

چشم‌انداز وضعیت نفت ایران در سال ۲۰۴۰

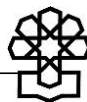
معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۶۳۶۰
اسفندماه ۱۳۹۷

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	وضعیت ذخایر نفتی ایران.....
۱۴.....	جمع‌بندی و اظهار نظر کارشناسی.....
۱۴.....	منع و مأخذ.....



چشم‌انداز وضعیت نفت ایران در سال ۲۰۴۰

چکیده

با توجه به سیاست‌های جهانی در راستای کاهش انتشار کربن و ظهور تکنولوژی‌های نوین برای استخراج نفت از منابع غیرممتعارف، کماکان می‌توان از ذخایر نفت ایران تا مدت زمان طولانی بهره‌برداری کرد. بنابراین در حال حاضر مهم‌تر از تخمین مقادیر نفت ایران، تخمین ظرفیت کشور در استخراج نفت از ذخایر است. از مجموع ۹۸ میدان نفتی در ایران، از سال ۱۹۱۳ تاکنون در حدود ۷۲ میلیارد بشکه نفت استخراج شده است. نرخ کاهش سالیانه میادین نفتی در ایران - با در نظر گرفتن تعمیرات - ۶ درصد، میزان تولید چاه‌های جدید در سال ۲۰۱۶ در حدود ۱/۷ میلیون بشکه در روز [با نرخ کاهش ۳/۲ درصدی در سال] و میزان بهره‌برداری از میادین به‌ازای تزریق یک میلیون مترمکعب گاز طبیعی، در حدود چهار هزار بشکه نفت برآورد شده است. براساس محتمل‌ترین سناریو، انتظار می‌رود ظرفیت تولید نفت خام تا پیش از سال ۲۰۲۰ به چهار میلیون بشکه در روز و تا سال ۲۰۳۰ به ۴/۴ میلیون بشکه در روز برسد. همچنین انتظار می‌رود درآمد ناخالص سالیانه از نفت در دهه آینده به مقدار آن در سال ۲۰۱۲-۲۰۱۱ برسد که چیزی در حدود ۱۵۰ میلیارد دلار بوده است.

۱. اخیراً دانشگاه استنفورد مقاله‌ای را در خصوص وضعیت نفت ایران منتشر کرده است. در گزارش حاضر بخش‌های مهم مقاله ذکر شده ارائه شده و بخش‌هایی نیز به منظور تکمیل بحث به آن افزوده شده است و اظهارنظر کارشناسی در مورد آن انجام گرفته است.

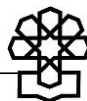
وضعیت ذخایر نفتی ایران

نتایج تحلیل‌ها نشان داده است که تا اواسط دهه آینده، ایران می‌تواند از ذخایر توسعه نیافته برای جبران کاهش برداشت از ذخایر توسعه یافته خود استفاده کند. یعنی ذخایری که هنوز آماده بهره‌برداری نیستند باید به مرحله‌ای برسند که بتوان از آنها بهره‌برداری را آغاز کرد. با این حال، مشکل اصلی از بعد از اواسط دهه آینده آغاز می‌شود که حفظ نرخ تولید در همان سطح، مستلزم بهره‌برداری از تعداد بیشتری چاه، تزریق مقادیر بیشتری گاز طبیعی، استخراج^۱ مصنوعی و سرمایه‌گذاری بیشتر در این بخش است. بنابراین علی‌رغم آن که انتظار می‌رود درآمد ناخالص افزایش یابد، افزایش هزینه‌های تولید به علاوه افزایش مصرف در داخل کشور، اجازه افزایش صادرات را از سطح مشخص پس از سال ۲۰۲۵ نمی‌دهد.

