



حوزه‌های توسعه فناوری شرکت ملی نفت

مدیریت پژوهش و فناوری

شرکت ملی نفت ایران

شهریور ۸۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست

- ۴ مقدمه: چرخه فعالیت‌های بالادستی صنعت نفت
- ۵ ۱. توسعه فناوری‌های اکتشاف
- ۶ ۲. توسعه فناوری‌های چاه‌ها
- ۸ ۳. توسعه فناوری‌های توسعه‌ای
- ۹ ۴. توسعه فناوری‌های مخزن
- ۱۱ ۵. توسعه فناوری‌های تولید و فرآورش نفت و گاز
- ۱۳ ۶. توسعه فناوری‌های ازدیاد برداشت
- ۱۵ ۷. توسعه فناوری‌های زیست‌محیطی و ایمنی
- ۱۶ ۸. توسعه فناوری‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت
- ۱۷ ۹. توسعه فناوری‌های علوم انسانی

مقدمه: چرخه فعالیت‌های بالادستی صنعت نفت

بخش بالادستی نفت که صنعت "اکتشاف و تولید" نیز نامیده می‌شود شامل تمام مراحل و سلسله فعالیت‌های اکتشاف، توسعه و تولید منابع هیدروکربوری جهت استخراج و فرآورش اولیه نفت خام و یا گاز طبیعی می‌باشد.

فعالیت‌های اکتشافی بطور عمده شامل مطالعات زمین‌شناسی و ژئوشیمی، حفاری اکتشافی و انجام عملیات لرزه‌نگاری، پردازش و آنالیز داده‌های برداشت‌شده است. این فاز که پرریسک‌ترین بخش چرخه بالادستی می‌باشد حدود ۵ تا ۱۵ درصد هزینه‌های تولید یک میدان هیدروکربوری را بخود اختصاص می‌دهد.

در صورت موفقیت‌آمیز بودن فاز اول و دسترسی به نشانه‌های وجود یک مخزن نفتی و یا گازی، مطالعات یکپارچه فنی-اقتصادی و حقوقی انجام گرفته و نتیجه آنالیز ریسک تعیین کننده تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری برای توسعه میدان می‌باشد.

توسعه میدان با تهیه طرح جامع توسعه میدان و یا مخزن هیدروکربوری شروع می‌شود که خود مستلزم تکمیل اطلاعات مخزنی از جمله شناسایی کامل خصوصیات سنگ و سیال با استفاده از اطلاعات بدست آمده از عملیات و چاههای اکتشافی، ساخت مدل استاتیک، تهیه سناریوهای تولید، طراحی تاسیسات سطح‌الارضی و ارزیابی اقتصادی می‌باشد. مراحل بعدی شامل حفاری توسعه‌ای، اندازه‌گیری‌های درون چاهی و تکمیل چاهها، ایجاد زیرساخت‌های لازم برای منطقه و میدان، نصب تاسیسات و واحدهای فرآورش اولیه و خطوط انتقال از جمله فعالیت‌های عمده فاز توسعه می‌باشد.

با اتمام فاز توسعه، مرحله تولید بازیافت اولیه از مخزن آغاز می‌گردد. طول عمر یک مخزن به سه بازه رشد تولید، پیک و افت تولید تقسیم‌بندی می‌شود. نگاه‌داشت و افزایش تولید و رفع مشکلات چاهها از عمده‌ترین چالشهای فاز مدیریت مخزن می‌باشد.

افزایش تولید از مخازن معمولاً به سه صورت حفاری چاههای جدید، بهینه‌سازی تولید و تزریق طی مراحل بازیافت ثانویه و ثالثیه می‌باشد.

ترک مخزن و یا میدان هیدروکربوری با لحاظ نمودن مسائل زیست-محیطی پایان عمر و آخرین حلقه صنعت بالادستی نفت می‌باشد.

