**باسمه تعالی**

1. گزارش پژوهشی:

طراحی الگوی توسعه متوازن زنجیره ارزش نفت و گاز در ایران

****

گروه انرژی

آبان 1400

خلاصه مدیریتی

بخش نفت و گاز نقش برجسته‌ای در اقتصاد ایران و به ویژه تحقق اقتصاد مقاومتی دارد، به گونه‌ای که مواد 13، 14، 15و 18 سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی به این حوزه اختصاص یافته است. خام فروشی در عین سادگی، مضراتی را برای کشور به همراه دارد. بودجه جاری کشور را وابسته می‌کند، به راحتی تحریم‌پذیر است و از همه مهم‌تر کشور را از عواید تولید فرآورده‌های با ارزش نفتی محروم می‌نماید. در مقابل رویکرد توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز بجای خام‌فروشی، موجب ایجاد ارزش افزوده و رونق صنایع مرتبط با آن، اشتغالزایی‌های مستقیم و غیر مستقیم و هدایت نقدینگی به سمت تولید می‌شود و به علت معاملات خرد و متنوع، امکان فروش و بازاریابی آن در شرایط تحریم و غیرتحریم راحت‌تر از نفت خام است. همچنین با توجه به تغییر سبک زندگی در کشورهای توسعه یافته، مصرف مواد پتروشیمیایی برخلاف فرآورده‌های سوختی روند رو به رشدی دارد و لذا تغییر رویکرد از خام فروشی به توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز، کاملاً ضروری، راهبردی و آینده‌ نگرانه است.

کشورهای مختلف راهبردها و مدل‌های متنوعی برای توسعه صنعت نفت و گاز خود دنبال کرده‌اند. زنجیره ارزش نفت و گاز از چهار حلقه اصلی «اکتشاف و تولید»، «پالایش»، «پتروشیمی» و «صنایع شیمیایی تکمیلی» تشکیل شده است و کشورهای مختلف با توجه به شرایط و اقتضائات داخلی خود، راهبردشان را اینگونه انتخاب کرده‌اند که در کدام یک از حلقه‌های مذکور، حضور جدی‌تر داشته باشند. بطور کلی می‌توان گفت کشورهای دارای منابع نفت و گاز حداقل در دو حلقه ابتدایی تولید و پالایش حضور جدی و فعال دارند، هر چند که کشور نفت خیزی همچون آمریکا، تا انتهای زنجیره ارزش نفت و گاز را بخوبی توسعه داده ‌‌است. اما کشورهایی که از منابع نفت و گاز محروم هستند، برای ایجاد سودآوری و حاشیه سود بالا، نیاز به توسعه بیشتر زنجیره ارزش و حضور جدی در حلقه‌های انتهایی پتروشیمی و صنایع تکمیلی دارند. لذا سه راهبرد کلی توسعه «از ابتدا تا انتهای زنجیره»، «از ابتدا تا میانه زنجیره» و «از میانه تا انتهای زنجیره» در رابطه با زنجیره ارزش نفت و گاز وجود دارد که بررسی نحوه‌ی توسعه صنعت نفت و گاز در کشورهای آمریکا، ونزوئلا، چین، کره‌جنوبی، روسیه، عربستان و آلمان، دسته بندی مذکور را تأیید می‌کند. ارزیابی شرایط و اقتضائات داخلی ایران و همچنین رویکرد مقاوم سازی اقتصاد نشان می‌دهد که مناسب‌ترین راهبرد برای کشور، توسعه «از ابتدا تا انتهای زنجیره» است. در راستای اجرای این راهبرد، مهم‌ترین مدل‌های توسعه به شرح زیر است:

* یکپارچه ‌سازی سطوح مختلف صنعت نفت و گاز از طریق شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی
* تشویق و ایجاد رقابت در صنایع مرتبط با نفت و گاز (توسعه از پایین به بالا)
* نگاه تلفیقی به دو صنعت پالایش و پتروشیمی از طریق توسعه پتروپالایشگاه
* توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز با اتکا به فناوری‌های پیشرفته
* توسعه پارک‌های شیمیایی به عنوان الگوی نوین و بهینه توسعه صنعتی

بدون وجود عزم و اراده‌ جدی «دولت»، توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز غیرممکن است. در حقیقت ذینفع بودن دولت از خام فروشی از طریق شرکت ملی نفت، مانعی بزرگ در راستای رسیدن به این هدف است. لذا سیاست‌گذاران کشور باید با اصلاح روابط مالی و ساختار حکمرانی وزارت نفت، انگیزه لازم برای تحقق این سیاست را فراهم نمایند. ضمن اینکه در این راستا علاوه بر انتخاب راهبرد و مدل صحیح توسعه، نیاز است به الزامات اجرایی توسعه زنجیره ارزش شامل «تأمین منابع مالی»، «نظام مالکیت صنعت پالایش»، «توجه به بازار محصولات زنجیره ارزش نفت و گاز»، «تأمین خوراک و یوتیلیتی»، «نقش تنظیم‌گری»، «تشخیص میزان وابستگی در لایسنس‌های صنعت پتروپالایش»، «شاخص‌گذاری صحیح برای هدایت و رصد وضعیت زنجیره ارزش نفت و گاز»، «توسعه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه زنجیره ارزش نفت و گاز » و «مسائل محیط زیستی و پدافند غیرعامل» توجه کرد و به هر یک متناسب با شرایط و اقتضائات داخلی کشور پاسخی مناسب داد.

