

توسعه میدان و ساخت پالایشگاه گاز فازهای ۱۵ و ۱۶

مهندس مهدی صحرانیان، مدیرعامل شرکت مهندسی آریا نفت شهاب

هدف از توسعه پالایشگاه فازهای ۱۵ و ۱۶ با ظرفیت روزانه ۵۶ میلیون مترمکعب گاز ترش، تولید روزانه ۵۰ میلیون متر مکعب گاز طبیعی (متان) و تزریق به خط انتقال سراسری گاز، ۷۸ هزار بشکه میعانات گازی برای ارسال به پالایشگاه تولید بنزین یا صادرات، ۲۵۶۰ تن اتان برای ارسال به واحدهای اولفین، ۲۰۰۰ تن پروپان، ۱۲۵۰ تن بوتان و ۵۰۰ تن گوگرد برای صادرات می‌باشد. اگر چه می‌توان جریان گاز هلیوم را نیز بازیابی نمود، اما در طرح‌های جاری این موضوع مدنظر نبوده است. در بخش توسعه میدان گاز در فراساحل این فازها، احداث دو سکوی تولید هر کدام شامل ۱۱ حلقه چاه، دو رشته خط لوله ۱۳۲ اینچ دریایی انتقال گاز به طول تقریبی ۱۱۵ کیلومتر، دو خط لوله ۴/۵ اینچی انتقال محلول گلابیکول به طول تقریبی ۱۱۵ کیلومتر به همراه تاسیسات جداسازی اولیه آب و ارسال کننده توپک (Pig)

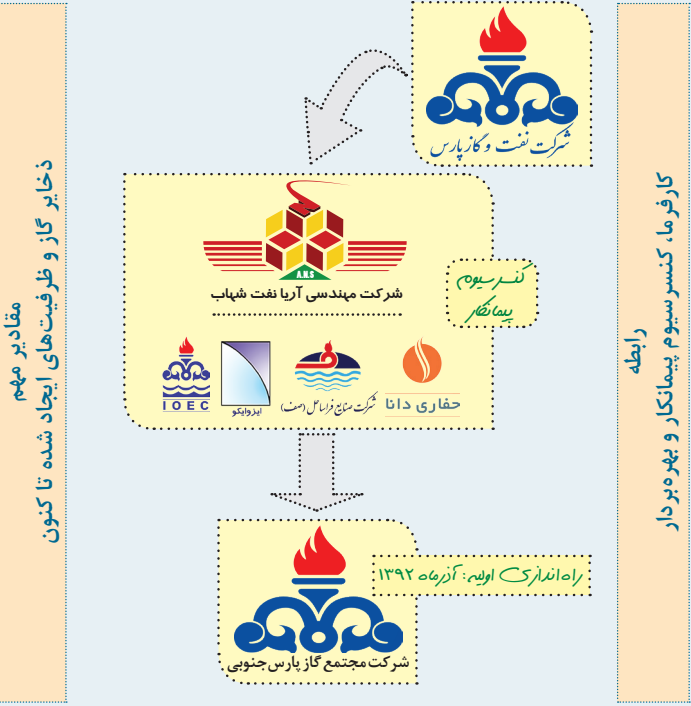
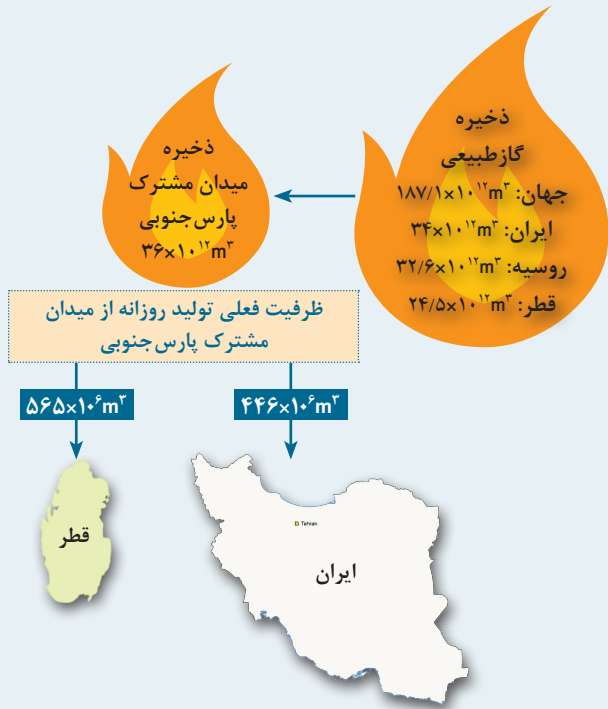


