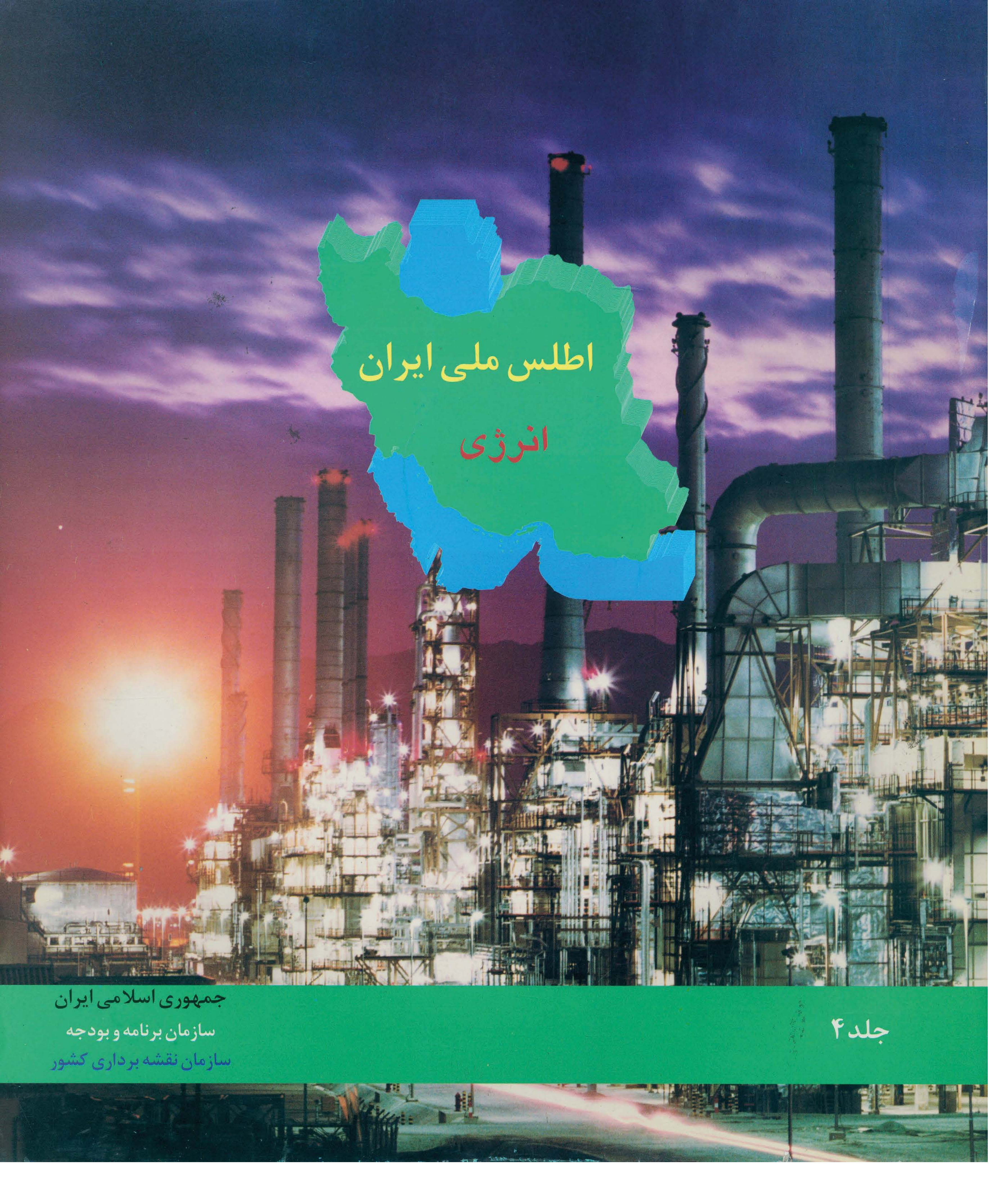




اطلس ملی ایران

انرژی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه
سازمان نقشه برداری کشور

جلد ۴

بسم الله الرحمن الرحيم

اطلس ملی ایران

•
" اثری "

فهرست مطالب

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
۲۲	۳-۶ مشترکین و مصرف کنندگان برق	II	دییاجه
		۱	مقدمه
۲۳	فصل چهارم : ذغال سنگ		
۲۳	۴-۱ وضعیت کلی ذغال سنگ در جهان	۲	فصل اول : نفت
۲۳	۴-۲ منابع ذغال سنگ در کشور	۲	۱-۱ وضعیت کلی نفت خام در جهان
۲۳	۴-۲-۱ نواحی دارای ذخایر و منابع ذغال سنگ	۳	۱-۲ منابع نفت ایران
۲۴	۴-۳ تولید و مصرف ذغال سنگ	۳	۱-۲-۱ منابع خشکی
		۴	۱-۲-۲ منابع فلات قاره
۲۵	فصل پنجم : انرژی برق آبی	۴	۱-۲-۳ میادین مشترک
۲۵	۵-۱ وضعیت کلی برق آبی در جهان	۴	۱-۳ تولید نفت خام کشور
۲۵	۵-۲ انرژی برق آبی کشور	۴	۱-۴ پالایشگاه
		۵	۱-۵ تولید فرآورده های نفتی
		۶	۱-۶ مخازن نگهداری فرآورده های نفتی
۲۷	فصل ششم : انرژی هسته ای	۸	۱-۷ صادرات و واردات نفت و فرآورده های نفتی
۲۷	۶-۱ انرژی هسته ای در جهان	۹	۱-۸ مصرف فرآورده های نفتی
۲۷	۶-۲ انرژی هسته ای در ایران		
۲۸	فصل هفتم : انرژی های تجدیدپذیر	۱۲	فصل دوم : گاز طبیعی
۲۸	۷-۱ منابع انرژی تجدیدپذیر	۱۲	۲-۱ وضعیت کلی گاز طبیعی در جهان
۲۸	۷-۱-۱ انرژی خورشیدی	۱۳	۲-۲ منابع و ذخایر گاز طبیعی کشور
۲۸	۷-۱-۲ انرژی باد	۱۳	۲-۲-۱ میادین گاز طبیعی براساس مناطق جغرافیایی
۳۱	۷-۱-۳ انرژی زمین گرمایی	۱۵	۲-۳ تولید گاز طبیعی
۳۱	۷-۱-۴ منابع سوخت های غیرتجاری	۱۵	۲-۴ پالایش گاز طبیعی
		۱۵	۲-۵ خطوط انتقال و شبکه گذاری گاز طبیعی
۳۳	فهرست نقشه ها	۱۶	۲-۶ انشعابات و مصرف کنندگان گاز طبیعی
۳۳	فهرست نمودارها	۱۷	۲-۷ مصرف گاز طبیعی
۳۳	فهرست عکسها		
۳۴	فهرست منابع	۱۸	فصل سوم : برق
		۱۸	۳-۱ وضعیت کلی برق در جهان
		۱۹	۳-۲ قدرت اسمی و عملی برق کشور
		۲۰	۳-۳ توزیع استانی نیروگاه های تولید برق
		۲۱	۳-۴ تولید انرژی الکتریکی در کشور
		۲۱	۳-۵ خطوط انتقال و توزیع نیروی برق



دیباچه

در روند رو به رشد و پیشرفت جوامع امروزی و تکامل ساختار زندگی هر جامعه و آحاد آن، فراهم بودن «اطلاعات» در زمینه های گوناگون هر کشور و هر ملت، هم یک «نیاز» درجه اول است و هم یک «الزام» میهنی.

تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری صحیح از این اطلاعات گسترده و داده های بی شمار، در قالب سیستم های اطلاع رسانی مختلف در چند دهه اخیر، در سطح جهان رشد بیسابقه ای را نشان داده و توجه برنامه ریزان، مدیران و مجریان امور را به این سیستم ها، قویاً جلب کرده است تا حدی که از جمله نمودارهای توسعه و رشد در جوامع پیشرفته، حجم سرمایه گذاریهای مالی و انسانی در تاسیس و تکامل سیستم های اطلاعاتی (عمومی - فنی - تخصصی) آنهاست. در این راستا، انواع نقشه ها در خانواده های مختلف تخصصی به سبب نحوه ارائه اطلاعات دقیق کمی و کیفی محیط فیزیکی، در زمره عناصر و ابزار مقدم و پایه قرار می گیرند و طبعاً مقام و اهمیت ویژه ای را نیز در کلیه سیستم های اطلاع رسانی کوچک و بزرگ از سطوح شهری و روستایی گرفته تا سطوح منطقه ای و ملی، اشغال می کنند.

اطلس های ملی

در فرهنگ علوم تهیه نقشه(کارتوگرافی) و نیز در جوامع بین المللی دست اندرکار با انواع نقشه، «اطلس» ها مجموعه های مدون و مجلد از نقشه ها، نمودارها، تصاویر و گزارشات مربوط به یک یا چند موضوع هستند که با نظمی خاص و با ظریف ترین و دقیقترین روشهای کارتوگرافی روز تهیه می شوند. اطلس ها به خوبی قادرند جایگزین دهها جلد کتاب و هزاران برگ گزارش فنی شده، رئیس برنامه ها و تصمیم گیرها را واضح تر و روشن تر از هر واسطه اطلاعاتی دیگر، عیان و بیان کنند. در بین انواع اطلس ها، اطلس های ملی هر کشور جایگاه و اهمیت بسیار ویژه ای دارند.

عوامل دقت در اطلاعات، حجم اطلاعات در واحد سطح، کیفیت های هنری نمایش پدیده ها و پیوند و روابط آنها، اطلسها را از دو نقطه نظر در اعتبارات ملی هر کشور صاحب سهم کرده است. نخست محتوای اطلس ها که موضع پیشرفت و توسعه هر کشور را مبین است و دیگر نفس کار و ساختارهای فنی خود اطلسها که بیانگر درجه تعالی آن کشور در تولید نقشه های بسیار دقیق و در عین حال زیباست تا سریعترین رابطه را با بیننده و استفاده کننده برقرار کنند. این دو علت، وظیفه تهیه کنندگان اطلس را در بخش دولتی هر کشور بسیار سنگین و حساس می کند و بهمین سبب موسسات بخش خصوصی تهیه نقشه و اطلس، با همه تعهد و وظیفه ای که در قبال فرهنگ ملی دارند، ممکن است برایشان این مساله در درجه اول اهمیت قرار نداشته باشد.

ویژگی ها و بهره های محوری و جانبی اطلس های ملی

۱ - از آنجا که نقشه های مندرج در اطلس ملی فراگیر بخش وسیعی از مسائل اطلاعاتی مربوط به جامعه و کشور می باشد، امکان اخذ سریع اطلاعات برای هر گروه استفاده کننده از دانشجویان

تا مدیران و برنامه ریزان و سیاستگزاران فراهم است.

۲ - در بسیاری موارد یک اطلس ملی کلاسیک همانند یک سیستم زنده و فعال GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی)، با روش قیاسی (و بدون استفاده از کامپیوتر) می تواند عمل کند و لایه های اطلاعات مرتبط قابل مقایسه را استخراج نماید.

۳ - برنامه ریزیهای استانی، منطقه ای و کشوری بدون مشورت و مراجعه به اطلس ملی هیچگاه جامع و کامل نخواهند بود.

۴ - اطلس ملی روشننگر و گزارش دهنده ای دقیق از پیشرفت های برنامه ریزی شده و کاستیهای موجود در هریک از بخش های اقتصادی و منابع و ثروتهای جایگزین شونده و یا پایان پذیر است و هشدارهای لازم را به مسئولین ذیربط خواهد داد.

۵ - اطلس ملی یک واسطه و رسانه اطلاعاتی مهم کشور است و قابل نقل و انتقال بوده و در دسترس همه مراکز تحقیقاتی، اجرایی و آموزشی قرار می گیرد. بنابراین زبان واحد فنی محاوره ای را بین تخصص ها و بخش های گوناگون و بین آحاد جامعه و مسئولین فراهم می کند.

۶ - اطلس ملی نه تنها جایگاه هر کشور را از نظر شاخص های توسعه در خانواده ملل تعیین و معرفی می نماید بلکه ویژگیهای خاص اقتصاد، فرهنگ و ... هر کشور را که در هیچیک از مراجع دیگر قابل درج و انعکاس نیست به صورتی ساده، فشرده و دقیق عرضه می دارد.

اطلس های تهیه شده در ایران و آغاز طرح اطلس ملی

در کشور ما تلاشهایی در زمینه تهیه چندین اطلس موضوعی به عمل آمده است. اطلس های موضوعی قابل ذکر که در سطح بین المللی در ایران تهیه شده اند، عبارتند از:

اطلس اقلیمی ایران، اطلس تاریخی ایران، اطلس های شیب و مقاطع (موسسه جغرافیای دانشگاه تهران)، اطلس فرهنگی شهر تهران (شورای فرهنگ و هنر)، اطلس هیدرولوژی (وزارت نیرو)، اطلس بهداشتی و کشاورزی (سازمان نقشه برداری کشور) و چندین اطلس از سوی بخش خصوصی. علیرغم این تلاشها چه قبل و چه بعد از انقلاب شکوهمند اسلامی کمبود اطلس ملی ایران از سالها قبل محسوس و موردسؤال بود و توجهات و پیشنهادات و بحث ها تماماً به سوی سازمان نقشه برداری کشور متوجه و احاله میگردد. تا اینکه سرانجام با پایان گرفتن جنگ تحمیلی و همزمان با آغاز برنامه های نوسازی کشور، ضرورت تهیه اطلس ملی ایران محسوس تر گشت و درخرداد ماه ۱۳۷۰ بنابه تصویب هیئت محترم وزیران این رسالت و وظیفه سنگین به سازمان نقشه برداری کشور واگذار گردید.

طرح اطلس ملی به دو مرحله کلی تقسیم بندی گردید.

در مرحله اول طرح اطلس ملی که از سال ۱۳۷۲ آغاز گردید، هدف تهیه یک جلد اطلس عمومی بود، این جلد اطلس شامل چهار فصل سیاسی، طبیعی، جمعیتی و اقتصادی بوده و در سال ۱۳۷۴ به چاپ رسیده است.

مرحله دوم طرح اطلس ملی با هدف تهیه حدود بیست جلد اطلس تخصصی در زمینه های مختلف



از سال ۱۳۷۴ آغاز گردید و جلد حاضر یکی از جلدهای تخصصی مرحله دوم می باشد .
 برای تهیه این جلد ، ابتدا اطلاعات و آمار مختلف در زمینه انرژی گردآوری شد و پس از
 پردازش ، آمار و اطلاعات موردنیاز باتوجه به فصل بندی انجام شده استخراج گردید . سپس با
 استفاده از رایانه و نرم افزارهای پیشرفته تمام مراحل تهیه اطلس بشکل کاملاً رقومی انجام شد.
 در واقع این اطلس بعد از اطلس بهداشت ، دومین اطلس ملی تخصصی است که به شکل
 کاملاً رقومی تهیه می گردد . اطلس حاضر پس از اطلسهای تخصصی جمعیت ، زمین شناسی و
 بهداشت چهارمین اطلس ملی تخصصی است که توسط سازمان نقشه برداری کشور تهیه می شود.

دست اندرکاران تهیه اطلس ملی ایران « انرژی »

مجری طرح: مهندس احمد شفاعت

مدیر پروژه: مهندس بهداد غضنفری

طراحی و نظارت کارتوگرافی:

- مهندس محمود خلیلی سامانی

- مهندس رامین رحیمی جعفری

- مهندس بابک شمعی

- مهندس محمد عرب کرمی

- مهندس بهداد غضنفری

کارشناس مسئول آمار و اطلاعات: مهران مقصودی

مشاوران:

- کاظم اکبری

- رستم پیرعلی

- مجدالدین غیائی

گزارش ها:

- ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۴

- گزارش شانزدهمین کنگره جهانی انرژی سال ۱۹۹۵

عکس ها:

- آرشیو عکس شرکت ملی گاز ایران

- آرشیو عکس شرکت ملی فولاد ایران

- آرشیو عکس وزارت نفت

- آرشیو عکس وزارت نیرو

- سیدمصطفی حسینی

- محمدحسن دامی تام

- عبدالرضا محسنی

طراحی و اجرا: طرح اطلس ملی ایران - سازمان نقشه برداری کشور

چاپ: چاپخانه سازمان نقشه برداری کشور

چاپ اول: ۱۳۷۶

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد



مقدمه

از بدو انقلاب صنعتی تاکنون انرژی نقش حساس و برجسته ای را در اقتصاد جهان ایفا نموده است و بدون تردید الگوی شناخته شده فعلی زندگی در قسمت اعظم دنیای امروز بدون تولید و مصرف انبوه انرژی غیرممکن خواهد بود.

اقتصاد انرژی در کلیه بخشهای اقتصادی بویژه در بخش های صنعت و حمل و نقل عهده دار نقش مهمی است، بخصوص کشورهایی که بطور موفقیت آمیزی مسیر صنعتی شدن را طی می کنند مصرف انرژی بخش صنعت آنها قابل ملاحظه و از روندی فزاینده برخوردار است.

نقش انرژی در تولید کالاها و خدمات موردنیاز جوامع مختلف از چنان اهمیتی برخوردار شده است که در بیشتر اقتصادها سیستم تامین و مصرف انرژی جزء مبانی اصلی نظام اقتصادی محسوب شده، بطوریکه در صورت بروز کمبود و یا بحران انرژی سیستم های تامین و مصرف انرژی و در نتیجه کل اقتصاد با مشکلات جدی مواجه خواهد شد. اهمیت انرژی در تولید بحدی افزایش یافته است که بیشتر اقتصاددانان انرژی را در کنار عوامل اصلی تولید (کار، سرمایه و تکنولوژی) قرار داده و انرژی را همانند این عوامل، بنیادی ترین عناصر رشد اقتصادی می دانند.

سهم انرژی در تولید ناخالص داخلی کشورها و بویژه کشورهای تولیدکننده و صادرکننده انرژی نیز با اهمیت و قابل ملاحظه است و مصرف انرژی رابطه مستقیمی با تولید ناخالص ملی دارد. بطوریکه در بیشتر موارد میزان مصرف انرژی به ازاء هر واحد تولید ناخالص می تواند درجه توسعه یافتگی یک کشور را نمایان سازد. در حقیقت میزان مصرف انرژی خود یکی از عوامل تعیین کننده میزان تولید ناخالص ملی است.

در سطح بین المللی کشورهای صنعتی که مصرف کنندگان عمده انرژی در سطح جهان هستند برای تداوم الگوی فعلی زندگی خود و به سخن دیگری برای ادامه حیات خود محتاج به انرژی هستند و برای تامین قسمت عمده ای از احتیاجات انرژی خود به کشورهای وابسته اند که در زمره تولیدکنندگان عمده انرژی در جهان قرار دارند.

از طرف دیگر بیشتر کشورهای در حال توسعه جهت تسریع فرایند رشد توسعه اقتصادی و اجتماعی و نیز ارتقاء توان صنعتی-تکنولوژی نیازمند سرمایه، دانش فنی و درآمدهای ارزی هستند که این نیاز در کشورهایی که از منابع انرژی قابل ملاحظه و مازاد

بر مصرف داخلی برخوردارند از طریق صادرات انواع انرژی تامین می گردد.

اما آندسته از کشورهای در حال توسعه که اقتصاد آنها شدیداً به واردات انرژی از خارج وابسته است، یا باوجود برخوردار بودن از منابع انرژی فاقد تکنولوژی برای بهره برداری از این منابع هستند رقم قابل ملاحظه ای از منابع ارزی خود را صرف پرداخت برای واردات انرژی موردنیاز می نمایند. بنابراین در صورت بالابودن قیمت انرژی وارداتی، این کشورها ممکن است با بحران کسری ترازپرداخت ها و یا کمبود منابع ارزی لازم برای واردات کالاهای اولیه، واسطه ای و سرمایه ای مواجه شوند و در نتیجه آثار منفی آن روی رشد و توسعه این کشورها منعکس گردد.

در بین انرژی های مختلف ابتدا ذغال سنگ در قرن نوزدهم نقش اصلی را در اقتصاد و توسعه صنعتی جهان ایفا نمود و سپس در قرن بیستم نفت به عنوان ماده اصلی تامین انرژی در جهان مطرح گردید و این انرژی توانست جایگاه و اهمیت ویژه ای در اقتصاد جهانی کسب نماید. از زمان پیدایش نفت تاکنون این انرژی بطور فزاینده ای فرایندهای توسعه ملی و اقتصاد بین المللی را تحت تاثیر خود قرار داده است. اهمیت روزافزون نفت در صحنه

بین المللی بدلیل خصوصیتی است که این انرژی از آن برخوردار است که تجدید پذیر نبودن و تمرکز ذخایر آن در قسمت های خاصی از جهان از آن جمله اند.

انرژی دیگری که همچون نفت در قرن بیستم و ذغال سنگ در قرن نوزدهم در اوایل قرن بیست و یکم از اهمیت روزافزون برخوردار خواهد شد گاز طبیعی است. در حقیقت عمدتاً بدلائل مسائل زیست محیطی مصرف گاز طبیعی در جهان طی دو دهه گذشته از رشد فزاینده ای برخوردار شده است. بطوریکه در سال ۱۹۹۰ حدود ۲۰ درصد مصرف جهانی انرژی مربوط به گاز طبیعی بوده است و طبق پیش بینی های شورای جهانی انرژی در دوره ۲۰۲۰-۱۹۹۰ سهم گاز طبیعی در کل افزایش تقاضای انرژی حدود ۲۸ درصد خواهد بود در حالیکه این سهم برای نفت خام ۲۲ درصد و برای ذغال سنگ حدود ۱۶ درصد پیش بینی شده است.

لازم به ذکر است که در اطلس حاضر قسمت اعظم آمار مربوط به نقشه ها، گرافها و جداول از آخرین آمارترانزنامه انرژی، آمار تفصیلی صنعت برق ایران و صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۴ استخراج شده است و فقط آمار مربوط به وضعیت کلی برق در جهان از ترانزنامه و آمار انرژی کشورهای غیر OECD (۱۹۹۴-۱۹۹۳) آژانس بین المللی انرژی اخذ گردیده است.



فصل اول : نفت

۱-۱ وضعیت کلی نفت خام در جهان

از اواسط قرن نوزدهم میلادی که اولین کاوش های علمی برای دستیابی به نفت آغاز شد تا به امروز این ماده انرژی و سیال سرمناشاء دگرگونیهای بسیاری در زندگی بشر گردیده که همگی آنها قابل تعمق و بررسی می باشند. نفت از یکطرف جهش برق آسای صنعت و تکنولوژی را موجب گردید و از طرف دیگر محور بسیاری از برخوردها ، تصادمات بین المللی و تصمیم گیریهای سیاسی قرار گرفت . بطوریکه جنگهای اول و دوم جهانی را می توان جنگ مواد حیاتی دانست که در راس آنها مواد نفتی قرار داشتند . همین نفت در جنگهای جهانی موجب پیروزی متفقین گردید و شکست معروف آلمان در جنگ «وردن» فقط در اثر براه انداختن سی هزار کامیون و اتومبیل متفقین صورت گرفت که ارتباط ارتش را با جبهه برقرار کرده و در نهایت موجب درهم شکستن قشون آلمان شد .