برای توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز در راستای کاهش خام‌فروشی نفت و احیای صنعت پالایشی کشور، 6 سناریو کلی وجود دارد. ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که از بین 6 سناریو ممکن مطرح شده، سناریوهای 4 (ارتقای کمی و کیفی پالایشگاه‌های موجود کشور با هدف کاهش میزان تولید نفت کوره و افزایش تولید محصولات با ارزش بالاتر) و 5 (احداث محدود پتروپالایشگاه جدید) بهترین گزینه‌های موجود برای کشور محسوب می‌شوند. اما رشد سریع تقاضا برای فرآورده‎‌های نفتی در داخل و زمان و حجم منابع مالی محدود، سناریو 4 را در اولویت قرار می‎‌دهد.

علاوه بر این، کشور ایران به دلیل تقاضای قابل توجه برای سوخت، در توسعه کمّی صنعت پالایش بسیار جلوتر از صنعت پتروشیمی خوراک مایع قرار گرفته است، بطوریکه از ظرفیت بالای تولید فرآورده‌های پالایشی آن، کمتر از ۵ درصد فرآورده‌های پالایشی به مجتمع‌های پتروشیمی اختصاص می‌یابد. کمبود مجتمع‌های پتروشیمی خوراک مایع جهت تولید محصولات متنوع و تکمیل زنجیره‌ ارزش نفت، باید در نظر برنامه‌ریزان کشور قرار گیرد. به عنوان نمونه گاز مایع (LPG) یکی از محصولات راهبردی و گران قیمت صنعت نفت و گاز کشور است که تاکنون زنجیره ارزش آن در کشور شکل نگرفته و عمده گاز مایع تولیدی بصورت خام صادر می‌گردد. در حال حاضر میزان مصرف داخلی گاز مایع ایران در بخش پتروشیمی تنها در حدود ۰.۵ میلیون تن بوده که در واقع ۵ درصد از گاز مایع تولیدی کشور است.

با توجه به «میزان تولید و عرضه بیش از تقاضای گاز مایع در داخل» و «کمبود محصول راهبردی پروپیلن در کشور»، توسعه زنجیره ارزش گاز مایع در داخل می‌تواند منجر به تولید این محصول راهبردی شود که مزایای گوناگونی همچون «ایجاد ارزش افزوده»، «صرفه جویی ارزی»، «افزایش درآمد دولت» و «اشتغالزایي» را درپی خواهد داشت. برای مثال براساس محاسبات، تولید پروپیلن به جای خام فروشی پروپان تولید شده از گاز مایع، نزدیک به ۱۷۰ میلیون دلار از نیاز وارداتی ایران را می‌کاهد و درآمد دولت را به ازای هر تن تولید پروپیلن، بیش از ۵۰ دلار نسبت به خام فروشی افزایش می‌دهد. ضمن اینکه ایجاد یک واحد ۵۰۰ هزار تنی پروپیلن نزدیک به ۱۰ هزار شغل جدید ایجاد می‌کند.

بنابراین پتروشیمی‌های خوراک مایع PDH با حجم سرمایه‌گذاری و مصرف آب كمتر نسبت به واحدهای GTP و با توجه به محدودیت‌های فعلی در صادرات گاز مایع می‌توانند راهكاری مساعد جهت «افزایش ظرفیت تولید پروپیلن» و «توسعه زنجیره ارزش گاز مایع» باشند. ضمن اینکه با توجه به سهم 70 درصدی هزینه خوراک در هزینه‌های عملیاتی واحدهای PDH، پیشنهاد می‌گردد که برای اصلاح‌ نرخ بازده داخلی (IRR) پایین واحدهای PDH در ایران در قیاس با پتروشیمی‌های GTP، به واحدهای مذکور تنفس خوراک دو ساله و با بازپرداخت 7 ساله داده شود؛ در این صورت نرخ بازده داخلی این واحدها 20 درصد خواهد شد.

**فهرست مطالب**

[1- مقدمه 13](#_Toc91060125)

[2- ضرورت سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز در کشور و چالش‌های تحقق آن 15](#_Toc91060126)

[1-2- خام فروشی نفت خام 15](#_Toc91060127)

[2-2- تحریم پذیری صادرات نفت خام 15](#_Toc91060128)

[3-2- بازارهای رو به گسترش مواد پتروشیمیایی و شیمیایی 17](#_Toc91060129)

[4-2- بازیگران اصلی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور 22](#_Toc91060130)

[3- آثار توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز در کشور 24](#_Toc91060131)

[1-3- صرفه جویی ارزی و فرصت ارز آوری 24](#_Toc91060132)

[2-3- ارزش افزوده توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز 25](#_Toc91060133)

[3-3- تحقق امنیت انرژی 27](#_Toc91060134)

[4-3- اشتغال زایی در صنعت پتروپالایش و پتروشیمی 30](#_Toc91060135)