مدنظر بوده است. همچنین در این پالایشگاه میزان جداسازی H₂S و در نتیجه کیفیت گاز فروش افزایش یافته است. از سوی دیگر در این پالایشگاه مشکلات موجود در فازهای قبلی برطرف شده و بسته طراحی آن به عنوان مبنا برای طراحی همه فازهای قبلی قرار گرفته است.

همچنین لازم به ذکر است که علیرغم تاخیر در راه‌اندازی این پالایشگاه به واسطه تحریم‌های ظالمانه، ساخت این پالایشگاه به دلایل متعدد برای ملت بزرگ ایران همراه با برکات و ارزش‌های انکارناپذیری بوده است. برخی از این برکات و ارزش‌ها عبارتند از:

- « مدیریت مهندسی، طراحی، تامین کالا-ساخت، نصب-اجراء و راه‌اندازی تمام ایرانی
- « توانمند شدن و تسلط یافتن شرکت‌های ایرانی در ساخت مگا پروژه‌ها در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی در بخش مدیریت، طراحی، دانش فنی و فناوری
- « بازگشت کل مبلغ سرمایه گذاری شده در کمتر از یک سال
- « تولید زودهنگام (Early production) در زمستان سرد سال ۹۲ و جبران کمبود گاز کشور
- « افزایش کیفیت گاز فروش و فرآورده‌های جانبی و همچنین کاهش میزان آلاینده‌ها
- « نوآوری در برخی حوزه‌ها، نظیر راه‌اندازی بدون واحد سرمایه‌ش پروپان
- « افزایش توانمندی کارشناسی و مدیریتی در حوزه ریسک با تغییر خوراک پالایشگاه و همچنین راه‌اندازی با یک روش باریسک بالا
- « جلب اعتماد مدیران مجموعه نفت در توانمندی شرکت‌های ایرانی در شکستن انحصار شرکت‌های پیشرفته نظیر سولزر، زمینس و ...
- « بکارگیری مهندسين نخبه و سازماندهی مجموعه‌ای از مهندسين و کارشناسان نخبه و مجرب
- « جلب اعتماد مدیران مجموعه نفت در بخش طراحی و مهندسی و در نتیجه مبنا قرار گرفتن مهندسی این پالایشگاه برای ساخت پنج پالایشگاه بعدی
- « ارائه بسته دانش فنی و کتاب الکترونیک ساخت پالایشگاه همزمان با راه‌اندازی پالایشگاه برای اولین بار در کشور
- « انتشار نشریه تخصصی پالایشگاه گاز و صنایع بالادستی و پایین دستی آن به منظور افزایش سطح دانش فنی کشور همزمان با ساخت پالایشگاه