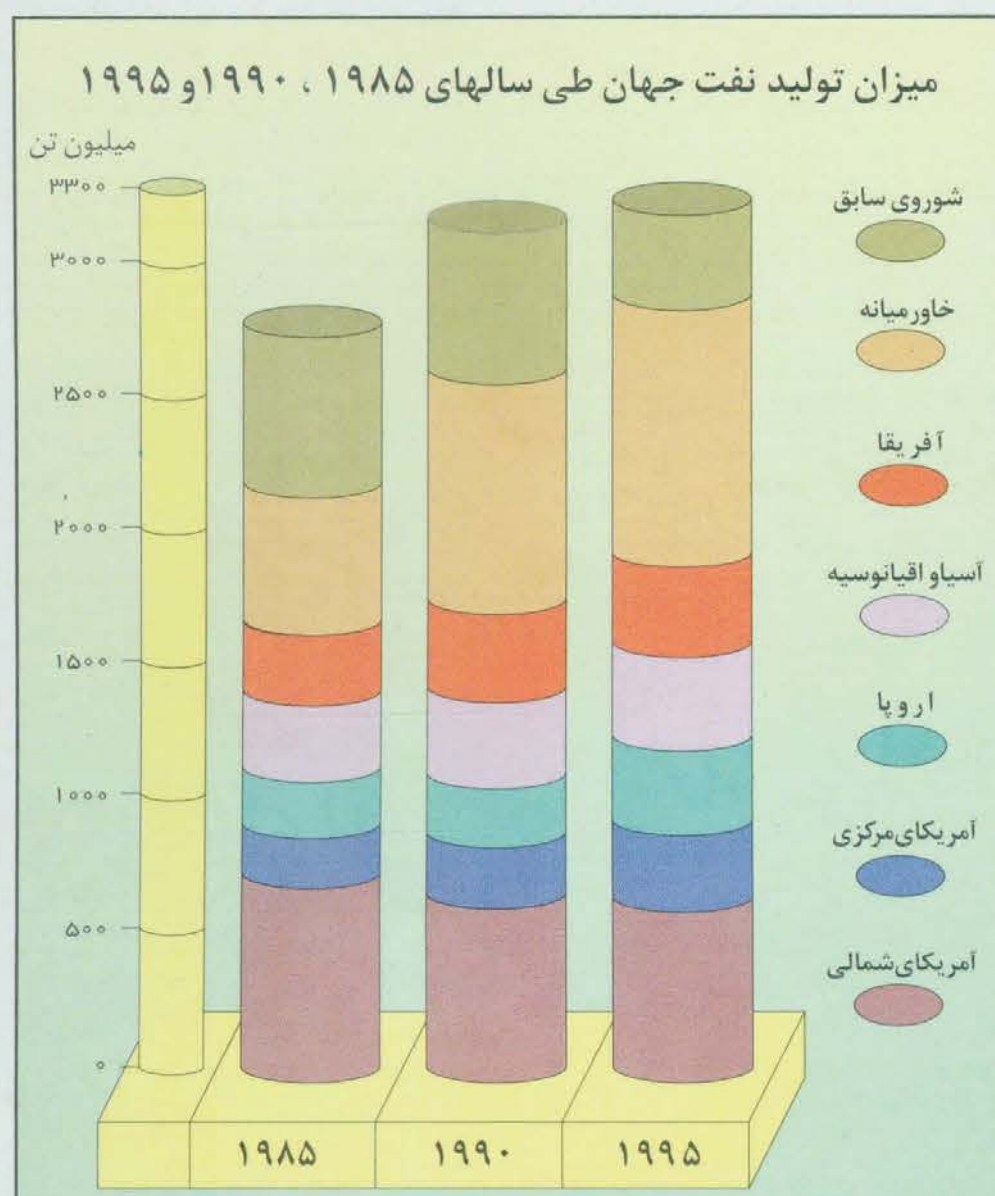
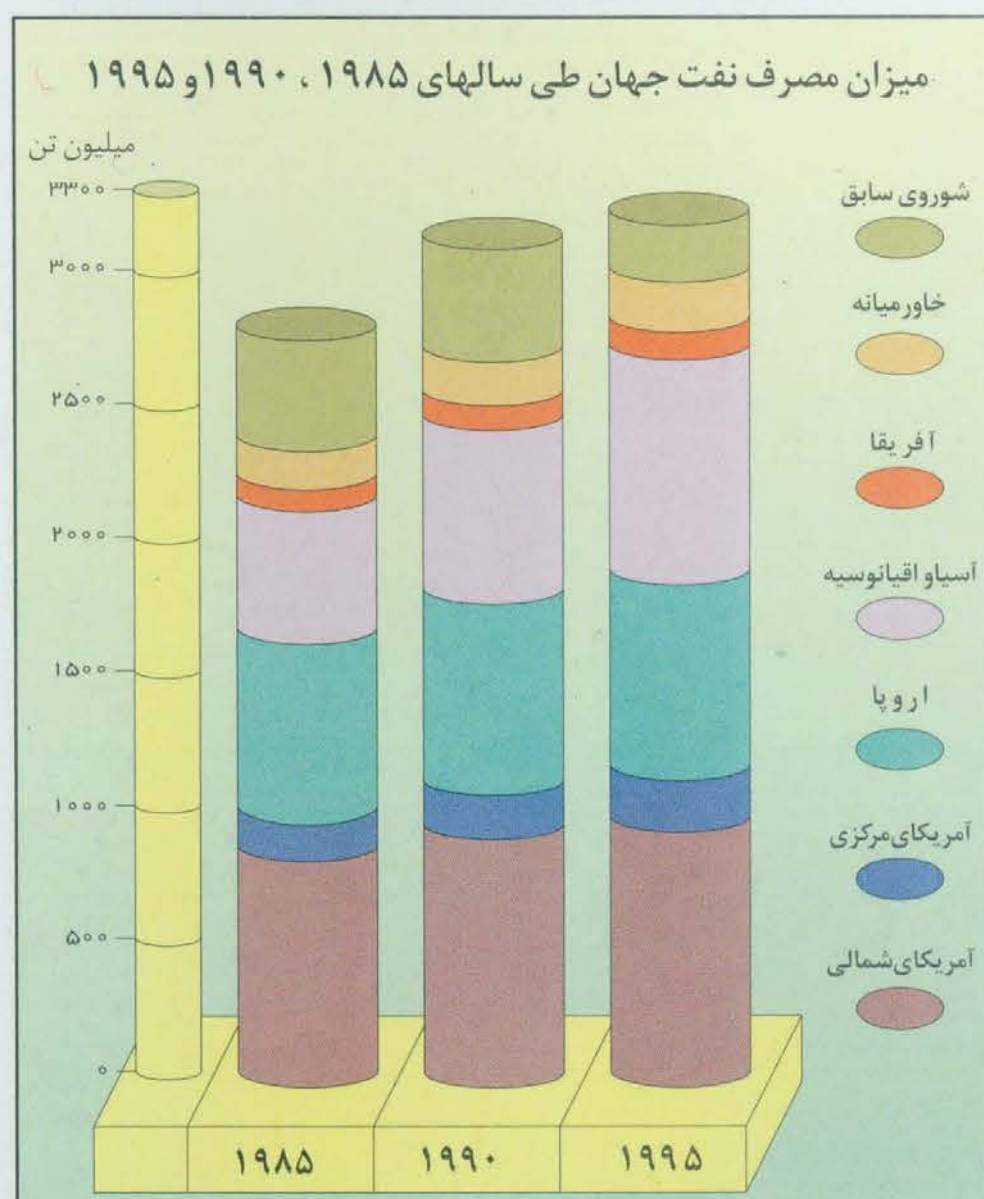
اهمیت نفت تا جایی است که کلمانسو سیاستمدار و نخست وزیر فرانسه درگیرودار جنگ بین الملل اول و به دنبال کسب سوخت برای ناوگان جنگی به واشنگتن تلگراف کرد :

" امروزه یک قطره نفت بیش از یک قطره خون ارزش دارد"

مسئله مهم اینجاست که در بازار جهانی جنبه های اقتصادی مربوط به استخراج و تولید مواد معدنی بیشتر مورد توجه است و در درجه اول منابعی که دارای کمترین هزینه هستند مورد بهره برداری قرار می گیرند.

براساس این تئوری تولید نفت و گاز باید در منطقه خاورمیانه متمرکز شود زیرا بیش از ۶۴/۴ درصد منابع شناخته شده نفت خام و گازهای طبیعی مایع دنیا به این منطقه تعلق دارد و هزینه استخراج و تولید اکثر این منابع بسیار پایین است . در صورتی که روند صعودی قیمت نفت و عرضه آن در دهه ۱۹۷۰ مشوق سرمایه گذاریهای سنگین در منابع عرضه پرهزینه در کشورهای اوپک و غیر اوپک شده است .

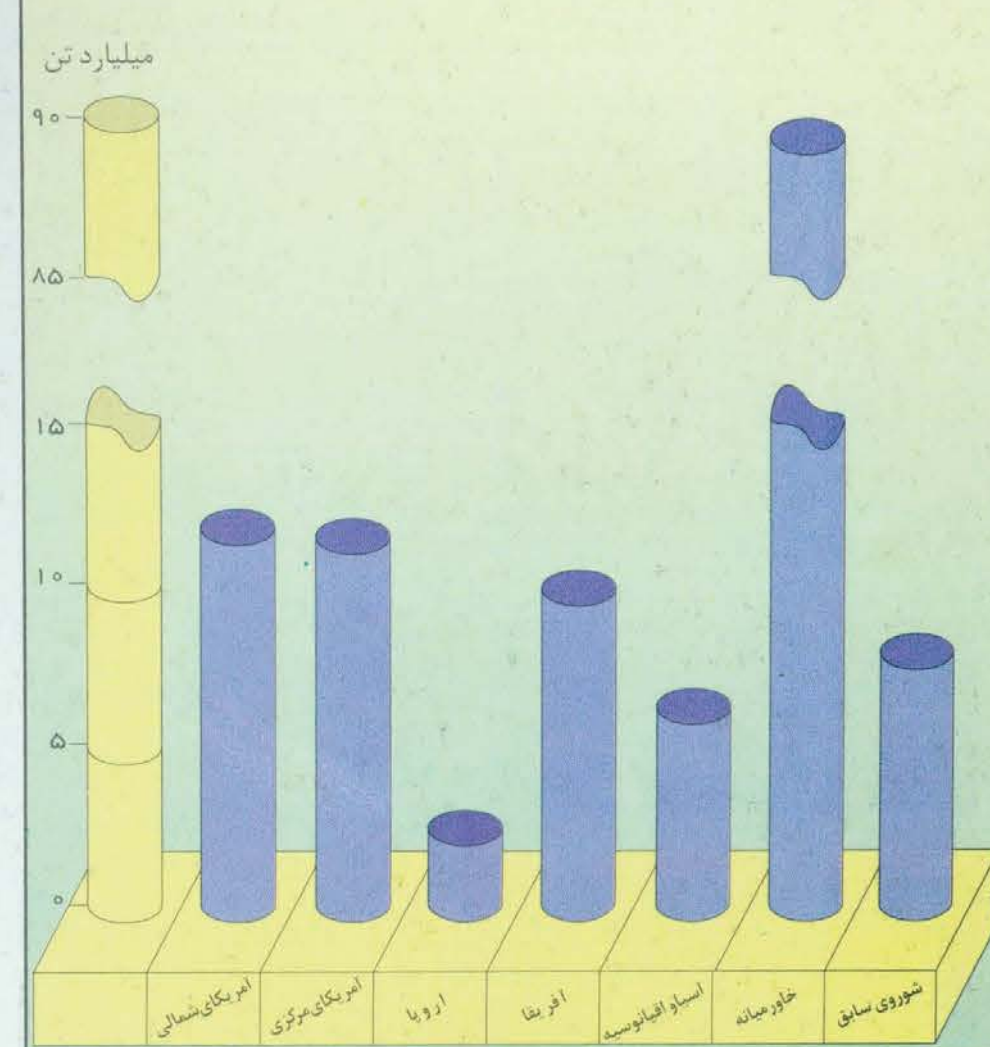
در حال حاضر حدود سه چهارم کل سرمایه گذاریهای جهانی نفت و گاز صرف منابع پرهزینه در کشورهای OECD می شود ، در صورتیکه تنها حدود ۶ درصد از ذخایر تثبیت شده نفت جهان



در این کشورها قرار دارد و امید نمی رود که این سهم اندک بتواند با اکتشافات جدید افزایش قابل توجهی پیدا کند . نکته دیگر اینکه سطح تولید در کشورهای OECD بسیار بیشتر از آن مقداری است که وضعیت ذخایر این کشورها ایجاد می نماید و به عبارت دیگر در حال حاضر ۲۵ درصد از کل تولید نفت خام به کشورهای OECD اختصاص دارد . بدین ترتیب ، ذخایر کشورهای OECD بسیار زودتر از سایر مناطق جهان تهی می گردد . از طرفی کشورهای عضو اوپک درصدد تقویت موقعیت رقابتی بلندمدت خود در مقابل سایر مناطق جهان هستند و برای ۵ تا ۲۰ سال آینده هیچ سناریوی احتمالی دایر بر عدم تحقق این موقعیت رقابتی وجود ندارد. در حال حاضر شرایط جدیدی در زمینه مسائل مربوط به جغرافیای سیاسی نفت و بطور کلی انرژی به



ذخایر تثبیت شده نفت جهان تا پایان سال ۱۹۹۵



ظهور رسیده است . این شرایط جدید ناشی از منتفی شدن جنگ سرد میان روسیه و سایر کشورهای مستقل مشترک المنافع و کشورهای نفت خیز منطقه خلیج فارس با یکدیگر می باشد . علاوه بر آن ارتباطات و همکاریهای اقتصادی ، بازرگانی و سیاسی بین سه گروه اخیر توسعه یافته است . در روند اخیر در حقیقت ایران بعنوان محوری اصلی و مهمترین نقطه تلاقی بین مناطق مذکور تلقی می شود .

باید توجه داشت که بیش از دو سوم ذخایر تثبیت شده نفت خام جهان به کشورهای پیش گفته تعلق دارد که سهم هر منطقه به تفکیک زیر است :

کشورهای حوزه خلیج فارس ۶۴/۶ درصد

روسیه ۴/۸ درصد

کشورهای مستقل مشترک المنافع ۰/۸ درصد

جمع ۷۰/۲ درصد

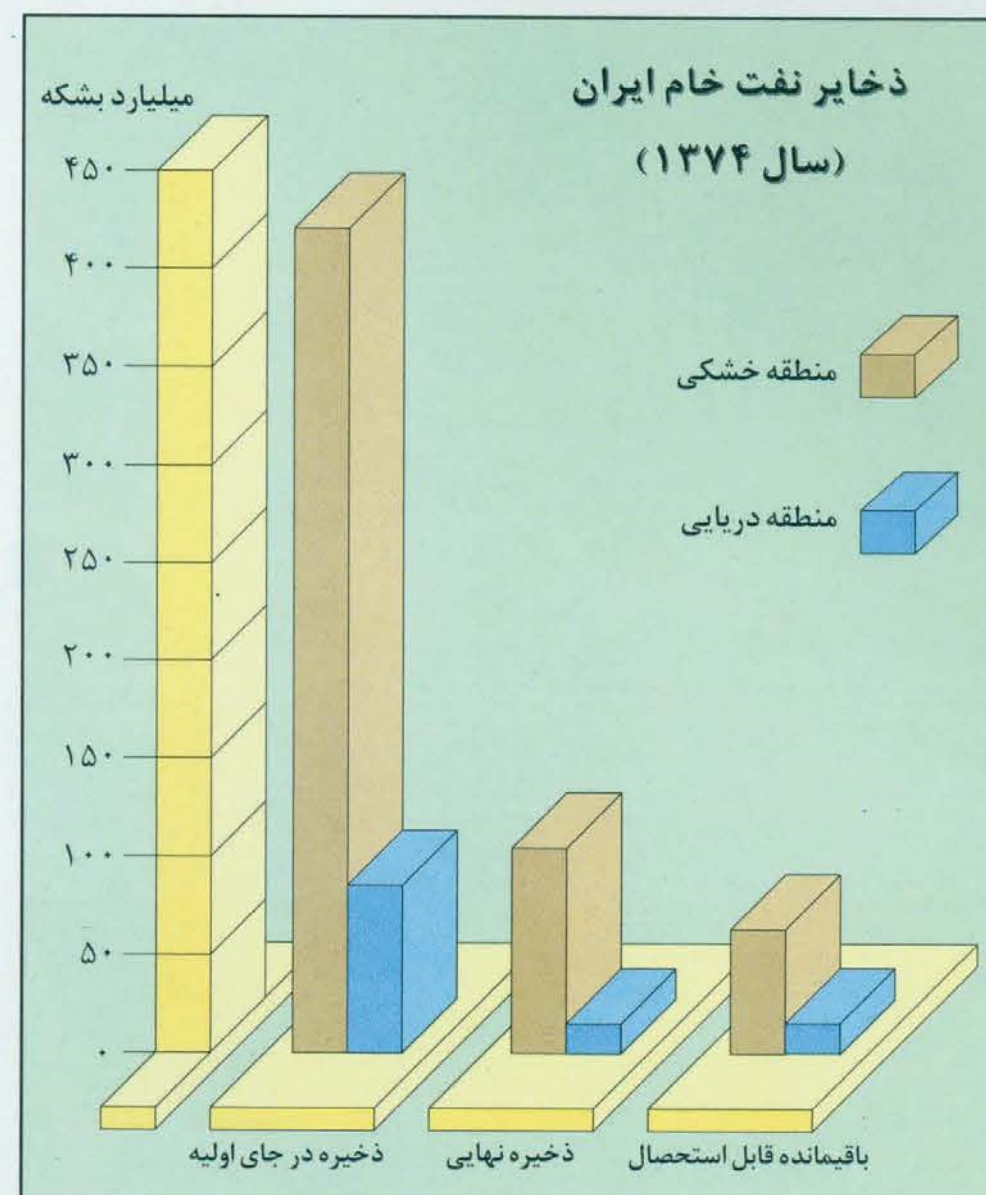
حجم ذخایر تثبیت شده نفت خام دنیا طی سالهای ۹۵-۱۹۸۵ با رشدی معادل ۴۳/۴ درصد از ۷۰۸/۹ به ۱۰۱۶/۹ میلیارد بشکه افزایش یافت . این تحول عمدتاً ناشی از کشف میادین جدید و بازنگری ذخایر در طی سالهای ۸۹-۱۹۸۷ در منطقه خاورمیانه و سایر کشورهای عضو اوپک بوده است . باتوجه به حجم ذخایر و میزان برداشت از آنها در سال ۱۹۹۵ ، عمر این ذخایر ۴۲/۸ سال برآورد شده است .

سهم مناطق مختلف در ذخایر تثبیت شده نفت خام دنیا به شرح زیر است :
آمریکای شمالی ۸/۵ درصد ، آمریکای جنوبی و مرکزی ۷/۸ درصد ، اروپا ۱/۷ درصد ، شوروی سابق ۵/۵ درصد ، خاورمیانه ۶۴/۹ درصد ، آفریقا ۷/۲ درصد و آسیا و اقیانوسیه ۴/۴ درصد .
باتوجه به روند فعلی تولید در هریک از مناطق ، عمر ذخایر در سال ۱۹۹۵ در آمریکای شمالی ۱۸/۸ سال ، آمریکای جنوبی و مرکزی ۳۹/۳ سال ، اروپا ۶/۹ سال ، شوروی سابق ۲۲ سال ، خاورمیانه ۹۲/۳ سال ، آفریقا ۲۹/۲ سال و آسیا و اقیانوسیه ۱۷ سال است .
همچنین بزرگترین تولیدکنندگان نفت دنیا در سال ۱۹۹۵ به ترتیب عبارتند از عربستان سعودی ، ایالات متحده آمریکا ، فدراسیون روسیه ، ایران و مکزیک .

۱-۲ منابع نفت ایران

کشور ما یکی از قدیمی ترین سرزمینهای تولیدکننده نفت محسوب می گردد . ایران نخستین کشور در خاورمیانه است که منابع نفتی آن به روش های علمی و فنی مورد استخراج قرار

گرفته است . پیدایش صنعت نفت ایران با اعطای امتیاز بهره برداری در سال ۱۲۸۰ شمسی (۱۹۰۱ میلادی) به "ویلیام ناکس دارسی" آغاز گردیده است . به دنبال این قرارداد ، در سال ۱۲۸۷ شمسی (۱۹۰۸ میلادی) اولین چاه در میدان نفتی



مسجد سلیمان به نفت رسید و از آن پس ، فعالیتهای نفتی شامل اکتشاف و حفاری و تولید نفت خام در ایران در سطح وسیعی دنبال شد .

براساس برآوردهای اخیر کل ذخایر نفت خام موجود در جای اولیه کشور در سال ۱۳۷۴ ، برابر ۵۰۶/۴۱ میلیارد بشکه بوده است که ۸۳/۱ درصد آن به ذخایر خشکی و مابقی به ذخایر فلات قاره تعلق دارد .

در سال ۱۳۷۴ کل ذخایر نفت خام براساس بازدهی اولیه و ثانویه نیز به ۷۵/۳ میلیارد بشکه بالغ گردید که ۸۴/۵ درصد آن در خشکی و ۱۵/۵ درصد آن در فلات قاره قرار دارد . اکتشاف بیشتر ذخایر فلات قاره نسبت به ذخایر خشکی سبب گردید که سهم ذخایر فلات قاره نسبت به کل ذخایر از ۸/۵ درصد در سال ۱۳۷۳ به ۱۵/۵ درصد در سال بعد ترقی یابد .

ذخایر شناخته شده قابل استحصال نیز در سال ۱۳۷۴ به ۵۰/۵ میلیارد بشکه رسید . از این میزان ۴۳/۶ میلیارد بشکه در خشکی و ۶/۹ میلیارد بشکه در فلات قاره قرار دارد .

همچنین لازم به ذکر است که میزان کل بهره برداری از ذخایر نفتی از زمان آغاز فعالیت های استخراجی در ایران تا پایان سال ۱۳۷۴ به ۴۶/۲۸ میلیارد بشکه بالغ گردیده است .

۱-۲-۱ منابع خشکی

تاکنون ۶۵ میدان نفتی در خشکی کشف گردیده که ۶۴ میدان در حوزه عملیاتی تولید مناطق خشکی (مناطق نفت خیز جنوب) در استانهای خوزستان ، کهگیلویه و بویراحمد ، ایلام ، لرستان ، کرمانشاه و فارس قرار دارند و میدان خارک که هم اکنون به عنوان میدان درود ۲ نامیده می شود ، در حوزه عملیاتی تولید مناطق دریایی (فلات قاره) قرار دارد .

میدانهای نفتی خشکی ایران به عنوان یکی از بزرگترین ذخایر نفتی جهان محسوب می گردند که از این تعداد ۹ میدان نفتی آغا جاری ، اهواز ، کرنج ، منصوری ، مارون ، پارسی و رگ سفید در استان خوزستان و میادین گچساران و بی بی حکیمه در استان



کهکیلویه و بویراحمد جزء میدانهای بزرگ نفتی ایران می باشند. میادین نفتی آغاچاری، اهواز، مارون و گچساران از میادین برجسته و عمده منطقه هستند. تاکنون قسمت اعظم تولید نفت کشور از این چهار میدان نفتی بوده است.

براساس اطلاعات موجود، میزان نفت خام قابل استحصال



منطقه خشکی در ابتدای سال ۱۳۷۴ برابر ۶۳/۶ میلیارد بشکه می باشد که ۲۰ میلیارد بشکه آن در اثر بازیافت ثانویه قابل بهره برداری خواهد بود.

همچنین میزان تولید نفت خام از میادین خشکی تا پایان سال ۱۳۷۴ برابر ۴۲/۴ میلیارد بشکه بوده است.

۱-۲-۲ منابع فلات قاره

میادین نفتی کشف شده در منطقه دریایی ۲۰ میدان می باشد که دارای ۵۶ سازند می باشند و در استانهای بوشهر و هرمزگان در خلیج فارس و یا حاشیه آن قرار دارند.

براساس اطلاعات موجود، میزان نفت خام قابل استحصال منطقه دریایی در ابتدای سال ۱۳۷۴ برابر ۱۱/۷ میلیارد بشکه می باشد که ۶/۸ میلیارد بشکه آن به صورت اولیه و مابقی به صورت بازیافت ثانویه خواهد بود.

همچنین لازم به ذکر است که میزان تولید نفت خام از میادین فلات قاره تا پایان سال ۱۳۷۴ برابر ۳/۶۴ میلیارد بشکه بوده است.