۱. توسعه فناوری‌های اکتشاف

بدست آوردن اطلاعات با کمترین هزینه، در کوتاهترین زمان و بهترین آنالیز و تفسیر اطلاعات محدود، بزرگترین چالش‌های موجود جهت کاهش ریسک فعالیت‌های اکتشافی می‌باشند. موارد زیر بعنوان راهکارها و فناوری‌های موثر جهت افزایش بهره‌وری فعالیت‌های اکتشاف شناخته شده‌اند که جزء موارد توسعه فناوری‌های اکتشاف شرکت ملی نفت ایران نیز می‌باشند:

۱. روشهای نوآورانه بهینه در بدست آوردن اطلاعات زیرزمینی
۲. ارتقاء کیفیت روشهای پروسس و تفسیر داده‌های عملیات لرزه‌ای
۳. طراحی الگوریتم‌های عددی جهت استفاده از داده‌های کیفی زمین‌شناسی برای کاهش ریسک تصمیم‌گیری
۴. ارزیابی روشهای جدید برای اکتشاف مخازن عمیق و پیچیده که روشهای رایج قادر به شناسایی ساختار آنها نمی‌باشند
۵. مدل‌های جدید ارزیابی یکپارچه فنی - اقتصادی فعالیت‌های اکتشافی
۶. توسعه دانش فنی طراحی و ساخت ابزارهای اساسی فعالیت‌های اکتشافی
۷. ارتقاء روشهای تخمین حجم، سنگ و سیال مخزن با اطلاعات غیرمستقیم و یا بسیار محدود مستقیم
۸. استفاده کاربردی از علوم جدید و مدرن در زمینه‌های مختلف فعالیت‌های اکتشافی
۹. ارزیابی روشهای نوین جهت تعیین مشخصات زمین‌شناسی مخازن

سازمانهای متقاضی: مدیریت اکتشاف - شرکت نفت فلات قاره - شرکت مناطق نفتخیز جنوب - شرکت نفت مناطق مرکزی ایران و شرکت نفت خزر

۲. توسعه فناوری‌های چاه‌ها

چاه بعنوان تنها مسیر دسترسی به مخزن هیدروکربوری، دارای اهمیت بسیار فراوان و تکنولوژی‌های مرتبط با آن از جمله حفاری، تکمیل، اندازه‌گیری و نگهداری، از اولویت‌های اصلی شرکت ملی نفت در توسعه فناوری می‌باشد:

۱. طراحی، ساخت و تولید تجهیزات حفاری
۲. توسعه ابزارها و دستگاه‌های سرویس چاه
۳. توسعه تکنولوژی‌های مونیتورینگ چاه
۴. ساخت و تولید ابزارهای اندازه‌گیری درون‌چاهی
۵. ارزیابی مدل‌های مدیریت یکپارچه چاه‌ها
۶. ساخت و تولید تجهیزات سرچاهی
۷. ساخت دکلهای مدرن حفاری و تعمیراتی خشکی و دریایی
۸. توسعه تکنولوژی‌های حفاری جهت‌دار، افقی و چندشاخه‌ای
۹. مطالعه و توسعه تولید گونه‌های بهینه گل حفاری
۱۰. توسعه روشهای بهینه برای جلوگیری از هزرزوی سیالات حفاری
۱۱. بهبود و ارتقاء عملیات سیمانکاری جداری چاه‌ها
۱۲. توسعه تکنولوژی تحریک چاه
۱۳. توسعه تکنولوژی‌های نگهداری و جلوگیری از رسوبات درون چاه
۱۴. ارزیابی مدل‌های کاربردی جهت افزایش ایمنی عملیات حفاری و سرویس چاه
۱۵. بکارگیری تکنولوژی‌های افزایش تولید چاه‌ها
۱۶. توسعه تکنولوژی روش حفاری زیر تعادلی
۱۷. ارتقاء و بهبود کارکرد تجهیزات، فرآیندها و دستورالعمل‌های حفاری

۱۸. کاربرد فناوری‌های نوین و مدرن در فعالیتهای مربوط به چاه

سازمانهای متقاضی: شرکت ملی حفاری- شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات قاره-
شرکت نفت مناطق مرکزی- شرکت نفت و گاز پارس- شرکت نفت خزر و شرکت حفاری شمال