کل درآمد حاصل از فروش نفت در ایران در حدود ۳۰ درصد از درآمد دولت است (که البته این رقم در سال‌های مختلف تغییراتی دارد) که بیش از ۲۰ درصد از آن ارزش‌افزوده ناخالص واقعی است.^۲ صنعت نفت و گاز در ایران نیاز به تکنولوژی و سرمایه‌گذاری به صورت جدی دارد. به این منظور، دولت ایران برای جذب ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلیارد دلار برای بخش بالادستی مطابق با برنامه توسعه ششم، ۵۰ پروژه نفتی و گازی در راستای سرمایه‌گذاری خارجی در عرصه بین‌المللی مطرح کرده که در قالب قراردادهای بیع متقابل که در سال ۱۹۸۹ تصویب شده است، اجرا می‌شود. طبق این قراردادهای، پس

1. Artificial Lift

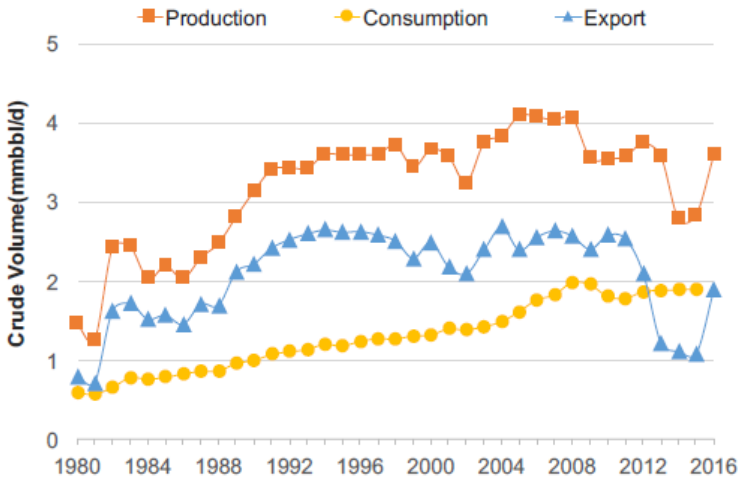
2. Real Gross Added Value



از توسعه میادین، مالکیت در نهایت به شرکت ملی نفت ایران باز می‌گردد و شرکت خارجی نمی‌تواند بر میادین نفتی مالکیت داشته باشد که البته اصلاحاتی در این زمینه انجام شده است. از سوی دیگر، نگرانی‌ها در مورد شرایط آب‌وهوایی، سیاستگذاری‌هایی را در راستای کاهش انتشار کربن دی‌اکسید، همراه داشته است و بدین‌گونه جذابیت سوخت‌های فسیلی کاهش یافته است. در واقع توافق پاریس در راستای محدود کردن افزایش دمای جهانی تا دو درجه سانتیگراد، تنها اجازه انتشار یک تریلیون تن کربن دی‌اکسید را داده است که منجر به محدود شدن افزایش رشد تقاضای نفت تا ۰/۶ درصد در سال ۲۰۳۰ شده است.

شکل ۱ تولید نفت خام، صادرات و مصرف فرآورده‌ها را از سال ۱۹۸۰ نمایش می‌دهد. در حال حاضر ظرفیت پایدار برای استخراج نفت خام در حدود ۳/۷ میلیون بشکه در روز تخمین زده شده است. در طی دو دهه اخیر، ظرفیت تولید همواره مابین ۳/۶ و ۴/۱ میلیون بشکه در روز نوسان داشته است. اگرچه صادرات نفت پس از مدت اندکی از توسعه اولین میادین آغاز شد و تا اواسط دهه ۱۹۷۰ به ۵/۵ میلیون بشکه در روز رسید، با وقوع انقلاب در سال ۱۹۷۹ به یک میلیون بشکه در روز کاهش یافت. صادرات نفتی پس از رشد مجدد، بار دیگر در سال ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ به دلیل تحریم‌ها کاهش یافت.

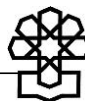
شکل ۱. تولید، مصرف و صادرات نفت طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶



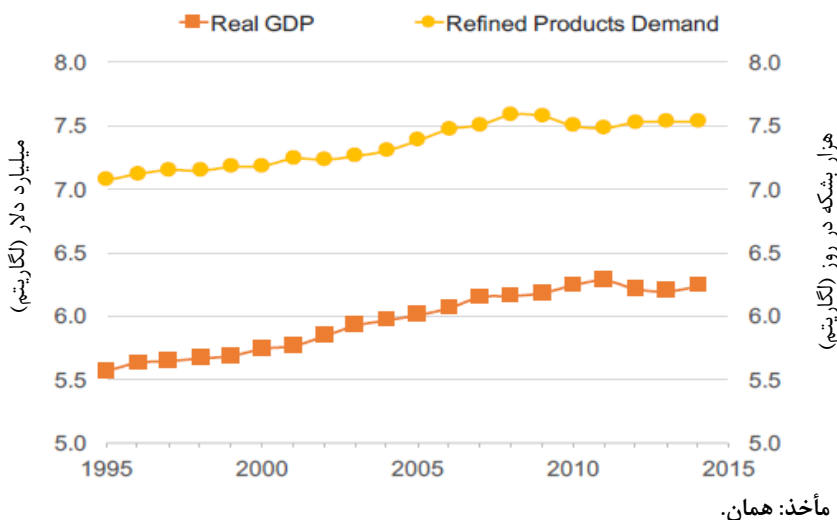
مأخذ: مقاله دانشگاه استنفورد.