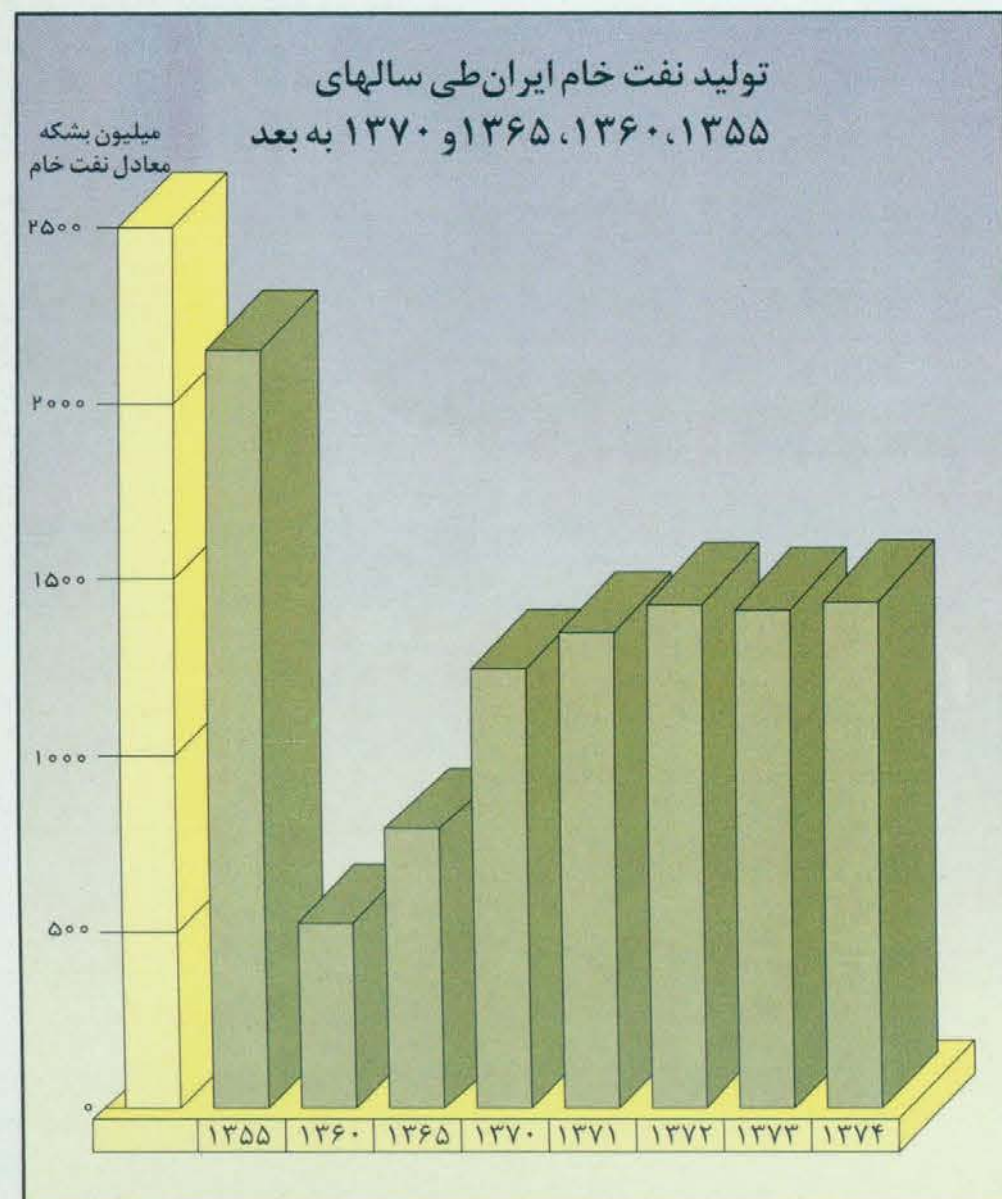
۱-۲-۳ میادین مشترک

از کل میادین شناخته شده نفتی در کشور شش میدان مشترک وجود دارد که پنج میدان در منطقه فلات قاره قرار دارند و تنها میدان نفت شهر که با میدان نفت خانه عراق مشترک می باشد در خشکی قرار دارد.

میدان فروزان با میدان مرجان عربستان سعودی، میدان سلمان با ابوظبی، میدان نصرت با میدان فاتح دوبی، میدان هنگام با کشور عمان و میدان مبارک با شارجه مشترک می باشد. در میدان مبارک تولید به طور اشتراکی انجام می پذیرد و منافع حاصل بطور مساوی بین دو کشور تقسیم می گردد. در میدان سلمان، لایه بوئیب با ابوظبی مشترک می باشد و میدان هنگام نیز تاکنون توسعه نیافته است.

۱-۳ تولید نفت خام

متوسط نفت خام تولیدی کشور در سال ۱۳۷۴ بالغ بر ۳۹۲۷ هزار بشکه در روز بوده که ۳۴۶۹ هزار بشکه در روز از میادین خشکی و ۴۵۸ هزار بشکه در روز از میادین دریایی تولید شده است. تعداد میادین تولیدی خشکی ۳۸ میدان و در منطقه فلات قاره ۱۴ میدان

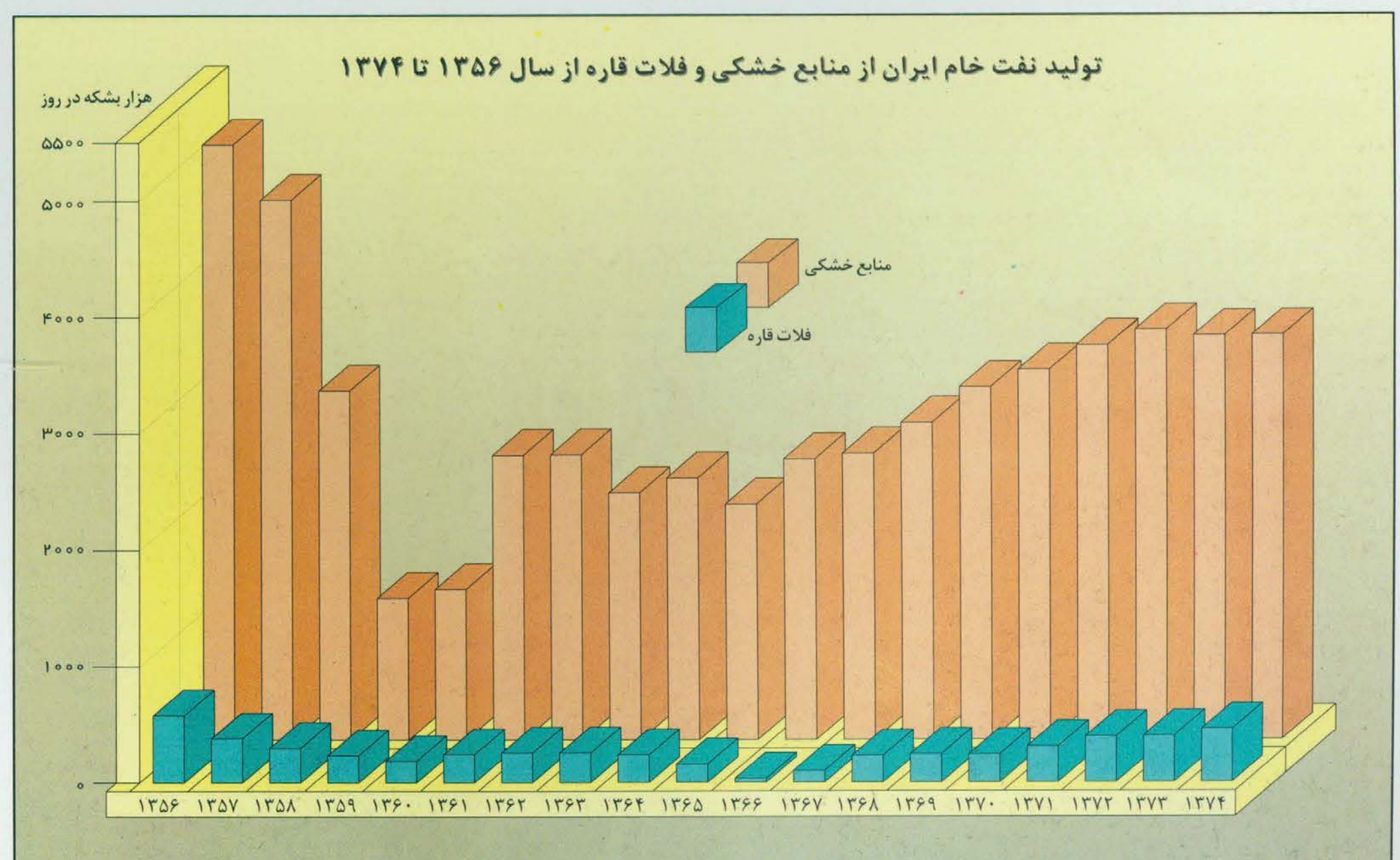


می باشد که در چهار منطقه عملیاتی بهرگان، خارک، سیری و لاوان قرار دارند. منطقه خارک بیشترین میزان تولید نفت خام را در منطقه فلات قاره دارا می باشد. از کل نفت خام تولیدی در منطقه خشکی پس از تامین نیاز پالایشگاههای آبادان، تهران، اصفهان، تبریز، کرمانشاه، اراک و شیراز مابقی به خارج از کشور صادر می شود. در منطقه فلات قاره، کل نفت خام تولیدی مناطق عملیاتی بهرگان، خارک و سیری به خارج از کشور صادر می شود و در منطقه لاوان پس از تامین نیاز مجتمع تقطیر لاوان، مابقی صادر خواهد شد.

طی سال ۱۳۷۴ جمعاً ۲۴۰۹ هزار بشکه در روز نفت خام به خارج از کشور صادر شد که از پایانه های خارک، بهرگان (نفت خام منطقه بهرگان) سیری و لاوان صورت پذیرفت. در این سال ۴۷/۶ میلیون تن نفت خام توسط نفتکش های تحت بهره برداری شرکت ملی نفتکش تحت عنوان پروژه CIF و ۹/۴ میلیون تن نیز از محل مخازن روی آب (نفتکش های مخزن نفت خام) بوده است.

۱-۴ پالایشگاه

پالایشگاه های نفت کشور با توجه به نفت خامی که برای طراحی آنها در نظر گرفته شده است دارای بازدهی مشخص از فرآورده های نفتی می باشند، به عبارت دیگر تولید فرآورده در هر



شهر است که دارای نفت خام سبک با مواد گوگردی نسبتاً بالا می‌باشد. بعد از توقف تولید نفت شهر در اثنای جنگ تحمیلی با بهره برداری مجدد از تاسیسات نفت شهر روزانه حدود ۱۲ هزار بشکه نفت خام برای تامین نیاز پالایشگاه کرمانشاه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

طراحی پالایشگاه شیراز براساس نفت خام سنگین منطقه گچساران می‌باشد که از طریق یک رشته خط لوله مستقیماً از گچساران به شیراز ارسال می‌گردد.

نفت خام پالایشگاه در دست احداث بندرعباس نیز از محل نفت خام های سنگین صادراتی ایران می‌باشد.

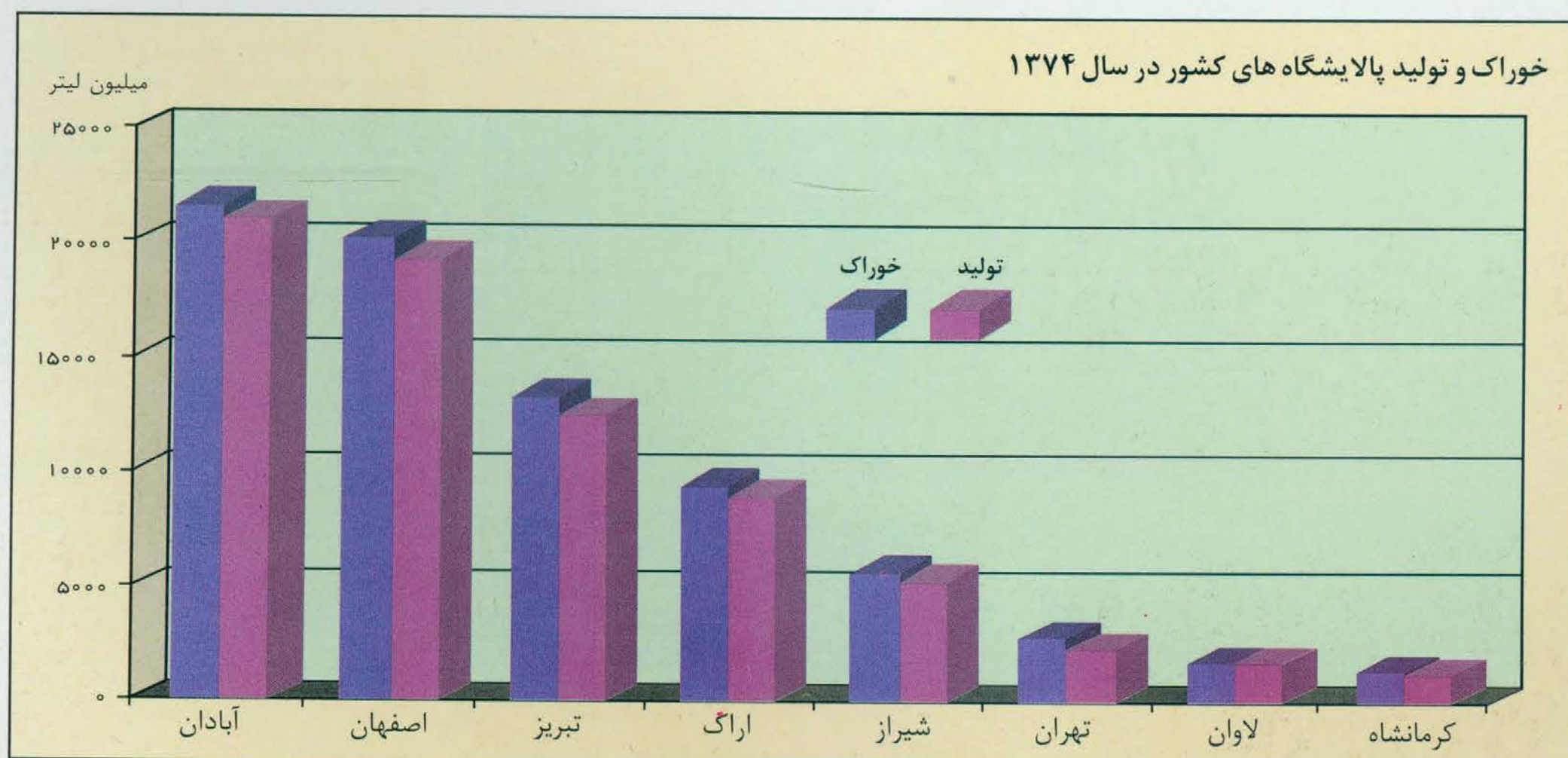
باتوجه به آخرین آمار و ارقام ارائه شده که مربوط به سال ۱۳۷۴ می‌باشد، پالایشگاههای آبادان، اصفهان و تهران با تولید ۵۷۴۷۳ و ۵۲۶۸۷ و ۳۴۲۶۳ متر مکعب فرآورده در روز بزرگترین تولیدکننده می‌باشند. همچنین پالایشگاه کرمانشاه و لاوان با تولید ۳۴۰۰ و ۴۵۵۱ متر مکعب فرآورده در روز کمترین تولید را در میان سایر پالایشگاهها دارند.

۵-۱ تولید فرآورده های نفتی

با تصفیه نفت خام ارسالی به پالایشگاههای کشور فرآورده های نفتی تولید می‌گردد.

لازم به ذکر است که بخشی از فرآورده های نفتی مازاد بر مصرف داخلی به خارج صادر می‌شود و بخشی از کمبودها از طریق واردات جبران می‌شود.

باتوجه به ظرفیت طراحی و نوع نفت خام نیاز پالایشگاهها، تولید فرآورده های نفتی در حد معینی قرار دارد ولی به دلیل نیاز روزافزون مصارف داخلی و باتوجه به هزینه های سنگین واردات فرآورده، با



پالایشگاه، بنابه مقتضیات بازارهای مصرف از طریق انتخاب الگوی مناسبی پیش بینی گردیده است. پالایشگاه های تهران، تبریز و اراک برای نفت خام اهواز - آسماری و پالایشگاه اصفهان برای نفت خام مارون طراحی گردیده اند. ولی نظر به اینکه مشخصات نفت خام اهواز - آسماری، مارون از هر حیث مشابه می‌باشد. لذا، در اغلب موارد از مازاد نفت خام ارسالی به پالایشگاه اصفهان برای پالایشگاههای تهران و تبریز نیز استفاده بعمل می‌آید.

نفت خام اهواز - آسماری با یک رشته خط لوله ۳۰/۲۶ اینچ به ظرفیت ۳۸۰ هزار بشکه در روز از اهواز به ری ارسال می‌گردد. نیاز طراحی شده پالایشگاه کرمانشاه از نفت خام منطقه نفت -

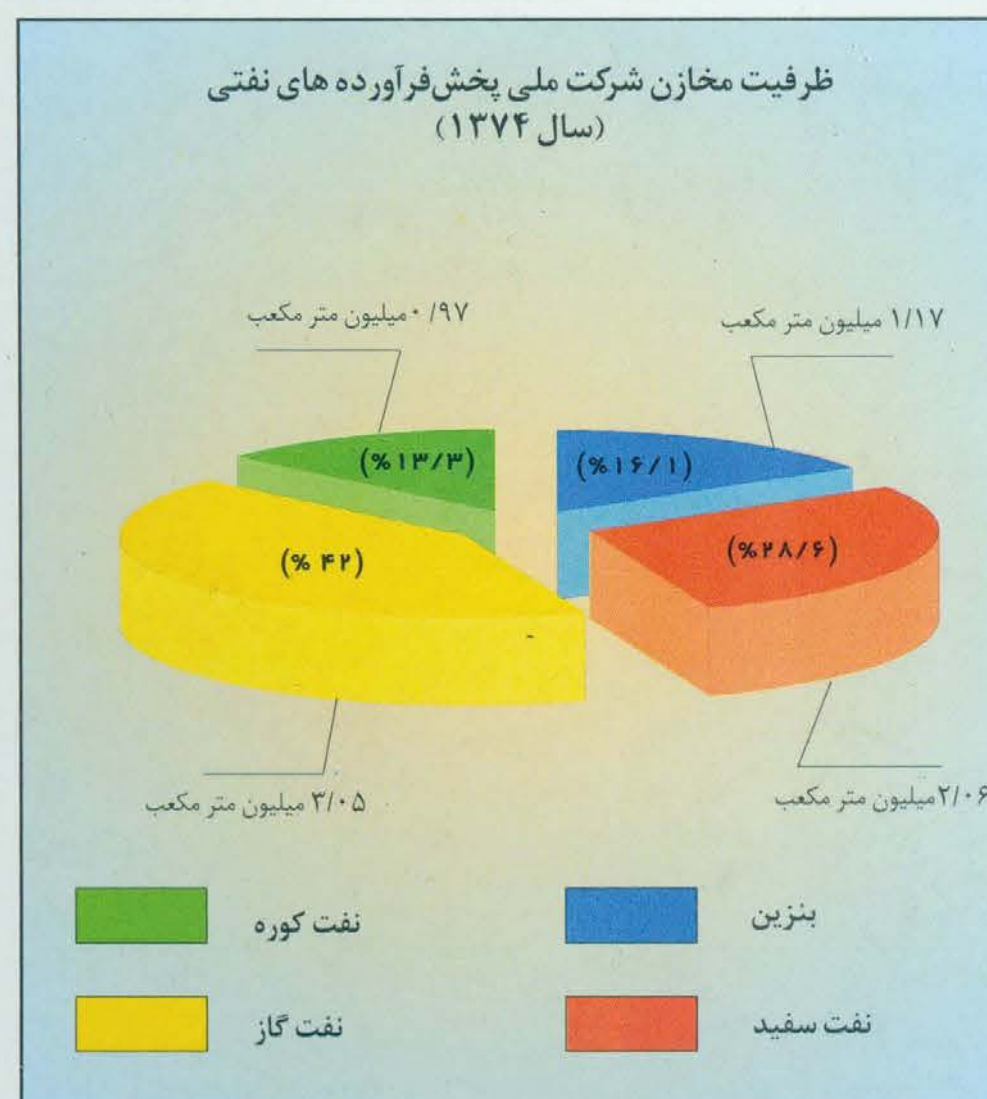
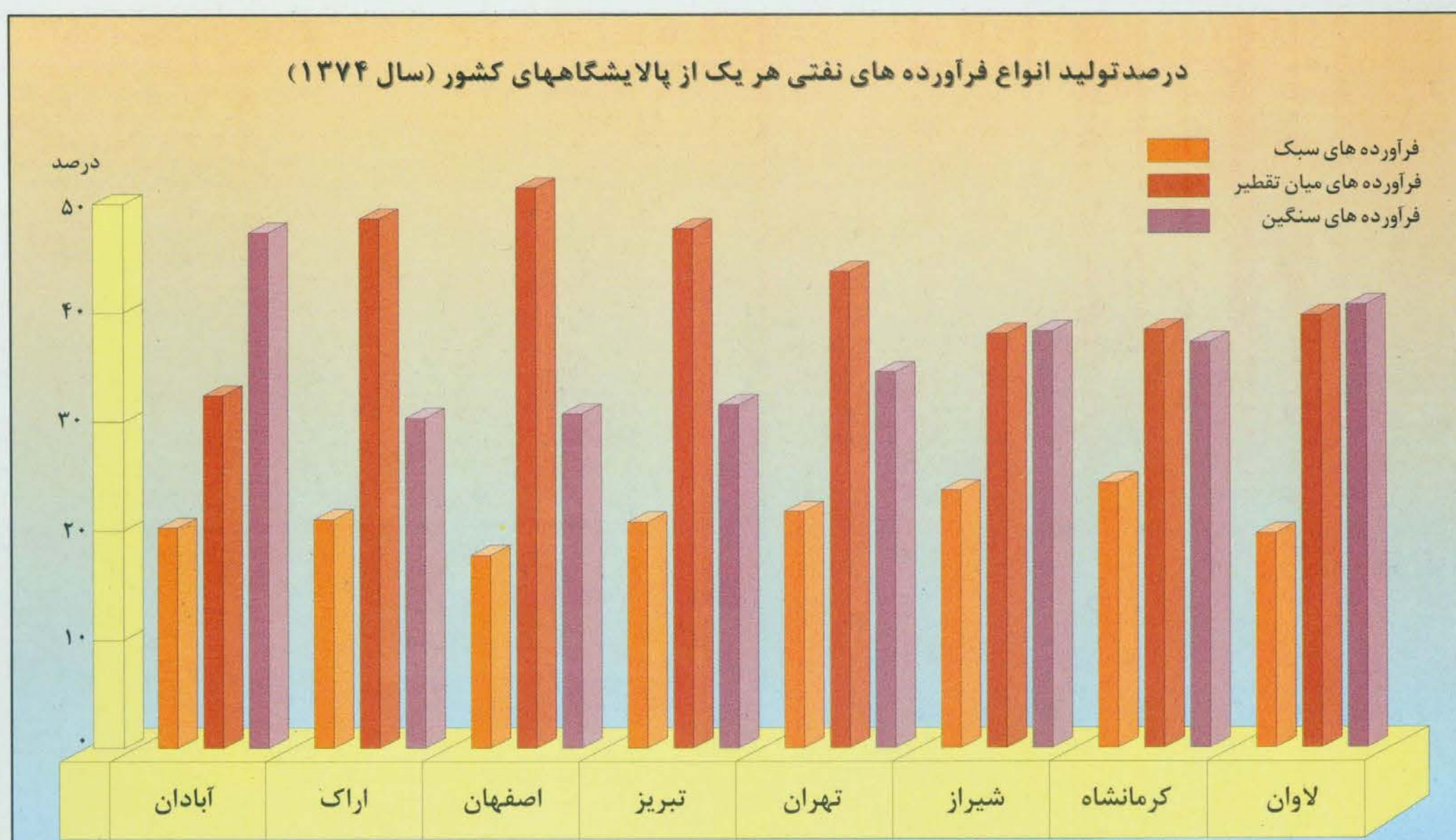


بنام مخازن فرآورده های نهایی نگهداری و سپس از طریق خطوط لوله و یا حمل با تانکرهای زمینی به انبارهای پخش که معمولاً جنب پالایشگاهها قرار دارند ارسال می گردند ، لذا دو نوع انبار ذخیره فرآورده های نهایی در کشور وجود دارد که عبارتند از :

- ۱ - انبارهای فرآورده های نهایی در داخل پالایشگاههای نفت
- ۲ - انبارهای شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی در اقصی نقاط کشور.

در حال حاضر حجم کل ذخیره سازی چهار فرآورده اصلی در پالایشگاههای کشور بالغ بر ۳/۱ میلیون مترمکعب می باشد که پالایشگاه آبادان با حدود ۲۳۳ هزار مترمکعب دارای بیشترین و پالایشگاه کرمانشاه با ۳۷/۳ هزار مترمکعب دارای کمترین ظرفیت ذخیره سازی می باشند.

