
6		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
7		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
8		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
9		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
10		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
11		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
12		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
13		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
14		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
15		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
16		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
17		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
18		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
19		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755
20		49.987	28.050	78.037	259.800	181.763	109.058	72.705	100.755

التدفق النقدى عند أى سنة = الدخل الصافى + قسط الاستهلاك – الاستثمار

جدول (9)

مجموع التدفق النقدى المخصوم لخط البريقة ـ بنغازى

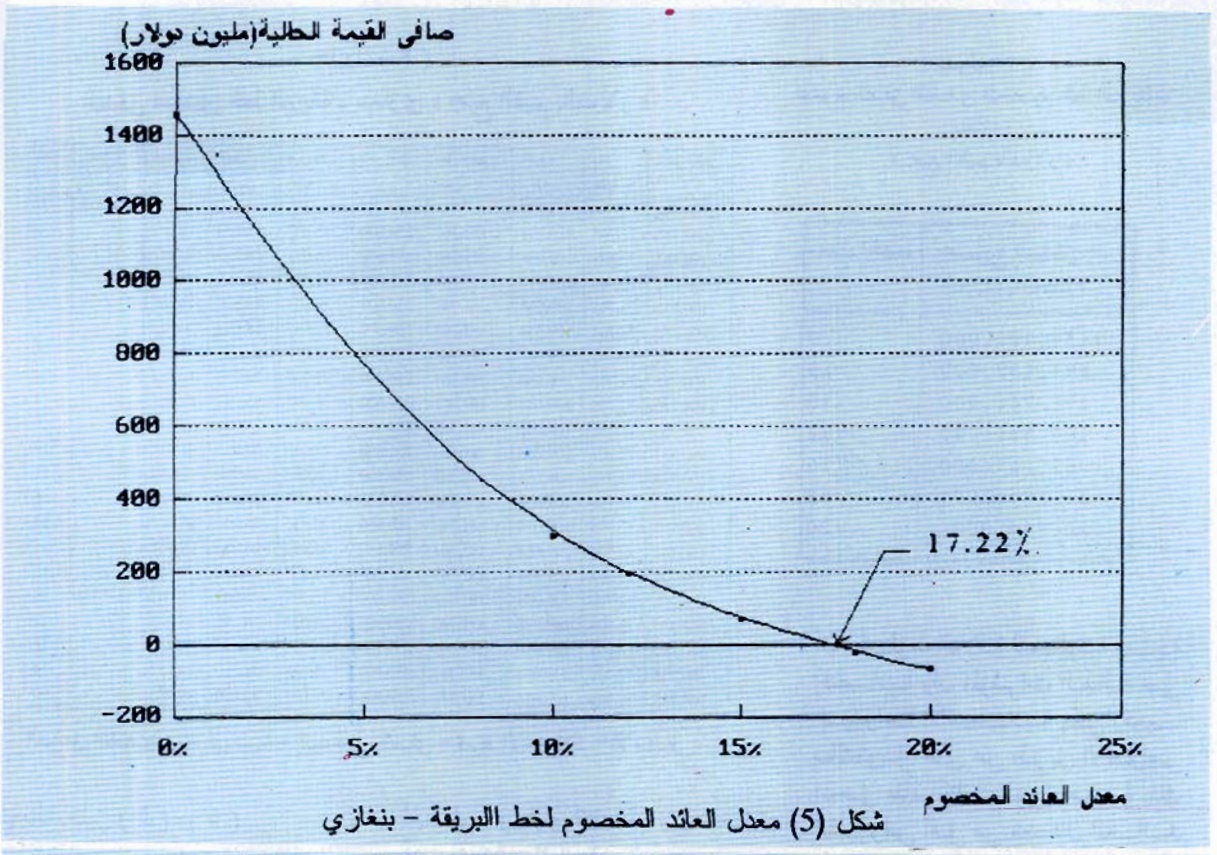
« جميع القيم بالدولار »

معدل الخصم	مجموع التدفق النقدى المخصوم
٪0	1454,102,000
٪5	694,633,000
٪10	296,786,000
٪12	191,586,000
٪15	69,661,000
٪18	21,682,000 ـ
٪20	70,364,000 ـ