[1-4-3- اشتغال در واحدهای بالادستی صنعت پتروشیمی 31](#_Toc91060136)

[2-4-3- اشتغال در واحدهای پایین‌دستی صنعت پتروشیمی (صنایع تکمیلی) 31](#_Toc91060137)

[5-3- آثار محیط زیستی راهبرد توسعه ظرفیت پالایشی کشور و تأثیر آن بر سلامتی مردم 32](#_Toc91060138)

[4- بررسی و ارزیابی وضعیت فعلی صنعت نفت و گاز کشور 33](#_Toc91060139)

[1-4- مقدمه 33](#_Toc91060140)

[2-4- وضعیت تولید، مصرف و صادرات نفت خام و گاز طبیعی 33](#_Toc91060141)

[1-2-4- تولید نفت خام و گاز طبیعی 33](#_Toc91060142)

[2-2-4- مصرف نفت خام و فرآورده‌های آن و گاز طبیعی 36](#_Toc91060143)

[3-2-4- صادرات نفت خام و گاز طبیعی 40](#_Toc91060144)

[3-4- وضعیت توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز و سرمایه‌گذاری در این حوزه 41](#_Toc91060145)

[5- بررسی الگوی توسعه صنعت نفت و گاز در کشورهای منتخب جهان 47](#_Toc91060146)

[1-5- مقدمه 47](#_Toc91060147)

[2-5- ونزوئلا 47](#_Toc91060148)

[3-5- چین 51](#_Toc91060149)

[4-5- کره جنوبی 56](#_Toc91060150)

[5-5- روسیه 61](#_Toc91060151)

[6-5- عربستان سعودی 66](#_Toc91060152)

[7-5- آلمان 73](#_Toc91060153)

[8-5- جمع بندی 78](#_Toc91060154)

[6- راهبردها‌، مدل‌ها، ابزارها و الزامات سیاستی و اجرایی توسعه متوزان صنعت نفت و گاز 82](#_Toc91060155)

[1-6- مقدمه 82](#_Toc91060156)

[2-6- سطوح تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز 82](#_Toc91060157)

[1-2-6- صنایع نفت بالادستی 83](#_Toc91060158)

[2-2-6- صنایع نفت میان دستی 83](#_Toc91060159)

[3-2-6- صنایع نفت پایین دستی 84](#_Toc91060160)

[4-2-6- صنایع تکمیلی نفت و گاز 84](#_Toc91060161)

[3-6- راهبردها و مدل‌های تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز 85](#_Toc91060162)

[1-3-6- یکپارچه ‌سازی سطوح مختلف صنعت نفت و گاز از طریق شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی 86](#_Toc91060163)

[2-3-6- تشویق و ایجاد رقابت در صنایع مرتبط با نفت و گاز (توسعه از پایین به بالا) 87](#_Toc91060164)

[3-3-6- نگاه تلفیقی به دو صنعت پالایش و پتروشیمی از طریق توسعه پتروپالایشگاه 87](#_Toc91060165)

[4-3-6- توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز با اتکا به فناوری‌های پیشرفته 91](#_Toc91060166)

[5-3-6- توسعه پارک‌های شیمیایی به عنوان الگوی نوین و بهینه توسعه صنعتی 92](#_Toc91060167)

[4-6- الزامات سیاستی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز 93](#_Toc91060168)

[5-6- الزامات اجرایی تحقق سیاست توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز 98](#_Toc91060169)

[1-5-6- تأمین منابع مالی 99](#_Toc91060170)

[2-5-6- نظام مالکیت صنعت پالایش 100](#_Toc91060171)

[3-5-6- توجه به بازار محصولات زنجیره ارزش نفت و گاز 102](#_Toc91060172)

[4-5-6- تأمین خوراک و یوتیلیتی 103](#_Toc91060173)

[5-5-6- نقش تنظیم‌گری 103](#_Toc91060174)

[6-5-6- تشخیص میزان وابستگی در لایسنس‌های صنعت پتروپالایش 104](#_Toc91060175)

[7-5-6- شاخص‌گذاری صحیح برای هدایت و رصد وضعیت زنجیره ارزش نفت و گاز 104](#_Toc91060176)

[8-5-6- توسعه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه زنجیره ارزش نفت و گاز 107](#_Toc91060177)

[9-5-6- مسائل محیط زیستی و پدافند غیرعامل 107](#_Toc91060178)

[7- الگوي پيشنهادي توسعه متوازن صنعت پالایشگاهی در کشور 109](#_Toc91060179)

[1-7- سناریوهای پیشنهادی برای توسعه 109](#_Toc91060180)

[2-7- ارزیابی ظرفیت‌های قانونی در راستای اجرای سناریوهای منتخب توسعه 111](#_Toc91060181)

[8- الگوي پيشنهادي توسعه پتروشیمی‌های خوراک گاز مایع (LPG) در کشور 116](#_Toc91060182)

[1-8- مقدمه 116](#_Toc91060183)

[2-8- وضعیت تولید، مصرف و صادرات گاز مايع در كشور 117](#_Toc91060184)

[1-2-8- تولید گاز مایع 117](#_Toc91060185)

[2-2-8- مصرف گاز مایع 120](#_Toc91060186)

