مجلة جامعة الملك سعود، م١١، العلوم الهندسية (عدد خاص)، ص ص ١٠١ - ١٤١ (١٤١٩هـ/ ١٩٩٩م)

تطور صناعة تكرير البترول ومقومات الصناعة البتروكيميائية وواقعها في المملكة العربية السعودية

أنيس حمزة فقيها

قسم الهندسة الكيميائية، كلية الهندسة، جامعة الملك سعود، ص.ب ٨٠٠، الرياض ١١٤٢١، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث. تطورت صناعة البتروكيميائيات وتكرير البترول في المملكة العربية السعودية تطورا هائلاً، فبعد أن يُئس من اكتشاف البترول عند بدء التنقيب عنه تدفق مصحوباً بالغاز المرافق حتى وصل إنتاجه إلى ما يقرب العشرة مليون برميل يومياً واستثمر الغاز المرافق الذي كان يضيء ليل مناطق إنتاج البترول في إنتاج مركبات بتروكيميائية أساسية ووسطية ونهائية وكمصدر للوقود.

وقد أنشئت شبكة توزيع الغاز الرئيسية التي أوصلت الغاز والزيت من شرق المملكة إلى غربها، وأقيمت مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين اللتين مكنتا من توزيع الأنشطة الصناعية في المملكة وإيجاد مخارج استراتيجية غير الخليج العربي.

أثمرت التطورات في صناعة تكرير البترول إلى إنشاء ثمان مصاف خصص بعضها لتصدير مشتقات البترول إلى الخارج. وأنشئت المشاريع البتروكيميائية المعتمدة أساساً على غاز الميثان والإيثان وانتجت العديد من المواد البتروكيميائية التي أتاحت إقامة الصناعات الثانوية والخفيفة لإنتاج المواد الاستهلاكية النهائية محلياً، علاوة على عوائد اقتصادية عند تصديرها تساهم في تنويع مصادر الدخل وعدم الاعتماد الكلي على تصدير الزيت الخام. وقد أصبحت المملكة رائدة في مجال البتروكيميائيات وأكبر منتج للميثانول في العالم. إن التطور في صناعة البتروكيميائيات المعتمد على استهلاك الغاز الطبيعي كلقيم أو وقود حمى البيئة من حرقه وتحويل ملوثاته إلى مركبات مفيدة، ووطن التقنيات الحديثة في المملكة وأدى إلى تطوير الكفاءات السعودية المدربة فنياً لتشغيل المشروعات الصناعية وصيانتها.

مقدمـــــة

ظهرت أول بشائر الخير عندما اكتُشف البترول بكميات تجارية والذي يعتبر الثروة الوطنية الأساسية حتى الآن للمملكة العربية السعودية في بئر الدمام رقم (٧) بعد أن يأس المستكشفون الذين بدأوا الحفر في ٢٦ محرم ١٣٥٤هـ وتوسعوا في التنقيب بحفر تسعة آبار أخرى ، لم يتواجد البترول بها بكميات تجارية ، لذلك عندما زيد عمق حفر البئر رقم(٧) إلى ١٤٤١ مترا تدفق البترول بكميات تجارية في محرم ١٣٥٧هـ (مارس ١٩٣٨م) واعتبرت هذه البئر نقطة البداية لقيام صناعة الزيت بالمملكة العربية السعودية [١] . وصُدر الزيت الخام إلى معمل التكرير لشركة نفط البحرين عن طريق ميناء الخبر ، وكان معدل الإنتاج في هذه السنة مقداره ١٣٥٧ برميلاً يومياً.

ودشن المغفور له الملك عبد العزيز رحمه الله أول شحنة من الزيت الخام من ميناء رأس تنورة في ١١ ربيع الأول ١٣٥٨هـ .

جدول رقم (١). إنتاج الزيت الخام وسوائل الغاز الطبيعي بالمملكة العربية السعودية بالبرميل يومياً [١؛ ٢].

العام بالميلادي	الزيت الخام	سوائل الغاز الطبيعي	العام	الزيت الخام	سوائل الغاز الطبيعي
١٩٣٨	١٣٥٧	-	١٩٧٦	٨٣٤٣٩٥٣	١٨٤٧٧٦
١٩٣٩	١٠٧٧٨	-	١٩٧٧	٩٠١٦٩٥٢	٢١٩٤٥٠
١٩٤٠	١٣٨٦٦	-	١٩٨٠	٩٦٣١٣٦٦	٣٦٩٢٣٢
١٩٤٥	٥٨٣٨٦	-	١٩٨١	٩٦٢٣٨٢٨	٤٤٨١٦٩
١٩٤٦	١٦٤٢٢٩	-	١٩٨٢	٦٣٢٧٢٢٠	٣٣٠١٠٢
١٩٥٠	٥٤٦٧٠٣	-	١٩٨٥	٣٠٤١١٠٤	٣١٦٣١٠
١٩٦٠	١٢٤٧١٤٠	-	١٩٨٧	٣٩٩١٠٠٠	٣٤٤٩٢١
١٩٦٢	١٥٢٠٧٠٢	٢٩٠٠	١٩٨٩	٤٨٦٣٥٣٣	٤٢٠٩٤٦
١٩٦٣	١٦٢٩٠١٨	٥٨٠٠	١٩٩٠	٦٢٥٧٦٠٠	٥٣٣٢٢٩
١٩٦٥	٢٠٢٤٨٧٠	١٣٨٦٨	١٩٩٥	٨٠٠٠٠٠٠	٦٤٢٠٠٠
١٩٧٠	٣٥٤٨٨٦٥	٥٢١١٨	١٩٩٦	٨٠٠٠٠٠٠	٦٤٢٠٠٠
١٩٧٣	٧٣٣٤٦٤٧	٩٧١٢٢	*١٩٩٧	٨٢٦٥٠٠٠	-

* يناير ١٩٩٧ [٣].

وتطور إنتاج البترول في المملكة وازدادت كميته المنتجه إلى أن وصل الإنتاج إلى ما يقارب العشرة ملايين برميل يومياً في عامي ١٩٨٠ و١٩٨١م، ويصاحب إنتاج البترول غازات تسمى

"**بالغازات البترولية المصاحبـــــة** " حيث كانت تحترق مضيئة ليل المنطقة المنتجة للبترول. وبُدِء الاستفادة من الغاز باستخلاصه في عام ١٩٦٢م . ويحتوي الغاز المصاحب للبترول على مواد هيدروكربونية تعتبر أساسا للصناعات البتروكيميائية علاوة على القدرة على استخدامه كوقود. يبين الجدول رقم (١) إنتاج البترول وسوائل الغاز الطبيعي في المملكة العربية السعودية لعدد من السنين منذ بدء إنتاجه [١ ؛ ٢]. كما يبين الجدول رقم (٢) إنتاج المملكة واحتياطيها من الغاز الطبيعي والبترول [٢ ؛ ٤ ؛ ٥] . كما تجدر الإشارة إنه نتيجة للتطور في استخدام الغاز في الصناعات المختلفة كلقيم ومصدرا للوقود علاوة على استخدامه كوقود في محطات القوى الكهربائية والتحلية ، فقد ازداد استهلاك الغاز الطبيعي وفقاً للتالي: ١١٦,١ ، ١٦٨,٧ و٢٠٠,٩ مليون برميل من الزيت الخام المكافىء خلال السنوات ١٩٨٦ ، ١٩٩٢ و١٩٩٥م على التوالي ويتوقع أن يصل استهلاكه عام ٢٠٠٠م إلى ٢٦٥,٨ مليون برميل[٦].

جدول (٢). كمية إنتاج الغاز الطبيعي واحتياطي البترول والغاز الطبيعي للمملكة العربية السعودية [٢؛ ٤؛ ٥]

العام بالميلادي	إنتاج الغاز الطبيعي (مليون قدم مكعب يوميا)	احتياطي الغاز الطبيعي (ألف بليون قدم مكعب)	احتياطي البترول (بليون برميل في نهاية السنة)
١٩٨٥	٢٩٥٢,٣٣	١٣٠,٢	١٦٩,٢
١٩٨٦	٣٠٤٩,٧	١٣٩,٩	١٦٩,٦
١٩٨٧	٢٩٨٩,٧	١٤٥,٨	١٧٠,٠
١٩٨٨	٤٠١١,٧	١٨٣,٥	٢٥٢,٤
١٩٨٩	٤٤٩٩,٠	١٨٣,٦	٢٥٤,٩
١٩٩٠	٤٧٧٠,٠	١١٤,٧	٢٦٠,٠
١٩٩١	٦٢٦١,٢	١٨٤,٥	٢٦٠,٩
١٩٩٢	٦٣٩٥,٢	١٨٣,١	٢٦٠,٣٤
١٩٩٣	٦٤٧٩,٢	١٨٥,٩	٢٦١,٢
١٩٩٤	٦٧٢٨,٤	١٨٥,٠	٢٦١,٣٧
١٩٩٥	٧١٦٣,٥	١٨٩,٣	٢٦١,٣٧
١٩٩٦	٧٣٦٤,١	١٩٧,٥	٢٦١,٥
١٩٩٧	-	٢٠٠,٠	٢٦١,٥

مصافـــي البتـــرول

مرت صناعة تكرير البترول بالمملكة العربية السعودية بمراحل تطوير متعددة فبـدأت بـهدف توفير مشتقات البترول محلياً ووصلت الآن إلى توفير الاحتياج المحلي وتصديـر جـزء مـن هـذه المنتجات. وقد بدأت صناعة تكرير النفط، عندما أعلنت شركة (أرامكـو) في خريف عـام ١٩٤٣م عن عزمها على إنشاء معمل لتكرير البـترول بطاقة٥٠٠٠٠ برميل يومياً بـرأس تنورة . ثـم قـادت المسيرة بعد ذلك شركة بترومين وأنشأت بقية مصافي المملكة التالية عدا معمل تكرير الخفجي الذي تم إنجازه بواسطة شركة الزيت العربية المحدودة بطاقة إنتاجية مقدارهـا ٣٠٠٠٠ برميل يوميـا عـام ١٩٦٦م من زيت المنطقة السعودية الكويتية المحايدة آنذاك [٧].

- مصفاة جدة.
- مصفاة بترومين الرياض [تعرف الآن بمصفاة الرياض].
- مصفاة بترومين ينبع [تعرف الآن بمصفاة ينبع].
- مصفاة بترومين/ بترولا رابغ [تعرف بمصفاة رابغ].
- مصفاة بترومين - شل [تعرف الآن بمصفاة أرامكو السعودية/ شل (ساسرف)].
- مصفاة بترومين - موبيل [تعرف الآن بمصفاة أرامكو السعودية/ موبيل (سامرف)].

وقد رأت سياسة المملكة الحكيمة تركيز صناعة النفط من حيث الإنتاج والتكرير والتصدير في شركة واحدة ألا وهـي شركـة أرامكـو السـعودية، فحولـت جميـع مصـافي بتـرومين إلى أرامكـو السعودية.

جدول رقم (٣). المعدل السنوي لاســـتهلاك بـــترين الســـيارات والديـــزل بالمملكـــة العربيـــة الســـعودية (بملايين البراميل) [٤؛ ٨].

العام بالميلادي	استهلاك بترين السيارات	استهلاك الديزل
١٩٧٠	٤,٢٤٥	٤,١٢٠
١٩٧٢	٥,٠٦	٥,٥٨١
١٩٧٤	٧,٢٧٧	٩,٣٩٧
١٩٧٦	١٢,٩٣٧	١٦,٧٧٩
١٩٧٨	٢١,٠٦	٣٢,٣٧٤
١٩٨٠	٣٠,٤٦	٦٦,٣٨٩
١٩٨٢	٤٢,٢٣٦	٨٣,٩٥٥
١٩٨٤	٥٢,٤١٤	١٠٠,٩٧٩

تابع جدول رقم (٣).

العام بالميلادي	استهلاك بنزين السيارات	استهلاك الديزل
١٩٨٦	٥٣,٠٦٣	٩٨,٨٩٦
١٩٨٨	٥٢,٦٨٠	١٠١,٩٦٩
١٩٩٠	٥٦,٩١٧	١٠٤,١٧٨
١٩٩٢	٦٤,٦٥٧	١١٤,٤٧٤
١٩٩٣ (*)	٧٢,٨	١٢٤,٥
١٩٩٤ (*)	٧٦,٨	١٢٨,٣
١٩٩٥ (*)	٧٥,٩	١٤٧,٥

* المرجع رقم [٤].

ويبين الجدول رقم (٣) معدل الاستهلاك السنوي لمشتقين أساسيين من منتجات تقطير البترول (بنزين السيارات والديزل)[٤ ؛ ٨]. كما يبين الجدول رقم (٤) الاستهلاك السنوي لعدد من المشتقات الأخرى من منتجات تكرير البترول [زيت الوقود ، وقود الطائرات ، غاز البترول المسيل والأسفلت] في المملكة العربية السعودية[٤] . وتتكون مصافي المملكة العاملة الآن من:

جدول رقم (٤). المعدل السنوي لاستهلاك زيت الوقود، وقود الطائرات، غاز البترول المسيل وكذلك الأسفلت والمواد الأخرى [٤].