از کل امکانات ذخیره سازی فرآورده های نهایی در داخل پالایشگاهها ، بیشترین سهم به نفت کوره با ۳۵/۳ درصد کل کمترین آن به نفت سفید با ۱۲/۶ درصد اختصاص یافته است . مجموع ظرفیت ذخیره سازی انبارهای شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی در سراسر کشور بدون در نظر گرفتن ظرفیت ذخیره سازی داخلی پالایشگاهها (بجز شهر شیراز که انبار پالایشگاه و پخش مشترک می باشند) در حدود ۷/۲ میلیون مترمکعب است. بیشترین مقدار ذخیره سازی انبارهای پخش فرآورده های نفتی با ۱۵/۴ درصد در استان تهران متمرکز است. بالاترین ظرفیت ذخیره سازی در شرکت ملی پخش با توجه به نوع فرآورده به نفت گاز و پس از آن به نفت سفید تعلق دارد که به ترتیب ۴۲/۱ و ۲۸/۴ درصد از کل ظرفیت ذخیره سازی فرآورده های نفتی کشور را شامل می شوند. بررسی کفایت انبارها برای تامین مصارف کل کشور را می توان



تغییراتی که در پالایشگاهها انجام شد میزان فرآورده های میان تقطیر و سبک که بیشتر مورد نیاز می باشد درصد محدودی افزایش یافت ولی این مسئله موجب افزایش تولید فرآورده های سنگین نظیر نفت کوره گردید. بطوری که طی سال ۱۳۷۴ ، میزان تولید فرآورده های سبک پالایشگاهها ۲۰/۲ درصد، فرآورده های میان تقطیر ۴۲/۹ درصد و فرآورده های سنگین در حدود ۳۷ درصد بود. این امر اقتصاد پالایش را زیر سوال می برد مضافاً به اینکه از دستگاهها و واحدهای مختلف پالایشی در محدوده عملیاتی آنها نیز استفاده نشده که این امر می تواند آسیب های جدی را به دستگاهها وارد ساخته و منجر به استهلاک زودرس آنها گردد.

همچنین طی سال ۱۳۷۴ ، میزان نفت خام خوراک پالایشگاههای داخلی ۱۳۰۰/۵ هزار بشکه در روز بوده که باتوجه به نیاز داخلی ، بیشتر از ظرفیت طراحی پالایشگاهها بوده است.

باید خاطرنشان ساخت که برخی از فرآورده های نفتی نیز در مراکز غیر پالایشگاهی داخل کشور تولید می گردند .

تولید فرآورده های نفتی از سایر منابع رامی توان به شرح زیر خلاصه کرد :

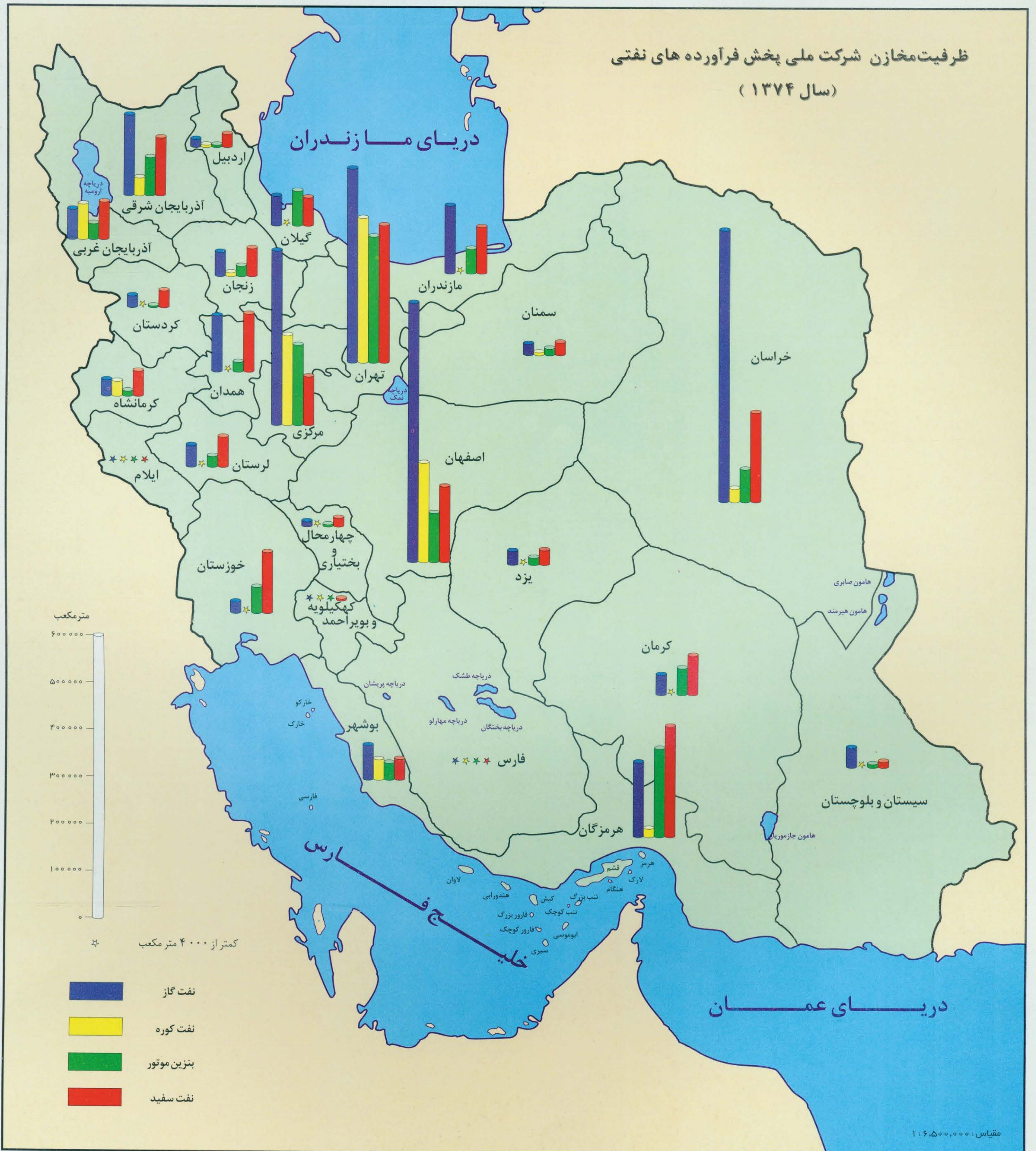
- تولید گاز مایع در واحدهای پتروشیمی خارک و بندر امام
- تولید گاز مایع در کارخانجات گاز مایع در بندرماهشهر و مارون
- تولید نفت گاز در واحدهای پازنان
- تولید روغن های موتور و صنعتی در کارخانجات نفت پارس و بهران

۱-۶ مخازن نگهداری فرآورده های نفتی

فرآورده های تولیدی در پالایشگاههای کشور ابتدا در مخازنی



ظرفیت مخازن شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی
(سال ۱۳۷۴)



نیز اضافه شد . بهمین علت صادرات نفت خام کشور در فاصله زمانی ۱۳۶۷-۷۳ از رشد متوسط سالیانه حدود ۵/۷ درصد برخوردار بوده است .

فرآورده های تولید شده در کشور نیز هرگاه مازاد بر مصارف داخلی باشند از طریق مبادی صادراتی به خارج صادر می گردند . بخش عمده صادرات فرآورده کشور شامل نفت کوره تولیدی پالایشگاه آبادان و نفتای سنگین و سبک تولیدی پالایشگاه آبادان و لاوان می باشد .

تا قبل از اتمام جنگ تحمیلی و در فاصله سالهای جنگ اصولاً صادرات فرآورده های نفتی از کشور صورت نمی گرفت و کلیه تولیدات نفتی ، بمصرف بازارهای داخلی می رسید . با بازسازی و بهره برداری از پالایشگاه آبادان در حد ۱۳۰ هزار بشکه در روز ، مقادیری نفت کوره مازاد بر مصارف داخلی در آبادان تولید گردید . با بازسازی و بهره برداری از خط لوله ۲۶ اینچ زیرزمینی گرم که بین آبادان و ماهشهر قرار دارد بخش اعظم این نفت کوره به ماهشهر منتقل و پس از ذخیره سازی در انبارهای نفت کوره ماهشهر از طریق خطوط لوله به اسکله ای با ظرفیت ۴۰ هزارتن منتقل و سپس به خارج از کشور صادر می گردد . از طرفی با آرامش نسبی که در خلیج فارس از سال ۱۳۶۸ بوجود آمد امر صادرات نفتای تولیدی در مجتمع پالایشی لاوان نیز از این سال آغاز گردید . بدین معنی که نفتای سبک و سنگین تولیدی در لاوان که قابل تبدیل به بنزین موتور و یا نفت گاز نبودند از طریق بارگیری در کشتی های مخصوص از لاوان مستقیماً صادر گردید .

نظر به اینکه الگوی تولید پالایشگاههای کشور با الگوی مصرف در برخی موارد متفاوت می باشد لذا واردات برخی از فرآوردههایی که تولیدات داخلی آنها کفاف بازار مصرف را نمی دهند ، ضروری است . برای این منظور هر ساله مقادیری نفت خام در بازارهای جهانی بفروش می رسد و از محل درآمد حاصله فرآوردههای ضروری خریداری و به بنادر کشور حمل می گردد .

در سال ۱۳۷۴ استثنائاً به علت ثابت ماندن میزان مصرف نسبت به سال قبل واردات کل فرآورده های نفتی کاهش چشمگیری داشته و از ۶۵۸۹ به ۴۳۶۰ هزارمترمکعب رسید . ارز موردنیاز جهت واردات این حجم فرآورده از فروش ۸۷۰۴ هزارمترمکعب نفت خام حاصل گردیده است .

لازم به ذکر است که واردات فرآورده های نفتی از طریق بنادر جنوبی ماهشهر ، بندرعباس ، بوشهر ، چابهار و بندرنوشهر در شمال انجام می گیرد .

نیاز پالایشگاههای کشور از مبادی صادراتی و ترمینال های دریایی صادر می گردد .

بخشی از صادرات نفت خام برای تامین فرآورده های وارداتی و بقیه برای تامین نیازهای ارزی کشور صورت می پذیرد .

سقف تولید نفت خام کشور تابع سهمیه ای است که از طرف سازمان اوپک تعیین می گردد و طی آن پس از برداشت سهم نفت هر یک از اعضا برای مصارف داخلی بقیه بعنوان سقف ظرفیت صادراتی هر کشور بحساب می آید .

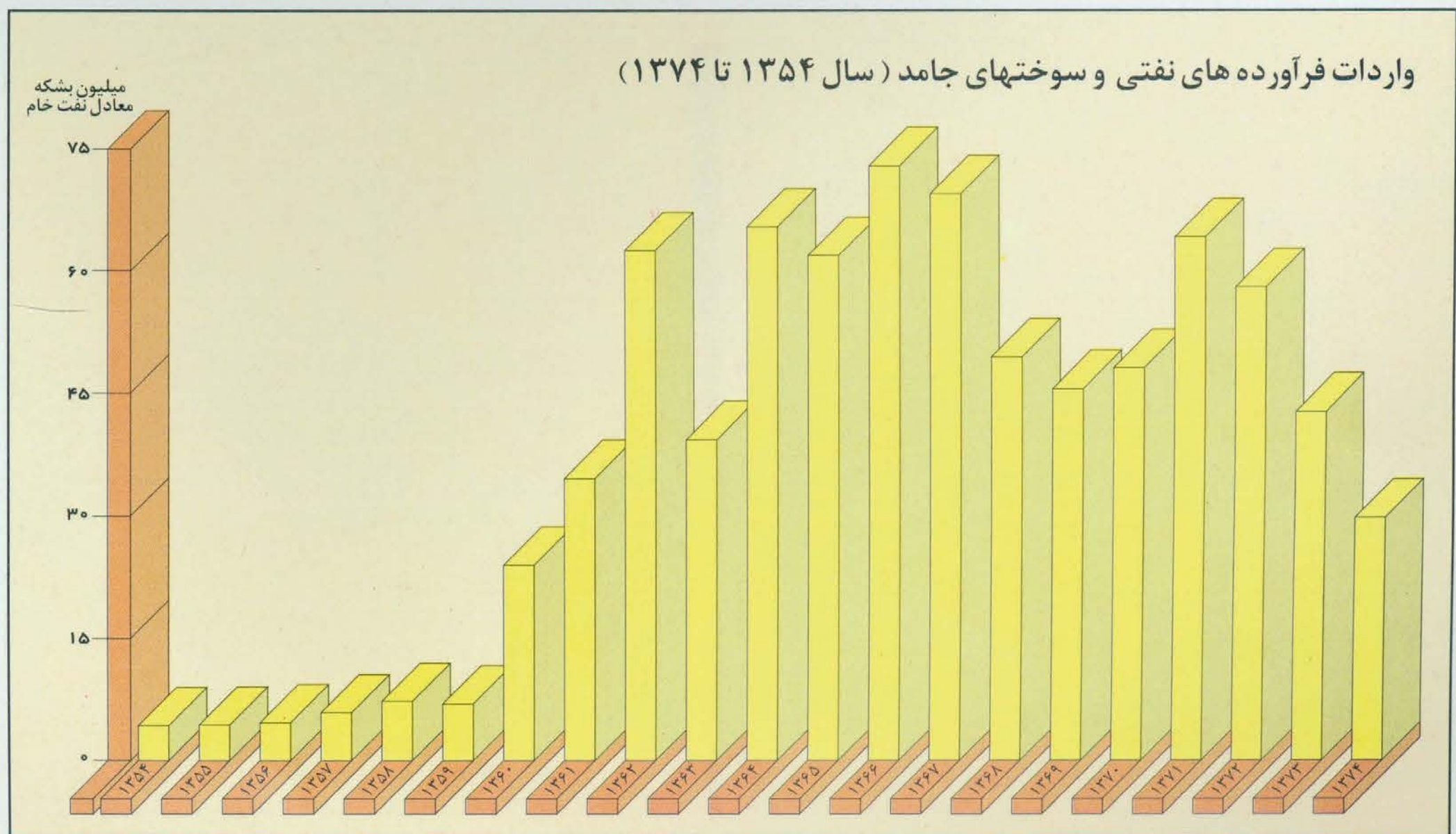
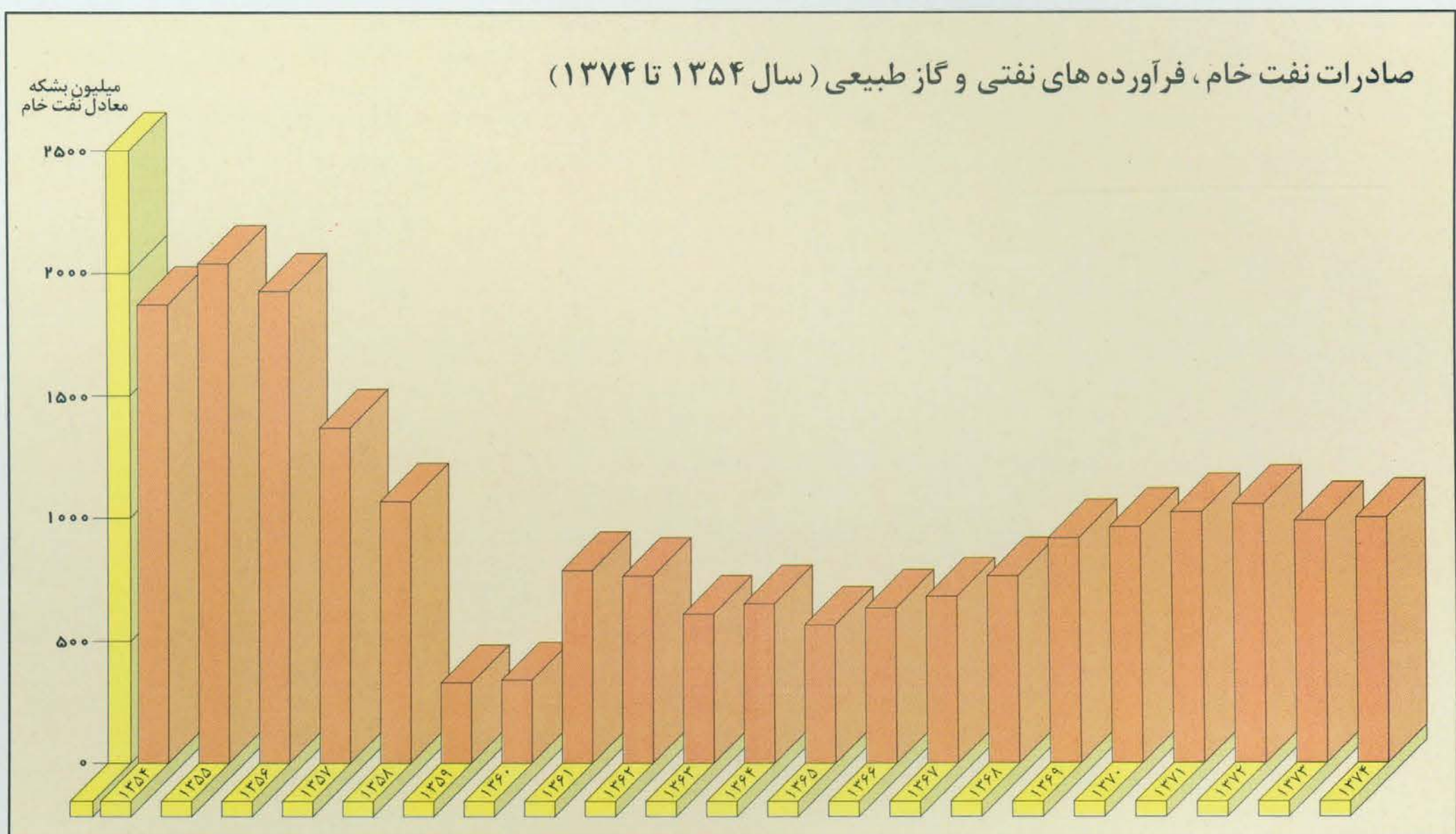
پس از جنگ تحمیلی با توجه به بازسازی پالایشگاههای کشور از یک طرف سقف مصارف داخلی افزایش یافت و از طرف دیگر با اجرای طرحهای افزایش ظرفیت ، امکانات تولید نفت خام کشور

براساس ارقام مصرف و ظرفیت انبارها در سال ۱۳۷۴ مورد محاسبه قرار داد . با این حساب بدون احتساب مصرف گاز مایع بطور میانگین ۶۰ میلیون مترمکعب از ۴ فرآورده اصلی در هر سال مصرف شده است .

همچنین مصرف سرانه چهار فرآورده اصلی به اضافه گاز مایع در سال ۱۳۷۴ معادل ۱۰۲۸ لیتر و بدون در نظرگرفتن گاز مایع ۹۷۶ لیتر بوده است . بالاترین سرانه مصرف و پایین ترین آن را به ترتیب استانهای اصفهان و کهگیلویه و بویراحمد داشته اند .

۱-۷ صادرات و واردات نفت خام و فرآورده های نفتی

نفت خام تولیدی در مناطق خشکی و دریایی کشور پس از تامین





در سال ۱۳۷۴ بطور متوسط از بنادر جنوبی کشور روزانه ۱۱۵۸۱ بشکه بنزین معمولی، ۹۱۰۲ بشکه بنزین سوپر، ۳۰۸۵۷ بشکه نفت سفید و ۶۰۳۰ بشکه نفت گاز و از شمال کشور نیز روزانه حدود ۱۷۵۵۹ بشکه نفت گاز وارد شده است.

لازم به ذکر است که در سال ۱۳۷۴ باتوجه به کاهش مصرف نفت سفید و نفت گاز واردات این دو فرآورده نسبت به سال ۱۳۷۳ کاهش نشان می دهد که امید می رود با تحقق امر صرفه جویی، نیاز به واردات فرآورده در سالهای آتی نباشد.

۱-۸ مصرف فرآورده های نفتی

مصارف فرآورده های نفتی در کشور بخصوص در زمان جنگ و

سهمیه بندی تابع عوامل و مکانیسم های بسیار پیچیده ای بود، به نحوی که ضوابط مشخصی را نمی توان برای آن بیان نمود. زیرا علاوه بر مسائل اقتصادی و جنگ که تاثیرمستقیم در تولید پالایشگاهها و واردات داشت، مسائل مربوط به مهاجرتها، ترکیب جمعیت استانهای کشور را دچار تحول نموده بود. بعد از اتمام جنگ و تثبیت نسبی اوضاع و اسکان جمعیت در مناطق اصلی و استانهای مربوطه و همچنین لغو سیستم های سهمیه بندی، روند مصارف و تحولات آن تا اندازه ای تابع عوامل شناخته شده از قبیل آب و هوا، رشد جمعیت و کارکرد منابع تولید داخلی و غیره گردید. بدین ترتیب مصارف مواد نفتی در کشور تابع عوامل گوناگونی است که برآیند مولفه های آنها در هرمنطقه میزان مصرف را تعیین می کند.

مصارف فرآورده های نفتی هر استان در ابتدا اگر پالایشگاهی در استان وجود داشته باشد از محل تولیدات آن پالایشگاه انجام می پذیرد و در صورتی که پالایشگاه در استان احداث نگردیده باشد از محل تولیدات نزدیکترین پالایشگاه به آن استان تامین می گردد. در نهایت هر گاه فرآورده های پالایشگاهها قادر به تامین نیازهای داخلی نباشند فرآورده های وارداتی برای تامین نیازهای کشور مورد استفاده قرار می گیرند.

وضعیت کل مصرف فرآورده های عمده نفتی در کشور را می توان بشرح زیر خلاصه نمود:

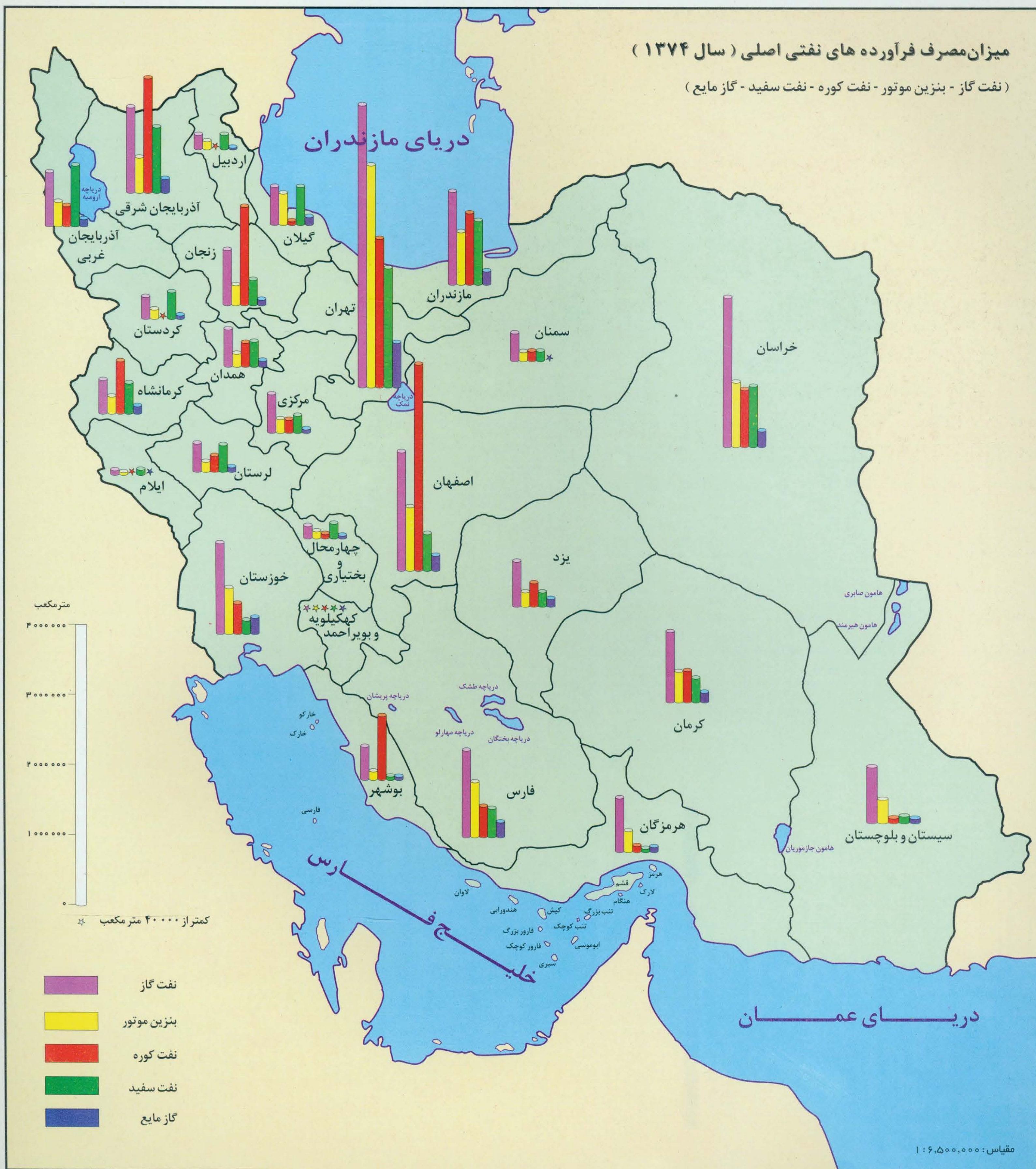
گازمایع

در سال ۱۳۷۴ کل مصرف گازمایع کشور بالغ بر ۳۱۱۶ هزارمترمکعب بوده است که رشد محدودی را نسبت به سال ۱۳۷۳ (۰/۲ درصد) نشان می دهد. بخشی از گاز مایع موردنیاز، از محل تولیدات پالایشگاهها و مابقی از طریق برداشت از تولیدات شرکت



میزان مصرف فرآورده های نفتی اصلی (سال ۱۳۷۴)

(نفت گاز - بنزین موتور - نفت کوره - نفت سفید - گاز مایع)



ملی صنایع پتروشیمی تامین شده است.

