

## موقعیت جغرافیایی طرح:

میدان نفتی فروزان: این میدان در فاصله ۱۰ کیلومتری جنوب غربی جزیره خارک با مختصات به طول جغرافیایی ۴۹ درجه شرقی و به عرض جغرافیایی ۲۸ درجه شمالی در خلیج همیشه فارس و در جایی که عمق تقریبی ۵۰ متری واقع شده و دارای سازندهای مشترک با میدان مرجان عربستان است.

میدان نفتی اسفندیار: این میدان تقریباً در فاصله

۹۵ کیلومتری جنوب غربی جزیره خارک با مختصات به

طول جغرافیایی ۵۰ درجه شرقی و به عرض جغرافیایی

۲۹ درجه شمالی، با عربستان مشترک است و بخش

غربی میدان نفتی لؤلؤ نامیده می‌شود.

## تاریخچه طرح:

میدان فروزان با نام قبلی فریدون در تیرماه

سال ۱۳۴۵ (جولای ۱۹۶۶) با حفر چاه F1 در عمق

۱۰۵۰۰ فوت کشف شده و با آزمایش چاه شماره

F-3-0 در دی ماه ۱۳۴۵ وجود نفت قابل تولید در

آن به اثبات رسیده است. تولید نفت در

مردادماه ۱۳۵۳ (اوت ۱۹۷۴ میلادی) تولید نفت از

چاه‌های شماره F-11-3 و F-17-0 و F-17-2-0 میدان

فروزان آغاز شد و تا مهر ۱۳۵۳ به حداکثر میزان خود

۱۵ هزار بشکه در روز افزایش داده شد. حداکثر تولید

ماهانه از این میدان براساس آمار ماهانه شرکت نفت فلات قاره

به ۱۵۷۰۰۰ بشکه در روز در اکتبر ۱۹۷۶ رسید. (میدان مرجان نیز

در سال ۱۹۶۷ با حفر چاه M-1 در عمق ۱۰۰۱۲ فوت کشف شده است).

تولید کنونی میدان حدود ۴۵ هزار بشکه در روز است که پیش‌بینی

می‌شود در صورت عدم اجرای طرح تا سال ۲۰۰۵، به ۲۰ هزار بشکه در

روز کاهش یابد.

## اهداف طرح:

- افزایش ۶۵ هزار بشکه‌ای تولید روزانه میدان (در مدت ۲۵ سال

حدود ۲۴۳ میلیون بشکه تولید اضافی با طرح توسعه از میدان

فروزان به دست خواهد آمد).

- مطالعه جامع میدان و ارزیابی پتانسیل تولید در نواحی و مخازن

توسعه نیافته آن.

- جلوگیری از سوختن گازهای همراه و صدور روزانه ۲۵۰ میلیون

فوت مکعب در روز و انتقال آن به جزیره خارک برای استفاده در

کارخانه NGL در حال احداث.

- با توسعه میدان اسفندیار و تولید روزانه ۴ هزار بشکه نفت خام از

این میدان، پیش‌بینی می‌شود در مدت ۱۵ سال حدود ۱۱ میلیون

بشکه نفت خام نیز از مخزن این میدان برداشت شود.

آشنایی با طرح توسعه میدان فروزان و ارتقا





### مشخصات فنی میدان فروزان:

میدان فروزان که از نظر ساختار زمین شناسی، وضعیت لایه های نفتی و مشترک بودن از پیچیده ترین مخازن نفتی خلیج فارس به شمار می رود به ۵ ناحیه (F1, F2, F3, F5, F8) تقسیم شده و فقط نواحی F2 و F3 با میدان مرجان مرز مشترک دارند. هیچ یک از مخازن در ناحیه F1 پتانسیل تولید چندانی ندارد. هر ناحیه شامل سازندهای بورگان، یاماما، عرب، منیفا، شعیبا، نهرامرو مادود می باشد. قسمت اعظم تولید نفت میدان تاکنون از مخزن بورگان به عمل آمده که شامل دو بخش A, B است. بورگان A به ضخامت ۲۲ تا ۵۰ متر از جنس شیل و ماسه سنگ و بورگان B به ضخامت ۴۰ تا ۷۵ متر از جنس ماسه سنگ می باشد که با کاهش پتانسیل تولیدی مخزن مزبور، تولید از سایر مخازن میدان نیز آغاز گردیده است. مخازن بورگان در ناحیه F3، بورگان در ناحیه F2 و یاماما در ناحیه F3 از نقطه نظر حجم تولید انباشتی نفت مهمترین مخازن میدان فروزان بوده اند.