(بملايين البراميل)

العام الميلادي	زيت الوقود	وقود طائرات	غاز البترول المسيل	أسفلت ومواد أخرى
١٩٨٧	٧٣,٥	٠,٠٠٨	٤,٢	٥١,٣
١٩٨٨	٦٥,٠	٠,٠٠٧	٤,٥	٩,٣
١٩٨٩	٥١,٦	٠,٠٠٦	٤,٦	٧,٣
١٩٩٠	٨٧,٦	٢٠,٥	٦,٤	٧,٣
١٩٩١	٩١,٢	٢٠,٧	٦,٤	٦,٨
١٩٩٢	٩٥,٧	١٦,٩	٧,٧	٨,٣
١٩٩٣	١٣٣,٣	١٨,٣	٨,٤	٩,٠٠
١٩٩٤	١٤٠,٥	٢١,٦	٨,٨	٨,٣
١٩٩٥	١٣٦,٨	٢٠,٧	٨,٩	٦,٤

مصفـــاة رأس تنـــورة

بـدأت إنتاجـها عـام ١٩٤٥م بإنتـاج يومـي مقـداره ٥٠ألـف برميـل ، وقـد مـرت المصفـاة بالعديد من التوسعات والتحديثات بهدف زيادة إنتاجـها وكفاءتـها التشغيلية لإنتـاج أكبر قدر من المشتقات البترولية ذات الاستخدام الكثيف في المملكة مثل الجازولين والديزل ووقود الطائرات وذلك بتحويل المركبات الثقيلة إلى مركبات أخف باستخدام وحدة التكسير الهيدروجيني، وحـدة التكسير بالعامل المساعد، ووحدة تكسير اللزوجة بدلاً من طريقة التقطير المباشر. إن إضافة طرق التكرير الحديثة للمصفاة يمكنها من معالجة أنواع مختلفة من الزيت الخام (اللقيم) حتى النوع الثقيل منه ويجعل لها المرونة في الإنتاج بكميات تزيد على الطاقة التصميمية لتواكب متطلبات السوق علاوة على القدرة على إنتاج الكبريت بطاقة ٣٠٠ طن يومياً. وقد بلغ إنتاج المصفـاة عـام ١٩٩٨م ٣٤٧ ألف برميل يوميا [٦]. وتتألف المصفاة من :

١ - وحدة تقطير جوي.

٢ - وحدة تقطير تحت الضغط المخلخل.

جدول رقم (٥). إنتاج بعض مصافي المملكة العربية السعودية في شهر يناير ١٩٩٨م بالبرميل في اليوم [٩]

	رأس تنورة	جـــدة	الرياض	ينبـــع	رابـغ
كميات الخام المعالجة	٣٠٢٨٣٦	٦٧٤٣٨	١٣٥٥٥٨	٢٢٢١٤١	٣٥٤٣٦٦
أخرى	٤٤,٤٢٤	-٠-	-٠-	٢١,٦٨٨	-٠-
المجموع	٣٤٧٢٦٠	٦٧٤٣٨	١٣٥٥٥٨	٢٤٣٨٢٩	٣٥٤٣٦٦
إنتاج المصافي					
غاز البترول المسيّل	١٤٣١٠	٢٠١٧	٥٢٠٤	١١٠٧٦	٨
النفثا	١٠١٦١	٦١٣٨	-٠-	-٠-	٦٤٨٦٥
بنزين ممتاز	٧٢٧٩٣	١٥٦٢٨	٣٥٩٨٣	٥٣٤٦٥	-٠-
كيروسين ووقود النفاثات	١٨٩١	-٠-	١١٤٣٦	٥٩٠	٤٢٩١٧
زيت الديزل	١٢٤٩٦٧	١٨١٥٠	٤٦١٣٢	٨١٢٧١	١٠٥٢٢٤
زيت الوقود	١٠٧٧٩٠	١٤٨٢٤	-٠-	٩١٨٢٩	١٣٤٢٩٧
أسفلت	١٧٣١	-٠-	١٣٢٧٤	-٠-	-٠-
وقود / فاقد	١٣٦١٧	١٠٦٨١	٢٣٥٢٩	٥,٥٩٨	٧٠٥٥
المجموع	٣٤٧٢٦٠	٦٧٤٣٨	١٣٥٥٥٨	٢٤٣٨٢٩	٣٥٤٣٦٦

٣ - وحدة تهذيب النافثا بالعامل الحفاز.

٤ - وحدة معالجة النافثا بالهيدروجين.

٥ - وحدة إنتاج الكبريت.

وسيتوقع أن تنضم الوحدات التالية إلى الوحدات المنتجة عام ١٩٩٨م :

٦ - وحدة تكسير اللزوجة.

٧ - وحدة تكسير بالعامل الحفاز المائع.

٨ - وحدة تكسير زيت الغاز بالهيدروجين.

٩ - محطة توليد الهيدروجين.

مصفـــاة جـــدة

أنشئت في عام ١٣٨٨هـ (١٩٦٨م) بالمشاركة بين بترومين وشركة المصافي العربية السعودية (سادكو) لتغطية استهلاك المنطقة الغربية من المشتقات البترولية ، وقد مرت المصفاة بالعديد من مراحل التطوير. فقد أنشئت بطاقة تكرير مقدارها ١٢٠٠٠ برميل من الزيت الخام يومياً في عام ١٩٦٨م . ثم تلت ذلك إضافة مصفاة أخرى في عام ١٩٧٥م ليصبح مجموع الطاقة الإنتاجية ٤٥٠٠٠ برميل يومياً، ثم أضيفت وحدتين لتزيد الطاقة التكريرية إلى٩٢٠٠٠ برميل يومياً في عام ١٩٧٨م . وقد أزالت أرامكوا السعودية بعض وحدات التكرير الصغيرة بعد ثبات عدم جدواها اقتصادياً ، ويبين الجدول (٥) الطاقة التكريرية لمصافي المملكة بما فيها مصفاة جدة في العام ١٩٩٨م والمشتقات المنتجة لهذا العام [٦ ؛ ٩ ؛ ١٠] . وتتكون مصفاة جدة حاليا من وحدات التكرير الرئيسية التالية : وحدة للتقطير الابتدائي ، وحدة تقطير تحت ضغط مخلخل ، وحدة إزالة الكبريت من النفثا بالهيدروجين ، وحدة تهذيب النفثا بالعامل الحفاز ، و وحدة تكسير بالعامل الحفاز المائع بطاقة إنتاجية ٤٣ ، ٢٢ ، ٣ ، ٣ و١٣ ألف برميل في اليوم على التوالي. علاوة على مجمع لإنتاج زيوت التشحيم الأساسية تنتج ٥٥٠٠ برميل يومياً [٦].

مصفاة الرياض

صممت مصفاة الرياض لتكرير ١٥٠٠٠ برميل من الزيت الخام يومياً لتلبية احتياجات المنطقة الوسطى بالمملكة وقد بدء تشغيلها في عام ١٩٧٤م ثم أجريت تطويرات في المصفاة لتصبح الطاقة التشغيلية للمصفاة ٢٠٠٠٠ برميل يوميا في عام ١٩٧٧م، ونظراً للاستهلاك المتزايد فقد أنشئت وحدة تكرير ثانية في عام ١٩٨٠م بطاقة تصميمية ١٠٠٠٠٠ برميل في اليوم، وتعمل وحدتي التكرير كلٌ على حدة وتتكون مصفاة الرياض حالياً من وحدات التكرير الرئيسية التالية: وحدتان لتقطير الخام، ثلاث وحدات للتقطير تحت الضغط المخلخل، وحدتان للتهذيب البلاتيني، وحدتان للتكسير الهيدروجيني ووحدة إنتاج الأسفلت يعملون بطاقة تشغيلية يومية مقدارها ١٣٠٠٠٠، ٥٢٤٠٠، ٣٥٦٠٠، ٣٣٨٠٠ و٨٠٠٠ برميلاً على التوالي علاوة على العديد من المرافق التي مكنتها من معالجة الزيت الخام وتركيزه الخاص بمحطات الطاقة الكهربائية للشركة السعودية الموحدة للكهرباء بمعدل ٢٠٠ألف برميل يوميا، ويبين الجدول (٥) المشتقات ومعدل الإنتاج للمصفاة في عام ١٩٩٨م [٦؛ ٩؛ ١١].

مصفـــاة ينبـــع

افتتح خادم الحرمين الشريفين الملك فهد في عام ١٩٨٣م مصفاة ينبع التي أنشئت لسد الاحتياج المحلي المتزايد على منتجات البترول في المنطقة الغربية وتبلغ الطاقة التصميمية للتكرير ١٧٠٠٠٠ برميل يومياً وتتميز هذه المصفاة بقدرتها على معالجة لقيم مختلف النوعية من الزيت الخام علاوة على قدرتها على العمل فوق الطاقة التصميمية للمصفاة، وتتكون وحداتها الأساسية من وحدة تقطير أساسية تعمل بطاقة مقدارها ١٩٠٠٠٠ برميل/ يوم، وحدة تهذيب بلاتيني تعالج يومياً ٣٥٠٠٠ برميل، وحدة معالجة النفثا بالهيدروجين بطاقة ٣٥٠٠٠برميل/ يوم، ووحدة معالجة غاز البترول المسيّل بطاقة ٣٥٠٠برميل/ يوم. ويبين الجدول (٥) إنتاج المصفاة في عام ١٩٩٨م والذي يمثل الزيادة التي تمت في القدرة الإنتاجية للمحطة عن الطاقة التصميمة الأولى [٦؛ ٩؛ ١٠].

مصفـــاة رابـــع

صممت المصفاة لمعالجة ٣٢٥٠٠٠ برميل من الزيت الخام يوميا وتم البدء في تشغيلها عام ١٩٨٩م وذلك لتصدير المنتجات البترولية وتتميز المصفاة بقدرتها على إنتاج كمية كبيرة من النفثا، وزيت الوقود والديزل الذي يحتوي على نسبة قليلة من الكبريت حيث يوجد بالمصفاة وحدات لإزالة الكبريت من الزيت الخام والمنتجات البترولية وتحويله في وحدة خاصة إلى كبريت بمعدل يومي مقداره ١٢٠ طن، وتشمل المصفاة الوحدات التالية [٦ ؛ ٩ ؛ ١٠]: وحدات للتقطير الابتدائي، وحدة معالجة النفثا، وحدة معالجة الكيروسين ووحدة إزالة الكبريت من زيت الغاز بالهيدروجين بطاقات إنتاجية ٣٢٥، ٧٥، ٣٦ و٤٧ألف برميل/ يوم.

مصفاة أرامكو السعودية/ شل (ساسرف) بالجبيل

تحتوي هذه المصفاة على معدات عالية التقنية تستخدم لمعالجة الزيت والتحكم في عمليات التشغيل وتستخدم الهيدروجين المصنع من الغاز الطبيعي في تحويل الزيت الخام إلى منتجات عالية الجودة، علاوة على قدرتها على إنتاج البنزين الصناعي. وقد صممت المصفاة لتكرير ٢٥٠٠٠٠ طن من الزيت يوميا، وفي ديسمبر عام ١٩٩١م تم رفع طاقة المصفاة إلى ٣١٦ ألف برميل في اليوم، وتتكون المصفاة من: وحدتين للتقطير الابتدائي، وحدة تقطير تحت الضغط المخلخل، وحدة إزالة الكبريت من النفثا بالهيدروجين، وحدة تهذيب بالعامل الحفاز، وحدة إنتاج العطريات، وحدة نزع مجموعة الألكيل بالهيدروجين لإنتاج البنزين، وحدة لإزالة الكبريت من الكيروسين بالهيدروجين، وحدة إزالة الكبريت من المقطرات الوسطى بالهيدروجين، وحدة تكسير بالهيدروجين، ووحدة تكسير اللزوجة بطاقة إنتاجية: ٣١٦، ٩٢، ٦٩، ٢١، ١٥، ٨، ٦٠ ، ٥٤، ٥٠ و٣٦ألف برميل في اليوم. وتعتبر هذه المصفاة إحدى المصافي المنشأة لتصدير المنتجات البترولية، وقد توج افتتاحها خادم الحرمين الشريفين في ديسمبر ١٩٨٦م بعد أن بدأ في تشغيلها عام ١٩٨٥م[٦ ؛ ٩ ؛ ١٠]، ويبين الجدول رقم (٦) إنتاج المصفاة [١٠].