توسعه میدان و ساخت این پالایشگاه توسط یک کنسرسیوم کاملاً ایرانی به رهبری شرکت آریا نفت شهاب انجام شده است. حفاری این پروژه توسط شرکت حفاری دانا و ساخت و نصب سکوی دریایی و لوله‌اندازی فراساحل توسط شرکت‌های صف و تاسیسات دریایی انجام پذیرفته است. مدیریت مهندسی پروژه برعهده شرکت پتروتدبیر پارس و طراحی توسط مشارکت سازه و نارگان انجام پذیرفته است. بنابراین می‌توان مهندسی، طراحی و ساخت تمام ایرانی را در این پروژه مشاهده نمود. به هر حال، سپاس و ستایش ایزد منان را که توفیقی بزرگ و متفاوت در جبهه اقتصادی نصیب فرزندان برومند مین اسلامي نمود. حاصل اعتماد مسئولین محترم نظام و تلاش‌های صادقانه چند ساله سربازان تلاشگر عرصه جبهه اقتصادی در مجموعه وزارت نفت و کنسرسیوم پیمانکاران، شرکت‌های مهندسی، تامین کالا و پیمانکاران اجرایی و راه‌اندازی و همکاران در این شرکت به ثمر نشست و انشاءالله با افتتاح رسمی پالایشگاه گاز فازهای ۱۵ و ۱۶ پارس جنوبی، افتخاری دیگر در عرصه سازندگی ایران اسلامی به ثبت خواهد رسید. این پروژه از آذرماه سال ۱۳۹۲ مورد بهره‌برداری اولیه قرار گرفته و با تکمیل و راه‌اندازی کلیه واحدهای پالایشگاهی به عنوان نماد مدیریت و مهندسی تمام ایرانی در توسعه میدان و ساخت پالایشگاه گاز و کیفیت محصول بالاتر نسبت به پالایشگاه‌های فازهای قبلی در آستانه افتتاح رسمی توسط ریاست محترم جمهوری قرار دارد. در اینجا لازم می‌دانم از همه عوامل اشاره شده که در به نتیجه رسیدن این طرح عظیم نقش داشته‌اند صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم.



| بخش خشکی | |
|---------------------------|--------------------|
| خاکبرداری | ۴,۲۹۸,۰۰۰ مترمکعب |
| خاکریزی | ۹۷۳,۰۰۰ مترمکعب |
| بتن‌ریزی | ۳۱۴,۰۰۰ مترمکعب |
| نصب سازه فلزی | ۴۶,۰۰۰ تن |
| تجهیزات نصب شده | ۳۳,۵۰۰ تن |
| پایپینگ | ۲,۶۳۳,۰۰۰ اینچ-قطر |
| رنگ آمیزی لوله | ۴۳۰,۰۰۰ مترمربع |
| هیدروتست و فلاشینگ | ۷,۳۶۹ پکیج |
| عایق کاری لوله و تجهیزات | ۱۵۶,۰۰۰ مترمربع |
| کابل کشی برق و ابزار دقیق | ۵,۷۲۰ کیلومتر |
| تعداد I/O در DCS & PDCS | ۴۵,۰۰۰ عدد |
| مساحت تجهیز کارگاه | ۱۳۷ هکتار |
| نیروی انسانی در پیک کار | ۹۴۰۰ نفر |



| بخش فراساحل (سکوی فاز ۱۵) | |
|-------------------------------|-----------------|
| وزن سکو و متعلقات | ۸,۴۵۰ تن |
| پایپینگ | ۳۶,۷۴۰ اینچ-قطر |
| کابل کشی برق | ۳۰ کیلومتر |
| کابل کشی ابزار دقیق و مخابرات | ۴۵ کیلومتر |
| خط لوله دریایی | ۱۱۵ کیلومتر |



| حفاری فراساحل | |
|--------------------|--------------------|
| فاز ۱۵ | جمعاً ۴۶,۵۰۰ متر |
| فاز ۱۶ | جمعاً ۴۶,۰۰۰ متر |
| تعداد کل چاه‌ها | ۲۲ حلقه |
| بیشترین عمق حفاری | ۳,۱۵۰ متر |
| بیشترین طول حفاری | ۵,۲۶۲ متر |
| بهترین رکورد حفاری | ۴۹۷ متر در ۲۴ ساعت |



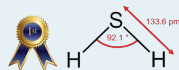
مقادیر مهم توسعه میدان و پالایشگاه فازهای ۱۵ و ۱۶