[3-2-8- صادرات گاز مایع 121](#_Toc91060187)

[3-8- وضعیت تولید، مصرف و تجارت جهانی گاز مایع (شامل گاز پروپان و بوتان) 123](#_Toc91060188)

[1-3-8- وضعیت تولید، مصرف و تجارت جهانی گاز مایع 124](#_Toc91060189)

[2-3-8- وضعیت تولید، مصرف و تجارت جهانی گاز پروپان و بوتان 130](#_Toc91060190)

[4-8- وضعیت تولید، مصرف و تجارت گاز مایع در کشورهای آمریکا، چین، کره جنوبی و عربستان 133](#_Toc91060191)

[1-4-8- آمریکا 133](#_Toc91060192)

[2-4-8- چین 134](#_Toc91060193)

[3-4-8- کره جنوبی 135](#_Toc91060194)

[4-4-8- عربستان 139](#_Toc91060195)

[5-8- ارزیابی مزیت توسعه زنجيره ارزش گاز مايع نسبت به خام فروشي 141](#_Toc91060196)

[1-5-8- تولید محصول راهبردی پروپیلن 141](#_Toc91060197)

[6-8- معرفی فرآیندهای پتروشیمی مصرف کننده خوراک گاز مایع (گاز پروپان و بوتان) 146](#_Toc91060198)

[7-8- معرفی فرآیند‌های مختلف پتروشیمیایی تولید پروپیلن 147](#_Toc91060199)

[8-8- دلایل عدم شكل گيري زنجيره ارزش گاز مايع در كشور 150](#_Toc91060200)

[1-8-8- رویکرد خام فروشی وزارت نفت در رابطه با سوخت‌های مایع 151](#_Toc91060201)

[2-8-8- بررسی قیمت گذاری نامناسب خوراک و نرخ بازده داخلی (IRR) طرح‌های پتروشیمی PDH 151](#_Toc91060202)

[3-8-8- عدم تأمین لایسنس 152](#_Toc91060203)

[4-8-8- نبود طرح جامع توسعه (MDP) صنعت پتروشیمی 152](#_Toc91060204)

[5-8-8- حکمرانی مجزای دو صنعت پالایش و پتروشیمی 152](#_Toc91060205)

[9-8- مدل پیشنهادی برای توسعه پتروشیمی‌های خوراک گاز مایع در ایران 153](#_Toc91060206)

[1-9-8- بررسی توليد پروپيلن از طريق فرآيند PDH 153](#_Toc91060207)

[2-9-8- مقايسه دو فرآيند PDH و GTP در راستای تولید پروپیلن در ایران و جهان 156](#_Toc91060208)

[3-9-8- راهکار پیشنهادی: تنفس در پرداخت هزينه خوراک فرآيند PDH 159](#_Toc91060209)

[9- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری 162](#_Toc91060210)

[10- منابع 168](#_Toc91060211)

**فهرست جداول**

[جدول 1. برخی پروژه‌های پتروپالایشی اخیر در آسیا 21](#_Toc91060212)

[جدول 2. تعداد میادین فعال نفتی خشکی و دریا در سال 1395 34](#_Toc91060213)

[جدول 3. تعداد میادین فعال گازی خشکی و دریا در سال 1395 34](#_Toc91060214)

[جدول 4. جمع بندی راهبردها و مدل کلان صنعت نفت و گاز کشورهای منتخب 79](#_Toc91060215)

[جدول 5. وضعیت کلی صنعت نفت کشورهای منتخب 81](#_Toc91060216)

[جدول 6. درآمدهای شرکت ملی نفت از صادرات و فروش داخلی نفت خام و میعانات گازی 94](#_Toc91060217)

[جدول 7. ساختار نهادی وزارت نفت و شرکت‌های اصلی تابعه قبل از اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی 96](#_Toc91060218)

[جدول 8. ساختار نهادی وزارت نفت و شرکت‌های اصلی تابعه بعد از اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی 96](#_Toc91060219)

[جدول 9. مشخصات طرح‌های برگزیده برای بهینه‌سازی پالایشگاه‌های کشور 113](#_Toc91060220)

[جدول 10. طرح‌های برگزیده برای احداث پالایشگاه نفت خام در کشور 115](#_Toc91060221)

[جدول 11. خواص مهم گازهای پروپان و بوتان 116](#_Toc91060222)

[جدول 12. مقدار درصد اجزای تشکیل دهنده گاز مایع در گاز همراه، نفت خام و گاز میدان‌های مستقل 116](#_Toc91060223)

[جدول 13. میزان مصرف گاز مایع کشور به عنوان خوراک پتروشیمی برحسب میلیون تن 121](#_Toc91060224)

[جدول 14. مقایسه میزان مصارف مختلف گاز مایع در کشور‌های نفتی منطقه غرب آسیا بر حسب میلیون تن 140](#_Toc91060225)

[جدول 15. مقایسه میزان مصارف مختلف گاز مایع در سه کشور ایران، عربستان و چین بر حسب میلیون تن 141](#_Toc91060226)

[جدول 16. میزان واردات محصولات پایین دست پروپیلن در سال ۱۳۹۶ 144](#_Toc91060227)