جدول رقم (٦). إنتاج مصفاة ساسرف بالجبيل [١٠]

	الحقن اليومي
الزيت العربي الخفيف	٢٥٠٠٠٠ برميل
الغاز الطبيعي	١٤٠٥ طن
	الإنتاج اليومي
غاز البترول المسيل	٥٠٠٠ برميل
النفثا	٥٩٠٠٠ برميل
الكيروسين	٤٤٠٠٠ برميل
زيت الغاز (الديزل)	٧٥٠٠٠ برميل
زيت الوقود ذو الكبريت العالي	٦٥٠٠٠ برميل
البنزين الصناعي	٥٠٠٠ برميل
الكبريت	٢٤٥ طن

جدول رقم (٧). إنتاج مصفاة سامرف بينبع [٩]

(الإنتاج/ آلاف البراميل باليوم)

السنوات / المشتقات النفطية	١٩٩٣م	١٩٩٤م	١٩٩٥م	١٩٩٦م	١٩٩٧م
بنزين	١١٢	١١٦	١٠٣	١٢٧	١٣٠
وقود طائرات وكيروسين	٥٠	٤٦	٤٥	٥٧	٥٧
زيت الديزل	٩٥	٩٤	٨٢	١٠٧	١٠٩
زيت الوقود	٥٧	٥٩	٣٥	٦٤	٥٦
منتجات أخرى	-	٥	٥	٧	٨
المجموع	٣٢٣	٣٢٠	٢٩٠	٣٦٤	٣٦٩

مصفاة أرامكوا السعودية/موبيل (سامرف) ينبع

تعتبر هذه المصفاة إحدى المصافي المخصصة لتصدير المنتجات البترولية والتي صممت لتكرير ٢٥٠٠٠٠ برميل في اليوم ، وللمصفاة المقدرة الفائقة في التكييف لتلبية الاحتياجات الموسمية من المنتجات البترولية ، كما يتم بها عملية رفع كفاءة الجازولين (وقود السيارات)

بتحسين رقم الأوكتان بالتهذيب الكيميائي واستخدام طريقة التكسير للموائع بالحفز واستخدام الهيدروجين لتحسين نوعية المواد المكررة. وقد افتتح خادم الحرمين الشريفين المصفاة في عام ١٤٠٥هـ [٦ ؛ ٩ ؛ ١٠]، وقد بلغ الإنتاج الكلي للمصفاة عامي ١٩٨٥ و١٩٨٦م على التوالي ٥٩,٧٢٥ و٧٢,٣٥٠ مليون برميل. يظهر الجدول رقم (٧) إنتاج المصفاة بين الأعوام ٩٣ - ٩٧م، وتشمل المصفاة: وحدات تقطير ابتدائي، وحدة تقطير تحت الضغط المخلخل، وحدة تهذيب بالعامل الحفاز، وحدة معالجة النفثا بالهيدروجين، وحدة إزالة الكبريت من المقطرات المتوسطة بالهيدروجين، وحدة تكسير بالعامل الحفاز المائع، وحدة ألكلة، وحدة أزمرة، وحدة تكسير اللزوجة ووحدة إنتاج ميثيل ثلاثي بيوتيل الأثير MTBE بطاقات إنتاجية ٣٦٥، ١٥٥، ٤٦، ٧٤، ٩٧، ٩٤، ٢٦، ٣٢، ٥٠ و٢ألف برميل في اليوم. كما وتشتمل على وحدة لإنتاج الكبريت بطاقة ٤٤٠طن/ يوم. ويبين الجدول إن إنتاج المصفاة عام ١٩٩٧م زاد على الطاقة التصميمية بمقدار ٤٧,٦٪ [٦].

يبين جدول رقم (٨). توقعات إنتاج مصافي المملكة من المشتقات البترولية لعام ٢٠٠٠[٦].

زيوت التشحيم

نظرا لزيادة الطلب على زيوت التشحيم أنشئت شركة بترومين لزيوت التشحيم (بترولوب) حيث تقوم بأعمال الخلط للزيوت الأساسية مع إضافات أخرى لتكوين زيوت المحركات. وقد أنشيء المصنع الأول في جدة عام ١٩٦٨م ووصل عدد المصانع إلى ثلاثة تشرف عليها بترولوب تنتج ٦,٥ مليون برميل سنويا تسد ٦٠٪ من حاجة السوق المحلي علاوة على تصدير جزء من الإنتاج إلى أكثر من ٣٠ دولة بأسماء تجارية مختلفة. وتشارك شركة موبيل العالمية بنسبة ٢٩٪ في شركة بترولوب [٦ ؛ ١٠].

كما أنشأت بترومين شركة بترومين لتكرير زيوت التشحيم (لوبريف) مشاركة مع شركة موبيل العالمية بنسبة ٧٠٪ و٣٠٪ على التوالي لإنتاج الزيوت الأساسية التي تستخدم بواسطة بترولوب وشركات أخرى لإنتاج زيوت التشحيم عام ١٩٧٤م. وبلغ إنتاجها الحالي ١,٨ مليون برميل في السنة. وسيزيد إنتاج الزيوت الأساسية بعد الانتهاء من إنشاء مصفاة أخرى لتكرير زيوت التشحيم في ينبع بطاقة إنتاجية تقدر بمليوني برميل في السنة [٦]. وقد أنيط بأرامكو السعودية مسئولية إدارة مصالح المملكة العربية السعودية في شركتي بترولوب ولوبريف عام ١٩٩٦م[٦].

جدول رقم (٨). توقعات إنتاج مصافي المملكة من المشتقات البترولية لعام ٢٠٠٠م [٦]

(ألف طن متري في السنة)

المصفاة / المنتج	رأس تنورة	جـــدة	الريـــاض	ينبـــع	رابـــغ	ساســرف	ســامرف
غاز البترول المسيّل	٥٣٩,٤	٧٧,١٦	٧٥	٢٩٨,٩	-	٢٤٢	١٩٣,٢
الجازولين	٤٥٠٩,١	١٦,٤٩	١٣٩٠,٧	١٦٤٦,٨	-	-	٥٤٣٥,٢
نافثا	-	٩٤٨,٧٣	-	-	٢٤٩١	٣٠٣٠,٤	-
كيروسين ووقود طائرات	٧٤٩,٦	٩٠,٥٣	٦٦٦,٤	٤٨٣,٣	٢٤٠٩	٢٨٩٤,٥	٢٦٦٧,١
ديزل	٥٨٢٠,٥	٨٤٠	٢٠٧٩,١	٣٧٠٢,٤	٤٠٩٨	٤٠٧٧,٧	٥٢٠٠,٣
زيت وقود	٣٣٥٢,٨	٥٢٦,٧	-	٤٠٢١	٧٧٠٤	٤٢٣٧,٢	٣٧٠٩,٩
أسفلت ومنتجات أخرى	١٣٤,٢	٧٤٥,٦	٥٤٩,٩	٢٨٠	-	٥٥٦,٤	١٤٠,٩
الإجمالي	١٥١٠٥,٦	٣٢٤٥,٢١	٤٧٦١,٢	١٠٤٣٢,٥	١٦٧٠٢	١٥٠٣٨,٢	١٧٣٤٦,٦

تظهر لنا المعلومات السابقة مدى التطور الكبير الذي تم في صناعة تكرير البترول في المملكة العربية السعودية خلال العهد السعودي، فبعد أن كانت تستورد المشتقات البترولية أنشأت العديد من المصافي التي سدت الاحتياج المحلي وامتد التوسع باستقطاب وتواكب أحدث التقنيات في صناعة تكرير البترول بإنشاء مصافي ضخمة لتصدير المنتجات البترولية المكررة لزيادة المردود الاقتصادي عوضا عن تصدير البترول الخام فقط ، وقد اتسمت التطورات في صناعة البترول بإنشاء مصافي لها المقدرة على :

١ - استخدام أنواع مختلفة من اللقيم (الزيت الخام) .

٢ - التكرير فوق الطاقة التصميمية.

٣ - التحكم بإنتاج مشتقات مختلفة وبنسب مختلفة وفقا لمتطلبات السوق والظروف المحلية والعالمية، ويظهر هذا جليا في الجدول رقم (٩) والذي يمثل الإنتاج الشهري لمصفاة سامرف قبل وأثناء حرب الخليج من حيث قدرتها على إنتاج نوعيات مختلفة من وقود الطائرات الذي احتيج إليه أثناء الأزمة علاوة على كمية أكبر من الجازولين والديزل[١٢].

جدول رقم (٩). مقارنة للإنتاج قبل وأثناء حرب الخليج لمصفاة سامرف بينبع (ألف برميل[١٢]) عام ١٩٩٠م

الإنتاج الشهري	الإنتاج العادي قبل الأزمة	الإنتاج أثناء الأزمة
كميات الزيت الخام المعالج	٩١٠٠	٩١٠٠
كميات المنتجات الرئيسية :		
الجازولين	٢٩٥٠	٣٢٠٠
وقود المحركات النفاثة		
وقود محركات نفاثة (A1)	١٦٧٠	٦٥٠
وقود محركات نفاثة (JP-4)	-	١٠٠
وقود محركات نفاثة (JP-5)	-	٦٠٠
إجمالي كميات وقود المحركات النفاثة	١٦٧٠	١٣٥٠
الديزل :		
تجاري	٢٨٣٠	٢٢٥٠
حربي	-	٦٥٠
إجمالي كميات الديزل	٢٨٣٠	٢٩٠٠
زيت وقود سفن ثقيل	١٦٥٠	١٦٥٠

٤ - البدء في إنتاج بعض المركبات الصناعية كالبنزين الصناعي.

٥ - إزالة الكبريت من الزيت الخام ومنتجاته بطرق حديثة وتصدير الكبريت المنتج .

٦ - تغذية مصانع الزيوت والشحوم بموادها الخام المطلوبة .

٧ - نقل وتوطين تقنية تكرير البترول في المملكة العربية السعودية .

٨ - تدريب وتوفير الأيدي العاملة السعودية ذات الخبرة في مجال صناعة تكرير البترول .

الصناعات البتروكيميائية

اتخذت المملكة العربية السعودية خطوة جريئة وبناءه اتسمت بالتحدي سعيا وراء توطين التقنية الصناعية في المملكة وذلك بالاستفادة من الموارد الطبيعية المتمثلة في غاز البترول الذي كان يحرق نظرا لعدم جدوى جمع ذلك الغاز ومعالجته وتصديره إلى خارج المملكة من الناحية الاقتصادية وللصعوبات الفنية نتيجة جغرافية المنطقة.

فالصناعة البتروكيميائية الحديثة في المملكة بنيت أساسا على توافر الغاز البترولي (الغاز الطبيعي المصاحب) كمادة خام متوافرة بكميات ضخمة والذي يعتبر اللقيم لهذه الصناعة ، وارتكزت النقلة الصناعية الكبرى على العوامل الآتية :

- توافر اللقيم للصناعات البتروكيميائية في أماكن الإنتاج المقترحة المتمثل في المشتقات المختلفة للغاز البترولي ويتمثل هذا الجانب بإنشاء شبكة الغاز الرئيسية بالمملكة.
- بناء مدن صناعية حديثة تتوافر فيها المرافق اللازمة لقيام الصناعات المختلفة وتمثل هذا الجانب بإنشاء مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين .
- إنشاء شركة لإنتاج المواد البتروكيميائية الأساسية لتكون نواة للعديد من المشروعات الأخرى وتمثل هذا الجانب بإنشاء الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك).
- إنشاء وتوسعة المدن الصناعية في مختلف مناطق المملكة وتطوير ما تواجد منها للقيام بالصناعات الثانوية والنهائية .

وسوف نتحدث في هذا البحث عن كل هذه الجوانب والتي أدت إلى تحويل الصحراء إلى ورش عمل أثمرت بتصدير العديد من المركبات البتروكيميائية إلى مشارق الأرض ومغاربها باستغلالها الأمثل لغاز البترول وحماية البيئة من حرق مثل هذا الغاز.

شبكة الغاز الرئيسية

تعتبر شبكة الغاز الرئيسية في المملكة العربية السعودية الشريان الرئيسي للصناعات البتروكيميائية وعدد من الصناعات الأخرى حيث تمدها بالمواد الخام الأساسية (اللقيم) لتصنيع المواد البتروكيميائية وكذلك إمداد الوقود لتلك المصانع والمرافق الصناعية والمساندة الأخرى مثل محطات الكهرباء، تحلية مياه البحر، ومصافي تكرير البترول الذي يستخدم كمصدر طاقة.فبواسطة شبكة الغاز الرئيسية ومرافقها المساندة يمكن الاستغلال الكامل لمصادر الغاز المصاحب والغير مصاحب وإمداد الصناعات بمصدر نظيف ومنخفض التكاليف من داخل الوطن وتصدير الفائض بعد إسالته إلى مركبات متعددة .

وقد كلفت حكومة المملكة العربية السعودية عام ١٩٧٥م شركة أرامكو بتصميم وإنشاء وتشغيل شبكة رئيسية متكاملة لجمع الغاز البترولي ومعالجته والاستفادة منه [١ ؛ ١٣ ؛ ١٤]، وللشبكة القدرة على معالجة ١١٣ مليون متر مكعب من الغاز الطبيعي الخام يوميا.