مصرف گاز مایع عمدتاً برای مصارف خانگی و ادارات دولتی می باشد، حدود ۹۱ درصد آن به صورت سیلندرهایی ۱۱ کیلوئی و ۱/۲ درصد جهت مصرف خودروهای گازسوز و مابقی به صورت بی ظرف و در سیلندرهایی به اوزان مختلف در مصارف خدماتی و صنعتی مصرف می شود. جایگزینی گاز طبیعی به جای گازمایع در فاصله سالهای ۱۳۷۰ تاکنون در بخش خانگی و تجاری انجام شده و رشد مصرف این فرآورده در طول سالهای فوق الذکر سالانه ۴ درصد بوده است. حدود ۹۱ درصد گازمایع توسط ۱۱۳ جایگاه سیلندرپرکنی در سراسر کشور توزیع می شود.

بنزین موتور

باتوجه به افزایش قیمت بنزین موتور در حد دوبرابر و افزایش سهم سوخت در هزینه خانوار، مصرف بنزین موتور رشد بسیار محدودی نسبت به سال ۱۳۷۳ داشته (۲/۰ درصد) که با توجه به کمبود این فرآورده بخشی از آن از طریق واردات فرآورده تامین شده است. این در حالی است که مصرف این فرآورده در طی سالهای گذشته بطور متوسط ۸ درصد رشد داشته است.

با توجه به اثرات زیست محیطی نامطلوبی که سوخت بنزین سرب دار در شهرهای بزرگ مانند تهران دارد، انجام اقدامات و تمهیداتی در جهت کاهش مصرف این فرآورده الزامی به نظر می رسد. ایجاد تسهیلات و پرداخت یارانه جهت تبدیل سوخت خودروها به گاز مایع، تسریع در راه اندازی و بهره برداری از مترو و اتوبوس برقی و در



حدودی موثر بوده است. کاهش مصرف نفت سفید منجر به کاهش واردات آن نیز گردید.

براساس آخرین آمار موجود ۷۷/۳ درصد از ۱۰۴۸۴ هزارمترمکعب نفت سفید توزیع شده به مصرف گرمایش و پخت و پز رسیده است. مصرف این فرآورده در سال ۱۳۷۴ نسبت به سال قبل کاهشی معادل ۳ درصد را نشان می دهد. تسریع در انجام پروژه های گازرسانی و همچنین استفاده بیشتر از امکانات تولید گازمایع در صنایع پتروشیمی می تواند در کاهش مصرف این فرآورده موثر و در نتیجه موجب کاهش واردات نفت سفید شود.

نفت گاز

نفت گاز به عنوان فرآورده ای که در اکثر بخش های مصرف، استفاده می شود می تواند وضعیت اقتصادی و عوامل موثر بر مصرف فرآورده ها را نشان دهد. مصرف نفت گاز در سال ۱۳۷۴ نسبت به سال ۱۳۷۳ کاهش نشان می دهد که عمدتاً ناشی از رکود فعالیت های اقتصادی، کاهش حجم صادرات و واردات کالا از بنادر کشوری باشد به نحوی که براساس آمار بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، طی سال ۱۳۷۴، حجم واردات کالا ۱۴ درصد و حجم صادرات کالا ۱۲ درصد کاهش نشان می دهد.

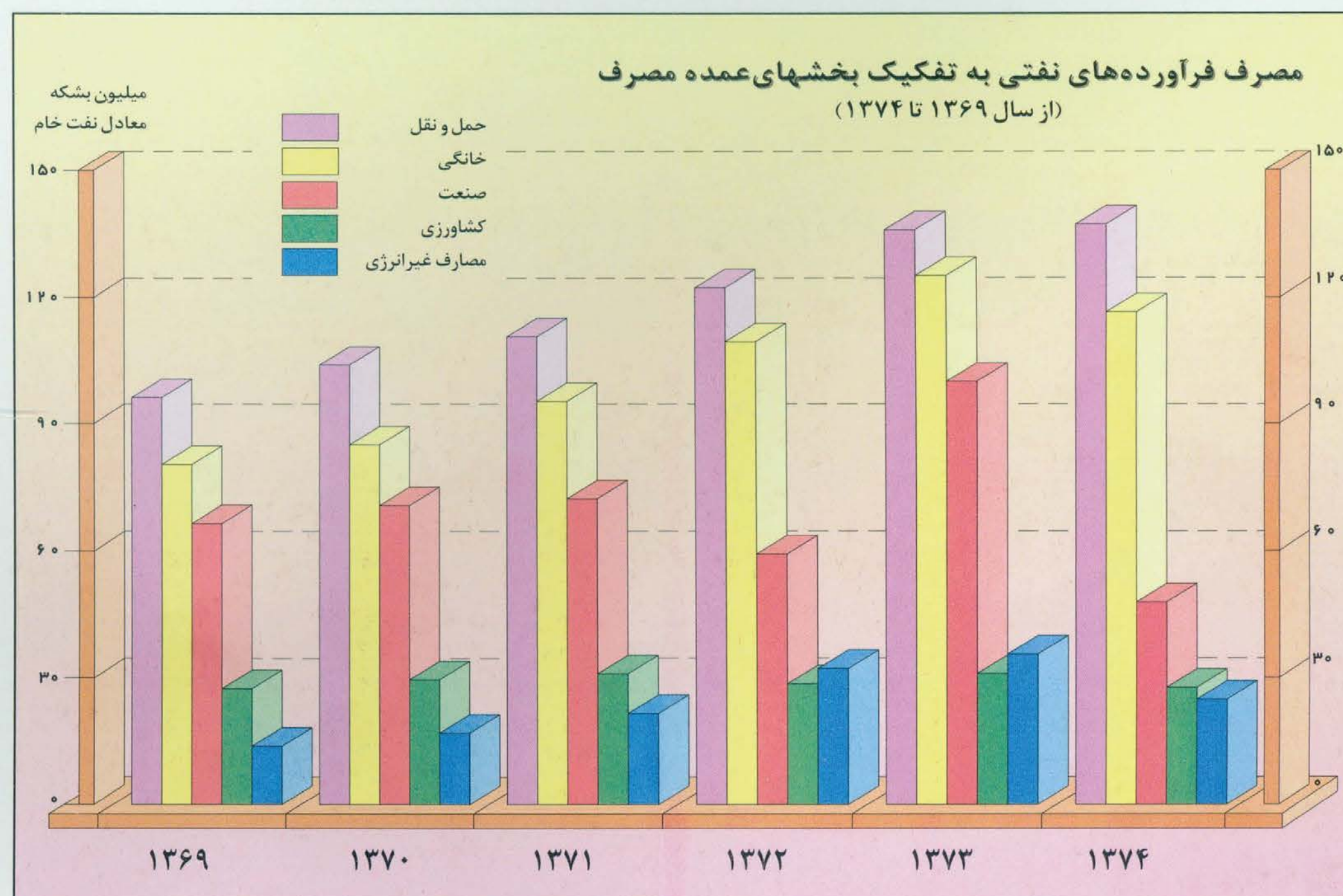
نفت کوره

مصارف این فرآورده اغلب در صنایع و نیروگاههای برق کشور می باشد و باتوجه به گازسوز کردن تعداد قابل توجهی از نیروگاههای کشور روند رشد مصارف این فرآورده کاهش یافته است.

کل بهبود شرایط حمل و نقل عمومی می تواند در کاهش مصرف این فرآورده موثر باشد و در نتیجه آلودگی محیط زیست نیز کاهش یابد.

نفت سفید

مصرف نفت سفید طی سال ۱۳۷۴، نسبت به سال ۱۳۷۳ کاهش داشت که این امر ناشی از ذخیره سازی این فرآورده توسط مردم در اواخر سال ۱۳۷۳ با توجه به نگرانی از افزایش قیمت این فرآورده در سال ۱۳۷۴ بود. همچنین امر گازرسانی نیز در این کاهش مصرف تا



فصل دوم : گاز طبیعی

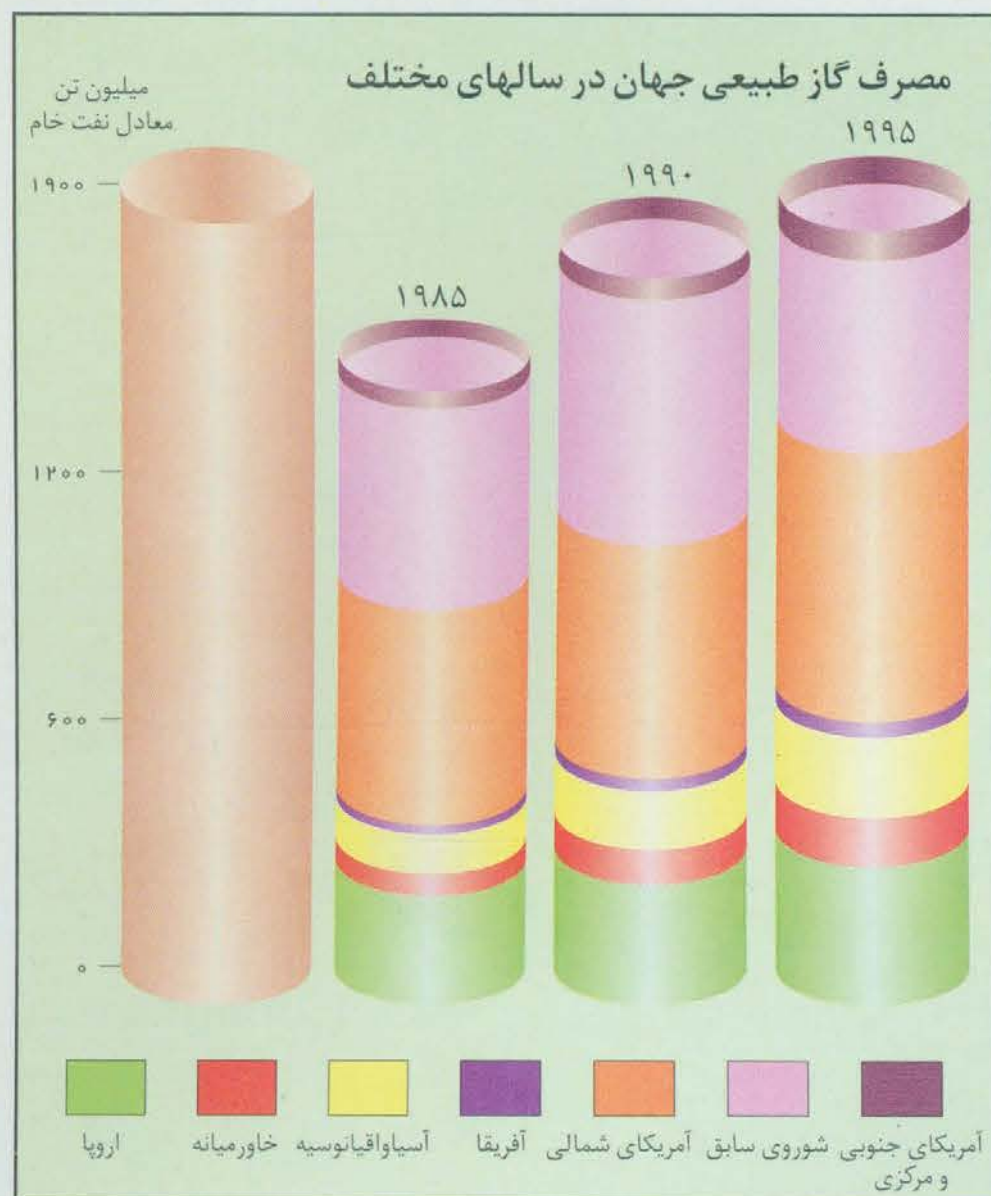
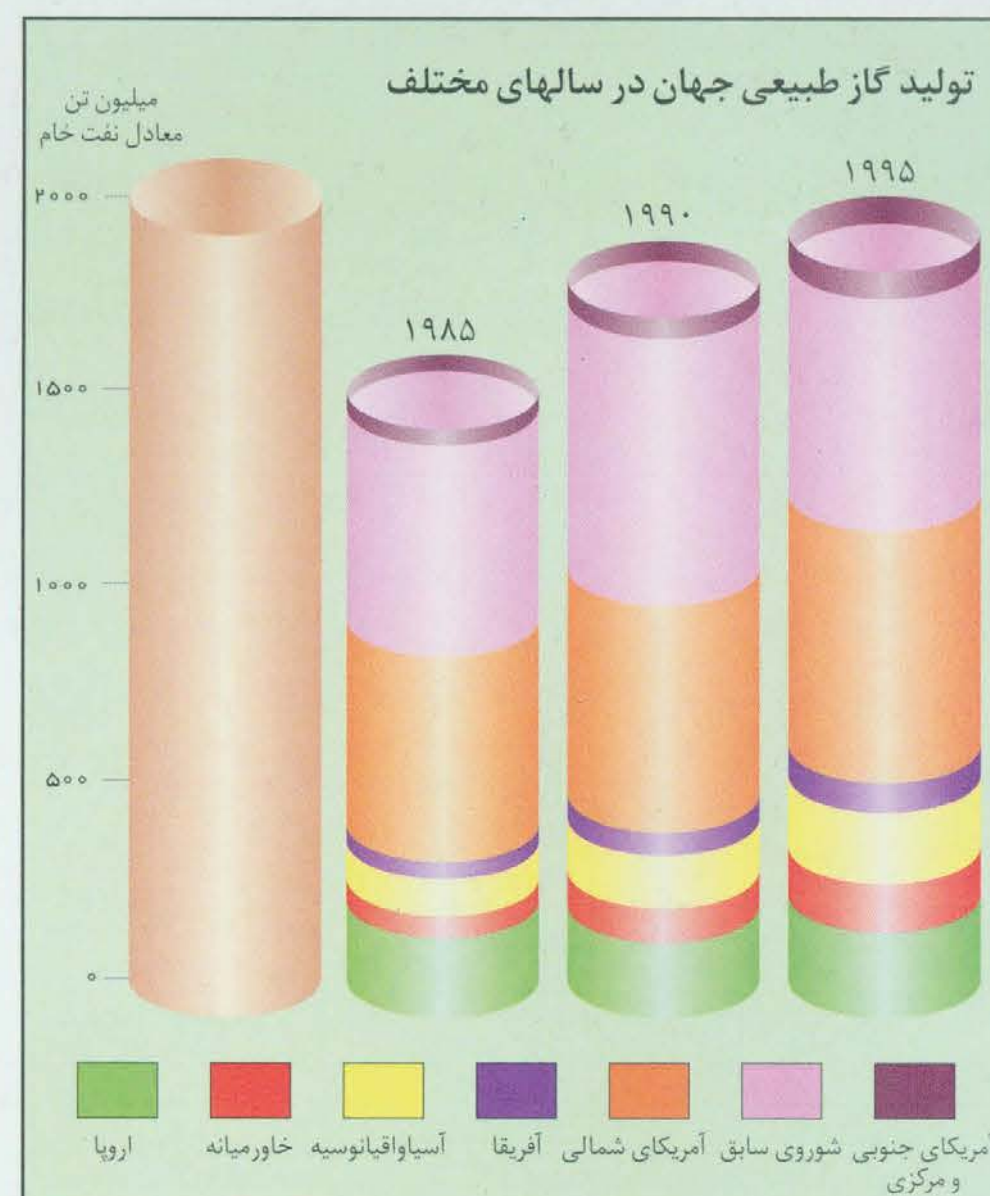
۲-۱ وضعیت کلی گاز طبیعی در جهان

کشف منابع بزرگ گاز طبیعی پس از جنگ جهانی دوم در کشورهای اروپایی نظیر هلند، فرانسه و ایتالیا سبب پیشرفت کاربرد این ماده انرژی‌زای سودمند در صنعت و تجارت شد. مصرف گاز به صورت همگانی درآمد و بسیاری از کشورهای جهان برنامه‌هایی برای تولید و تصفیه گاز به اجرا درآوردند. در سال ۱۹۵۰ حدود ۱۰ درصد انرژی جهان از گاز تامین می‌شد و با روند توسعه در تولید و مصرف در سال ۱۹۶۷ این رقم به بیش از پانزده درصد رسید. این رقم در سالهای اخیر به مراتب بالاتر رفته است. بدیهی است که طی این سالها با افزایش سهم گاز در تامین انرژی جهان سهم استفاده از انرژی ذغال سنگ و نفت و دیگر مواد انرژی‌زا کاهش یافته است.

طی سالهای ۹۵-۱۹۹۲ ذخایر تثبیت شده گاز طبیعی و همچنین تجارت بین‌المللی آن توسعه قابل توجهی یافت و در حال حاضر آینده بسیار خوبی برای گاز طبیعی پیش‌بینی می‌شود. در دهه ۱۹۸۰ ذخایر گاز طبیعی افزایش زیادی پیدا کرد ولی متعاقب آن در اوایل ۱۹۹۰ شرایط نامطلوب حاکم بر اقتصاد و بخش انرژی در جهان، گاز طبیعی را تحت تاثیر قرار داد. به هرحسرت در سالهای مورد بحث ذخایر تثبیت شده گاز طبیعی جهان از ۱۲۹ تریلیون مترمکعب در سال ۱۹۹۰ به ۱۴۱ تریلیون مترمکعب در سال ۱۹۹۳ افزایش پیدا کرد. ذخایر اخیر، علیرغم رشد مداوم تقاضای گاز طبیعی، برای تامین احتیاجات

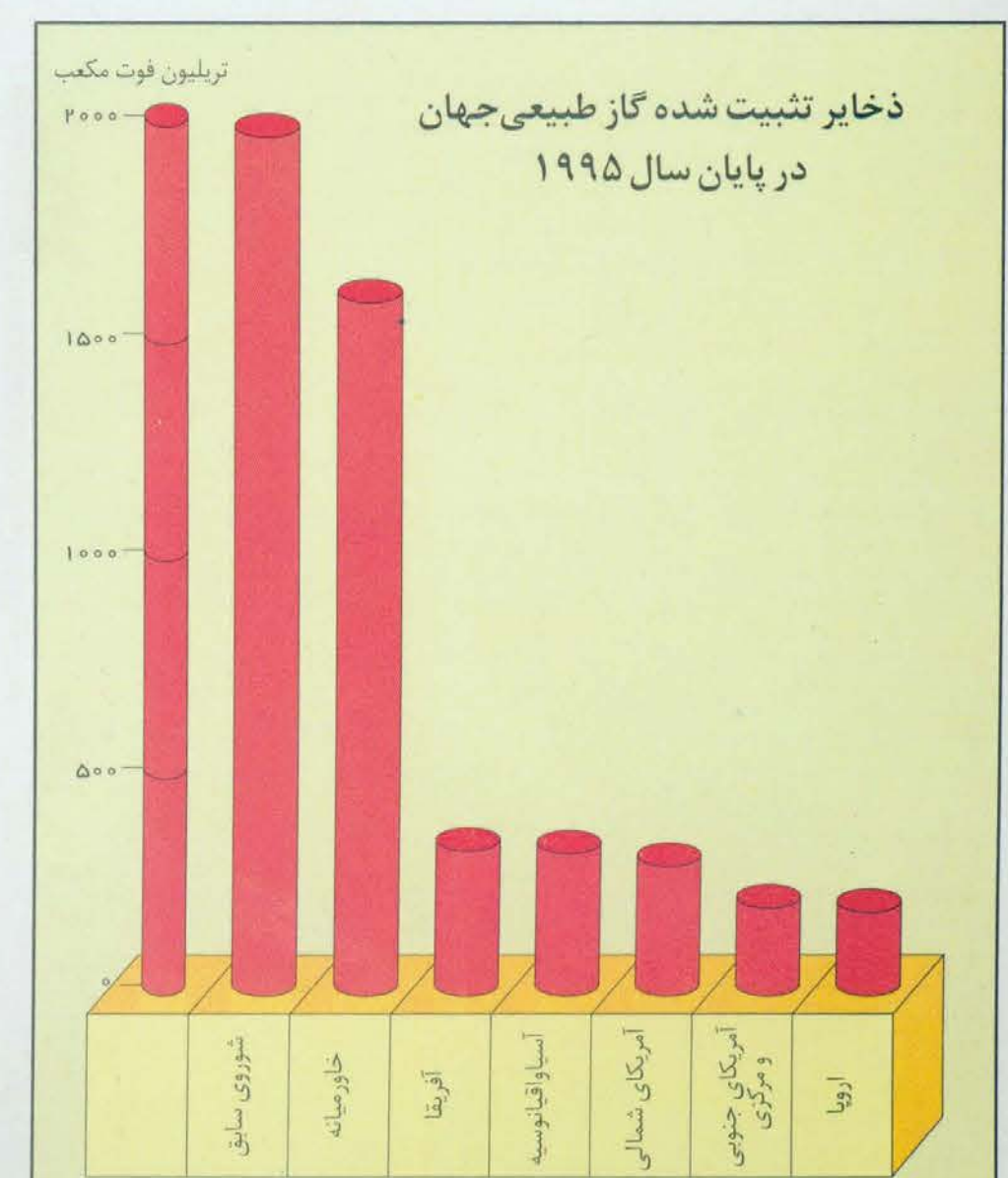
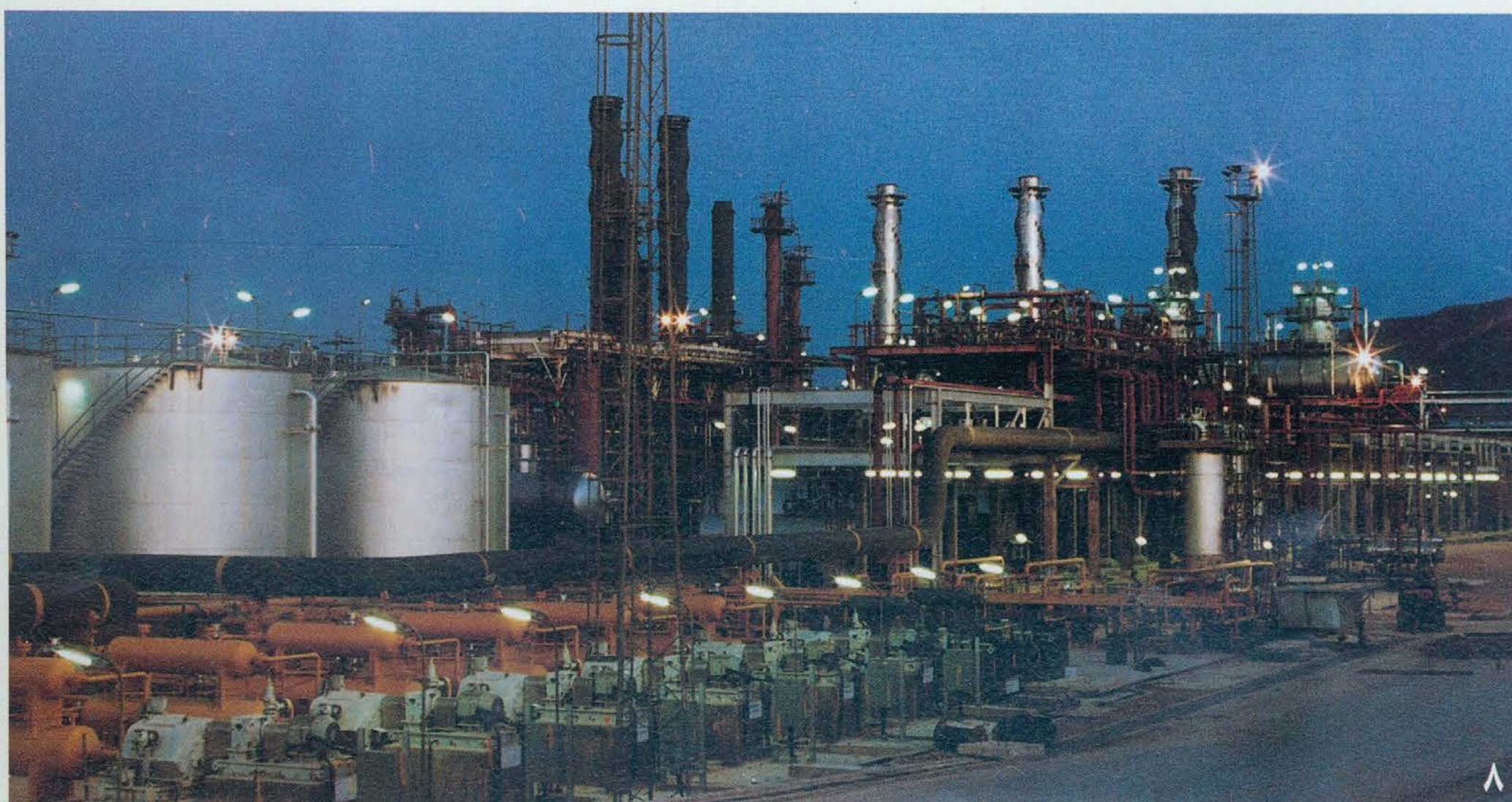
۶۰ سال آینده جهان کفایت می‌نماید. به‌صرفت براساس آخرین نتایج حاصل از فعالیتهای اکتشافی، ذخایر تثبیت شده گاز طبیعی جهان در سال ۱۹۹۵ به ۱۵۰ تریلیون مترمکعب و کل ذخایر محتمل به ۴۰۰ تریلیون مترمکعب بالغ می‌گردد. اکتشافات اخیر عمدتاً در مناطقی صورت پذیرفته است که خود سهم ناچیزی در مصرف گاز طبیعی دارند.