[جدول 17. مقایسه میزان اشتغال و سرمایه‌گذاری در طول زنجیره ارزش پتروشیمی 146](#_Toc91060228)

[جدول 18. اطلاعات اقتصادی فرآیند PDH 154](#_Toc91060229)

[جدول 19. هزینه سرمایه‌گذاری ثابت فرآیندهای PDH و GTP به نسبت ظرفیت 156](#_Toc91060230)

[جدول 20. اثر تنفس خوراك بر روی اقتصاد فرآیند PDH در ایران 160](#_Toc91060231)

**فهرست شکل‌ها**

[شکل 1. سه راهبرد مقابله با تحریم‌ها 15](#_Toc91060232)

[شکل 2. رشد تقاضای مواد پایه شیمیایی در سراسر جهان در سال‌های 2017، 2030 و 2050 19](#_Toc91060233)

[شکل 3. انواع صنایع 30](#_Toc91060234)

[شکل 4. نقشه راه توسعه صنعت پتروشیمی کشور 43](#_Toc91060235)

[شکل 5. حجم سرمایه‌گذاری طرح‌های پتروشیمی برنامه‌ریزی شده 44](#_Toc91060236)

[شکل 6. ظرفیت طرح‌های پتروشیمی برنامه‌ریزی شده 44](#_Toc91060237)

[شکل 7. میزان ظرفیت پالایشگاه‌های شرکت PdVSA در نواحی مختلف 51](#_Toc91060238)

[شکل 8. محل پالایشگاه‌های اصلی کشور چین 54](#_Toc91060239)

[شکل 9. مشخصات مجتمع‌های پتروپالایش کره جنوبی 57](#_Toc91060240)

[شکل 10. شماتیک زنجیره ارزش نفتا در مجتمع‌های پتروپالایش 60](#_Toc91060241)

[شکل 11. واحدهای پالایشی عربستان 68](#_Toc91060242)

[شکل 12. نحوه توسعه زنجیره ارزش نفت و گاز در جهان 85](#_Toc91060243)

[‏شکل 13. یکپارچه ‌سازی سطوح مختلف صنعت نفت و گاز 87](#_Toc91060244)

[شکل 14. انواع یکپارچگی میان مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشی 89](#_Toc91060245)

[شکل 15. شماتیک اشتراک جریان‌های مواد در نمونه‌ای از پتروپالایشگاه‌ 90](#_Toc91060246)

[شکل 16. نسل‌ها و پیکربندی‌های پالایشگاه‌های دنیا 90](#_Toc91060247)

[شکل 17. ميزان توليد محصولات و ارزش افزوده حاصل در مدل‌هاي متفاوت يكپارچه‌سازي صنايع پالايشي و پتروشيمي 91](#_Toc91060248)

[شکل 18. هفت قطب موفق پتروشیمیایی در دنیا 92](#_Toc91060249)

[شکل 19. مشخصات ۵ مجتمع پتروپالایش در حال ساخت در چین و عربستان 99](#_Toc91060250)

[شکل 20. سناریوهای پیشنهادی برای توسعه صنعت نفت 111](#_Toc91060251)

[شکل 21. رویکردهای مختلف در راستای توسعه گاز مایع 117](#_Toc91060252)

[شکل 22. طرح شماتیک ارزش افزوده زنجیره ارزش گاز پروپان (برشی از گاز مایع) 143](#_Toc91060253)

[شکل 23. فناوری‌های مختلف تولید پروپیلن 150](#_Toc91060254)

[شکل 24. پراکندگی واحدهای PDH در دنیا بر حسب تولید هزار تن در سال 154](#_Toc91060255)

**فهرست نمودارها**

[نمودار 1. مقایسه پیش‌بینی روند تقاضای محصولات پالایشی و پتروشیمیایی تا سال ۲۰۴۰ 18](#_Toc91060256)

[نمودار 2. پیش‌بینی روند تولید و تقاضای مواد پایین‌دست پتروشیمیایی تا سال ۲۰۵۰ 18](#_Toc91060257)

[نمودار 3. نرخ رشد مصرف مشتقات اولفینی در قاره آسیا تا سال 2030 20](#_Toc91060258)

[نمودار 4. نرخ رشد مصرف مواد پارازایلنی در قاره آسیا تا سال 2030 برحسب میلیون تن 20](#_Toc91060259)

[نمودار 5. نرخ رشد مصرف مشتقات بنزنی در قاره آسیا تا سال 2030 برحسب میلیون تن 21](#_Toc91060260)

[نمودار 6. ارزش فروش محصولات شیمیایی کشورهای مختلف در سال 2018 25](#_Toc91060261)

[نمودار 7. ارزش افزوده زنجیره ارزش رزین ABS 27](#_Toc91060262)

[نمودار 8. روند تولید نفت خام 35](#_Toc91060263)

[نمودار 9. روند تولید گاز طبیعی در کشور 35](#_Toc91060264)

[نمودار 10. روند مصرف نفت خام در کشور 36](#_Toc91060265)

[نمودار 11. روند مصرف کل فرآورده‌های نفتی طی یک دهه‌ی گذشته 37](#_Toc91060266)

[نمودار 12. روند مصرف انواع فرآورده‌های نفتی مختلف طی یک دهه‌ی گذشته 38](#_Toc91060267)