وقبل إنشاء الشبكة، جرت محاولات عديدة للاستفادة من الغاز البترولي الطبيعي الذي ينتج مع البترول الخام ويسمى الغاز المصاحب والغاز الذي ينتج من مكامن منفردا ويسمى الغاز غير المصاحب . فلم تتمكن أرامكو في الخمسينات إلا من إعادة حقن الغاز في حقل بقيق والغوار لتقليل الفاقد من الغاز والمحافظة على ضغط مكمني الزيت المذكورين فقط، وبعد ذلك نجحت الشركة في بيع جزء من الغاز لمصنع شركة الأسمنت السعودية عام ١٩٦٠م المتواجد بجوار شدقم. كما أنشأت أرامكو معمل في بقيق لمعالجة الغاز وإرسال سوائل الغاز الطبيعي إلى رأس تنورة التي اكتمل بها معمل لمعالجة الغازات وفصلها في أواخر ١٩٦١م وصدر غازي البروبان والبيوتان لأول مرة من المملكة في تلك السنة، وتعتبر هذه الفترة نقطة التحول التي بدأ فيها الاستفادة من الغاز وفقا للإحصاءات المنشورة، مما شجع على إنشاء معمل غاز البري الذي أقيم لمعالجة الغاز ذو الضغط العالي والذي بدء في إنشائه عام ١٩٧٥م.بعد ذلك تكاملت أجزاء شبكة الغاز الرئيسية تباعا فقد تم تشغيل معمل الغاز في شدقم وكذلك معمل تجزئة الغاز في الجعيمة عام ١٩٨٠م. وتمت حلقة الاتصال الكبرى والتي مكنت من نقل سوائل الغاز الطبيعي لأول مرة من المنطقة الشرقية حيث منابع الغاز إلى أقصى غرب المملكة (مدينة ينبع الصناعية) عبر خط يبلغ طوله

١١٧٠ كيلو مترا ابتداء من شدقم خلال أنبوب يتراوح قطره من ٦٦-٧٦ سنتيمترا بطاقة ٢٧٠٠٠٠ برميل من سوائل الغاز الطبيعي يوميا ويمكن زيادة هذه القدرة بنسبة تصل إلى ٥٠٪ كما شغل معمل الغاز في العثمانية نفس العام . وأخيرا اكتملت الشبكة بتشغيل معمل التجزئة ومرافق التصدير لغاز البترول المسيل عام ١٩٨٢م في مدينة ينبع الصناعية. وقد سعت شركة أرامكو إلى مواكبة التطور الصناعي في المملكة والحاجة المتزايدة إلى الغاز بإجراء تعديلات على طرق المعالجة وإنشاء مرافق إضافية في عامي ١٩٨٤ و١٩٩١م [١٥].

ويتم جمع الغاز من حقول البترول من خلال ستون مركزا لفصل الغاز من الزيت. يرسل بعد ذلك الغاز إلى ثلاثة مراكز لمعالجته في كل من شدقم، العثمانية والبري، حيث يتم إزالة كل من الماء، ثاني أكسيد الكربون وتحويل كبريتيد الهيدروجين إلى كبريت. كما يفصل غاز الميثان عن بقية غازات البترول ويسمى غاز الوقود (الميثان) ويستهلك كاملا في المنطقة الشرقية من المملكة وذلك بإرساله إلى الجبيل والعديد من المرافق الصناعية كلقيم ومصدرا للطاقة. أما بقية غازات البترول تسمى سوائل الغاز الطبيعي فترسل إلى مركز تجزئة الغاز في كل من الجعيمة وينبع، وتتكون سوائل الغاز الطبيعي من: الإيثان، البروبان، البيوتان والبنزين الطبيعي. يسمى البروبان والبيوتان بغاز البترول المسيل. وتفصل مكونات سوائل الغاز الطبيعي في معامل التجزئة ويستخدم الإيثان أساسا كلقيم في الصناعات البتروكيميائية في الجبيل وينبع وكذلك جزء منه كمصدر للوقود، ويصدر البروبان والبيوتان (غاز البترول المسيل) من ينبع، الجعيمة ورأس تنورة أما البنزين الطبيعي فيصدر من ينبع ورأس تنورة. يجمع كل الكبريت المزال من مراكز معالجة الغاز في شدقم والعثمانية وكذلك رأس تنورة في هيئة سائلة ويشحن إلى مركز البري حيث يضم إلى الكبريت المزال في هذا المركز ثم يضخ الكبريت السائل إلى مركز تحبيب الكبريت في مدينة الجبيل حيث يصدر من هناك.

إن الفوائد العديدة لهذه الشبكة العملاقة ومرافقها والتي تعتبر من أكبر المشروعات الصناعية المتطورة على المستوى العالمي من حيث السعة والتقنية تعود بالخير على المملكة العربية السعودية والعالم الخارجي نظرا للعوامل الآتية:

١ - استغلال ثروة طبيعية كانت ستهدر بالحرق.

٢ - توفير مواد خام (لقيم) للصناعات البتروكيميائية المحلية والدولية.

٣ - توفير مصدر طاقة للصناعات المختلفة ، ومحطات القوى والتحلية المحلية وكذلك لبعض الدول المستوردة للسوائل المنتجة من تجزئة سوائل الغاز الطبيعي .

٤ - إدرار عوائد اقتصادية للمملكة العربية السعودية .

٥ - حماية البيئة المحلية وبالتالي العالمية من حرق الغاز وذلك بإزالة الملوثات المتواجدة في غاز البترول مثل كبريتيد الهيدروجين وتحويله إلى كبريت يمكن الاستفادة منه في تصنيع حمض الكبريتيك الذي يدخل في صناعة الأسمدة .

٦ - تطوير الكفاءة السعودية الفنية لتشغيل وصيانة مثل هذا المشروع .

٧ - توطين تقنية جديدة في المملكة .

٨ - إيجاد بدائل استراتيجية لخطوط الخليج البحرية .

٩ - توزيع الأنشطة الصناعية في المملكة العربية السعودية .

مدينتا الجبيل وينبع الصناعيتين

إن الخطوة الجريئة التي أقدمت عليها المملكة لاستغلال ثروة الغاز الطبيعي في المملكة وتنويع مصادر الدخل وعدم الاعتماد الكلي على تصدير البترول وذلك بإقامة مشروعات صناعية مختلفة درست بعناية وبنظرة ثاقبة وأعطيت من التخطيط ماحقق لها التطور والنجاح الذي نلمسه عيانا في هذه الأيام والذي جعلها من الدول الرائدة في مجال البتروكيميائيات . فكان لابد من وضع الحوافز الاستثمارية لاستقطاب وتوطين التقنيات العالمية لبناء الصناعات الحديثة في المملكة. كما كان لابد من خلق الجو الصناعي وذلك بإنشاء البنية الأساسية التي تحتضن الصناعات المزمع إنشائها. لذلك أنشأت المملكة العربية السعودية الهيئة الملكية للجبيل وينبع بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/٧٥ في ١٣٩٥/٩/١٦هـ (١٩٧٥م) وأسند إليها مسئولية تخطيط وإقامة التجهيزات الأساسية لمدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين وتشغيل المرافق وتسهيل فرص الاستثمار المختلفة بالتعاون مع القطاع الخاص.

وقد أختيرت كل من الجبيل وينبع كمركزين أساسيين للبدء في الصناعات الأساسية نظرا لموقعهما الجغرافي المتميز ولتوزيع الأنشطة الصناعية في المملكة .

فمدينة الجبيل تتميز بقربها من مصادر الغاز والزيت بالمنطقة الشرقية علاوة على تواجدها في منطقة عميقة المياه تسهل عملية الملاحة في الخليج العربي وقربها من الأسواق الآسيوية، أما مدينة ينبع فتتميز بقربها من قناة السويس المنفذ القريب إلى الأسواق الأوروبية والأمريكية فبذلك توفر السفن مسافة تقارب ٧٤٠٠ كيلومتر في كل رحلة ذهاب وإياب إلى تلك الأسواق عندما تشحن من ينبع عن رحلة تشحن من المنطقة الشرقية ، وكذلك توفر ينبع بديل استراتيجي عن خطوط الخليج البحرية وقد تزامن إنشاء المدينتين مع إنشاء شبكة الغاز الرئيسية. وقد بنيت كلتا المدينتين على مسافة قريبة من كل من مدينتي الجبيل وينبع القديمتين، وقد كان إنشاء البنية الأساسية لهاتين المدينتين مشروعا عملاقا بدأ من الصفر. فقد كان الموقع المختار لمدينة الجبيل الصناعية سهلا ساحليا تغطيه السبخة المالحة. لذلك استفيد من الكثبان الرملية المجاورة في ردم المناطق المختلفة وتسويتها وقد احتيج إلى ٣٤٤ مليون متر مكعب من التربة التي قالت عنها نشرة الهيئة الملكية للجبيل وينبع (حقائق ١٤٠٦هـ) "أنها تكفي لإنشاء خط حول العالم عند خط الاستواء يبلغ ارتفاعه مترا واحدا وعرضه تسعة أمتار" وقد زودت المدينتين بالتجهيزات الأساسية والمشتملة على[١٦-١٩]:

١ – الطاقة الكهربائية

تقوم الشركة السعودية الموحدة للكهرباء بالمنطقة الشرقية بإمداد مدينة الجبيل الصناعية بالطاقة الكهربائية عبر مجرى رئيسي أنشيء تحت الأرض. أما ينبع فقد أنشئت محطة توليد خاصة بها .

٢ – المـــياه

تنقسم إلى قسمين: مياه تستخدم للتبريد ومياه محلاة.

(ا) **مياه تبريد**: تستخدم مياه البحر لغرض التبريد في المصانع. وقد أنشئت في مدينة الجبيل الصناعية شبكة تبريد ضخمة تعد نموذجا صناعيا متطورا فبدلا من أن تنشيء المصانع مباشرة على البحر ليأخذ كل مصنع حاجته شقت قنوات مزدوجة رئيسية عبر المشروع . تقوم محطة ضخ رئيسية بسحب الماء بمعدل ٣ بليون جالون يوميا تدفع

في القنوات الرئيسية التي بدورها توزع ماء التبريد إلى كل مصنع عبر قنوات فرعية ثم تستلم الماء الراجع وفقا لمواصفات مراقبة دوريا على مدار اليوم للتأكد من عدم تلوثها للبيئة المجاورة. ويعد هذا المشروع من الأفكار الحديثة لاستغلال ماء البحر في عملية التبريد.

(ب) **مياه محلاة**: توفر المياه المحلاة في كلتا المدينتين عن طريق تحلية مياه البحر وقد مدت الشبكة اللازمة لتوصيل الماء الحلو وتخزينه اللازم لمدينة الجبيل الصناعية وكذلك ينبع وتوفر المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة الماء إلى مدينة الجبيل الصناعية.

٣ – خطوط الأنابيب

يتم نقل الموائع سواء كانت سائلة أو غازية مثل الغاز الطبيعي والمنتجات الأخرى بين الصناعات الأساسية والثانوية المختلفة عبر شبكة من الأنابيب.

٤ – التخلص من الفضلات

(١) **مياه الصرف الصحي**: توجد شبكة متكاملة في المدينتين لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامه لأغراض الري وقد أنشيء في ينبع معمل لتحويل ومعالجة الصرف الصحي وتحويله إلى سماد [١٧ ؛ ١٩].

وقد شجرت المدينتين وحصلت مدينة الجبيل الصناعية على جائزة أفضل مدينة عربية في مجال البستنة والتشجير لعام١٩٩٥م وكذلك حصولها على جائزة ثاني أفضل مدينة عربية في مجال السلامة والمحافظة على البيئة عام ١٩٩٥م [٢٠].

(ب) **النفايات الصلبة**: أنشيء مردم لمعالجة المخلفات الصلبة في مدينة ينبع الصناعية كما أنشيء مردما آخر بالجبيل الصناعية علاوة على آخر خاص بالقطاع الخاص لمعالجة المخلفات الصلبة وردمها.

وتعير الهيئة الملكية للجبيل وينبع كل اهتمامها منذ إنشائها على إتباع أدق المعايير للمحافظة على البيئة وذلك بالمراقبة الدورية المستمرة للفضلات الخارجة من المصانع سواء كانت غازية أو سائلة أو صلبة.

٥ – الاتصـــالات

(ا) **الطرق**: أنشئت في كلتا المدينتين شبكة متكاملة لربـط أجـزاء المناطق الصناعية والمدينة والميناء لكل منهما بطرق حديثة وكذلك ربطها بسائر مـدن المملكة وتبلغ على سبيل المثال الشبكة الداخلية لمدينة الجبيل الصناعية ٧٤٠كم.

(ب) **الاتصالات السلكية واللاســـلكية**: تنعم كلتا المدينتين بشبكة متكاملة من أحدث وسائل الاتصال في العالم تربطها بالعالم الخارجي علاوة على مدن المملكة.