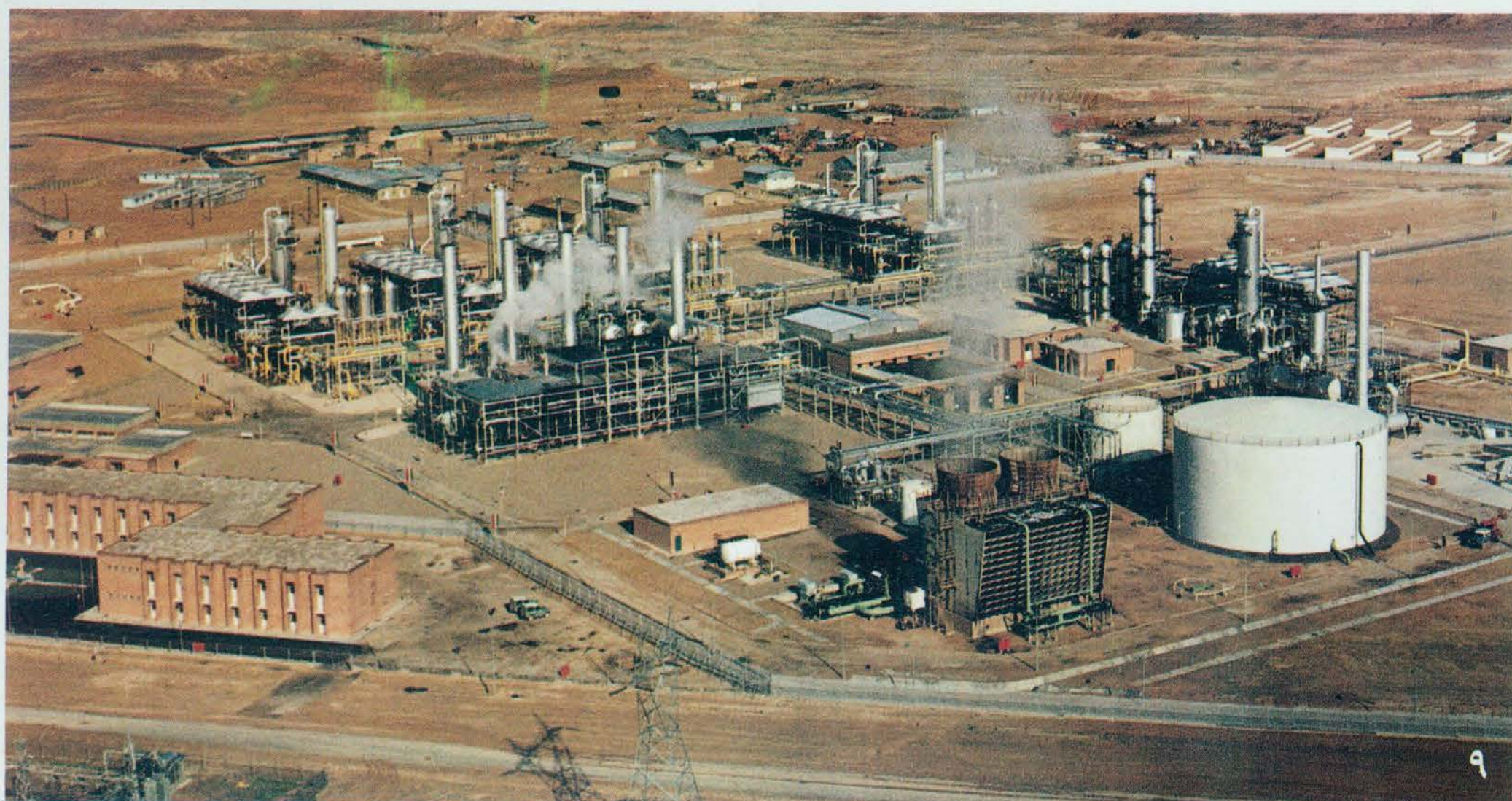
عمده‌ترین ذخایر گاز جهان به کشورهای فدراسیون روسیه، ایران، قطر، امارات متحده عربی و عربستان سعودی تعلق دارد. این پنج کشور حدود ۶۲/۵ درصد از کل ذخایر گاز جهان را در اختیار دارند. تولید گاز طبیعی در سالهای ۱۹۸۵-۱۹۹۵ با نرخ ۲۷ درصد



افزایش یافت و از ۱۵۰۲/۹ به ۱۹۰۸ میلیون تن معادل نفت خام رسید. قابل ذکر است که ۴۵/۵ درصد از گاز تولیدی در کشورهای عضو OECD صورت گرفته است. عمده‌ترین تولیدکنندگان گاز طبیعی جهان، کشورهای فدراسیون روسیه، ایالات متحده آمریکا، کانادا، هلند و اندونزی می‌باشند. بالغ بر ۶۴ درصد از کل تولید گاز طبیعی در جهان به این پنج کشور تعلق دارد. در سال ۱۹۹۵، آمریکای شمالی ۳۳/۷ درصد، کشورهای شوروی سابق ۳۱/۱ درصد، اروپا ۱۱/۵ درصد، آسیا و اقیانوسیه ۹/۵ درصد، خاورمیانه ۶/۶ درصد، آفریقا ۴ درصد و آمریکای مرکزی و جنوبی ۳/۶ درصد از کل تولید جهانی را در اختیار داشته‌اند.

تولید منطقه خاورمیانه طی سالهای ۹۵ - ۱۹۸۵ بیش از ۲ برابر گردید. همچنین تولید آسیا و اقیانوسیه با نرخ ۹۴/۱ درصد، آفریقا





۷۵/۳ درصد، آمریکای مرکزی و جنوبی ۶۹/۸ درصد، آمریکای شمالی ۲۲/۶ درصد، کشورهای شوروی سابق ۱۰ درصد و اروپا ۷/۵ درصد افزایش یافت. تولید سال ۱۹۹۵ تمامی مناطق به استثنای کشورهای شوروی سابق نسبت به سال گذشته سیر صعودی را طی نموده که این کاهش تولید عمدتاً در کشورهای فدراسیون روسیه، ترکمنستان و اوکراین بوده است.

در دهه ۹۵-۱۹۸۵ مصرف گاز طبیعی جهان ۲۶/۴ درصد رشد یافت و از ۱۴۹۰/۵ به ۱۸۸۳/۶ میلیون تن معادل نفت خام رسید. قابل توجه است که ۵۳/۸ درصد از مصرف گاز در سال ۱۹۹۵ متعلق به کشورهای عضو OECD بوده است. در طی دوره دهساله مورد بررسی مصرف گاز در کشورهای عضو OECD، حدود ۳۱/۴ درصد رشد داشته است که این نشان دهنده تمایل زیاد کشورهای صنعتی به استفاده از گاز و جانشینی آن به جای سایر حاملهای انرژی آلوده کننده می باشد.

عمده ترین کشورهای مصرف کننده گاز جهان به ترتیب ایالات متحده آمریکا، فدراسیون روسیه، اوکراین، آلمان، کانادا، انگلستان و ژاپن هستند که در مجموع حدود ۶۴ درصد از کل مصرف جهان را در اختیار دارند.

در سال ۱۹۹۵ سهم مناطق مختلف در کل مصرف گاز طبیعی از این قرار بود: آمریکای شمالی ۳۴/۷ درصد، کشورهای شوروی سابق ۲۵ درصد، اروپا ۱۸/۱ درصد، آسیا و اقیانوسیه ۱۰/۳ درصد، خاورمیانه ۶/۳ درصد، آمریکای مرکزی و جنوبی ۳/۶ درصد و آفریقا ۲ درصد.

۲-۲ منابع و ذخایر گاز طبیعی کشور

ذخایر اثبات شده گاز طبیعی ایران در پایان سال ۱۳۷۴ معادل ۲۰۷۶۴ میلیارد مترمکعب (معادل ۷۳۳/۳ تریلیون پای مکعب) تخمین زده شده است. مقایسه ذخایر اثبات شده ایران با سایر نقاط جهان نشان می دهد که ذخایر گاز طبیعی ایران، ۱۴/۱ درصد از کل ذخایر جهان، ۳۵/۲ درصد از ذخایر گاز کشورهای عضو اوپک و ۴۶/۱ درصد از کل ذخایر گاز خاورمیانه را تشکیل می دهد. نسبت ذخایر گاز به نفت ایران (GOR) در این سال ۱۴۱/۶ درصد بوده است (GOR جهان ۹۸ درصد برآورد گردیده است). این نسبت نشان می دهد که ذخایر اثبات شده گاز ایران قریب ۴۰ درصد

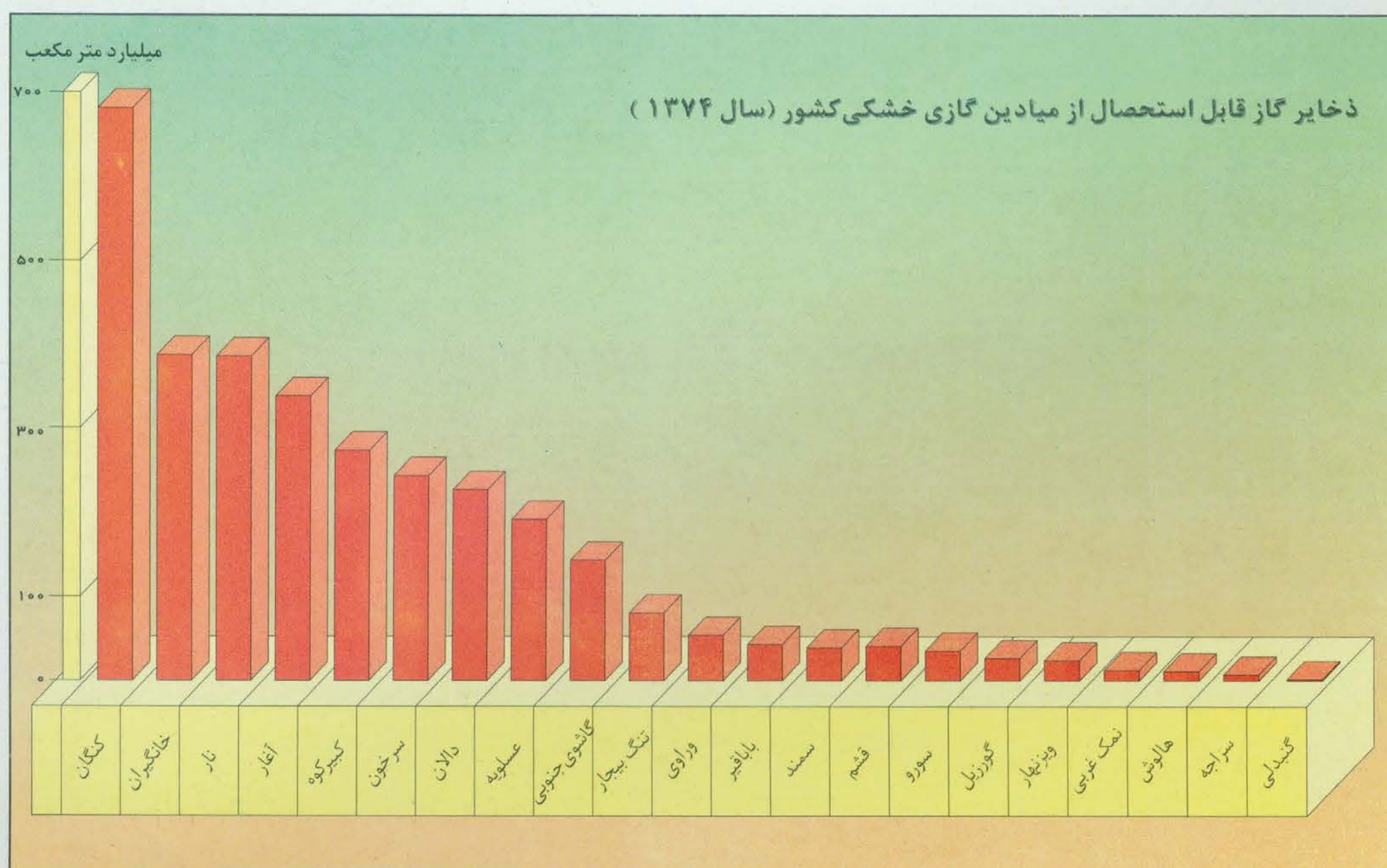
از ذخایر نفت خام کشور بیشتر می باشد. عمر ذخایر اثبات شده گاز طبیعی در ایران با توجه به سطح تولید گاز در سال گذشته بسیار طولانی و قریب به چند قرن پیش بینی می شود. بطور کلی سه نوع ذخیره گاز طبیعی در کشور وجود دارد که عبارتند از:

- گازهای همراه نفت در میادین نفت
 - گازهای کلاهیکی در میادین نفت
 - میادین مستقل گازی
- گازهای همراه با نفت در میادین نفت و بصورت محلول در نفت وجود داشته و در هنگام تولید، بعنوان یک محصول جنبی تولید نفت محسوب می شوند.
- گاز کلاهیکی نیز در میادین نفت و در بالای مخزن ذخیره نفت قرار دارند.
- در میادین مستقل ذخایر گاز همراه با نفت نیستند و دارای هویتی مستقل می باشند.

۲-۲-۱ میادین گاز طبیعی براساس مناطق جغرافیایی کشور:

استان فارس

دو میدان گازی مستقل با نامهای (آغار) و (دالان) در استان فارس قرار گرفته اند. بهره برداری از ذخیره گازی این میادین آغاز شده است اما بطور کامل مورد استفاده قرار نگرفته است. - میدان آغار: در حدود ۲۵ کیلومتری جنوب شهرستان فیروزآباد واقع شده است و براساس حفاریهای انجام شده توسط شرکت ملی نفت ایران ذخایر قابل استحصال این میدان قریب ۳۳۸/۰۴



میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است.

- میدان دالان :در فاصله ۴۰ کیلومتری جنوب فراشبند و ۶۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان فیروزآباد واقع گردیده است . براساس بررسی های اکتشافی ، ذخیره گاز قابل استحصال این میدان ۲۲۷/۲۵ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است .

استان تهران

- میدان گازی سراج :در استان تهران و در ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرقم و ۱۴۰ کیلومتری جنوب تهران قرار دارد ، براساس بررسیهای انجام شده ذخیره قابل استحصال این میدان ۷/۰۷ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است.

استان بوشهر

- میدان گازی نار: در مجاورت میدان گازی کنگان و در فاصله ۷۵ کیلومتری شرق بندر عسلویه در بخش جنوبی ناحیه فارس قرار گرفته است . با بررسیهای انجام شده و با توجه به تکنولوژی کنونی ذخایر قابل بهره برداری این میدان ۳۸۵/۷۵ میلیارد مترمکعب برآورد شده است .

- میدان گازی کنگان : از نظر موقعیت جغرافیایی در فاصله ۷۵ کیلومتری شرق بندر عسلویه در بخش جنوبی ناحیه فارس قرار گرفته است . میزان ذخایر قابل استحصال این میدان باتوجه به بررسی های بعمل آمده مقدار ۶۸۱/۲۵ میلیارد مترمکعب می باشد.

استان خراسان

- میدان گازی خانگیران :در فاصله ۳۰ کیلومتری غرب سرخس و به فاصله ۱۲۰ کیلومتری شمال شرقی مشهد قرار گرفته است. میزان ذخیره قابل استحصال این میدان براساس آخرین اطلاعات معادل ۳۸۷/۲۶ میلیارد متر مکعب تخمین زده شده است. - میدان گازی گنبدلی : این میدان در ۲۵ کیلومتری جنوب غربی شهر سرخس واقع شده است و میزان ذخیره قابل استحصال آن ۱/۹۲ میلیارد متر مکعب تخمین زده شده است.

استان هرمزگان

در استان هرمزگان هفت میدان گازی مستقل تاکنون شناخته شده است ، لیکن تاکنون تنها از دو میدان بهره برداری بعمل آمده است (گورزین و سرخون).

- میدان گازی قشم (سلخ) : این میدان در شاخه غربی جزیره قشم قرار دارد و از سالهای قبل از جنگ جهانی اول عملیات حفاری و اکتشافی توسط شرکت سابق نفت ایران و انگلیس برروی این

میدان انجام گرفته است . ذخیره قابل استحصال این میدان

۴۱/۰۳ میلیارد مترمکعب میباشد.

- میدان گازی گاشوی جنوبی : این میدان در حدود ۵۰ کیلومتری غرب بندرعباس و در حدود ۲۵ کیلومتری ساحل خلیج فارس در حوزه استان هرمزگان قرار دارد . میزان ذخیره قابل استحصال مجموع این میدان ۱۴۳/۴ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است .

- میدان گازی گورزین : این میدان در جزیره قشم واقع شده و باتوجه به بررسی های بعمل آمده ذخیره قابل استحصال آن ۲۶/۶۳ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است.

- میدان گازی نمک غربی : این میدان در حدود ۵۰ کیلومتری شمال غربی بندرعباس و در حوزه استان هرمزگان قرار گرفته



است . ذخیره قابل استحصال این میدان حدود ۱۲/۳۷ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است .

- میدان گازی سرخون : میدان گازی سرخون در ۴۰ کیلومتری شمال شرقی بندرعباس و در حوزه استان هرمزگان قرار دارد . میزان ذخیره قابل بهره برداری آن ۲۴۳/۹ میلیارد مترمکعب می باشد .

- میدان گازی سورو : این میدان در شمال شرقی بندرعباس و جنوب میدان نمک غربی در حوزه استان هرمزگان قرار دارد. ذخیره گاز این میدان حدود ۳۵/۴ میلیارد مترمکعب برآورد گردیده است .

- میدان گازی عسلویه : این میدان در حوزه استان هرمزگان قرار

گرفته و ذخیره قابل استحصال آن ۱۹۲/۳۳ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است .

منطقه فلات قاره

در منطقه فلات قاره دو میدان گازی پارس شمالی و پارس جنوبی قرار دارند که حجم گاز قابل استحصال آنها به ترتیب ۴۰۷۱/۹۲ و ۱۵۰۴/۶۹ میلیارد متر مکعب می باشد. لازم به ذکر است که گاز تولیدی هر دو میدان ترش می باشد.

همچنین میادین گازی دیگری تحت عنوان میادین گازی توسعه نیافته وجود دارد که عملیات حفاری و اکتشافی برروی آنها به حد کافی صورت نگرفته است و مهمترین آنها به شرح زیر است:

استان ایلام

- میدان گازی تنگ بیجار : این میدان در ۶۰ کیلومتری غرب شهر ایلام و در فاصله ۶۰ کیلومتری جنوب شرقی نفت شهر قرار گرفته است و تا خط مرزی کشور ایران و عراق ۲۰۰ کیلومتر فاصله دارد. میزان ذخیره قابل استحصال این میدان در حدود ۸۰/۷۹ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است .

- میدان گازی کبیرکوه : این میدان ما بین استان ایلام و لرستان واقع شده و ذخیره قابل استحصال آن در حدود ۲۷۲/۳۸ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است .

استان لرستان

- میدان گازی هلوش : این میدان در فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر ایلام واقع شده و ذخیره قابل استحصال آن ۱۰/۹۲ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است.

- میدان گازی ویزنهار: این میدان در فاصله ۸۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر ایلام قرار گرفته است . ذخیره قابل استحصال سازند سروک این میدان ۲۳/۹۴ میلیارد متر مکعب تخمین زده شده است.

- میدان گازی سمند : میدان گازی سمند در ۱۰۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر ایلام قرار گرفته است و ذخیره قابل استحصال این میدان براساس اطلاعات موجود ۳۹/۱۹ میلیارد مترمکعب برآورد گردیده است .

استان کرمانشاه

- میدان گازی باباقیر : این میدان در ۹۰ کیلومتری جنوب شهر کرمانشاه و ۵۰ کیلومتری شمال ایلام واقع شده است. میزان ذخیره قابل استحصال این میدان حدود ۴۳/۱۸ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده است.