گزارش های موجود بیانگر این مهم است که حدود ۵۸ حلقه چاه قدیمی دارای ارزیابی نمودارهای پتروفیزیکی است و انتظار می رود تا این نمودارها در چاه های جدید حفاری شده نیز با کیفیتی بالاتر قابل دسترسی باشند. در میان اطلاعات موجود پتروفیزیکی حدود ۵۴ حلقه چاه سازندهای بورگان A, B، ۲۷ حلقه چاه سازند پایینی شعیبا، ۱۹ حلقه چاه سازند یاماما، ۶ حلقه چاه سازند منیفا، ۶ حلقه چاه سازندهای عرب A, B, C, D و در نهایت ۲۷ حلقه چاه سازند مادود را پوشش می دهند.

به طور کلی سازندهای زیر در ساختمان میدان فروزان مشاهده می شوند:

سروک (مادود) کژدمی بالایی (نهرامر) کژدمی زیرین (A, B) داریان (شعیبا) فهلیان (بخش یاماما) فهلیان (بخش منیفا) سورمه (عرب A, B, C, D).

نخستین برداشت اطلاعات لرزه نگاری در این میدان در سال ۱۳۴۲ و به صورت دویبعدی بوده در سال ۱۳۵۵ اطلاعات تکمیلی دویبعدی انجام شده است. از اواخر سال ۱۳۸۰ نخستین عملیات برداشت لرزه نگاری سه بعدی در این ناحیه که میدان های فروزان و اسفندیار را پوشش می داده است توسط شرکت Global Geo Services ASA (GGS) آغاز شد و تا اواسط بهار ۱۳۸۱ به طول انجامید. پردازش این اطلاعات در ابوظبی توسط شرکت West Geco انجام شد. به علاوه شرکت BHP نیز عملیات پردازش، تعبیر و تفسیر لرزه نگاری سه بعدی را انجام داد. داده های لرزه نگاری سه بعدی در ناحیه F-5 دارای بیشترین دقت است. تاکنون ۱۷ سکوی دریایی در این میدان احداث شده و چاه های موجود نیز در ۱۲ سکوی اقماری توزیع شده اند. آمار موجود بیانگر این امر است که ۸۵ حلقه چاه (شامل چاه های حفر شده طی طرح توسعه میدان تاکنون) در این میدان حفاری شده است در حال حاضر ۳۳ حلقه چاه متروکه، ۳۰ حلقه چاه تولیدی به روش طبیعی، همچنین ۱۷ حلقه چاه نفتی به دلیل فشار پایین، ۴ حلقه چاه نفتی دیگر به علت تولید بیش از حد گاز و یک حلقه چاه نفتی به دلیل مشکلات مکانیکی بسته شده اند. هم اکنون حفاری چاه های میداین فروزان و اسفندیار به پایان

گازهای همراه تولید شده است که پس از جداسازی از نفت و افزایش فشار به درون رشته تکمیلی چاه‌ها، تزریق می‌گردد.

### HSE طرح:

در طرح توسعه میادین فروزان و اسفندیار سه سکوی FX-A, FY-A, FZ-A ساخته و تجهیز خواهند شد. در ساخت این سکوها استانداردهای معتبر ایمنی دنیا به کار خواهد رفت. از جمله نصب کامل نمایشگرهای خطر، گاز و آتش و نیز آتش نشان‌های پودر، آب و کف (ثابت و متحرک) و همچنین تجهیزات کمک‌های اولیه (در تمام سکوها) و اتاق بیمار (Sick Bay) (روی سکوی FX-A, FY-A) را نام برد.

هم‌اکنون تنها یک واحد پزشکی با تجهیزات کامل و حضور تمام وقت پزشک روی سکوی FY استقرار دارد و سکوی FX تنها به جعبه کمک‌های اولیه مجهز شده است. خدمات ایمنی زیر نظر افسر ایمنی صورت می‌گیرد.

ایران به عنوان یکی از کشورهای عضو معاهده خلیج فارس (Ropme) موسوم به پروتکل کویت ملزم به رعایت مقررات منظم است. این قوانین در راستای حفظ محیط زیست خلیج فارس و جلوگیری از آلودگی آب‌های کشورهای حوزه خلیج فارس وضع شد.