با هزینه‌ای در حدود ۱۰ دلار به ازای هر بشکه، تولید نفت در ایران نسبت به بسیاری از کشورهای دنیا کم هزینه‌تر است. اما توجه به این نکته حائز اهمیت است که جبران کاهش استخراج از میادین توسعه‌یافته، تنها با بهره‌برداری از ذخایر توسعه‌نیافته و ذخایری که استخراج از آنها سخت‌تر است، امکانپذیر می‌شود و لزوم استفاده از روش‌هایی همچون EOR^۱ را گوشزد می‌کند که هزینه‌های تولید نفت افزایش و به تبع آن سود را کاهش می‌دهد. علاوه بر این رشد تقاضای هیدروکربن‌های مایع در داخل کشور، مسئولیت دیگری بر دوش صنعت نفت ایران قرار می‌دهد. شکل ۲، رشد اقتصادی و تقاضای سوخت مایع هیدروکربنی از نفت را نشان می‌دهد.

۱. ازدیاد برداشت نفت (Enhanced Oil Recovery)



شکل ۲. تولید ناخالص ملی (محور چپ) واقعی و تقاضای فرآورده‌ها (محور راست)



در واقع اقتصاد ایران به شدت به هیدروکربن‌های مایع وابسته است. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، مصرف سوخت‌های مشتقه از نفت تا ۲۰۰۸ سالانه با ۶۰ هزار بشکه در روز افزایش داشته است که ۰/۸۵ درصد افزایش تقاضا، به ازای هر یک درصد افزایش فعالیت اقتصادی را بیان می‌کند. با این حال، کل تقاضا برای فرآورده‌ها پس از سال ۲۰۰۸، روند نسبتاً ثابتی داشته که به دلیل محدودیت‌های شرکت ملی نفت و نیز انقباض اقتصاد در سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۵ بوده است. در سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵، شدت مصرف نفت ایران به ازای هر نفر،^۱ از ۷/۲ به ۸/۷ بشکه در سال افزایش یافت در حالی که شدت مصرف نفت در اقتصاد از ۱/۷ به ۱/۳ بشکه به ازای هر ۱۰۰۰ دلار تولید

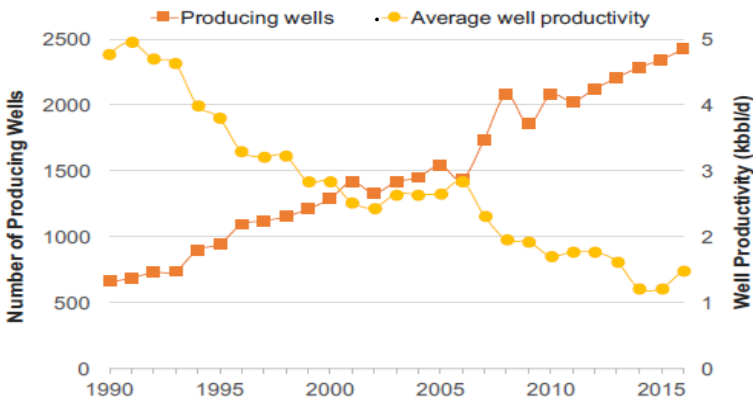
1. Oil Intensity Per Capita (GDP بر تقسیم برابری با مصرف نفت)

ناخالص داخلی، کاهش داشته است. در سال ۲۰۱۴، نفت و گاز طبیعی به ترتیب ۳۷ درصد و ۵۷ درصد از نیاز کشور به انرژی را تأمین کرده است.

شکل ۳ تعداد چاه‌های تولیدکننده نفت (سمت چپ) و میانگین تولیدات چاه‌های نفتی (سمت راست) را نشان می‌دهد. طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۵ بهره‌برداری از چاه‌ها به درستی نشان داده نشده است، زیرا تولیدات به میزان قابل توجهی کمتر از ظرفیت آنها بوده است.