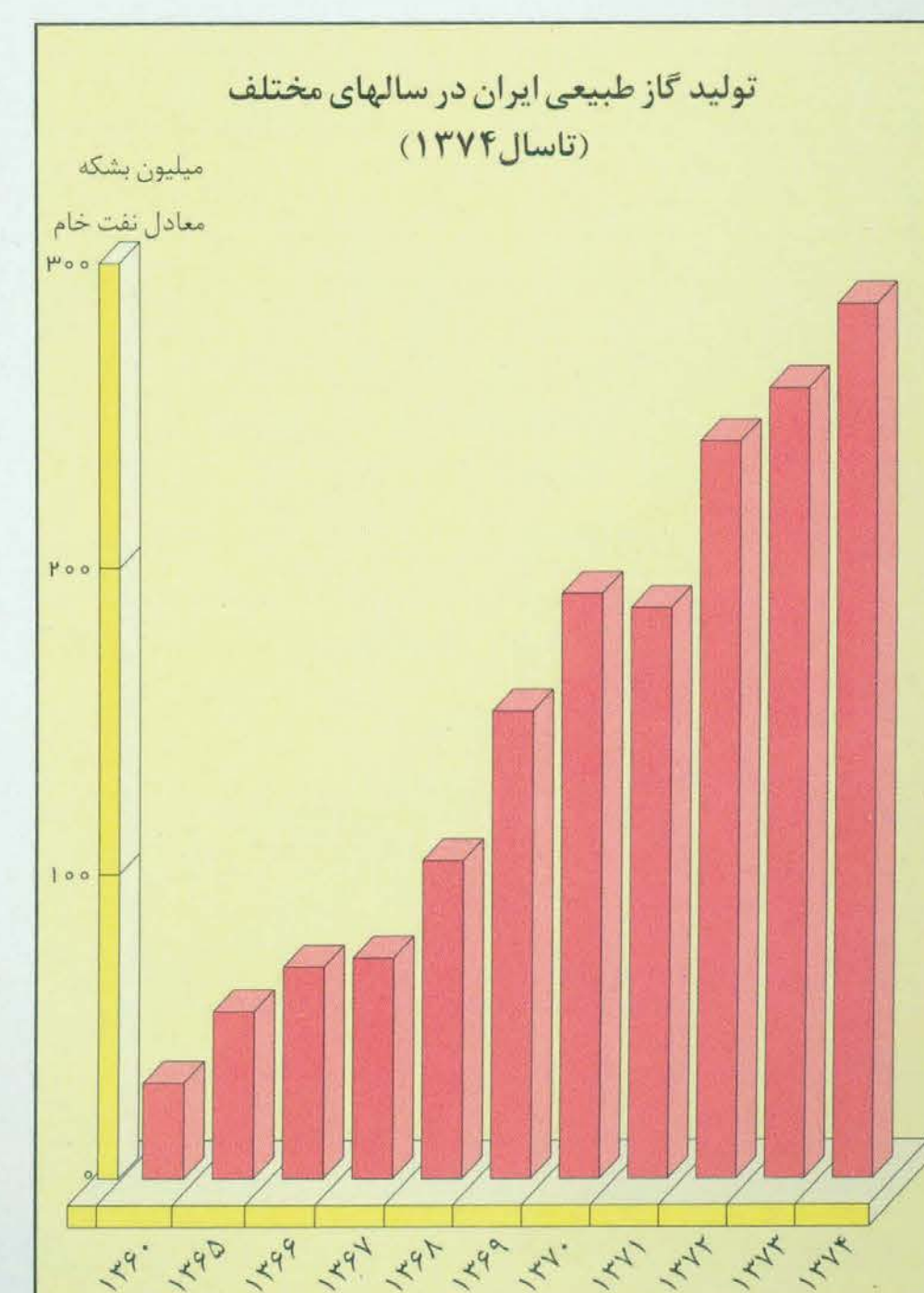
۲-۳ تولید گاز طبیعی

بطور کلی گاز طبیعی می تواند از مناطق خشکی و یا دریایی و از منابع همراه و یا مستقل تولید شود ، گازهای استخراج شده از میادین نفتی را اصطلاحاً گاز غنی می نامند . مقداری از این گازهای استخراج شده پس از طی فرایندهایی بصورت گاز سبک به شرکت ملی گاز ایران تحویل می شود .

گازهای تولیدی براساس منبعی که از آن استخراج می شود ، نام گذاری می گردند (گازهای همراه و گازهای مستقل) نواحی تولیدکننده گازهای مستقل در سال ۱۳۷۴ عبارتند از : ناحیه خانگیران لایه مزدوران ، خانگیران ، لایه شورجه بی ، خانگیران لایه شورجه دی ، گنبدلی ، منطقه نار ، کنگان ، سرخون ، قشم ، گورزین ، سراج ، آغار و دالان .

گاز غنی در کشور از سه منبع مختلف تولید می شود. این نوع گاز به صورت گازهای همراه نفت ، گازهای کلاهی مخازن نفتی و بالاخره گازهای مخازن مستقل سازی تولید می شود که میزان تولید آن در سال ۱۳۷۴ برابر ۲۱۷/۳۵ میلیون مترمکعب در روز بوده است این رقم نسبت به سال گذشته بالغ بر ۲/۵٪ رشد داشته است.

تولید گاز غنی همراه ، گازهای کلاهی و گازهای مخازن مستقل در کشور متفاوت می باشد . در سال ۱۳۷۴ ، روزانه بطور متوسط قریب ۸۱/۹۹ میلیون مترمکعب گاز همراه ۵۱/۹۳ میلیون مترمکعب گاز کلاهی و ۸۳/۴۳ میلیون مترمکعب گاز از مخازن مستقل تولید گردیده است.



۲-۴ پالایش گاز طبیعی

پالایش و نم زدایی گاز طبیعی یکی از مراحل بسیار مهم فرآیند آماده سازی گاز طبیعی جهت انتقال آن از مبدا تولید به مصرف کنندگان نهایی بشمار می رود . زیرا هرگونه ناخالصی در گاز طبیعی ورودی به خطوط انتقال باعث ایجاد ضایعات قابل ملاحظه ای به کل سیستم گازرسانی (اعم از خطوط انتقال ، شبکه و انشعابات و ...) و نیز به تاسیسات و تجهیزات مصرف کنندگان نهایی گاز طبیعی می شود . در حال حاضر (۱۳۷۴) در کشور چهار پالایشگاه گاز و چهار واحد نم زدایی وجود دارد.

استان خوزستان

پالایشگاه سازی بیدبلند : این پالایشگاه بعنوان قدیمی ترین و اولین پالایشگاه سازی در کشور شناخته شده است . این پالایشگاه بدنبال انعقاد قرارداد احداث خط لوله سراسری اول در کشور (بین ایران و شوروی سابق) جهت تصفیه گازهای همراه تولیدی از میادین نفت خیز جنوب در کشور احداث گردید . این پالایشگاه در ۱۷۵ کیلومتری شمال شرق آبادان ، ۲۴ کیلومتری غرب بهبهان و ۴۰ کیلومتری شمال آغاچاری واقع شده است. پالایشگاه بیدبلند شامل ۵ واحد تصفیه گاز ، ۵ واحد دیگ بخار ، یک واحد تصفیه آب صنعتی و یک برج خنک کننده ، ایستگاه کمپرسور بیدبلند ، کارخانه بازیافت گوگرد و ... می باشد.

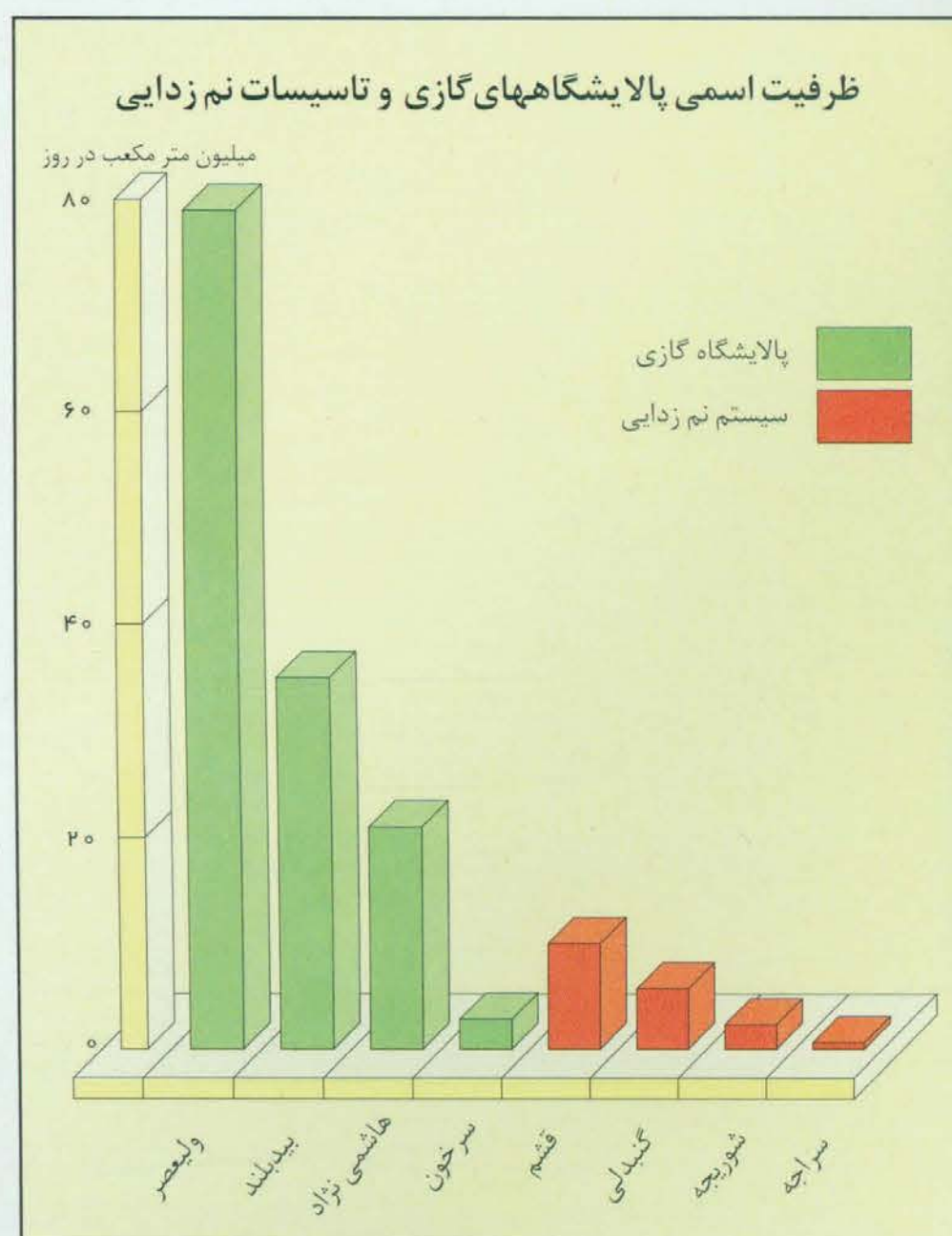
استان خراسان

پالایشگاه سازی شهید هاشمی نژاد (خانگیران) : دومین پالایشگاه سازی کشور شناخته شده است . این پالایشگاه در مجاورت میادین گاز شمال شرق کشور (در استان خراسان) واقع شده است. و جهت تصفیه و نم زدایی گازهای تولیدی این میادین احداث شده است . ظرفیت اسمی این پالایشگاه ۲۱ میلیون متر مکعب در روز می باشد.

تاسیسات نم زدایی شورجه : این تاسیسات با ظرفیت اسمی ۲/۳ میلیون مترمکعب در روز در سال ۱۳۵۲ جهت نم زدایی گازهای تولیدی لایه شورجه میدان خانگیران احداث شده است . تاسیسات نم زدایی گنبدلی : این تاسیسات با ظرفیت اسمی ۵/۷ میلیون مترمکعب در روز در سال ۱۳۷۳ جهت نم زدایی گازهای تولیدی از میدان گنبدلی احداث شده است .

استان بوشهر

پالایشگاه سازی ولیعصر (عج) : سومین پالایشگاه سازی کشور در منطقه بوشهر و در مجاورت میادین ناروکنگان احداث شده است . این پالایشگاه در سال ۱۳۶۸ به ظرفیت اسمی ۷۹ میلیون



مترمکعب در روز مورد بهره برداری قرار گرفت .

استان هرمزگان

واحدهای نم زدایی قشم : پالایشگاه سازی قشم در سال ۱۳۵۹ جهت تصفیه و نم زدایی گازهای تولیدی از میادین قشم و گورزین به ظرفیت اسمی ۲/۸ میلیون مترمکعب در روز احداث شده است. پالایشگاه سرخون : واحد نم زدایی سرخون با ظرفیت اسمی ۳۵۰ میلیون فوت مکعب معادل ۱۰ میلیون مترمکعب در روز جهت نم زدایی گازهای تولیدی از میدان سرخون احداث شده است.

استان تهران

واحد نم زدایی سراج : گازهای تولیدی از میدان سراج توسط واحد نم زدایی واقع در مجاورت این میدان ، خشک می گردند ، تأسیس این واحد به دوران بسیار قبل باز می گردد . ظرفیت اسمی نهایی این واحد ۰/۶ میلیون مترمکعب در روز می باشد .

۲-۵ خطوط انتقال و شبکه گذاری گاز طبیعی

خطوط انتقال گاز طبیعی شریان اصلی سیستم گازرسانی می باشند. گاز طبیعی پس از تولید از منابع مختلف تحت فرآیندهای تصفیه و فرآورش قرار گرفته و سپس توسط خطوط انتقال به محل های مصرف هدایت می گردد. توسعه این بخش هر ساله بطور مستمر در سطح کشور توسط شرکت ملی گاز ادامه می یابد. این شرکت با در دست داشتن بیش از ۵۶ پروژه در مقطع زمانی سال ۱۳۷۴ موفق به





احداث ۴۵۲ کیلومتر خط انتقال در اندازه های مختلف شده است. حجم کل خطوط انتقال گاز طبیعی در پایان سال ۱۳۷۴ برابر با ۸۷۹۴ کیلومتر و معادل ۲۳۶۰۴۶۹ اینچ کیلومتر می باشد که حدود ۲ درصد نسبت به سال قبل آن رشد داشته است. استان اصفهان از نظر دارا بودن خطوط لوله انتقال گاز با ۱۴۸۷ کیلومتر (معادل ۱۶/۹ درصد از کل خطوط انتقال گاز کشور) در رتبه اول بعد از آن استان خراسان با ۹۴۰ کیلومتر (معادل ۱۰/۷ درصد استان فارس با ۸۳۸ کیلومتر (معادل ۹/۵ درصد) در مراحل بعدی قرار دارند. پس از احداث خطوط انتقال، گاز طبیعی با فشار زیاد تا دروازه شهرها انتقال می یابد. سپس شبکه های توزیع گاز رسانی داخل شهرها وظیفه توزیع گاز طبیعی با فشار متوسط را برعهده می گیرند و پس از آن امکان نصب علمک برای بخش های خانگی، تجاری و صنایع فراهم می شود.

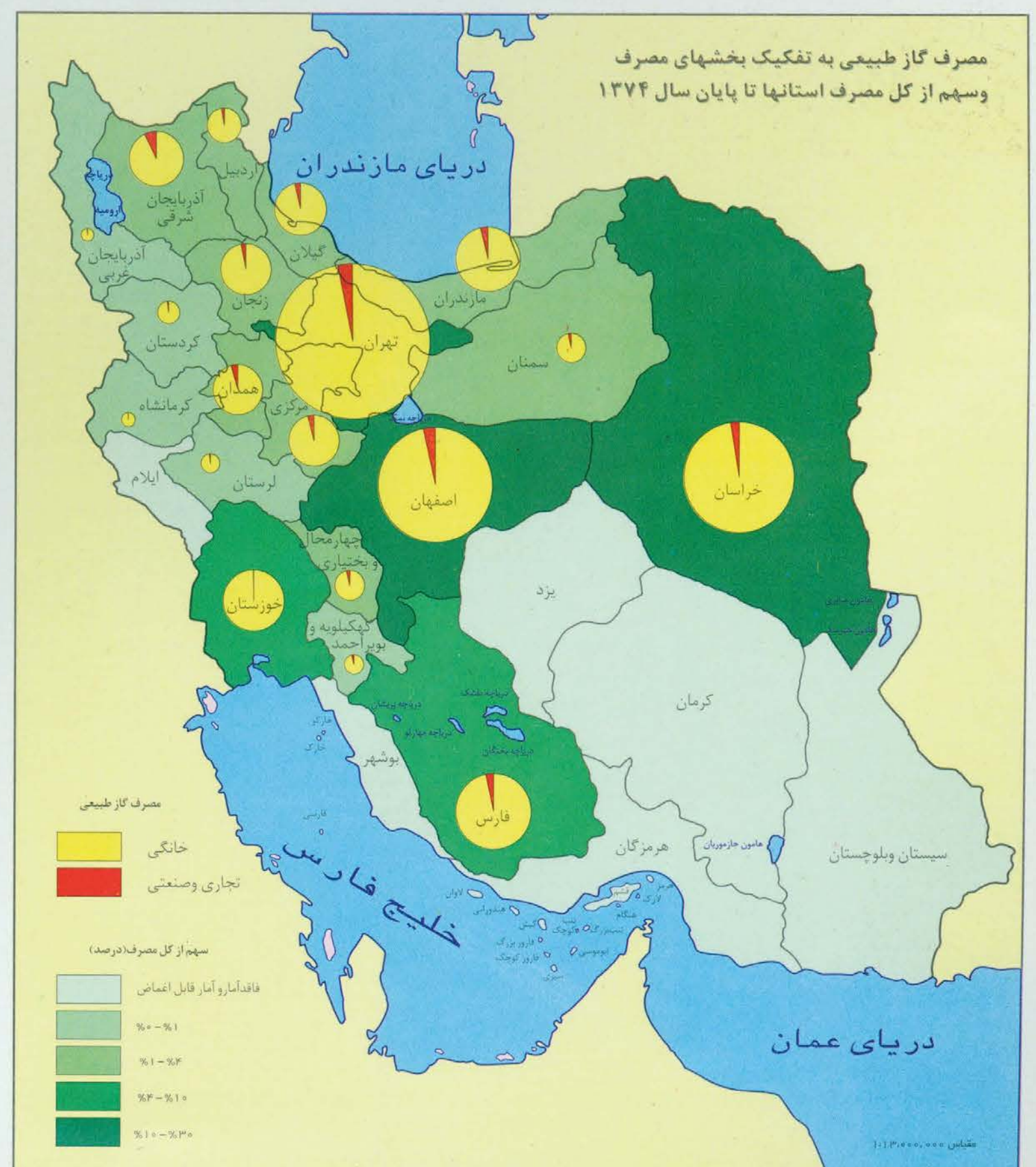
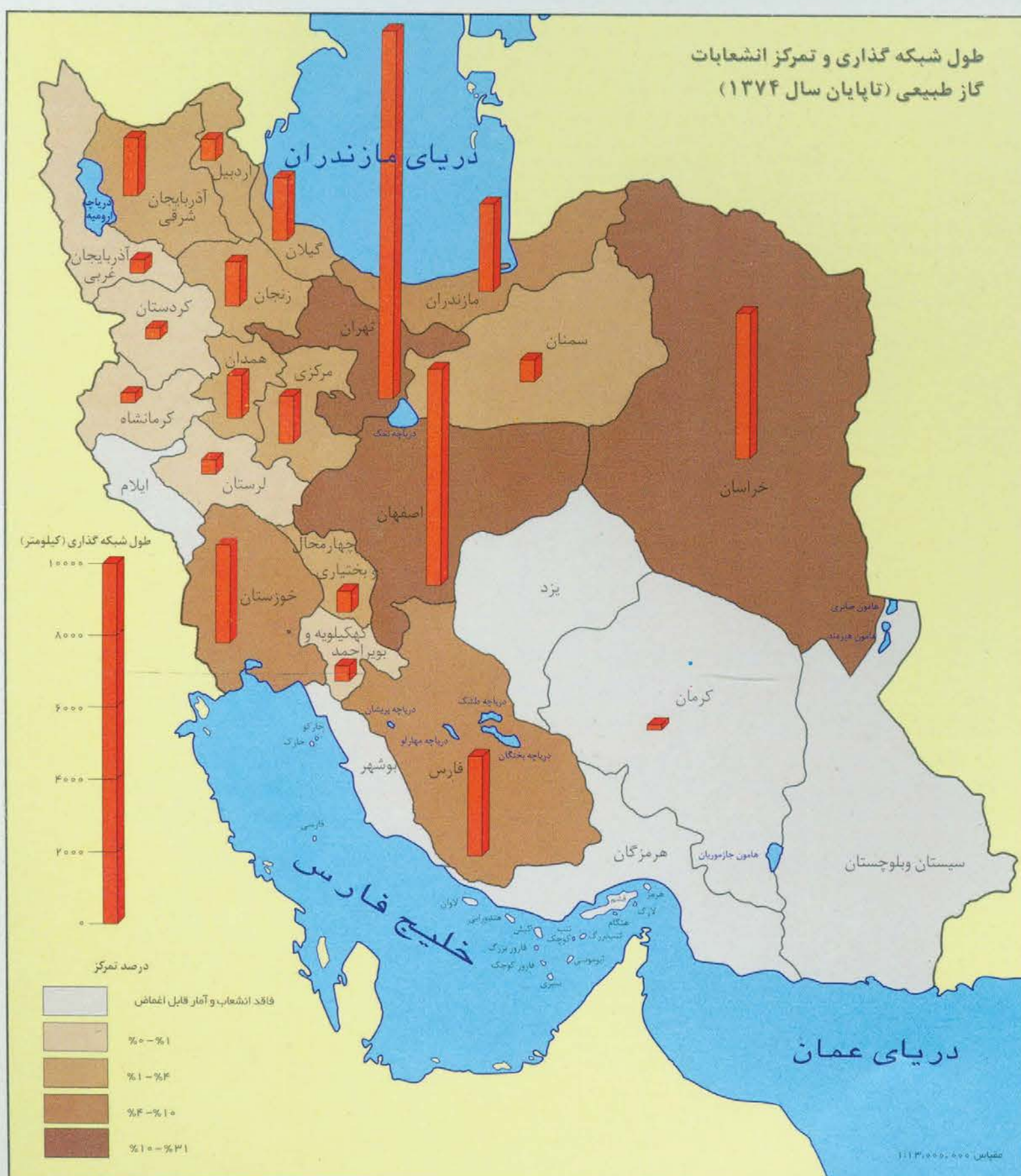
بوده که استان تهران با ۲۲/۴ درصد برابر با ۳۶۰۲۵ انشعاب بالاترین سهم را بخود اختصاص داده است و استانهای اصفهان با ۱۲/۶ درصد (۲۰۲۵۹ انشعاب)، آذربایجان شرقی با ۱۲/۲ درصد (۱۹۶۲۸ انشعاب) و بالاخره خراسان با ۸ درصد (۱۲۸۳۶ انشعاب) در مراتب بعدی قرار گرفته اند.

۱۵/۳ درصد تمرکز و استان خراسان با ۴۰۳۱ کیلومتر و ۱۰/۴ درصد تمرکز از کل شبکه گذاریهای کشور در مراتب بعدی قرار گرفته اند.

۶-۲ انشعابات و مصرف کنندگان گاز طبیعی

تعداد انشعاب نصب شده در سال ۱۳۷۴ برابر با ۱۶۱۰۷۳ انشعاب

میزان شبکه گذاری گاز طبیعی در استانهای مختلف بجز استانهای سیستان و بلوچستان، هرمزگان و ایلام که تا پایان سال ۱۳۷۴ تحت پوشش گاز طبیعی قرار نگرفته اند برابر با ۳۸۹۷۱ کیلومتری باشد که استان تهران با ۱۰۹۱۰ کیلومتر و درصد تمرکز ۲۸ دارای بیشترین شبکه گذاری و بعد از آن به ترتیب استان اصفهان با ۵۹۷۲ کیلومتر و



بررسی ترکیب تعداد انشعابات گاز طبیعی در کشور نشان می دهد که تا پایان سال ۱۳۷۴ بخش خانگی با ۹۷ درصد از کل انشعابات گاز طبیعی دارای بالاترین سهم بوده و بخشهای تجاری ، صنعتی به ترتیب ۲/۹ و کمتر از ۱ درصد را بخود اختصاص داده اند.

هر انشعاب نصب شده گاز طبیعی می تواند یک و یا چند مصرف کننده را تحت پوشش قرار دهد، بطور کلی تعداد ۳۱۳۷۵۸ مصرف کننده به مصرف کنندگان گاز طبیعی در سال ۱۳۷۴ افزوده گردیده که بیشترین تعداد آنها در استان تهران با ۲۸/۹ درصد (معادل ۹۰۵۹۴) بوده است . کمترین میزان افزایش در استان بوشهر با ۱۱۲ مصرف کننده بود.

تا پایان سال ۱۳۷۴ تعداد ۲۵۹۶۵۱۷ مصرف کننده گاز طبیعی در کشور وجود داشته است که ۲۵۱۷۵۹۱ آن در بخش خانگی، ۷۷۶۲۹ در بخش تجاری و ۱۲۹۷ در بخش صنعتی بوده است . بیشترین سهم مصرف کننده های گاز طبیعی را استان تهران با ۲۹/۷ درصد بخود اختصاص داده است و استان اصفهان با ۱۶/۲ درصد ، استان خراسان با ۱۵/۱ درصد و بالاخره استان فارس با ۷/۱ درصد در مراتب بعدی قرار دارند.

با توجه به شبکه گذاریها، انشعاب های نصب شده و مصرف کنندگان گاز طبیعی در کشور تا پایان سال ۱۳۷۴ به ازاء هر انشعاب نصب شده ۱۷/۴ متر شبکه گذاری گاز صورت گرفته و به ازاء هر انشعاب نصب شده ۱/۱۶ مصرف کننده تحت پوشش قرار گرفته است.