[نمودار 13. روند مصرف گاز طبیعی در طول یک دهه‌ی گذشته 39](#_Toc91060268)

[نمودار 14. سهم بخش‌های مختلف از کل مصرف گاز طبیعی کشور و نیز میزان رشد مصرف هر بخش 40](#_Toc91060269)

[نمودار 15. روند مصرف گاز طبیعی در بخش‌های مختلف طی یک دهه‌ی گذشته 40](#_Toc91060270)

[نمودار 16. روند صادرات و واردات نفت خام کشور (مقدار صادرات به صورت منفی نمایش داده شده) 41](#_Toc91060271)

[نمودار 17. روند صادرات و واردات گاز طبیعی کشور (مقدار صادرات به صورت منفی نمایش داده شده) 41](#_Toc91060272)

[نمودار 18. روند ظرفیت پالایشی نفت خام در کشور 42](#_Toc91060273)

[نمودار 19. روند ظرفیت پالایشی گاز طبیعی در کشور 43](#_Toc91060274)

[نمودار 20. تولید و صادرات نفت خام در ونزوئلا طی دو دهه اخیر 48](#_Toc91060275)

[نمودار 21. مصرف فرآورده‌های نفتی ونزوئلا طی دو دهه اخیر به تفکیک نوع فرآورده 49](#_Toc91060276)

[نمودار 22. واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی ونزوئلا طی دو دهه اخیر 50](#_Toc91060277)

[نمودار 23. واردات نفت خام چین از کشورهای مختلف 52](#_Toc91060278)

[نمودار 24. ظرفیت پالایشگاه‌های چین بر اساس چشم انداز 2023 53](#_Toc91060279)

[نمودار 25. وضعیت مالکیت و ظرفیت واحدهای پالایشی چین 53](#_Toc91060280)

[نمودار 26. الگوی تولید و تقاضای فرآورده‌های مختلف پالایشی چین 55](#_Toc91060281)

[نمودار 27. تراز تولید و تقاضای فرآورده‌های پالایشی چین 55](#_Toc91060282)

[نمودار 28. واردات نفت خام کره جنوبی 57](#_Toc91060283)

[نمودار 29. فرآورده‌های هیدروکربوری تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایش کره‌جنوبی 58](#_Toc91060284)

[نمودار 30. صادرات و واردات فرآورده‌های نفتی کره جنوبی 59](#_Toc91060285)

[نمودار 31. روند مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش‌های مختلف 60](#_Toc91060286)

[نمودار 32. سهم هر یک از فرآورده‌های تولیدی در مجتمع‌های پتروپالایشی کره‌جنوبی 61](#_Toc91060287)

[نمودار 33. میزان تولید و صادرات نفت خام روسیه 62](#_Toc91060288)

[نمودار 34. مجموع ظرفیت پالایشی روسیه 63](#_Toc91060289)

[نمودار 35. واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی روسیه 64](#_Toc91060290)

[نمودار 36. سهم شرکت‌های نفتی مختلف از ظرفیت پالایشی روسیه 66](#_Toc91060291)

[نمودار 37. روند تولید نفت خام عربستان طی دو دهه اخیر 67](#_Toc91060292)

[نمودار 38. نسبت فرآورده‌های تقطیری و شاخص پیچیدگی نلسون پالایشگاه‌ها 69](#_Toc91060293)

[نمودار 39. روند مصرف داخلی فرآورده‌های نفتی عربستان 70](#_Toc91060294)

[نمودار 40. روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی عربستان طی دو دهه اخیر 71](#_Toc91060295)

[نمودار 41. روند تولید و واردات نفت خام در کشور آلمان 74](#_Toc91060296)

[نمودار 42. روند تولید و مصرف گاز طبیعی در کشور آلمان 75](#_Toc91060297)

[نمودار 43. واردات و صادرات گاز طبیعی آلمان 76](#_Toc91060298)

[نمودار 44. مجموع ظرفیت پالایشی آلمان 77](#_Toc91060299)

[نمودار 45. روند واردات و صادرات فرآورده‌های نفتی آلمان طی دو دهه اخیر 77](#_Toc91060300)

[نمودار 46. پیش‌بینی تقاضای نفت خام در بخش‌های مختلف در بازه زمانی سال‌های 2017 تا 2030 103](#_Toc91060301)

[نمودار 47. میزان تولید گاز مایع در پالایشگاه‌های نفتی بر حسب میلیون تن در سال 97 118](#_Toc91060302)

[نمودار 48. میزان تولید گاز مایع در واحدهای پتروشیمی بر حسب میلیون تن در سال 98 119](#_Toc91060303)

[نمودار 49. میزان تولید گاز مایع کشور در پالایشگاه‌های نفتی، پالایشگاه‌های گازی و پتروشیمی‌ها 120](#_Toc91060304)

[نمودار 50. میزان مصرف گاز مایع کشور در مصارف خانگی، تجاری و سوخت خودرو 121](#_Toc91060305)

[نمودار 51. میزان صادرات گاز مایع (بوتان و پروپان) ایران 122](#_Toc91060306)

[نمودار 52. روند صادرات گاز مایع ایران طی سال‌های 2018 و 2019 122](#_Toc91060307)