(جـ) **المطـــــارات**: يوجد مطار بمدينة ينبع الصناعية كما أنشيء مطار بمدينة الجبيل الصناعية استخدم أثناء عملية التشغيل ويتواجد بالقرب من الجبيل الصناعية مطار الظهران الدولي .

(د) **الموانـــيء**: أنشيء في كل من المدينتين ميناء ضخم يحتوي كل منهم على ما لا يقل عن عشرين رصيفا لتحميل وتفريغ المنتجات والمواد الخام اللازمة للصناعات الأساسية والثانوية. كما يجدر بالذكر أن ميناء ينبع الصناعي يعد الآن أحد المراكز الرئيسية في العالم لتصدير الزيت للعالم . فيصل البترول الخام إلى ينبع عبر خط أنابيب مزدوج من مدينة أبقيق في المنطقة الشرقية طوله ١٢٠٠كيلو مترا بقطر ٤٨بوصة موازيا لخط أنابيب نقل سوائل الغاز الطبيعي.

٦ – التدريب والتأهيل الصناعي

أنشأت الهيئة الملكية للجبيل وينبع كلية في كل من المدينتين وذلك لتدريب الأيدي العاملة الوطنية على الصناعات الحديثة . وقد صممت مناهج الكليتين لتلبي احتياج الصناعة الحديثة في المملكة .

٧ – المنطقة السكنية

أنشئت المساكن الحديثة للعاملين ووفرت لها كافة وسائل المعيشة العصرية حيث أنشئت جميع المرافق العامة من مستشفيات وأسواق ومراكز ترفيهية.

وسعيا وراء استقطاب وتوطين التقنية الحديثة فقد قدمت حوافز استثمارية لإقامة المشروعات الصناعية علاوة على إنشاء التجهيزات الأساسية التي تمثلت في:

١ - **توافر المواد الأولية (اللقيم)**: تتوفر بالمدينتين الغاز والزيت الخام الذي يعد اللقيم للصناعات الأساسية التي بدورها توفر اللقيم للصناعات الثانوية والخفيفة.

٢ - **المواقع الصناعية المطورة**: أعدت المواقع الصناعية المجهزة بالخدمات الصناعية الأساسية لإقامة الصناعات وهيئت للمستثمرين بإيجار رمزي.

٣ - **توافر سبل الاتصال**: سواء كانت سلكية أو لاسلكية أو موانىء ذو تقنية عالية في الشحن والتفريغ والتخزين أو مطارات حديثة لربط المنطقتين الصناعيتين بالأسواق المحلية والعالمية.

٤ - **المناخ الاستثماري المريح**: تتيح سياسة المملكة الحكيمة الاستقرار الاقتصادي والسياسي وانتهاج مبدأ الاقتصاد الحر وعدم وضع قيود على تحويل رؤوس الأموال والأرباح إلى الخارج مما شجع رؤوس الأموال الخارجية للمساهمة بتطوير ونقل تقنياتها إلى المملكة .

٥ - **الإعفاءات: أولا، الإعفاء من الرسوم الجمركية**: تعفى المواد الخام والمعدات غير المتوافرة في السوق المحلي لمشروع صناعي من الرسوم الجمركية. **ثانيا، الإعفاءات الضريبية**: تعفى الشركات الأجنبية لمدة عشر أعوام من بداية التشغيل التجاري من الضرائب إذا كانت متضامنة مع شركة سعودية.

٦ - **القروض**: يمنح صندوق التنمية الصناعي السعودي قروضا بدون فوائد تعادل نصف التكلفة الإجمالية لإنشاء مشروع صناعي أو توسعة وتحديث المصانع الحالية. ولا تقتصر القروض للمستثمرين السعوديين بل يمكن للمستثمر الأجنبي الاستفادة منه إذا كان متضامنا مع شريك سعودي بحيث لا تقل نسبة مساهمة رأس المال السعودي عن ٢٥٪ من تكلفة المشروع.ويشترط البنك عند إعطاء القروض توافر الشروط التالية [١٦].

- قابلية المشروع للإنشاء من الناحية الفنية والمالية .
- اعتماد المشروع على التقنية الحديثة ورأس المال أكثر من اعتماده على العنصر البشري.
- أن يتيح المشروع فرص توظيف وتدريب للمواطن السعودي، وتسترد قيمة القرض في فترة لا تتجاوز الخمسة عشر عاما.

ولم يقتصر التخطيط في المدينتين لإنشاء المشروعات الأساسية التي تعتمد على الاستفادة من الثروات الطبيعية من الهيدروكربونات والمعادن لإنتاج مركبات أساسية، بل تعدى ذلك إلى

التخطيط للصناعات الثانوية التي تستفيد من منتجات الصناعات الأساسية المتوافرة وتحويلها إلى منتجات وسطية ونهائية وكذلك صناعات خفيفة ومساندة لإنتاج مواد استهلاكية وتوفير المواد، المعدات والخدمات للصناعات الأخرى.

جدول رقم (١٠). رأس المال المستثمر والأراضي المعدة والمستأجرة في مدينة الجبيل الصناعية حتى عام ١٩٩٧[٢٠].

	رأس المال المستثمر (مليون ريال)	الأراضي القابلة للإيجار(هكتار)	مساحة الأراضي المؤجرة (هكتار)
الصناعات الأساسية	٧١٥٠٠٠	٢٧٢٠	١٩٤٥
الصناعات الثانوية	٦٨٤٧	٧٧٦	٣٤٥
الصناعات المساندة	١٨٠٠	٥٠٥	٢٨٩

جدول رقم (١١). الصناعات القائمة والتي تحت الإنشاء والمخطط لها بمدينة الجبيل الصناعية [٢٠].

المنطقة الصناعية	مرحلة التشغيل	مرحلة البناء	مرحلة التخطيط والتصميم	المجموع
الصناعات الأساسية	١٦*	١	١	١٨
الصناعات الثانوية	١٤	٢	١٢	٢٨
المساندة والخفيفة	٨٤	٢٤	٤٢	١٥٠
مجموع الصناعات	١١٤	٢٧	٥٥	١٩٦

* سبعة من المشروعات الأساسية في مرحلة التوسعة.

ويبين الجدول (١٠) رأس المال المستثمر والمناطق التي أعدت وأجرت للصناعات الثلاثة. كما يبين الجدول رقم (١١) الصناعات القائمة وكذلك الصناعات تحت التشييد والمخطط لها بمدينة الجبيل الصناعية.

ويظهر جليا أن إنشاء المدينتين الصناعيتين بمرافقهما الصناعية المتكاملة وموانئهما والحوافز الاستثمارية التي قدمتها الدولة للمستثمرين أوجدت المناخ المثالي والفرص الذهبية التي شجعت كبرى الشركات العالمية على إنشاء مشروعات مشتركة مع الشركات السعودية في المملكة لإقامة جميع أنواع الصناعات . ويبين الجدول (١٢) بعض من أمهات الشركات العالمية المساهمة بمشروعات صناعية [١٧].

جدول رقم (١٢). بعض الشركات الأجنبية المتضامنة مع شركات سعودية [١٧].

الدولـــــــة	الشـــــــركة
الولايات المتحدة الأمريكية	آكسون - موبيل - كلينيز - تكساس ايسترن - هوني ويل - أميرون - فولكان - ويستنجهاوس
بريطانيا	هاري استانجر
ألمانيا	دايكرهوف أند ويدمان
إيطاليا	انييشيم - بيليلي
هولنده	شل
أسبانيا	سنتسيا اسبنيولا
اليابان	ميتسوبيشي
تايوان	تايوان للأسمدة
كوريا	مجموعة لاكي

الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك)

كان لابد بعد إعداد الخطط لإنشاء مشروعات صناعية ضخمة أساسية لاستثمار موارد المملكة العربية السعودية من المواد الهيدروكربونية والمعدنية إنشاء نواة الإنتاج لذلك فقد أنشئت الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك) بالمرسوم الملكي الكريم رقم ٦٦/٢ في ١٣٩٦/٩/١٣هـ بهدف إقامة، تشغيل وتسويق منتجات أساسية وتحويلية.

وقد وضعت الاستراتيجية للشركة لتحقيق [٢١]:

(ا) نقل التقنية الحديثة وتوطينها بالمملكة.

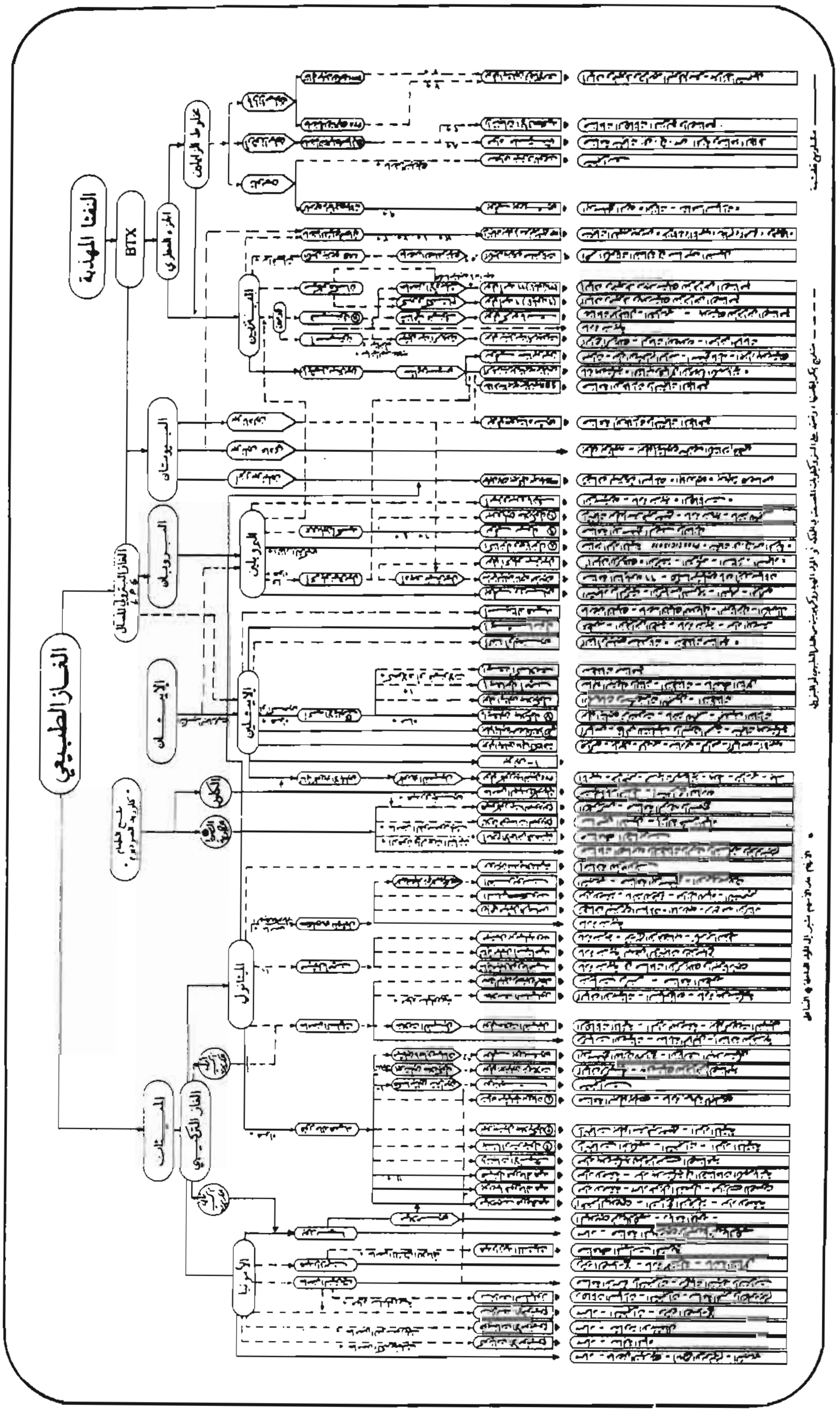
(ب) توفير مجالات استثمارية للصناعات الثانوية والخفيفة.

(جـ) تنويع مصادر الدخل الوطني وزيادة نسبته في الناتج المحلي.

(د) تطوير الكوادر الوطنية للقيام بالمهام الصناعية سواء في مجال التشغيل أو الصيانة.

وقد اتخذت الشركة حيال ذلك استراتيجية إنشاء الصناعات الأساسية تضامنا مع أمهات الشركات العالمية المتخصصة في إنتاج البتروكيميائيات على أن تستفيد منها سابك في الأمور الآتية[٢١]:

- توفير التقنيات الحديثة المتقدمة وخبرتهم في المجال البتروكيميائي من الناحية التقنية والتشغيلية.



شكل رقم (١). الصناعات البتروكيميائية من الغاز الطبيعي الممكن إقامتها والقائمة بالمملكة العربية السعودية [٢٢].

- تسويق المنتجات البتروكيميائية وتوزيعها.
- تدريب الكادر السعودي لدى تلك الشركات .