شکل ۳ نشان می‌دهد که نرخ تولید چاه‌های ایران به طور جدی طی چند دهه گذشته کاهش یافته است. در حال حاضر متوسط تولید از چاه نفتی در ایران ۱۵۰۰ بشکه در روز است، در حالی که میزان تولید در امارات ۱۷۰۰، در کویت ۱۶۰۰، در عراق ۱۵۰۰ و در عربستان ۲۹۰۰ بشکه در روز است.

شکل ۳. تعداد چاه‌های نفتی (محور چپ) و بهره‌دهی چاه^۱ (محور راست)



مأخذ: همان.

1. Well Productivity



در این بخش چهار عاملی که بیشترین تأثیر را روی ظرفیت تولید نفت در ایران دارند، تبیین شده است. این چهار عامل بدین شرح هستند:

۱. کاهش سالیانه میادین نفتی،

۲. نرخ بهره‌وری از چاه‌ها،

۳. تغییرات موقت در میزان بهره‌وری از چاه‌های جدید،

۴. میزان نفتی که از طریق تزریق گاز به دست می‌آید.

نتایج تحقیقات نشان داده است که نرخ کاهش میادین نفتی در ایران ۶ درصد در هر سال بوده است. این میزان بیانگر این موضوع است که در صورتی که تزریق گاز و تعمیرات چاه با همین سرعت پیش روند و هیچ چاه جدیدی تولید نداشته باشد، ظرفیت تولید سالیانه ۶ درصد کاهش می‌یابد که معادل با ۲۴۰ هزار بشکه در روز با نرخ تولید کنونی است. عامل دوم نرخ بهره‌وری از چاه‌هاست. مطالعات نشان داده است که بهره‌وری از چاه‌های تازه تأسیس در حدود ۱۹۰۰ بشکه در روز بوده است به طوری که میانگین بهره‌وری از کلیه چاه‌ها ۱۵۰۰ بشکه در روز است.

جدول ۱. مقادیر تخمین زده شده در مورد نرخ کاهش، تولید، مقادیر تزریق

گاز به میادین نفتی

Parameter	Value	Unit
Apparent decline rate	6.0	%/y
Average productivity of new wells in 2016	1.7	kbbl/d
Year-over-year decline in productivity of new wells	3.2	%/y
Average additional recovery by gas injection	4.0	kbbl/mcm