[نمودار 53. میزان تولید، مصرف، صادرات و مقدار مازاد گاز مایع در سال 98 123](#_Toc91060308)

[نمودار 54. روند تولید گاز مایع در نواحی مختلف جهان تا افق 2027 میلادی 124](#_Toc91060309)

[نمودار 55. روند تولید گاز مایع تا افق 2025 میلادی به تفکیک منابع اصلی تولید 125](#_Toc91060310)

[نمودار 56. تولیدکنندگان بزرگ گاز مایع جهان 125](#_Toc91060311)

[نمودار 57. روند مصرف گاز مایع در نواحی مختلف جهان تا افق 2027 میلادی 126](#_Toc91060312)

[نمودار 58. روند تقاضا گاز مایع در کشورهای جهان تا افق 2025 میلادی 126](#_Toc91060313)

[نمودار 59. روند مصرف جهانی گاز مایع در بخش‌های مختلف تا افق 2027 میلادی 127](#_Toc91060314)

[نمودار 60. درصد سهم بخش‌های مختلف از تقاضای گاز مایع جهان در سال 2018 127](#_Toc91060315)

[نمودار 61. تقاضای گاز مایع در نواحی مختلف جهان برای پتروشیمی‌ها‌ در سال 2018 128](#_Toc91060316)

[نمودار 62. روند صادرات گاز مایع در کشورهای مختلف تا افق 2025 میلادی 129](#_Toc91060317)

[نمودار 63. جریان تجارت گاز مایع در سراسر جهان 129](#_Toc91060318)

[نمودار 64. روند تولید پروپیلن و اتیلن از طریق روش‌های مختلف 130](#_Toc91060319)

[نمودار 65. تولید گاز پروپان در نواحی مختلف و از منابع گوناگون 130](#_Toc91060320)

[نمودار 66. روند تولید گاز بوتان در نواحی مختلف و از منابع گوناگون 131](#_Toc91060321)

[نمودار 67. روند مصرف جهانی گاز پروپان و بوتان در بخش‌های مختلف تا افق 2030 میلادی 131](#_Toc91060322)

[نمودار 68. روند مصرف گاز پروپان و بوتان در واحد‌های مختلف پتروشیمی 132](#_Toc91060323)

[نمودار 69. روند واردات و صادرات گاز پروپان تا افق 2030 میلادی 132](#_Toc91060324)

[نمودار 70. روند واردات و صادرات گاز بوتان تا افق 2030 میلادی 133](#_Toc91060325)

[نمودار 71. روند تولید گاز مایع از منابع مختلف و مقدار مصرف داخلی کشور آمریکا تا افق 2025 میلادی 133](#_Toc91060326)

[نمودار 72. سهم بخش‌های مختلف از تقاضای گاز مایع در آمریکا در سال 2016 134](#_Toc91060327)

[نمودار 73. روند تقاضای گاز مایع چین در بخش‌های مختلف و شمال شرق آسیا 135](#_Toc91060328)

[نمودار 74. روند مصرف نفت خام کره جنوبی 136](#_Toc91060329)

[نمودار 75. سهم بخش‌های مختلف از مصرف گاز مایع در کره جنوبی 137](#_Toc91060330)

[نمودار 76. روند مصرف گاز مایع در بخش حمل و نقل کره جنوبی 138](#_Toc91060331)

[نمودار 77. میزان و روند جهانی تولید محصولات مختلف پایین‌دست پروپیلن 142](#_Toc91060332)

[نمودار 78. میزان تولید پروپیلن از روش‌های مختلف در جهان 148](#_Toc91060333)

[نمودار 79. روند تولید پروپیلن از طریق روش‌های مختلف 149](#_Toc91060334)

[نمودار 80. جریان نقدینگی فرآیند PDH با تكنولوژی Catofin و با ظرفیت 500 هزار تن 155](#_Toc91060335)

[نمودار 81. حساسیت IRR فرآیند PDH نسبت به تغییر قیمت خوراك گاز پروپان 156](#_Toc91060336)

[نمودار 82. قیمت تمام شده پروپیلن با هزینه خوراك بین‌المللی و ایران 157](#_Toc91060337)

[نمودار 83. جریان نقدینگی سه فرایند GTP، متانول و PDH با قیمت خوراك ایران و بین‌المللی 158](#_Toc91060338)

[نمودار 84. نسبت قیمت خوراك به قیمت تمام شده محصول در فرآیندهای مختلف PDH و GTP در ایران 160](#_Toc91060339)

[نمودار 85. جریان نقدینگی فرآیند PDH در سه حالت تنفس یك ساله، دو ساله و بدون تنفس 161](#_Toc91060340)