وقد أختيرت الشركات من عدة دول منها على سبيل المثال: الولايات المتحدة الأمريكية، بريطانيا، اليابان، كوريا، إيطاليا وألمانيا.

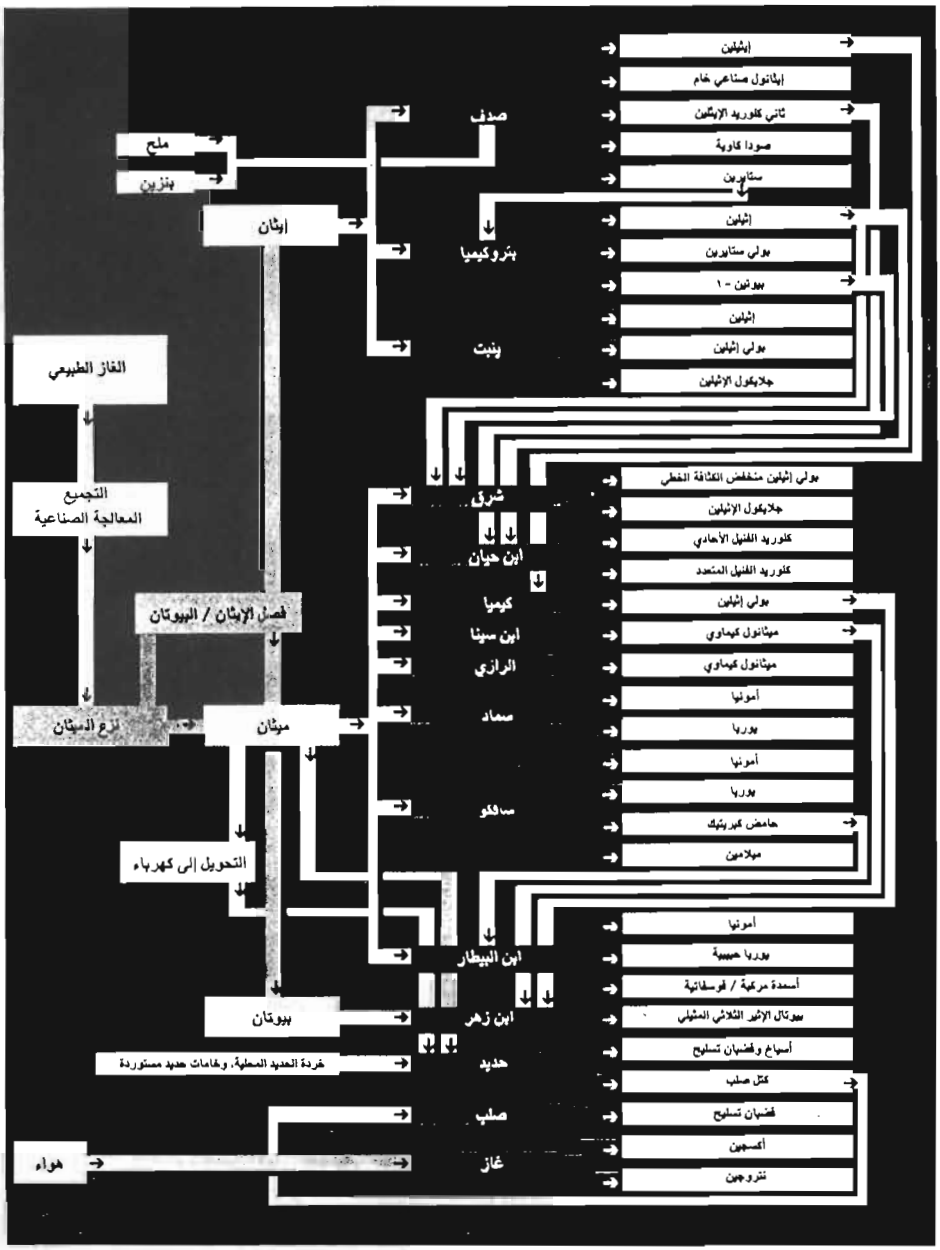
يشير الشكل (١) إلى الصناعات التي تعتمد على الغاز الطبيعي في المملكة العربية السعودية القائمة والتي يمكن إقامتها، بعد تحديثه بالإصدار الأخير لواقع وآفاق الصناعات البتروكيميائية بالمملكة الصادر في رجب ١٤١٧هـ عن الدار السعودية للخدمات الاستشارية وشركة سابك ليتضمن المنتجات المعتمدة على البروبان وغاز البترول المسيل كلقيم لإنتاج البولي بروبلين والعطريات وغيرها. وقد بنيت الصناعات الأساسية اعتمادا على توافر غازات البترول المسيل والزيت الخام . فاعتمدت هذه الصناعات على توافر غاز الميثان، الإيثان والبروبان. فلذلك اعتمدت الصناعات في مدينة الجبيل الصناعية أساسا على غازي الميثان والايثان بينما اعتمدت الصناعات في ينبع على غاز الإيثان. توضح الأشكال (٢ ، ٣ و٤) صورة عامة ودقيقة لبعض المنتجات التي تنتج من هذين اللقيمين المتوافرين بكميات ضخمة في المملكة وترابط الإنتاج بين شركات سابك [٢٢ ؛ ٢٣].

وقد أنشيء الجيل الأول من مصانع سابك والذي يعتبر النواة للصناعات المستقبلية وقد قسمت هذه المصانع إلى ثلاثة أقسام رئيسية :

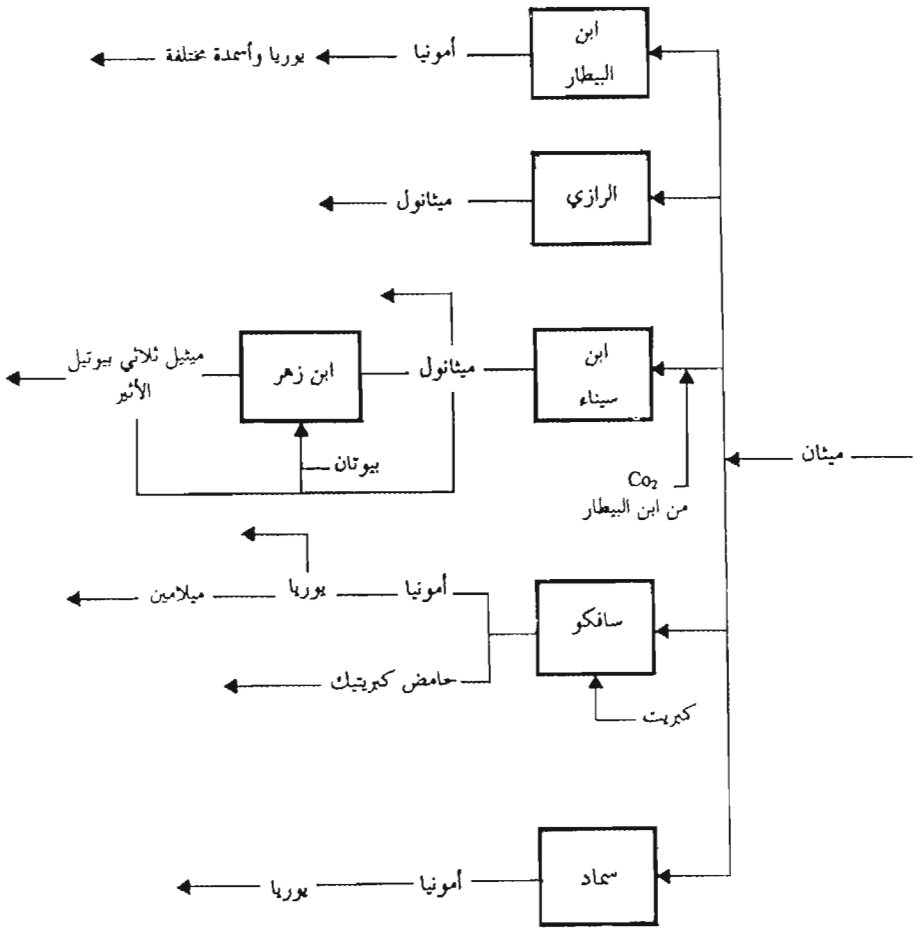
- البتروكيميائيات.
- الأسمدة الكيميائية.
- القضبان الحديدية.

وتجدر الإشارة هنا أن الأسمدة الكيميائية يدخل في تصنيعها استخدام الغاز الطبيعي لذلك يمكن أن تصنف أيضا تحت لواء المنتجات البتروكيميائية .

ويشير الجدول رقم (١٣) إلى شركات سابك المنتجة للمواد البتروكيميائية المنشأة في كل من مدينتي الجبيل وينبع وطاقتهم الإنتاجية حين الإنشاء وكذلك الطاقة الإنتاجية التي طرأت نتيجة للتوسعات والتطويرات في عام١٩٩٦م والتوسعات المتوقعة مستقبليا[٢٣-٣٤] .

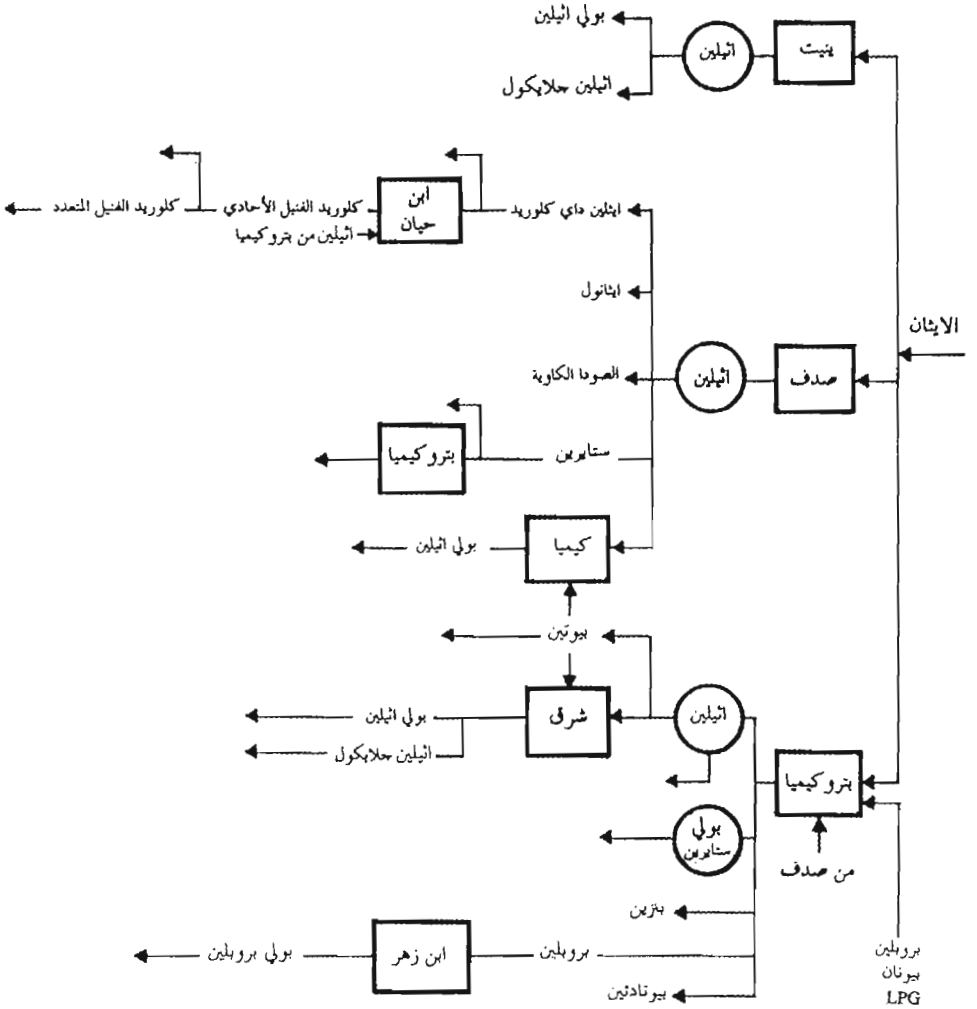


شكل رقم (٢). المنتجات البتروكيميائية لشركة سابك والتكامل بين الشركات المختلفة [٢٤].



شكل رقم (٣). بعض الصناعات المعتمدة على الميثان كلقيم ومدى ترابط الإنتاج بين شركات سابك المختلفة [٢٣، ٢٥].

▭ شركة – منتج ⟵ للبيع في الأسواق.



شكل رقم (٤). بعض الصناعات المعتمدة على الإيثان، البروبان وغاز البترول المسيل كلقيم ومدى ترابط الإنتاج بين شركات سابك المختلفة [٢٣، ٢٥].

□ شركة ○ منتج ← للبيع في الأسواق.

جدول رقم (١٣). المنتجات البتروكيميائية بآلاف الأطنان سنويا من بعض شركات سابك عند الإنشاء والقائمة والتوسعة المتوقعة [٢٣ – ٣٤].