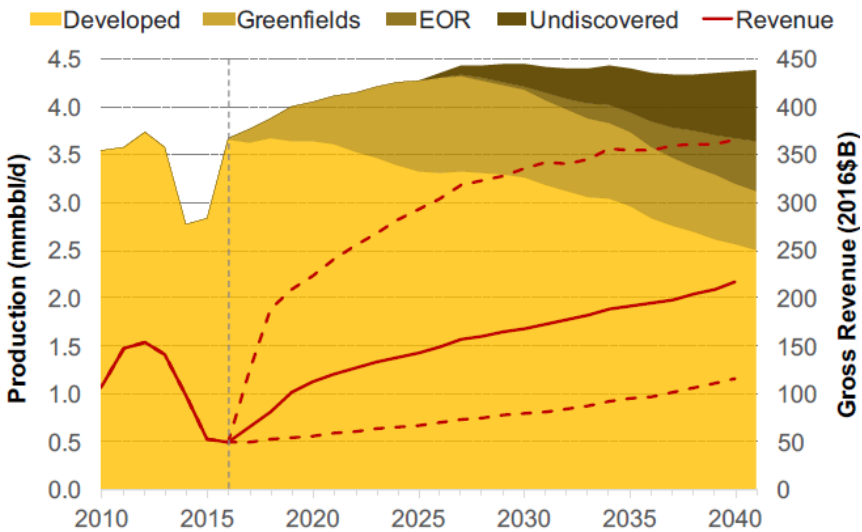
سومین عامل مهم، تغییرات نرخ تولید از چاه‌های جدید در هر سال است. نتایج نشان داده است که در بازه زمانی مابین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۶، میانگین تولید چاه‌های جدید در سال اول بهره‌برداری، از $\frac{3}{8}$ به $\frac{1}{7}$ هزار بشکه در روز تغییر کرده است که سالیانه چیزی در حدود $\frac{3}{2}$ درصد کاهش را نشان می‌دهد. چهارمین عامل، تأثیرات تزریق گاز در بازیابی نفت خام است. در ایران هنوز مرجعی که بتواند به صورت دقیق مقادیر نفت تولید شده با استفاده از روش تزریق را بیان کند وجود نداشته و مقادیر مختلفی برای نفت تولید شده با این روش بیان شده است. تأثیر تزریق گازهای غیرقابل امتزاج به عواملی همچون شرایط جغرافیایی، درصد تخلیه چاه، ویژگی‌های نفت خام و نسبت تزریق به تولید بستگی دارد. همان‌طور که بیان شد میزان نفت استخراج شده در کشور به‌ازای تزریق هر میلیون مترمکعب گاز در حدود ۴۰۰۰ بشکه برآورد شده است. شکل ۴ میزان تولید از میادین حاضر، میادینی که در آینده استخراج می‌شود و میادینی که هنوز کشف نشده‌اند، را نشان می‌دهد. نتایج نشان داده است که ظرفیت تولید نفت خام تا سال ۲۰۲۰ به چهار میلیون بشکه در روز می‌رسد که این میزان تا اواسط دهه بعد تا $\frac{4}{4}$ میلیون بشکه رشد خواهد داشت. همچنین پیش‌بینی شده است که ظرفیت تولید از میادین بهره‌برداری شده کنونی، از $\frac{3}{7}$ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۵ به $\frac{2}{5}$ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۴۰ کاهش یابد. ظرفیت تولید روزانه از میادین توسعه نیافته^۱ با نرخ رشد ۹۰ هزار بشکه‌ای در سال، به یک میلیون بشکه در سال ۲۰۲۷ خواهد رسید، اما پس از آن با کاهش ۲۷ هزار بشکه‌ای در روز، به مقدار ۶۵۰ هزار بشکه در روز در سال ۲۰۴۰ می‌رسد. به نظر می‌رسد از زمان کشف ذخایر

1. Greenfields (Undeveloped Fields)



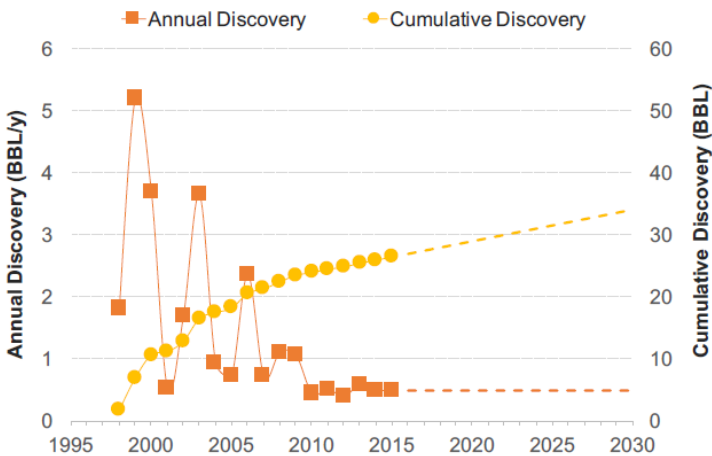
جدید پس از سال ۲۰۱۶، باید ده سال تا زمان بهره‌برداری بگذرد. با کشف سالیانه به میزان ثابت ۵۰۰ میلیون بشکه، پیش‌بینی می‌شود سهم ذخایر کشف نشده در سال ۲۰۴۰ در حدود ۷۰۰ هزار بشکه در روز باشد. نهایتاً، انتظار می‌رود استفاده از روش تزریق در راستای ازدیاد برداشت نفت به تولید ۵۰۰ هزار بشکه در روز در سال ۲۰۴۰ منجر شود (شکل ۵).

شکل ۴. مقادیر پیش‌بینی شده تولید نفت خام (میلیون بشکه) (محور چپ) و درآمد ناخالص (محور راست)



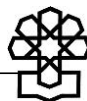
مأخذ: همان.