# منابع

1. آژانس بین‌ المللی انرژی
2. اداره اطلاعات انرژی آمریکا
3. موسسه آماری statista.com
4. شرکت گلوبال‌دیتا globaldata.com
5. موسسه آماری IHS
6. موسسه وود مکنزی (Wood Mackenzie)
7. گزارش سالانه سازمان اوپک 2019
8. مرکز مطالعات زنجیره ارزش نفت و گاز (VCMStudy.ir)
9. گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس؛ شماره مسلسل 16170
10. گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس؛ شماره مسلسل 16163
11. گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس؛ شماره مسلسل 16595
12. گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس؛ شماره مسلسل 17797
13. احسان یاری و همکاران، دیپلماسی و امنیت انرژی جمهوری اسلامی ایران، 1396
14. کتاب سیاست‌گذاری انرژی، عباس ملکی، 1393
15. پادام و نوراحمدی، بررسی مقاوم سازی بخش نفت و گاز سیستم انرژی ایران از منظر استمرار تولید، 1395
16. ارزیابی اثرات زیست محیطی پالایشگاه های نفت و گاز؛ عبدالرحیم قادری و همکاران
17. آمار ارائه شده توسط وزارت نفت https://b2n.ir/h19536
18. قانون اصلاح قانون نفت، مصوب 1 تیر 1390
19. ISO 20815:2008 استاندارد مدیریت قابلیت اطمینان و تضمین کیفیت تولید در صنایع گاز طبیعی، نفت و پتروشیمی
20. قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم (44) قانون اساسی؛ مصوب 1386
21. مصطفی سعیدی، گزارش استفاده از LPG کشور به عنوان خوراک صنایع شیمیایی
22. گزارش شرکت فرآورش بندر امام خمینی (bipc.org.ir/fa/faravaresh) و صورت‌های مالی پتروشیمی‌های پارس، بوعلی و نوری در انتهای سال 98
23. آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی زا ۱۳۹۷، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران
24. صورت‌های مالی‌ پتروشیمی‌های جم و مارون در انتهای سال ۹۸ و بانک اطلاعاتی شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران
25. گزارش اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران بر مبنای آمارهای گمرک جمهوری اسلامی
26. آیین نامه اجرایی تبصره اصلاحی بند (ب) ماده (۱) قانون هدفمند کردن یارانه ها، موضوع جزء (۴) بند (الف) ماده (۱) قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) مصوب سال ۹۳.
27. گزارش بازنگری طرح جامع منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی، 1396.
28. خبرگزاری موج، شماره خبر: ۳۳۹۱۳۹
29. خبرگزاری رویترز؛ b2n.ir/f69956
30. خبرگزاری فارس؛ http://fna.ir/31bcr
31. خبرگزاری فارس؛ http://fna.ir/3nm3x
32. خبرگزاری فارس؛ http://fna.ir/f34h7y
33. خبرگزاری فارس؛ http://fna.ir/3nm3x
34. خبرگزاری فارس؛ http://fna.ir/f34h7y
35. خبرگزاری فارس؛ http://fna.ir/2jj5g
36. پایگاه تحلیلی مسیر اقتصاد؛ https://masireqtesad.ir/95304
37. پایگاه تحلیلی مسیر اقتصاد؛ https://masireqtesad.ir/95413
38. پایگاه تحلیلی مسیر اقتصاد؛ https://masireqtesad.ir/91272
39. پایگاه تحلیلی مسیر اقتصاد؛ https://masireqtesad.ir/95426
40. Waghshouri, Sara (2015). Iran’s Energy Policy after the Nuclear Deal, Atlantic Council Policy on Intellectual Independence
41. KNOC Investor Relations, Overseas E&P (accessed May 2020)
42. U.S. Energy Information Administration, Short-Term Energy Outlook, August 2020; FACTS Global Energy Services, Asia Pacific Petroleum Databook 1: Supply and Demand, Spring 2018, pages 55-57; Spring 2019, pages 49-51; Fall 2019, pages 53-54; Spring 2020, pages 52-53; International Energy Agency, Oil 2019, pages 33 and 100; Coal 2018, page 24; Oil Market Report, November 15, 2019, page 10; Oil Market Report, May 15, 2019, page 9, Oil Market Report, April 11, 2019, page 10; Newsbase, AsianOil, “South Korea’s oil and gas demand declines,” November 6, 2019, page 8.
43. FACTS Global Energy Services, Asia Pacific Petroleum Databook 1: Supply and Demand, Spring 2020, page 52; International Energy Agency, Oil 2020, pages 20-22 and 36.
44. Korea Energy Economics Institute, Monthly Energy Statistics, May 2020, page 47.
45. FACTS Global Energy Services, Asia Pacific Petroleum Databook 3: Oil Product Balances & Prices, Spring 2020, page 66.
46. https://auto-gas.net/government-policies/autogas-incentive-policies/south-korea/
47. https://www.reuters.com/article/southkorea-lpg-idUSL4N1FD1I0
48. https://www.hellenicshippingnews.com/south-koreas-lpg-imports-to-increase-in-2019/
49. IHS Chemical, PEP Report 267B Propane Dehydrogenation (II). February 2018.
50. Strategic assessment: Future of Iranian Petrochemical Industry, NexantThinking TM, December 2015.
51. On-purpose Propylene: Is propane the best feedstock? NexantThinking TM, September 2014
52. Propylene production via propane dehydrogenation (PDH), GRUPA AZOTY, Source: publicly available data, Warsaw 2015
53. PROCESS ECONOMICS, PROPYLENE POLYMER GRADE FROM PROPANE BY CATALYTIC DEHYDROGENATION, Code:2M-1343, 2017 Q3 data, IHS CHEMICAL 2018