درآمد سالانه:
۶/۵ میلیارد دلار



تاسیسات ایمن، باکیفیت و دوستدار محیط زیست



Spec.: 3ppm
 Result: 0.5ppm
 Sulfur recovery : 99.5%



مدیریت دانش فنی



Practice in Early Production



بلندترین سازه: ۱۰۲ متر
 سنگین ترین سازه: ۴۲۱ تن



اخذ مدرک PMP توسط کارکنان



تقدیرنامه مدیریت دانش



تندیس سیمین جایزه ملی پروژه برتر ایران



جایزه ملی مدیریت مالی ایران



اخذ مدرک ICB توسط کارکنان



18001, 14001, 9001, 29001, 27001, 50001, 21500

ارزش‌های مهم کسب شده توسط شرکت آریانفت شهاب



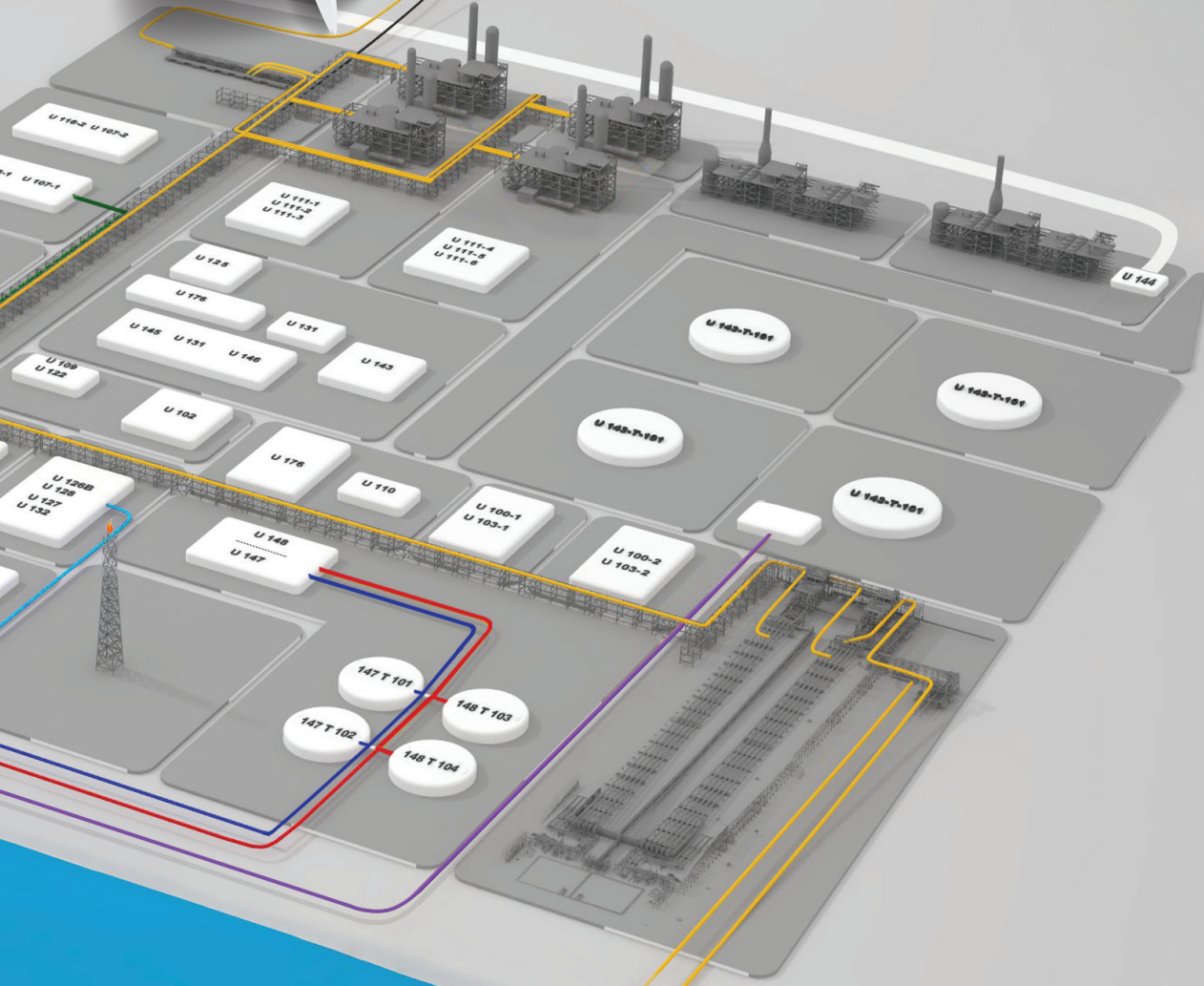
شرکت مهندسی آریا نفت شهاب

متان



ظرفیت تولید روزانه: $50 \times 10^6 \text{ m}^3$
 H_2S : 0.5ppm, CO_2 : 0.8%

to IGAT 7



Phase 15,
Sea pipeline

Wet & Sour
(H_2S : 0.69%)

115km, 32" Natural gas
115km, 4" MEG piggy back

فازهای ۱۵ و ۱۶ در یک نگاه

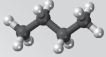
گوگرد



ظرفیت تولید روزانه: ۵۰۰ تن
Sulfur Recovery: 99.5%



بوتان



ظرفیت تولید روزانه: ۱۲۵۰ تن
Total Sulfur: 10ppm

پروپان



ظرفیت تولید روزانه: ۲۰۰۰ تن
Total Sulfur: 10ppm

اتان



ظرفیت تولید روزانه: ۲۵۶۰ تن
CO₂: 50ppm

میعانات گازی



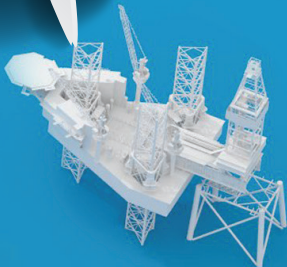
ظرفیت تولید روزانه: ۷۸۰۰۰ bbl

SBM



PGFK, Paradise jackup

SuperRig jackup
(Drilling in other phase)