۳. توسعه فناوری‌های توسعه‌ای

برنامه‌ریزی و طراحی مراحل اجرایی توسعه میدان، پیاده‌سازی برنامه با استفاده از روش‌های مدیریت پروژه، پیش‌بینی و کنترل هزینه، ارزیابی دقیق ریسک‌های عملیاتی و اجرایی پروژه، و مدیریت پیمانکاران فعالیت‌هایی می‌باشند که با بکارگیری تکنولوژی‌های طراحی و مدیریتی مناسب، می‌توانند سرعت و کیفیت انجام پروژه‌های کلان توسعه را تا حد زیادی ارتقاء بخشند. در این راستا، حوزه‌های فناوری شرکت نفت در زمینه توسعه میدان شرح ذیل می‌باشند:

۱. طراحی و تدوین استانداردهای خاص پروژه‌های توسعه میدان هیدروکربوری
۲. توسعه الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای کاربردی برای ارزیابی و مدیریت ریسک پروژه‌های توسعه میدان
۳. ارزیابی الگوهای یکپارچه مدیریتی - حقوقی و قراردادی برای مدیریت پیمانکاران
۴. ارزیابی مدل‌های نوآورانه تامین مالی برای توسعه میدان

سازمانهای متقاضی: شرکت مهندسی و توسعه نفت - شرکت مناطق نفتخیز جنوب - شرکت نفت فلات‌قاره - شرکت نفت مناطق مرکزی - شرکت نفت و گاز پارس

۴. توسعه فناوری‌های مخزن

شناخت و مهندسی مخازن هیدروکربوری، با توجه به عدم دسترسی مستقیم به ابعاد و مکانیسم‌های حاکم بر یک مخزن نفت و گاز زیرزمینی، از پیچیدگی‌های خاصی برخوردار می‌باشد. دستیابی به روشهای توصیف و شناخت پیچیدگی‌های سنگ و سیال مخزن با تاکید بر موارد ذیل از اولویت‌های مهم توسعه فناوری می‌باشند:

۱. توسعه و ترویج نرم‌افزارهای بومی در زمینه مطالعه و تفسیر داده‌های زمین‌شناسی، پتروفیزیکی، ژئوفیزیکی، مدل‌سازی استاتیک و دینامیک، شبیه‌سازی سیال، تفسیر داده‌های چاه‌آزمایی و تولید با ارایه برنامه کسب و کار دراز مدت جهت بهینه‌سازی و پشتیبانی
۲. ارایه و توسعه الگوریتم‌های نوین زمین‌آماری کاربردی برای تفسیر و آنالیز انواع داده‌های مرتبط با مخزن
۳. توسعه نرم‌افزارهای شبیه‌ساز مخازن شکاف‌دار
۴. مطالعات جامع مخازن با تشکیل تیم‌های حرفه‌ای و بهره‌مندی از روشهای بهینه مدیریتی
۵. توسعه روشهای تحلیل و عددی تفسیر داده‌های کوتاه‌مدت (چاه آزمایی) و طولانی مدت تولید از چاههای نفت و گاز
۶. ارایه مدل‌های نوین مدیریت یکپارچه مخازن
۷. توسعه الگوریتم‌های تطابق تاریخچه تولید
۸. توسعه نرم‌افزارهای ارزیابی اقتصادی مخازن به‌مراه آنالیز ریسک

۹. توسعه تکنولوژی‌های مغزه‌گیری و آزمایشات مغزه و تجزیه و تحلیل نتایج

آزمایشات مغزه (متداول و خاص)

۱۰. استفاده از تکنولوژی‌های نوین در ارتقاء شناخت و تحلیل شرایط مخازن زیرزمینی

۱۱. توسعه فناوری‌های ویژه توسعه مخازن با فشار غیر طبیعی

سازمانهای متقاضی: شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات قاره- شرکت نفت مناطق