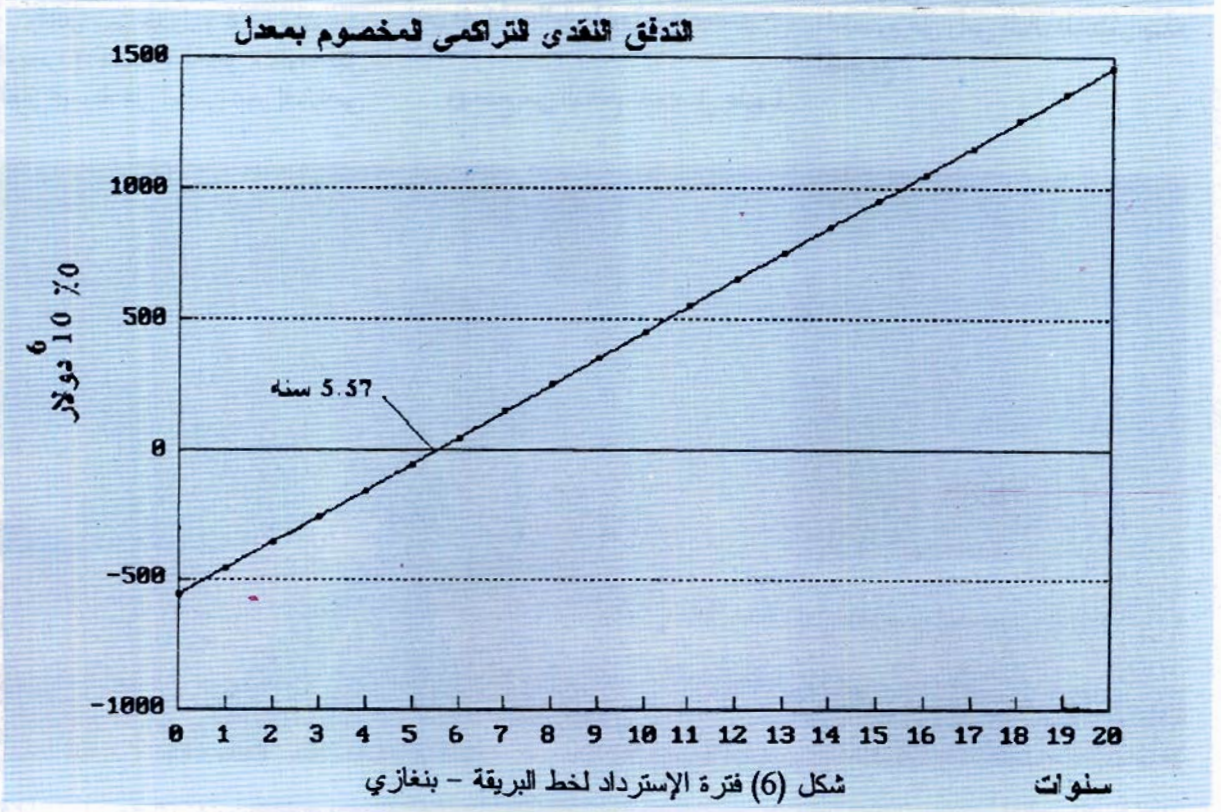
كما بالشكلين (5) و(6) .

وأخيرا يبين جدول (10) مؤشرات الربحيه الاقتصادية لكامل منظومة نقل الغاز محسوبة على أساس عمر إفتراضى للمنظومة يساوى 20 عاما وبإستخدام أدنى معدل عائد مقبول للإستثمار = 15٪ .

ويتضح من النتائج المحتصل عليها أن الخطوط الثلاثة للمنظومة مجدية إقتصاديا وأن المؤشرات الدالة على جدواها الاقتصادية يمكن رفعها بالتمويل المالى عن طريق الاقتراض المحلى طالما كانت نسبة خدمة تلك القروض أقل من معدل العائد المخصوم على رأس المال المستثمر بهذه المشاريع .



شكل (5) معدل العائد المخصوم لخط البريقة – بنغازي



شكل (6) فترة الإسترداد لخط البريقة – بنغازي

جدول (10) مؤشرات الربحيه لمنظومة نقل الغاز بالجماهيرية العظمى

الخط	معدل العائد المخصوم على رأس المال المستثمر	صافى القيمه الحالية ألف دولار أمريكى	نسبة المنفعة إلى الكلفة	فترة إسترداد رأس المال سنه
البريقة - بنغازى	٪17.22	69,661	1.124	5.57
بنغازى - طبرق	٪15.90	42,065	1.050	5.96
الخمس - زواره	٪19.31	129,493	1.245	5.03

المراجع :

1 - د . طارق درويش : تصميم وتشغيل خطوط نقل الغاز ، المؤسسة الوطنية للنفط ، 1994

2 - التقرير السنوى الثالث عشر لعام 1992 ، إدارة مشروعات الغاز المؤسسة الوطنية للنفط ، الجماهيرية العظمى .

3 - د . عبدالحى بن عمران ، « التسعير المحلى للمنتجات النفطية ودوره فى ترشيد إستهلاك الطاقة » المجلة الليبية للطاقة ، المجلد الثالث ، العدد الأول ، 1986 .

4 - إتصالات شخصية

5- A.D. Koen &Warren R. True ,« World Pipeline Construction To Slip For 1994 And Bcyond » Oil & Gas Journal Feb . 7 . 1994

6 - W. R. True « Pipeline Economics » , OGJ Special , Nov . 22 , 1993 Oil & Gas Journal .

7-W . R . True « Pipeline Economics » , OGJ Special , Nov . 25 , 1991 Oil & Gas Journal .

8- The General Scheme for The Development Of Gas Industry Till The Year 2000 , National Oil Corporation , S . P . L . A . J .

9- A . M . Ben - Omran & M . A . Naas , « Position Of Natural Gas Among Alternative Sources Of Energy In S . P . L . A . J » , Paper Presented at The Joint Libyan Arab Soviet Seminar , Tripoli SPLAJ , 1986

10-« Oil Market Round - up For April 1994 » , Market Review , Opec Eulletin , May 1994