شکل ۵. تخمین مقادیر سالیانه و تجمعی کشف ذخایر

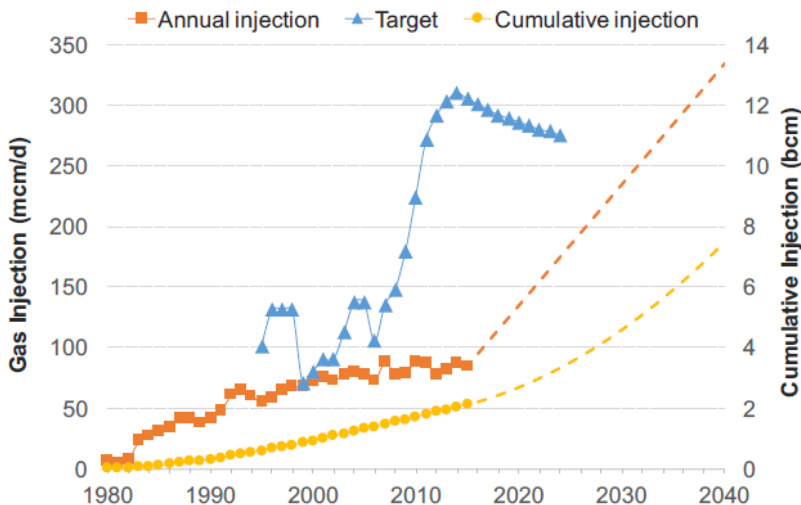


مأخذ: همان.

همچنین مقادیر بازیابی شده از طریق تزریق گاز به میدان در سال ۲۰۴۰، به افزایش تولید نزدیک به ۵۰۰ هزار بشکه در روز منجر خواهد شد. مقادیر تزریق شده گاز طبیعی به میدان در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶. مقادیر گاز تزریق شده به میادین (محور چپ) و مقدار جمعی آنها (محور راست)



مأخذ: همان.

در حال حاضر پیش‌بینی می‌شود درآمد ناخالص سالیانه ۱۶ میلیارد دلار در سال افزایش یابد تا اینکه در سال ۲۰۲۰ به مقدار ۱۱۳ میلیارد دلار برسد. سپس در نرخ رشد آن کاهش مشهودی روی خواهد داد و درآمد حاصل از آن در سال ۲۰۲۶ به ۱۵۰ میلیارد دلار می‌رسد. پیش‌بینی می‌شود که این میزان تا سال ۲۰۴۰ به ۲۲۰ میلیارد دلار افزایش یابد. البته باید توجه داشت به دلیل عدم قطعیت در بازار نفت ایران و آینده قیمت نفت، این مقادیر ممکن است تغییر کنند.

در سال ۲۰۱۶، توزیع ذخایر نفتی ایران براساس میزان توسعه‌یافتگی آنها و حجم ذخایر و نیز میزان برداشت روزانه از آنها به صورت جدول زیر است.