مرکزی- شرکت نفت و گاز پارس- شرکت نفت خزر- شرکت مهندسی و توسعه نفت- مدیریت

اکتشاف- برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت و مدیریت نظارت بر تولید نفت و گاز

۵. توسعه فناوری‌های تولید و فرآورش نفت و گاز

تولید و فرآورش اولیه مواد هیدروکربوری شامل نفت و گاز برخلاف مباحث مخزن دارای چالش‌های عینی و ملموس‌تری بوده و راهکارهای توسعه فناوری برای رفع مشکلات و ارتقاء فرآیندها در دو بخش خشکی و دریایی بشرح زیر می‌باشند:

۱. ارزیابی روشهای کاربردی و اقتصادی جهت رفع مشکلات رسوب آسفالتین در چاه،

لوله‌ها، تفکیک‌گرها و پمپ‌ها

۲. توسعه و عملیاتی کردن روشهای نوین بهینه‌سازی انرژی در تجهیزات و تاسیسات

تولید و فرآورش

۳. بهینه‌سازی تاسیسات فرآورش در صنعت پایین‌دست میدین گازی و نفتی شامل

واحدهای نمک‌زدایی، واحدهای تفکیک نفت و گاز، واحدهای تثبیت میعانات گازی

جداشده از گاز یا گاز همراه نفت، واحدهای تقویت فشار گاز جهت تزریق در

میدین نفتی و تاسیسات مرتبط با خطوط لوله جریانی

۴. توسعه تکنولوژی‌های نوین شیرین‌سازی مایعات هیدروکربوری

۵. ارزیابی راهکارهای بهینه جهت تصفیه و تصدی پسابهای صنعتی

۶. توسعه فناوری‌های تولید نفت سنگین

۷. ارزیابی روشهای فنی و مدیریتی جهت کنترل، دفع و یا تزریق آبهای همراه تولیدی از

مخازن

۸. ارزیابی راهکارهای کاربردی جهت کاهش خوردگی در تجهیزات چاه، سرچاهی،

تاسیسات فرآورش و خطوط لوله

۹. طراحی و ساخت پوشش‌های مناسب محافظ خوردگی

۱۰. توسعه فناوری‌های هوشمند تولید از میادین نفت و گاز
 ۱۱. توسعه روشهای اندازه‌گیری در زمان تولید
 ۱۲. بررسی روشهای فراآوری مصنوعی از مخازن نفت و گاز ایران
 ۱۳. طراحی، ساخت و تولید مواد مصرف شدنی در فرآیندهای تولید و فرآورش با تکنولوژی‌های بالا
 ۱۴. توسعه فناوری‌های با توجیه فنی-اقتصادی مناسب برای جمع‌آوری گازهای همراه نفت جهت جلوگیری از سوزاندن آنها و استفاده بهینه در فرآیندها و یا بعنوان سیال تزریق‌شونده به مخازن در عملیاتهای ازدیاد برداشت
 ۱۵. توسعه روشهای کاربردی بهینه جهت پاکسازی خاک‌ها و آبهای آلوده به نفت و فرآورده‌های نفتی
 ۱۶. طراحی و ساخت تجهیزات سطح‌الارضی مربوط به فرآورش اولیه نفت و گاز
 ۱۷. ارزیابی راهکارهای عملی برای حل مشکلات عملیات تولید از دیدگاه علوم زمین
 ۱۸. استفاده از دانش‌های نوین و مدرن در ارتقاء بهره‌وری عملیات تولید و فرآورش
- سازمانهای متقاضی: شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات قاره- شرکت نفت مناطق مرکزی- شرکت نفت و گاز پارس- شرکت نفت خزر و شرکت پایانه‌های نفتی ایران