المشـــــــروع	الموقع	سنة التشغيل	الشريك الأجنبي	اللقيم	المنتجات	الطاقة السنوية للإنتاج عند الإنشـــــاء	الطاقة الإنتاجية السنوية ١٩٩٦م	الطاقـة السنوية للتوسعة	الموعد المخطط
الشركـة السـعودية للميثـانول (الرازي)	الجبيل	١٩٨٣م	ميتسوبيشي	ميثان	ميثانول كيميائي	٦٠٠	١٢٨٠	٨٥٠	١٩٩٧م
الشركة الوطنية للميثانول (ابن سينا)	الجبيل	١٩٨٤م	هوكست سيلانيز وبان هاندل أيسترن	ميثان	ميثانول كيميائي	٧٠٠	٩٥٠		
		١٩٩٤م		الميثانول والبيوتان	ميثيل ثلاثي بيوتيل الإثير		٨٥٠		
الشركة السعودية للبتروكيماويات (صدف)	الجبيل	١٩٨٥م	شل الأمريكية	إيثان	ايثلين	٦٥٦	٨٥٠	٢٠٩	١٩٩٧م
				بنزين	ايثانول صناعي،	٢٨١	٣٠٠	-	-
				ملح	ثاني كلورايد الأثيلين	٤٥٤	٥٦٠	٢٨٠	١٩٩٧م
				ميثانول	صودا كاوية	٣٧٧	٤٥٠	٢٢٠	١٩٩٧م
				بيوتين	ستايرين	٢٩٥	٤٦٠	٥٠٠	١٩٩٧م
					ميثيل ثلاثي بيوتيل الإثير	-		٧٠٠	تحت الإنشاء

تابع جدول رقم (١٣).

المشـــــــروع	الموقع	سنة التشغيل	الشريك الأجنبي	اللقيم	المنتجات	الطاقة السنوية للإنتاج عند الإنشـــــاء	الطاقة الإنتاجية السنوية ١٩٩٦م	الطاقـة السنوية للتوسعة	الموعد المخطط
شركة الجبيل للبتروكيماويات (كيما)	الجبيل	١٩٨٤	أكسون	إثيلين	بولي إثيلين (منخفض وعالي الكثافة ومحسن)	٢٧٠	٥٠٠	-	-
الشركة الشرقية للبتروكيماويات (شرق)	الجبيل	١٩٨٥	ميتسوبيشي	إثيلين	بولي إثيلين منخفض الكثافة	١٣٠	٤٥٠	٣٠٠	٢٠٠٠م
					إثيلين جلايكول	٣٣٠	٩٥٠	٥٠٠	٢٠٠٠م
الشركة العربية للبتروكيماويات (بتروكيميا)	الجبيل	١٩٨٥	مملوكة لسابك	إيثان	الاثيلين	٥٠٠	١٥٠٠	٨٠٠	٢٠٠٠م
				بيوتان	البولي ستيرين	١٠٠(١٩٨٨م)	١٣٠	-	-
				بروبلين	بيوتين	٥٠ (١٩٨٨م)	١٠٠	-	-
				غاز طبيعي	بروبلين	-	٣٠٠	٢٧٥	٢٠٠م
				ستايرين	بيوتادايين	-	١٠٠	-	-
					بنزين	-	٧٠	-	-
الشركة الوطنية للبلاستيك (ابن حيان)	الجبيل	١٩٨٦	لاكي جولد ستار وشركات وطنية	الإثيلين	كلورايد الفينيل الأحادي	٣٠٠	٣٠٠	-	-
				ثاني كلورايد الإثيلين	كلورايد الفينيل المتعدد	٢٠٠	٣٠٠	-	-

تابع جدول رقم (١٣).

المشـــــــروع	الموقع	سنة التشغيل	الشريك الأجنبي	اللقيم	المنتجات	الطاقة السنوية للإنتاج عند الإنشـــــاء	الطاقة الإنتاجية السنوية ١٩٩٦م	الطاقـة السنوية للتوسعة	الموعد المخطط
الشركة السعودية الأوروبية للبتروكيماويات (ابن زهر)	الجبيل	١٩٨٨	نستا أودي إكوفيول إيكورب	ميثانول بيوتين ميثان بروبلين	ميثيل ثلاثي بيوتيل الإثير بولي بروبلين	٥٠٠ -	١٢٠٠ -	٢٠٠	٢٠٠٠م
الشركة السعودية للألياف الصناعية (ابن رشد)	الجبيل	١٩٩٥	شركات وطنية وخليجية	إثيلين جلايكول حمض انترفثاليك النقي	ألياف البوليستر للنسيج والقوارير خيوط البوليستر المركبات العطرية حمض الترفثاليك			٧٣٠ ٣٥٠	١٩٩٨ ١٩٩٨
شركة الجبيل للأسمدة (سماد)	الجبيل	١٩٨٣	شركة تايوان للأسمدة	ميثان	يوريا فثالات ثنائية الأوكتيل	٥٠٠ -	- ٥٠	- -	- -

تابع جدول رقم (١٣).

المشـــــروع	الموقع	سنة التشغيل	الشريك الأجنبي	اللقيم	المنتجات	الطاقة السنوية للإنتاج عند الإنشـــاء	الطاقة الإنتاجية السنوية ١٩٩٦م	الطاقـة السنوية للتوسعة	الموعد المخطط
الشركة الوطنية للأسمدة الكيميائية (ابن البيطار)		١٩٧٨	سافكو	ميثان، الحجر الفوسفاتي	أمونيا	٥٠٠			
					يوريا	٥٠٠			
					أسمدة مركبة	٥٠٠			
					سوبر فوسفات الثلاثي	٢٠٠			
					ثنائي فوسفات الأمونيا	٣٠٠			
					أسمدة سائلة	١٠			
					حمض الفوسفوريك			٢٦٥	٢٠٠٠
					حمض الكبريتيك			٨٨٧	٢٠٠٠
					فلوريد الألومنيوم			١٦	٢٠٠٠
شركة الأسمدة العربية السعودية (سافكو)	الدمام والجبيل	١٩٦٥ ١٩٩٤	مواطنين	ميثان	أمونيا	٥٠٠	٧٠٠	٥٠٠	١٩٩٩م
					يوريا	٦٠٠	٩٤٠	٦٠٠	١٩٩٩م
شركة ينبع السعودية للبتروكيماويات (ينبت)	ينبع	١٩٨٥	موبيل	الإيثان	اثيلين	٥٠٠	٨٠٠	٨٠٠	٢٠٠٠م
					اثيلين جلايكول	٢٢٠	٣٣٥	٤١٠	٢٠٠٠م
					بولي إثيلين	٢٩٦	٤٨٠	٥٣٥	٢٠٠٠م
					بروبلين	-	-	٢٥٠	٢٠٠٠م
					بولي بروبلين	-	-	٢٦٠	٢٠٠٠م

تشارك سابك أيضا دولة البحرين الشقيقة في شركة الخليج لصناعة البتروكيماويات (جبيك) لإنتاج الأمونيا والميثانول الصناعي بمصنعها القائم في البحرين والذي بدأ إنتاجه عام ١٩٨٥م بإنتاج ٣٣٠ ألف طن من الأمونيا و٣٠٠ ألف طن من الميثانول الصناعي. وكذلك بدأت سابك الجيل الثاني من الصناعات بإنشاء الشركة الوطنية للغازات الصناعية (غاز) لتقديم الغازات اللازمة للصناعات البتروكيميائية وغيرها بمصنعها القائم في الجبيل والذي بدأ إنتاجه عام ١٩٨٤م وتطور حتى أنتج ٤٨٩ ألف طن من النتروجين وكذلك ٨٧٦ألف طن من الأوكسجين في عام ١٩٩٦م [٢٨].

إن التوسع المطّرد في الإنتاج في سابك جعل شركة (الرازي) الآن أكبر مجمع منتج للميثانول في العالم.

لم تتوقف صناعات البتروكيماويات عند هذا الحد، فقد بدأت الصناعات الوسطية مستفيدة من منتجات الصناعات الأساسية كلقيم لها وعلى سبيل المثال، لا الحصر، ينتج مصنع شركة كيمائيات (الفورمالدهايد السعودية المحدودة) الفورمالدهايد وراتنجات اليوريا-فورمالدهيد بطاقة سنوية مقدارها ٩٦٠٠طن متري علاوة على مادة هكساميثالين تترامين ابتداء من الميثانول المنتج بشركة الرازي.

كذلك تستخدم منتجات الصناعات الأساسية من الصناعات الوسطية والخفيفة في إنتاج مختلف أنواع مواد البلاستيك الاستهلاكية في الجبيل والمدن الصناعية في المملكة، وبذلك تحققت ثمرة التخطيط السليم في استغلال ثروة الغاز الطبيعي باستثماره في إنتاج مواد بتروكيميائية وسطية ونهائية، مما كان له العائد الجيد على الاقتصاد الوطني فوصل صافي ربح سابك في عام ١٩٩٥م إلى ما يزيد قليلاً على ستة بلايين ريال سعودي. ويوضح الجدول (١٤) صافي ربح سابك في عدد من السنوات.

إنشاء وتوسعة المدن الصناعية في مختلف مناطق المملكة

سعيا وراء توزيع الأنشطة الصناعية في المملكة والتكامل بين الصناعات المختلفة في المملكة العربية السعودية فقد أنشئت مدن صناعية بأمهات المدن بالمملكة (الرياض - جدة - الدمام) يكون

التركيز في هذه المدن على إنتاج المركبات الاستهلاكية (النهائية) سواء كانت من المنتجات البتروكيميائية أو غيرها من الصناعات الأخرى.

جدول رقم (١٤). أرباح سابك الصناعية على مدار عدة سنوات بآلاف الريالات السعودية [٢٣-٣٤ .]

العـــــام	المبلغ (بالريال)
١٩٨٩م	٣٥٧٠٣٨٩
١٩٩٠م	٣٠٢٩٦٧٠
١٩٩١م	٢٢٩٥٣٠٦
١٩٩٢م	١٩٦٤١٤٣
١٩٩٣م	٢١١١٥٥٦
١٩٩٤م	٤٣١٨٢٥٦
١٩٩٥م	٦٢٨١٤٧٢
١٩٩٦م	٤٤١٢٢٠٦
١٩٩٧م	٤٦٠٤٤٠٧

تعتبر المصانع البتروكيميائية المتواجدة في هذه المدن الصناعية من الصناعات الثانوية والخفيفة. فهذه المصانع تستورد منتجات الصناعة الأساسية أو المركبات الوسطية وتحويلها إلى منتجات نهائية (استهلاكية) وتشرف على هذه المدن وزارة الصناعة والكهرباء، وقد قامت وفقا لسياسة الدولة الحكيمة بتوافر التجهيزات الأساسية لإقامة الصناعات بهذه المدن بتوافر الخدمات الآتية:

- شبكات المياه وكذلك شبكة تصريف المجاري والسيول .
- شبكات الطاقة الكهربائية .
- شبكات الاتصال الهاتفي .
- ورش الخدمات الفنية .
- أرض لإقامة مساكن للعمال .

وتؤجر الأراضي بمبلغ رمزي يبلغ مقداره ثمان هللات لكل متر مربع واقتصر تأجير الأراضي في المناطق الصناعية على الصناعات التي تحصل على ترخيص في المجال الصناعي من وزارة الصناعة والكهرباء بحيث تتوافر في هذه الصناعات درجة عالية من التكنولوجيا الحديثة في الإنتاج والمعدات المستخدمة وكذلك الصناعات التي تتماشى مع الخطط الخمسية بالمملكة [٣٥، ٣٦].

ويحصل المستثمر على الحوافز الصناعية لإقامة مشروعه ومنها الإعفاءات الجمركية والقروض بدون فوائد من صندوق التنمية الصناعية السعودي.

وكأحد الأمثلة على هذه المدن الصناعية، أنشأ في الرياض مدينتان صناعيتان. الأولى في عام ١٣٩٣هـ بتكاليف مقدارها ١٦مليون ريال وبلغ عدد المصانع بها ٥٧مصنعا منتجا وإثنان تحت التنفيذ [٣٥]، أما الثانية فقد تم تنفيذها على مراحل إبتداء من عام ١٤٠١هـ إلى عام ١٤٠٥هـ بتكلفة مقدارها ٥٠٨ مليون ريال ومساحة مجملها ١٨مليون متر مربع طور منها ١٢ مليون متر مربع للمنطقة الصناعية وثلاثة ملايين متر مربع للإسكان وتحتضن ٢٠٠ مصنعا منتجا ولا يزال ٣٠ مشروعا صناعيا تحت الإنشاء [٣٥] .

يبين الجدول (١٥) تطور عدد المصانع المنتجة والمرخصة بموجب نظامي حماية وتشجيع الصناعات الوطنية واستثمار رأس المال الأجنبي في المملكة العربية السعودية خلال الفترة من ١٤٠٣ إلى ١٤١٦هـ. ويشير الجدول إلى ازدياد عدد المصانع في المملكة من ١٠٧٨ إلى ٢٤٧٦ وكذلك ازدياد عدد المصانع الكيميائية والمنتوجات البلاستيكية من ١٥٠ إلى ٤٦٣ خلال تلك الفترة [٣٧].