شرکت ملی نفت ایران و شرکت‌های تابعه نیز همواره سعی نموده‌اند طراحی تاسیسات و انجام عملیات در منطقه خلیج فارس مطابق با مقررات مذکور انجام گیرد.

### توجیه اقتصادی طرح:

بر اساس برآوردهای انجام شده در صورتیکه بدون در نظر گرفتن طرح افزایش تولید، از نفت خام میدان فروزان برداشت شود، در مدت ۲۵ سال حدود ۱۰۰ میلیون بشکه نفت خام از این میدان تولید خواهد شد. اما با اجرای طرح افزایش تولید، تولید اضافی این میدان به حدود ۲۴۳ میلیون بشکه می‌رسد و در مجموع بیش از ۳۴۳ میلیون بشکه نفت خام از این میدان تولید خواهد شد. همچنین با توسعه میدان اسفندیار و تولید روزانه ۴ هزار بشکه نفت خام از این میدان پیش‌بینی می‌شود در مدت ۱۵ سال حدود ۱۱ میلیون بشکه نفت خام این میدان برداشت شود. لذا با احتساب هر بشکه نفت ۳۰ دلار حدود ۸ میلیارد دلار از اجرای طرح توسعه میادین یاد شده به دست خواهد آمد. —

رسیده است. از این تعداد، ۴ حلقه چاه جدید، ۱۹ حلقه از نوع حفاری مجدد و ۲ حلقه چاه ارزیابی (یک حلقه در میدان اسفندیار و یک حلقه در ناحیه F5 میدان فروزان) هستند و جمعا ۲۵ حلقه چاه حفاری شده‌اند، که به جزء دو چاه ارزیابی، بقیه در حال تولید هستند.

مقدار نفت درجا، ۳۵۹۵ میلیون بشکه و نفت قابل استحصال باقی مانده حدود ۴۵۴ میلیون بشکه نفت خام است.

### زمان و اجرای قرارداد:

زمان شروع طرح ۱۳۸۱/۲/۲۴ و مدت اجرای آن ۳۶ ماهه بوده که باتوجه به اضافه شدن حجم شرح کار به دلیل لزوم انجام کارهای اضافی، به ۶۰ ماه تغییر یافته است.

عملیات اصلی مندرج در قرارداد توسعه میدان به شرح زیر است:

- انجام عملیات لرزه نگاری سه بعدی در ۷۲۰ کیلومتر مربع، حفاری ۲ حلقه چاه توصیفی F2, F8 و انجام عملیات مطالعات جامع مخزن.
- حفاری ۲۳ حلقه چاه افقی شامل ۱۶ حلقه چاه جدید و حفاری مجدد ۷ حلقه چاه موجود.

حفاری چاه‌های میادین فروزان و اسفندیار در تاریخ ۸۴/۳/۲۱ به اتمام رسیده است که ۳ حلقه در ناحیه F8، ۱۱ حلقه در ناحیه F3 و ۱۰ حلقه در ناحیه F2 واقع شده‌اند. علاوه بر این یک حلقه چاه نیز به عنوان اضافه کاری جهت ارزیابی پتانسیل مخزنی ناحیه F5 حفر و کلاً تاکنون ۴۹۷۷۱ متر حفاری مفید انجام شده است. برای تکمیل چاه در بخش مخزن، از رشته‌های تکمیلی Slotted Liner و Wire Wrapped Screen که برای کنترل تولید ماسه استفاده می‌شوند، کمک گرفته شده است.

- صادرات گاز به ظرفیت ۲۵۰ میلیون فوت مکعب در روز به جزیره خارک

- حفاری یک حلقه چاه توصیفی در میدان اسفندیار که در صورت موفق بودن به تولید تبدیل خواهد شد.

### گازرانی:

در هر دو سکوی فرورش و بهره‌برداری جدید، تاسیسات گازرانی به منظور افزایش تولید نصب می‌گردد. بخشی از گاز مورد نیاز شامل

مقادیر GOR ( $\frac{SCF}{STB}$ ) مخازن نواحی مختلف میدان فروزان

Res Area	F2	F3	F8
Burgan	300	650	486
L.Shuaiba	*NA	608	*NA
Yamama	538	7500	*NA
Manifa	455	*NA	814
Arab	679	*NA	679

Not Available\*

تهیه گزارش: علیرضا منتهایی  
(شرکت مهندسی و توسعه نفت)

۳۹ شماره ۲۶ - مهر ۱۳۸۴