SPD 16

ظرفیت تولید گاز ترش:
1000MMscf/d



SPD 16

ظرفیت تولید گاز ترش:
1000MMscf/d



آبگیر



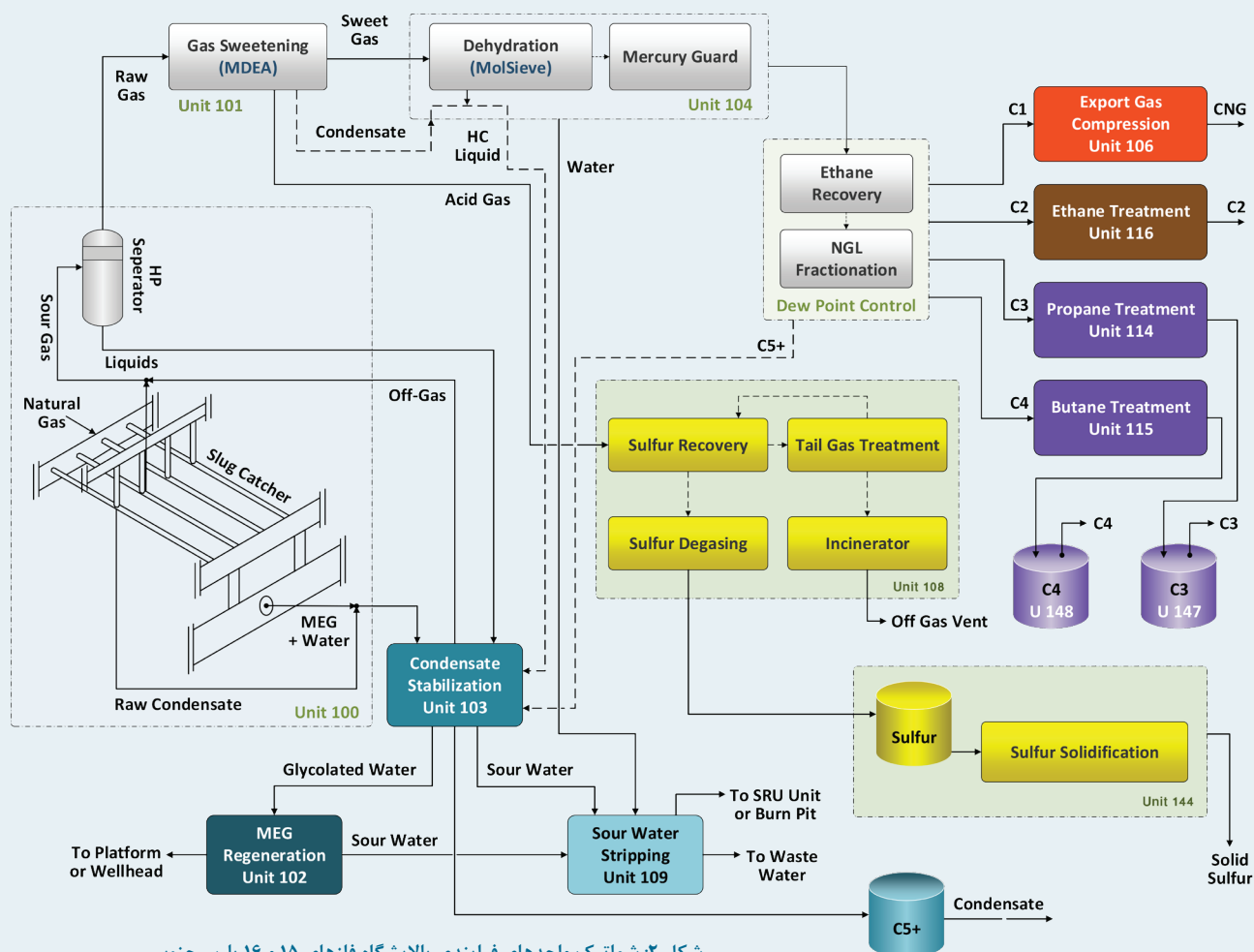
شکل ۱: نصب تجهیزات فرایندی

بر اساس نقطه جوش ترکیبات از یکدیگر جدا می‌شوند. سپس جریان گاز متان برای فشرده‌سازی و ارسال به IGAT، به واحد ۱۰۶ ارسال می‌گردد. از سوی دیگر جریان اتان برای تصفیه به واحد ۱۱۶ ارسال می‌گردد. تصفیه اتان با استفاده از آمین انجام می‌شود. جریان‌های پروپان و بوتان از واحد ۱۰۷ به صورت جداگانه به واحدهای ۱۱۴ و ۱۱۵ ارسال می‌شوند تا پس از تصفیه برای فروش به واحدهای ۱۴۷ و ۱۴۸ پالایشگاه ارسال گردند. شیرین‌سازی فاضل مایع بر مبنای لایسنس Axense انجام می‌شود. در پالایشگاه جاری بازیابی گوگرد از گازهای اسیدی در

۱ شرح فرایند

در پالایشگاه فازهای ۱۵ و ۱۶ گاز ترش پس از خروج از چاه و تفکیک اولیه در سکوی فراساحل به تاسیسات دریافت (واحد ۱۰۰) پالایشگاه ارسال می‌گردد و پس از جداسازی آب، گلایکول و میعانات گازی از جریان گاز، میعانات برای تثبیت به واحد ۱۰۳ و آب-گلایکول برای تفکیک به واحد ۱۰۲ ارسال می‌گردند. جریان اصلی که از متان، اتان، پروپان و بوتان به همراه مقدار کمی ترکیبات سنگین‌تر از بوتان، آب محلول، گازاسیدی و برخی ناخالصی‌های دیگر تشکیل شده است، برای تصفیه وارد واحد ۱۰۱ می‌شود. در این واحد، شیرین‌سازی گاز با استفاده از آمین [MDEA] انجام می‌شود واحد اشاره شده تحت لایسنس Prosernat طراحی شده است.