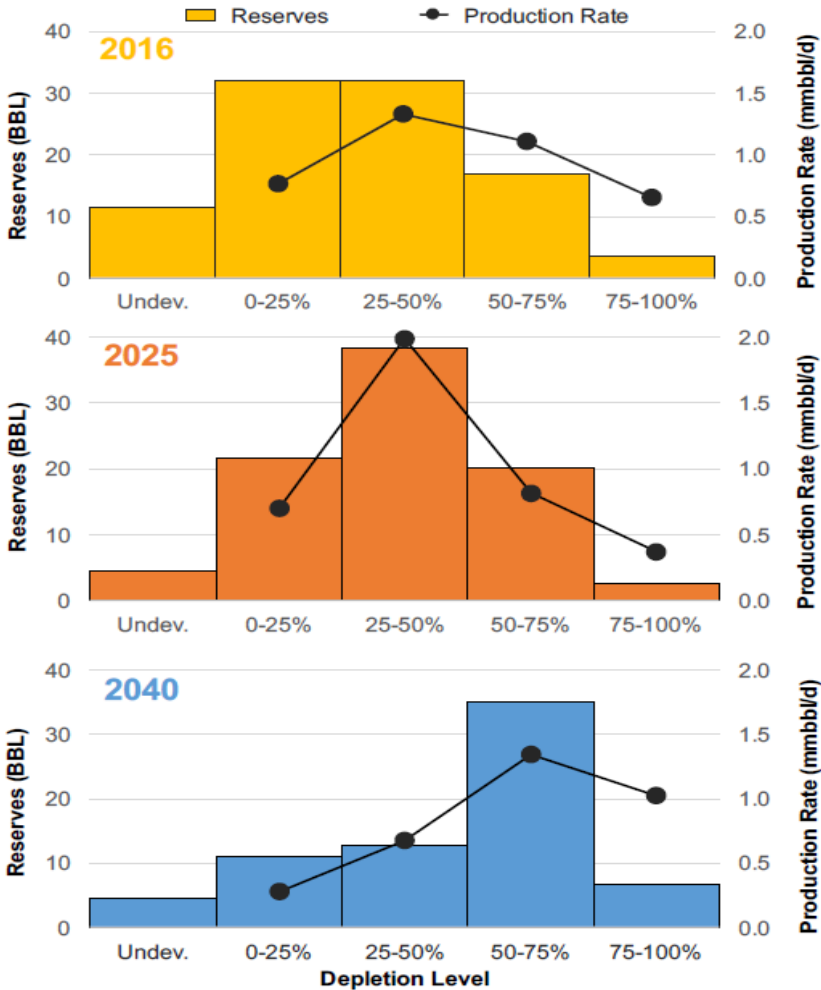
جدول ۲. وضعیت توزیع ذخایر نفتی ایران

توسعه نیافته	۰-۲۵ درصد توسعه یافتگی	۲۵-۵۰ درصد توسعه یافتگی	۵۰-۷۵ درصد توسعه یافتگی	۷۵-۱۰۰ درصد توسعه یافتگی	
۱۲	۳۲	۳۲	۱۷	۴	حجم ذخایر میلیارد بشکه
۰	۸۰۰	۱۳۰۰	۱۱۰۰	۷۰۰	برداشت هزار بشکه در روز

تا سال ۲۰۲۵ کلیه ذخایری که در ۲۰۱۶ توسعه نیافته بودند، به بهره‌برداری خواهند رسید و کشفیاتی که در آینده رخ خواهد داد به عنوان ذخایر توسعه نیافته، سهم جدیدی را خواهند داشت. مقادیر مربوط به تولید و میزان ذخایر در سال‌های ۲۰۱۶، ۲۰۲۵ و ۲۰۴۰ در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷. تخمین مقدار ذخایر (محور چپ) و نرخ تولید بر اساس میزان تخلیه شده از چاه‌های نفتی (محور راست)



مأخذ: همان.

جمع‌بندی و اظهار نظر کارشناسی

از مجموع ۹۸ میدان نفتی در ایران، از سال ۱۹۱۳ تاکنون در حدود ۷۲ میلیارد بشکه نفت استخراج شده است. با توجه به کاهش سالیانه میادین نفتی در ایران، و کاهش تولید چاه‌های جدید، بررسی نحوه عملکرد چاه‌ها اهمیت فراوانی دارد. در راستای افزایش بهره‌وری از میادین نفتی لازم است نکات زیر به دقت بررسی شوند:

- کاهش نرخ تولید چاه‌های نفت باید مورد توجه قرار گیرد.

- ظرفیت تولید از میادین بهره‌برداری شده از ۳/۷ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۵ به ۲/۵ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۴۰ می‌رسد که این زنگ خطری است که با تزریق گاز و آب به چاه‌های موجود از روند کاهش آن جلوگیری می‌کنند.

- ظرفیت تولید از میادین توسعه‌نیافته از ۹۰ هزار بشکه در سال به یک میلیون بشکه در سال ۲۰۲۷ می‌رسد، اما بعد از آن این ظرفیت به ۶۲۰ هزار بشکه در سال ۲۰۴۰ می‌رسد که این امر نشانگر اهمیت توجه به میادین توسعه‌نیافته است.

منبع و مأخذ

Stanford Iran 2040 Project - The Future of Iran's Oil and Its Economic Implications



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۶۳۶۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: چشم‌انداز وضعیت نفت ایران در سال ۲۰۴۰

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

مدیر مطالعه: فریدون اسعدی

تهیه و تدوین: امیرسامان اقتصاد

اظهار نظر کننده: ایرج مهرزما

ناظر علمی: حسین افشین

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: حسین صدری‌نیا

واژه‌های کلیدی:

۱. سال ۲۰۴۰

۲. نفت خام

۳. ارزیابی برداشت

۴. وضعیت ذخایر

۵. استخراج نفت

۶. میادین نفتی



تاریخ انتشار: ۱۳۹۷/۱۲/۱۸