۶. توسعه فناوری‌های ازدیاد برداشت

با توجه به قدیمی بودن اکثر میادین تولیدی و رو به اتمام بودن تولید اولیه، استفاده از روشهای ازدیاد برداشت بعنوان گزینه بسیار قوی جهت حفظ و حتی افزایش میزان تولید مطرح می‌باشد. در کنار تزریق آب و گاز طبیعی، پژوهش و دستیابی به تکنولوژی‌های مختلف ازدیاد برداشت از اولویتهای اصلی توسعه فناوری شرکت ملی نفت ایران می‌باشد. زمینه‌ها و اولویتهای مهم این حوزه به شرح زیر می‌باشند:

۱. بررسی و امکانسنجی (فنی و اقتصادی) روشهای ازدیاد برداشت در خصوص مخازن

ایران بر پایه:

۱.۱. روشهای تزریق گاز یا حلال (امتزاجی و غیر امتزاجی)

- تزریق گاز هیدروکربوری
- تزریق گاز نیتروژن
- تزریق گاز دی‌اکسید کربن
- تزریق گاز دودکشی

۱.۲. روشهای سیلابزنی پیشرفته

- سیلابزنی پلیمری
- سیلابزنی الکالینی
- سیلابزنی میکروارگانیزم
- تزریق آب همراه

۱.۳. روشهای حرارتی بر پایه

- احتراق درجا
- تزریق آب داغ و بخار
- سیلابزنی آب داغ/بخار

۱.۴. روشهای نوین و نوآورانه

۲. بررسی و امکان‌سنجی روشهای ازدیاد برداشت از گاز و میعانات گازی در میادین گاز میعانی شامل بازگردانی گاز و تغییر ترشوندگی ناحیه چاه
 ۳. اجرای طرح‌های آزمایشگاهی در خصوص روشهای ازدیاد برداشت از مخازن
 ۴. اجرای طرح‌های پایلوت برای روشهایی که در مرحله پژوهشی و آزمایشگاهی به نتایج مطلوبی رسیده‌اند
 ۵. توسعه نرم‌افزارهای شبیه‌ساز با در نظر گرفتن مکانیزهای مهم در روشهای ازدیاد برداشت
 ۶. مطالعات جامع فنی - اقتصادی اجرای طرح‌های ازدیاد برداشت
 ۷. ارایه پروسه‌های مدیریتی و حقوقی برای اجرای طرح‌های ازدیاد برداشت از طریق قراردادهای رایج در صنعت نفت
 ۸. بررسی مکانیزم‌های مختلف تولیدی و همچنین مکانیزم غالب تولید از مخازن کشور جهت مطالعه و پیشنهاد بهترین روشهای ازدیاد برداشت
 ۹. بررسی برنامه جامع تولید از مخازن با رویکرد لحاظ نمودن روشهای ازدیاد برداشت جهت افزایش راندمان کلی برداشت
 ۱۰. انجام مطالعات و توسعه فناوری‌های ازدیاد برداشت از مخازن نفت سنگین
- سازمانهای متقاضی: شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات قاره- شرکت نفت مناطق مرکزی- شرکت مهندسی و توسعه نفت

۷. توسعه فناوری‌های زیست‌محیطی و ایمنی

با نگرشی نوین به تاثیر بهداشتی، ایمنی و زیست‌محیطی فعالیت‌های صنعت نفت بر محیط داخلی و بیرونی این صنعت، فناوری‌های این عوامل با هدف کاهش آثار نامطلوب صنعت بر محیط، افزایش تامین ایمنی کارکنان، تجهیزات و تاسیسات نفت، کاهش حوادث و آسیب‌های محیط‌های عملیاتی صنعت نفت و حفاظت هرچه بیشتر از محیط زیست از اولویت‌های توسعه فناوری شرکت ملی نفت می‌باشد. زمینه‌های مورد توجه این حوزه به شرح زیر می‌باشند:

۱. طراحی برنامه‌های افزایش ضریب ایمنی در عملیات‌های حفاری و تولید
۲. تدوین آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و استانداردهای بهداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت نفت
۳. توسعه فناوری سیستم‌های نوین ایمنی در صنعت نفت
۴. ارایه برنامه‌های نوآورانه جهت کاهش اثرات زیستی فعالیت‌های عملیاتی صنعت نفت
۵. تولید مواد پرمصرف شرکت ملی نفت با استفاده از بیوتکنولوژی (همانند گل حفاری و افزودنیهای آن)
۶. توسعه برنامه‌های اصلاحی بمنظور کاهش ضایعات تولیدی در صنعت نفت
۷. پاکسازی مناطق و محیط‌های خشکی و آبی آلوده به نفت و مشتقات نفتی

سازمانهای متقاضی: شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات قاره- شرکت نفت مناطق مرکزی- شرکت نفت خزر- شرکت نفت و گاز پارس- شرکت پایانه‌های نفتی ایران- شرکت ملی حفاری ایران و شرکت مهندسی و توسعه نفت

۸. توسعه فناوری‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی

با توجه به بالابودن غیر متعارف سرانه مصرف و اتلاف انرژی در کشور، بهینه‌سازی مصرف انرژی در فناوری‌های مرتبط از دیگر اولویت‌های مهم توسعه تکنولوژی شرکت ملی نفت می‌باشد. موارد مهم توسعه فناوری در این حوزه بشرح زیر می‌باشند:

۱. بهره‌برداری بهینه از انرژی‌های موجود و دستیابی به ترکیب بهینه انواع انرژی
۲. تدوین برنامه‌های استراتژیک مصرف انرژی
۳. بررسی قابلیت جایگزینی انواع انرژی به روش ممیزی انرژی
۴. ارایه برنامه‌های یکپارچه فرهنگ‌سازی، آموزش و اطلاع‌رسانی مصرف بهینه انرژی
۵. توسعه فناوری‌های بازیافت حرارت در صنایع بزرگ
۶. طراحی برنامه‌های ارتقاء استانداردهای کیفی در صنایع نفت
۷. بهینه‌کردن کیفیت سوخت‌ها و سایر فرآورده‌های نفتی
۸. استفاده از دانش‌های نوین و مدرن در بهینه‌سازی مصرف سوخت

سازمانهای متقاضی: شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت- شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات‌قاره- شرکت نفت مناطق مرکزی- شرکت نفت خزر- شرکت نفت و گاز پارس- شرکت پایانه‌های نفتی ایران- شرکت ملی حفاری ایران

۹. توسعه فناوری‌های علوم انسانی

نیروی انسانی بعنوان مهمترین سرمایه سازمان و پیچیدگی مربوط به مدیریت و سازماندهی آن از جمله موارد مورد توجه در حوزه فناوری شرکت ملی نفت ایران می‌باشد. عمده مسایل و حوزه‌های مورد توجه برای توسعه فناوری در این بخش بشرح زیر می‌باشد:

۱. ایجاد روشها و رویه‌های مدون تامین نیروی انسانی با اتکاء به روشهای علمی

روانشناسی و انسانی

۲. پیاده‌سازی برنامه‌های افزایش بهره‌وری نیروی انسانی

۳. بررسی و اصلاح فرهنگ‌های سازمانی در بخش‌های مختلف ستادی، عملیاتی و

پژوهشی

۴. بررسی و ارایه راهکارهای کاربردی برای رفع مشکلات کارکنان اقماری و عملیاتی

۵. توسعه سیستم‌های کارآمد ارزیابی و ارتقاء شغلی

۶. پیاده‌سازی مدل‌های اندازه‌گیری بهره‌وری سازمانی در صنایع نفت

۷. بکارگیری نظام‌ها و روشهای مدیریتی مناسب جهت ارتقاء خلاقیت و نوآوری

سازمانهای متقاضی: شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت- شرکت مناطق نفتخیز جنوب- شرکت نفت فلات‌قاره- شرکت نفت مناطق مرکزی- شرکت نفت خزر- شرکت نفت و گاز پارس- شرکت پایانه‌های نفتی ایران- شرکت ملی حفاری ایران- ستادهای متعدد شرکت ملی نفت ایران