جریان گاز پس از شیرین‌سازی برای جداسازی آب محلول وارد واحد ۱۰۴ می‌شود. این واحد در پالایشگاه فازهای ۱۵ و ۱۶ بر مبنای جداسازی به وسیله غربال مولکولی طراحی شده است. سپس جریان گاز برای بازیابی اتان و جداسازی متان از ترکیبات سنگین‌تر از اتان وارد واحد ۱۰۵ می‌شود. در این واحد



شکل ۲: شماتیک واحدهای فرایندی پالایشگاه فازهای ۱۵ و ۱۶ پارس جنوبی



شکل ۳: نصب سکو فاز ۱۶



شکل ۴: راه‌اندازی واحد املاح‌زدایی (یک واحد یوتیلیتی)



شکل ۵: نمایی از دوره راه‌اندازی پالایشگاه گاز فازهای ۱۵ و ۱۶

واحد ۱۰۸ انجام می‌شود. این واحد کلاوس بر اساس فناوری و لایسنس شرکت Lurgi ساخته شده است. در این پالایشگاه واحد ۱۱۰ به عنوان واحد جایگزین واحد ۱۰۳ طراحی شده است. به صورت کلی در پالایشگاه‌های پارس جنوبی واحدهای یوتیلیتی وظیفه تامین آب، آب خنک‌کننده، بخار، نیتروژن، هوای فشرده و برق را برعهده دارند و واحدهای جانبی نیز وظیفه دفع پسماند و پساب، ذخیره‌سازی مواد شیمیایی، فلرینگ و ... را برعهده دارند. علاوه بر آن واحد ۱۱۱ وظیفه سردسازی پروپان و واحد ۱۱۳ وظیفه احیاء کاستیک را برعهده دارد. همچنین اطلاعات بیشتر در مورد واحدهای پالایشگاه گاز را می‌توانید در کتاب الکترونیک ملاحظه نمایید.

۲ شرح ساخت

پس از ابلاغ قرارداد به کنسرسیوم پیمانکار، بخش برنامه‌ریزی و کنترل پروژه فعالیت خود را آغاز می‌کند. در ابتدای کار مطالعه برای انتخاب راهبرد مناسب قرارداد آغاز شده و همچنین برای شروع طراحی پروژه و تقسیم کار میان اعضاء کنسرسیوم نیز برنامه‌ریزی انجام می‌شود. از سوی دیگر ساختار سازمانی پروژه تهیه و متناسب با آن نیروی انسانی مورد نیاز جذب و شرح شغل‌ها نیز تهیه می‌گردد. با تولید مدارک ابتدایی طراحی مربوط به آماده‌سازی سایت، عملیات نقشه‌برداری، خاکبرداری، خاکریزی و همزمان با آن سفارش خرید تجهیزات با دوره ساخت طولانی آغاز می‌شود. به تدریج با تکمیل‌تر شدن مدارک طراحی بخش‌های تامین کالا و اجراء فعال‌تر شده و بخش راه‌اندازی پروژه نیز کم‌کم وارد میدان می‌شود. در این مرحله از کار بخش‌های کنترل کیفیت، بازرسی و HSE نیز در کنار کنترل پروژه به امور نظارتی می‌پردازند. در ساخت یک پالایشگاه گاز در روزهای اوج کار تعداد پرسنل شاغل در کارگاه خشکی، فراساحل و بخش‌های مهندسی و تامین کالا به بیش از ۱۰,۰۰۰ نفر بالغ می‌گردند.

با ورود کالاها و تجهیزات به انبار کارگاه به تدریج عملیات نصب، آزمایش، تمیزکاری، پیش‌راه‌اندازی و راه‌اندازی زیرسیستم‌ها و سیستم‌ها مرحله‌ای است که به تدریج انجام شده و پالایشگاه را به سمت راه‌اندازی نهایی و آماده شدن آن برای تولید به پیش می‌برد. به هر حال نباید فراموش کرد که یک پالایشگاه گاز از تعداد بسیار زیادی قطعات مکانیکی، برقی، حلقه‌های کنترلی و ... ساخته شده است و هماهنگ کردن، تنظیم و استفاده یکپارچه از این مجموعه نیازمند برنامه‌ریزی و وجود یک گروه مهندسی باتجربه و دارای دانش فنی می‌باشد که از ابتدا تا راه‌اندازی و تحویل پروژه ناظر انجام پروژه باشند.