الإستنتاج

بعد أن يئس المنقبون عن البترول من إيجاده بكمية تجارية، تدفق الزيت الخام من بئر رقم(٧) بالدمام بعد زيادة عمقه مؤذنا ببدأ عصر جديد فوصل الإنتاج لبعض الأعوام إلى ما يقارب العشرة ملايين برميل يوميا علاوة على ما صحبه من الغاز الطبيعي المصاحب وغير المصاحب.

جدول رقم (١٥). تطور عدد المصانع المنتجة المرخصة بموجب نظامي حماية وتشجيع الصناعات الوطنية، واستثمار رأس المال الأجنبي بالمملكة العربية السعودية مصنفة حسب النشاط الصناعي والسنوات خلال الفترة (١٤٠٣ - ١٤١٦هـ) [٣٧]

السنوات / النشاط الصناعي	حتى ١٤٠٣	١٤٠٤ هـ	١٤٠٥ هـ	١٤٠٦ هـ	١٤٠٧ هـ	١٤٠٨ هـ	١٤٠٩ هـ	١٤١٠ هـ	١٤١١ هـ	١٤١٢ هـ	١٤١٣ هـ	١٤١٤ هـ	١٤١٥ هـ	١٤١٦ هـ
صناعة المواد الغذائية والمشروبات	١٨٧	٢٠٤	٢١٥	٢٣٥	٢٤٨	٢٦٠	٢٧٤	٢٩٦	٣٠٨	٣١٩	٣٣٤	٣٥٧	٣٧٥	٣٩١
صناعة المنسوجات والملابس الجاهزة والجلود	٢٢	٢٧	٢٧	٢٨	٣٤	٣٦	٤٢	٥٠	٥٥	٦٧	٧٩	٨٨	١٠٢	١٠٨
صناعة الخشب والمنتجات الخشبية والأثاث	٣٨	٤٤	٤٦	٥٣	٥٧	٦٣	٦٩	٧٦	٨١	٨٧	٩٥	١٠٢	١٠٨	١٠٩
صناعة الورق والطباعة والنشر	٨٦	٩٨	١٠٤	١٠٩	١١٣	١١٨	١١٩	١٢٦	١٣١	١٣٦	١٤٦	١٥٠	١٦٢	١٦٣
الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية	١٥٠	١٧٢	١٩٥	٢٢٠	٢٣٧	٢٥٤	٢٦٧	٢٩٠	٣١١	٣٤٠	٣٧٨	٤١٩	٤٤٩	٤٦٣
صناعة مواد البناء والصيني والخزف والزجاج	٢٦١	٢٨١	٣٠٢	٣١٤	٣٢٣	٣٣٧	٣٥١	٣٧٢	٣٧٨	٣٩٩	٤١٧	٤٤٢	٤٦٢	٤٦٤
الصناعات المعدنية الأساسية	٥	٥	٦	٦	٧	٧	٨	٩	٩	٩	١٠	١١	١٣	١٥
صناعة المنتجات المعدنية والماكينات والمعدات	٢٩٤	٣٢٢	٣٥٩	٣٨٨	٤٢٣	٤٥٠	٤٨٣	٥١٤	٥٤٥	٥٨٥	٦١٩	٦٤٩	٦٧٠	٦٨٥
صناعات متنوعة أخرى	١٦	٢٤	٢٥	٢٩	٣٥	٣٩	٤٤	٤٨	٥١	٥٢	٥٦	٥٩	٥٩	٥٩
النقل والتخزين	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩
الإجمالي	١٠٧٨	١١٩٦	١٢٩٨	١٤٠١	١٤٩٦	١٥٨٣	١٦٧٦	١٨٠٠	١٨٩٧	٢٠١٣	٢١٥٣	٢٢٩٦	٢٤١٩	٢٤٧٦

إن التطور في صناعة البتروكيميائيات وتكرير البترول حول أجزاء من الصحراء إلى مصانع ومراكز لإنتاج المركبات البتروكيميائية ومشتقات البترول لها الريادة على مثيلاتها في العالم من حيث التقنية والتشغيل وجودة الإنتاج، فعلى سبيل المثال، أصبحت شركة الرازي إحدى شركات سابك أكبر منتج للميثانول الصناعي في العالم.

وقد أدى التطور في هاتين الصناعتين إلى:

١ - نقل وتوطين التقنيات الحديثة في مجال البتروكيميائيات وتكرير البترول إلى المملكة.

٢ - استثمار الثروة الطبيعية في المملكة العربية السعودية من الغاز بتحويله إلى مواد بتروكيميائية ووقود وتكرير جزء من الزيت الخام وتصديره كمشتقات بترولية.

٣ - إنشاء مراكز صناعية حديثة وضخمة تستوعب الصناعات الحديثة مثل الجبيل وينبع وكذلك مدن صناعية بأمهات المدن.

٤ - تنويع مصادر الدخل بإدرار عوائد إقتصادية عوضا عن الاعتماد الكلي على تصدير الزيت الخام.

٥ - حماية البيئة من حرق غازات البترول باستخلاص الملوثات منه وتحويلها إلى كبريت يصنع منه حامض الكبريتيك الذي يستخدم في العديد من الصناعات منها صناعة الأسمدة.

٦ - إنشاء شبكة رئيسية لنقل مشتقات الغاز الطبيعي [غاز الوقود (الميثان)، وبقية سوائل الغاز الطبيعي] علاوة على الزيت إلى المجمعات البتروكيميائية في الجبيل وينبع أو مراكز المعالجة والتصدير المختلفة.

٧ - إيجاد بدائل استراتيجية لخطوط الخليج البحرية.

٨ - توزيع الأنشطة الصناعية في المملكة العربية السعودية.

٩ - تطوير الكفاءة السعودية الفنية لتشغيل وصيانة مثل هذه المشروعات.

المراجـــــع

[١] أرامكو. "حقائق وأرقام."*نشرة تصدر عن شركة أرامكو* (١٩٩٠م).

[٢] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول. *تقرير الأمين العام السنوي الرابع والعشرون.*، (١٩٧٧م).

[٣] Statistics. *Journal of Petroleum Technology* (JPT), Vol 50, No. 5 (1998).

[٤] مجلس التعاون لدول الخليج العربية. *النشرة الاقتصادية لمجلس التعاون لدول الخليج العربية.* العدد الثاني عشر (١٩٩٧م).

[٥] Statistics.*Oil and Gas Journal* , Vol. 30 , Dec. (1996).

[٦] العقيل، خالد منصور. "أساسيات الطاقة في المملكة العربية السعودية." *مؤتمر الطاقة العربي السادس بدمشق*، ١٠ - ١٣ مايو (١٩٩٨م).

[٧] شركة الزيت العربية المحدودة. "حقائق وأرقام." *نشرة تصدر عن شركة الزيت العربية المحدودة* (١٩٨٨م).

[٨] AL-Belahed, M. "Energy Data Base for the Kingdom of Saudi Arabia." *Internal report,* Petroleum Eng. Dept, KSU (1993), 3 - 4 .

[٩] اتصال شخصي بشركة أرامكو.

[١٠] المؤسسة العامة للبترول والمعادن."صور وأرقام، ٢٥عاما في خدمة الاقتصاد الوطني." *عدد صادر عن المؤسسة العامة للبترول والمعادن* (١٩٨٧م).

[١١] المؤسسة العامة للبترول والمعادن. "مصفاة الرياض للبترول." *عدد خاص صادر عن المؤسسة العامة للبترول والمعادن* (١٩٧٥م).

[١٢] سمارك (الشركة السعودية للتسويق والتكرير). *التقرير السنوي* (١٩٩٠م).

[١٣] أرامكو. "شبكة الغاز الرئيسية." *نشرة صادرة عن أرامكو* (١٩٩٤م).

[١٤] أرامكو "معمل الغاز في ينبع." *نشرة صادرة عن أرامكو* (١٩٨١م).

[١٥] أرامكو. "ينبع: تدعيم مسيرة التصنيع في المملكة العربية السعودية." *نشرة صادرة عن أرامكو* (١٩٩٠م).

[١٦] الهيئة الملكية للجبيل وينبع. *كتيب تعريفي.* الجبيل: الهيئة الملكية للجبيل وينبع، ١٩٩٦م.

[١٧] الهيئة الملكية للجبيل وينبع. *مدينتا الجبيل وينبع الصناعيتان (كتيب).* الجبيل: الهيئة الملكية للجبيل وينبع، ١٩٩٥م.

[١٨] الهيئة الملكية للجبيل وينبع. *الجبيل مدينة الصناعات (كتيب)*. الجبيل: الهيئة الملكية للجبيل وينبع، ١٩٩٠م.

[١٩] الهيئة الملكية للجبيل وينبع. *مدينة ينبع الصناعية (كتيب)*. الجبيل: الهيئة الملكية للجبيل وينبع، ١٩٩٠م.

[٢٠] الهيئة الملكية للجبيل وينبع. "تقريري الأنشطة الاستثمارية بمدينة الجبيل الصناعية." *نشرة صادرة عن الهيئة الملكية للجبيل وينبع* (١٩٩٥ و١٩٩٧م).

[٢١] سابك. *التقرير السنوي التاسع لسابك*، ١٩٨٥م.

[٢٢] الدار السعودية للخدمات الاستشارية. "المواد المصنعة من الغاز الطبيعي." *مطبوعة الدار السعودية للخدمات الاستشارية* ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وشركة سابك (١٤٠٩، ١٤١٦هـ).

[٢٣] سابك. *التقرير السنوي الحادي عشر لسابك*، ١٩٨٧م.

[٢٤] سابك. *التقرير السنوي السادس عشر للعام*، ١٩٩٢م.

[٢٥] الهيئة الملكية للجبيل وينبع. *الصناعات بمدينة الجبيل الصناعية*، المملكة العربية السعودية، الجبيل: الهيئة الملكية للجبيل وينبع، ١٤١٦هـ.

[٢٦] سابك. *التقرير السنوي الثامن لسابك*، ١٩٨٤م.

[٢٧] سابك. *التقرير السنوي العاشر لسابك*، ١٩٨٦م.

[٢٨] سابك. *التقرير السنوي العشرون لسابك*، ١٩٩٦م.

[٢٩] سابك. *التقرير السنوي الثامن عشر لسابك*، ١٩٩٤م.

[٣٠] سابك. *التقرير السنوي السادس عشر لسابك*، ١٩٩٢م.

[٣١] سابك. *التقرير السنوي الخامس عشر لسابك*، ١٩٩١م.

[٣٢] سابك. *التقرير السنوي الرابع عشر لسابك*، ١٩٩٠م.

[٣٣] سابك.. *التقرير السنوي التاسع عشر لسابك*، ١٩٩٥م.

[٣٤] سابك. *التقرير السنوي الحادي والعشرون لسابك*، ١٩٩٧م.

[٣٥] الغرفة التجارية والصناعية بالرياض. *دليل مصانع الرياض*، الطبعة الثالثة. الرياض: الإدارة الصناعية بالغرفة، ١٤٠٦هـ.

[٣٦] الغرفة التجارية والصناعية بالرياض. *دليل المعرض الوطني الأول للصناعات الكيميائية والبلاستيكية (من ٣ إلى ٨/٦/١٤١٧هـ)*. الرياض: الإدارة الصناعية بالغرفة، ١٤١٧هـ.

[٣٧] وزارة الصناعة والكهرباء. *النشرة الإحصائية الصناعية* (١٤١٧هـ).

Development of Petroleum Industries and The Status and Industrial Infrastructure of Petrochemical Industries in Saudi Arabia

Anis H. Fakeeha
Chemical Engineering Department, College of Engineering, King Saud University, P.O. Box 800, Riyadh 11421, Saudi Arabia

Abstract. The petrochemical and Petroleum Refining Industries had developed by utilizing the crude oil as well as the associated and unassociated gas. Petroleum production reached a maximum of approximately 10 million barrels per day. The gas which used to be burnt was converted into basic, intermediate and final petrochemical products. The utilization of natural gas generates revenue and at the same time protects the environment from air pollution. A master gas system and pipelines were constructed that supply crude oil and natural gas components to the industrial areas (Al-Jubail and Yanbu) and also give strategic route for oil and gas supply to the Red Sea other than Gulf route. The development in petroleum refining lead to the construction of eight refineries some of which were devoted to exporting petroleum cuts. Available feed stocks such as methane and ethane were converted to basic products that can be used by downstream industries to produce intermediate and final products. The export revenue from petroleum products constituted a new source of income to the Kingdom instead of depending on exporting crude oil only. The Kingdom became a leader in petrochemical industries and it is now considered the largest producer of methanol in the world. It has also resulted in transfer of advanced technologies to the Kingdom and enhance the industrial expertise of Saudi citizens.