۷-۲ مصرف گاز طبیعی

گاز طبیعی سوختی تمیز است و به دلیل پایین بودن آلودگی زیست محیطی که پدید می آورد در طی چند دهه اخیر در سطح جهان طرفداران زیادی پیدا کرده است. در آغاز دهه ۱۳۵۰ بخشی از تامین انرژی مورد نیاز بخش های صنعتی (نیروگاهها، صنایع و پتروشیمی) و خانگی - تجاری را گاز طبیعی برعهده گرفت . بتدریج زمینه رشد مصرف گاز طبیعی فراهم شد، به طوری که پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران سهم آن در تامین انرژی اولیه بخش های مختلف اقتصادی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار گشت . در حال حاضر سهم آن در مصرف نهایی انواع انرژیها به ۳۰ درصد می رسد.

تولید گاز طبیعی که در اداره و مدیریت شرکت ملی نفت ایران قرار دارد به چند صورت مصرف می گردد :

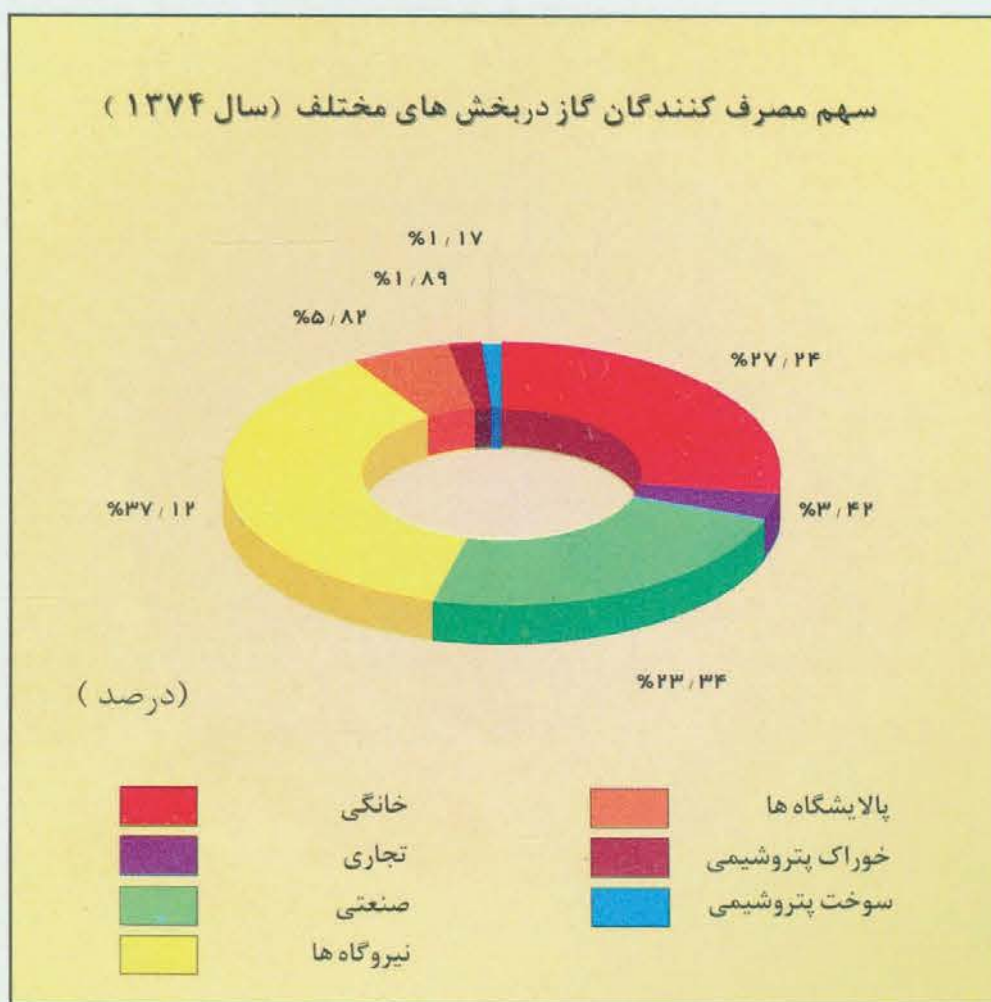
- تامین نیاز پروژه های تزریق به منظور صیانت از مخازن نفت

- تامین نیاز شرکت ملی گاز ایران به منظور تامین مصارف داخلی

- گازهای اسیدی و سوخت

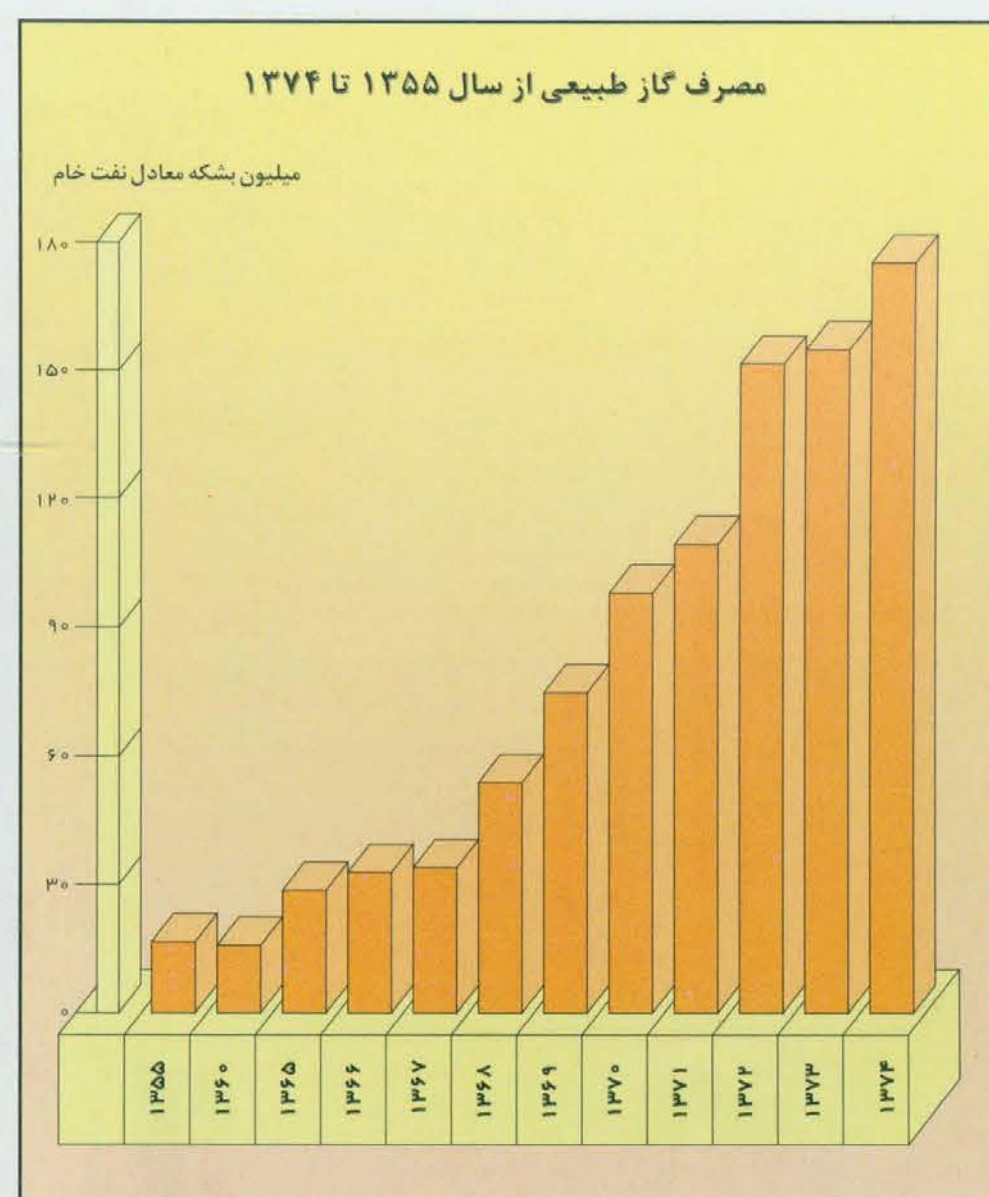
- گازهای همراه جمع آوری نشده که سوزانده می شود

گاز مورد نیاز شرکت ملی گاز ایران توسط شرکت ملی نفت ایران از منابع مختلف تامین می گردد . میزان گاز تحویلی به شرکت ملی گاز ایران در سال ۱۳۷۴ بطور متوسط برابر با ۱۰۷/۱ میلیون مترمکعب در روز بوده که ۳۲/۱ میلیون مترمکعب (۳۰ درصد) آن از گازهای همراه نفت و ۷۵/۵ میلیون مترمکعب (۷۰/۵ درصد) آن از گازهای مستقل تامین شده است. گاز تحویلی به شرکت ملی گاز ایران پس از پالایش توسط خطوط انتقال، شبکه و انشعاب آماده مصرف در بخش های مختلف می گردد. در این سال مصرف گاز طبیعی ۲۵ استان کشور برابر با ۳۶/۳ میلیارد مترمکعب به صورت خالص بوده است که این مقدار نسبت به سال قبل رشدی حدود ۱۱ درصد داشت . در



صورتی که سوخت شرکتی و گازهای اسیدی به رقم مصرف افزوده گردد کل مصرف گاز طبیعی در شرکت ملی گاز ایران معادل ۳۸ میلیارد مترمکعب می باشد.

چنانچه ملاحظه می گردد در سال ۱۳۷۴ در بخش های مختلف مصرفی بالاترین سهم را نیروگاهها با مصرف حدود ۱۳/۵ میلیارد مترمکعب (۳۷/۱۲ درصد) به خود اختصاص داده و بعد از آن مصارف خانگی با ۹/۹ میلیارد مترمکعب (۲۷/۲۴ درصد) و مصارف صنعتی بجز پالایشگاهها و صنایع پتروشیمی با ۸/۵ میلیارد مترمکعب (۲۳/۳۴ درصد) در مراتب بعدی قرار دارند .



فصل سوم : برق

۱-۳ وضعیت کلی برق در جهان

برق امروزه یکی از مهمترین تامین کننده های انرژی جهان است . چنانچه به اطراف خود نگاه کنیم بسیاری از مصارف برق را می یابیم . برق را ژنراتور ها تولید می کنند و اساس کار ژنراتور چنین است : هرگاه یک حلقه سیم در یک میدان مغناطیسی به گردش درآید و خطوط نیروی مغناطیسی را قطع کند در آن الکتریسیته ایجاد می شود. هر قدر تعداد حلقه های سیم بیشتر باشد و یا سرعت چرخش محور حلقه های سیم تندتر باشد و یا

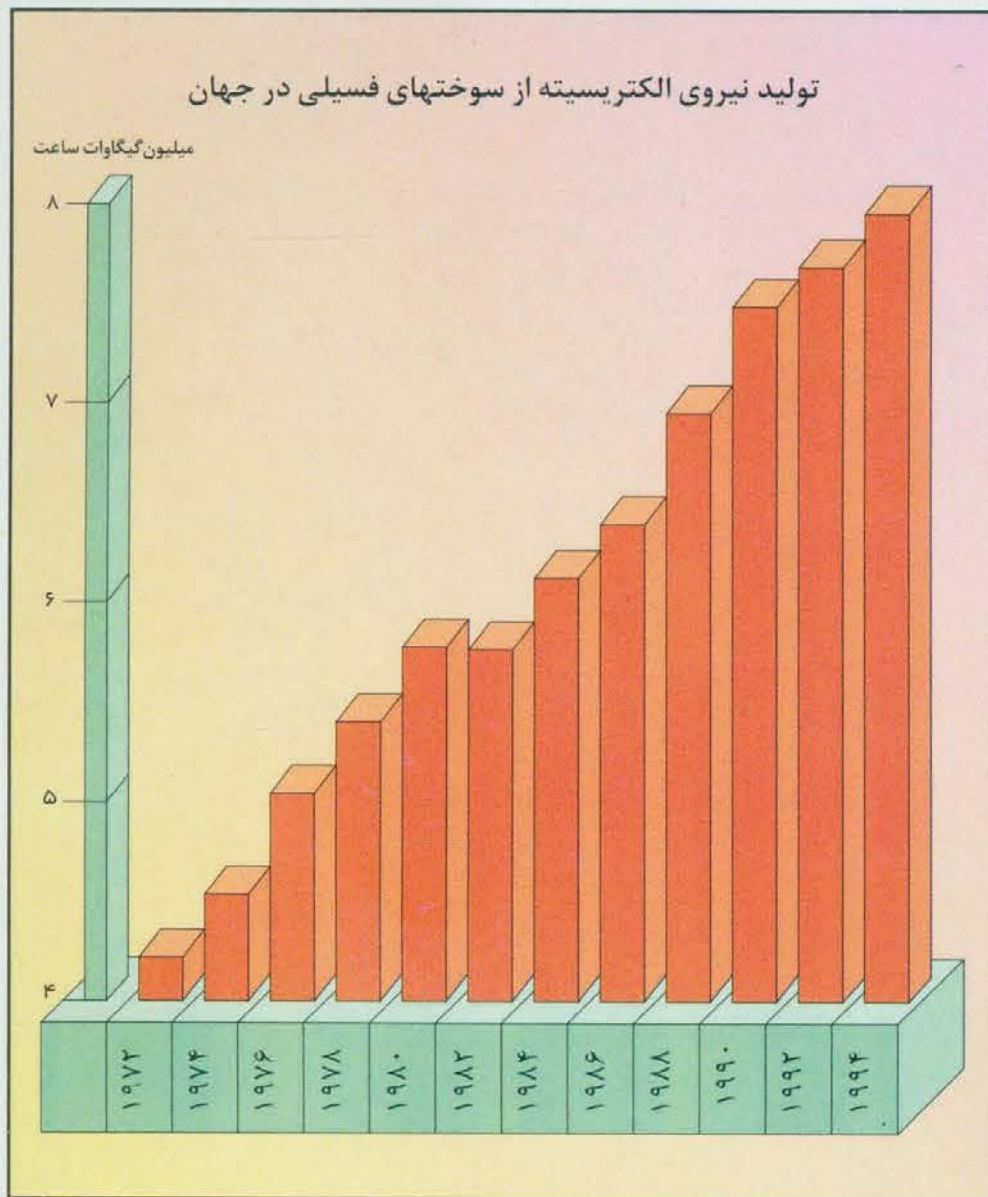
آمریکای شمالی ۲۶۵۶۸۹۸ گیگاوات ساعت

اروپا ۱۱۷۰۵۰۶ گیگاوات ساعت

اقیانوسیه ۷۶۳۲۶۰ گیگاوات ساعت

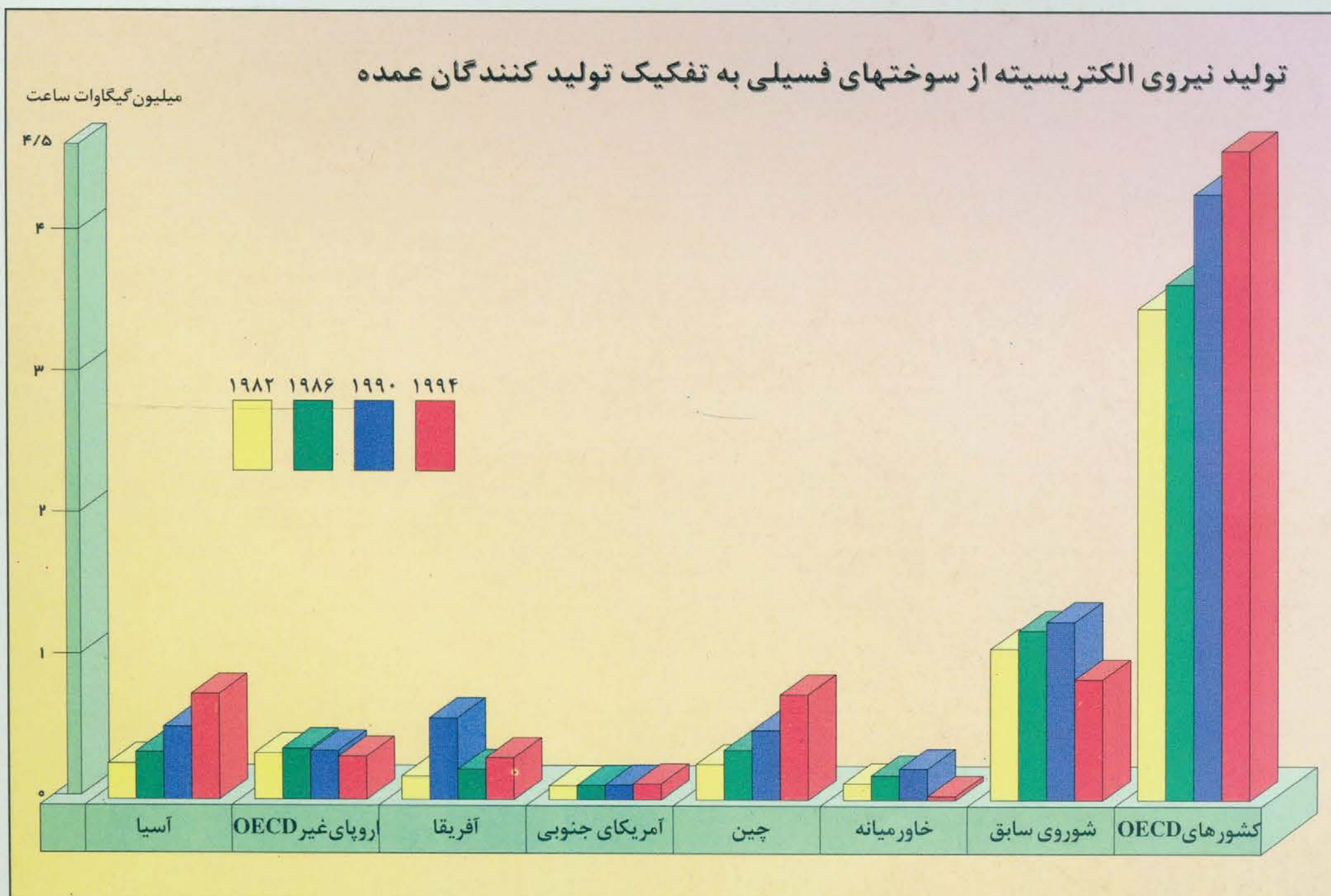
شوروی سابق با تولید ۸۵۶۳۴۴ گیگاوات ساعت نیروی الکتریسیته در مقام دوم بعد از کشورهای OECD قرار گرفته است . لازم به ذکر است که شوروی سابق شامل تمام کشورهای استقلال یافته شوروی می شود.

بعد از شوروی سابق ، آسیا (چین و خاورمیانه جدا محاسبه شده



است) با ۷۴۶۵۸۲ گیگاوات ساعت در مقام بعدی قرار دارد . بعد از آسیا ، چین با تولید ۷۴۵۹۲۷ گیگاوات ساعت نیروی الکتریسیته در مقام بعدی قرار دارد که با توجه به کل تولید نیروی الکتریسیته آسیا که قبلاً ذکر گردید تولید نیروی الکتریسیته در چین رقم قابل ملاحظه ای می باشد.

بعد از مناطق فوق کشورهای اروپایی غیر OECD ، آفریقا ، خاورمیانه و آمریکای لاتین به ترتیب با تولید ۳۰۶۲۸۱ ، ۲۹۷۵۵۲ ، ۲۹۵۰۰۰ و ۱۱۴۴۹۹ گیگاوات ساعت نیروی الکتریسیته در مرتبه های بعدی قرار دارند .



میدان مغناطیسی قوی تر باشد برق بیشتری تولید می شود . نیروی برق به عنوان یکی از انواع انرژی نقش مهمی در اقتصاد کشورها دارد . افزایش این نیرو در هر کشوری می تواند نشانه ای از بهبود شرایط زندگی مردم آن کشور باشد . نیروی برق در تنظیم برنامه های توسعه اقتصادی از دو جنبه اهمیت دارد : اول از جهت تاثیر این نیرو در تامین رفاه زندگی و دوم از جهت اثراتی که در رشد صنعتی و افزایش تولیدات ملی دارد .

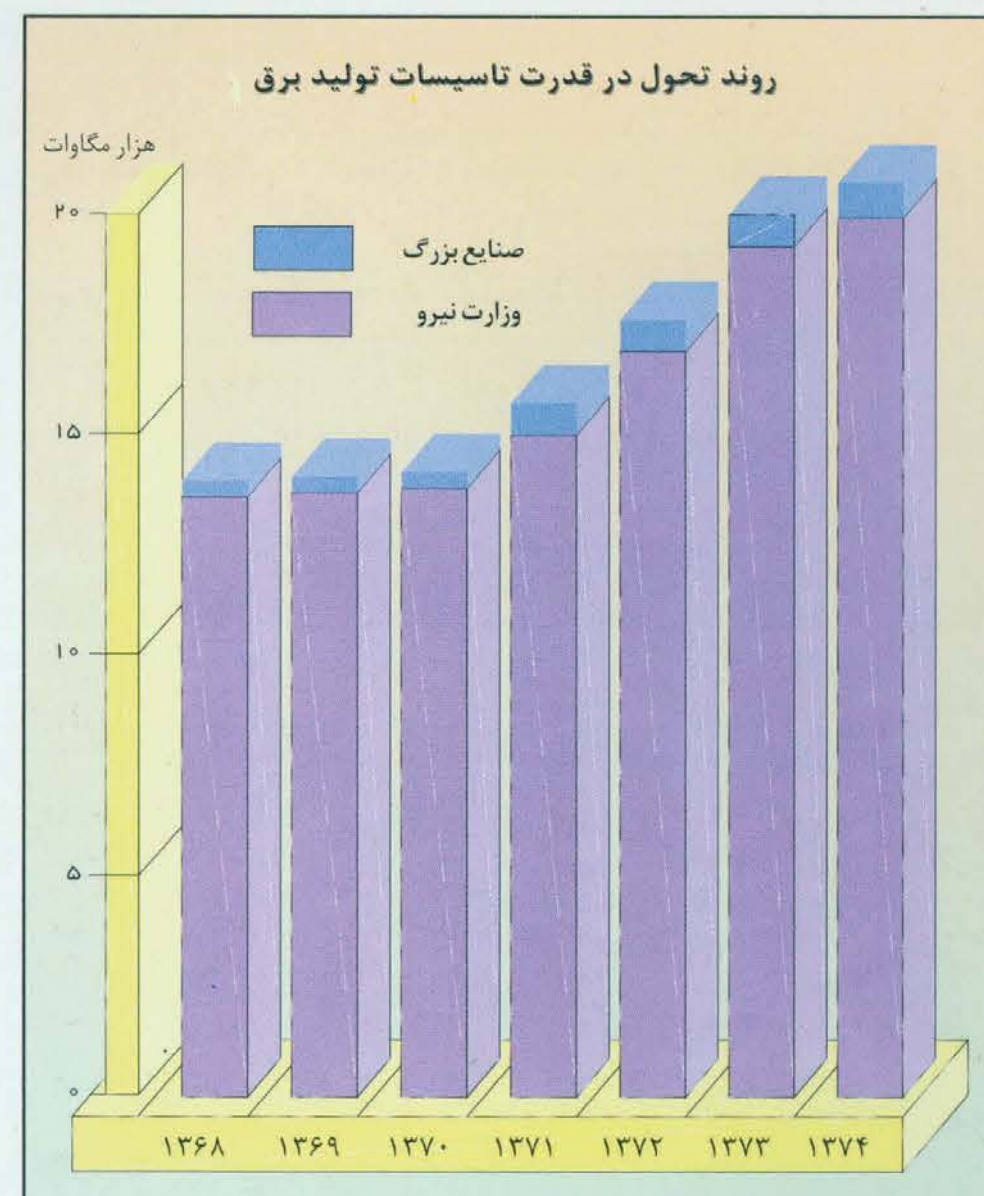
باتوجه به آمار و ارقام ارائه شده در سال ۱۹۹۴ کل تولید نیروی الکتریسیته جهان از سوخت های فسیلی (در این قسمت منظور از تولید نیروی الکتریسیته ، تولید نیروی الکتریسیته از سوخت های فسیلی است) معادل ۷۹۵۲۸۱۹ گیگاوات ساعت بوده است که کشورهای OECD با ۴۵۹۰۶۳۴ گیگاوات ساعت (حدود ۵۷/۷ درصد کل نیروی الکتریسیته تولید شده در جهان) در مقام اول قرار داشته اند و در میان کشورهای OECD نیز تولید نیروی الکتریسیته بشرح زیر بوده است :



۳-۲ قدرت اسمی و عملی برق کشور

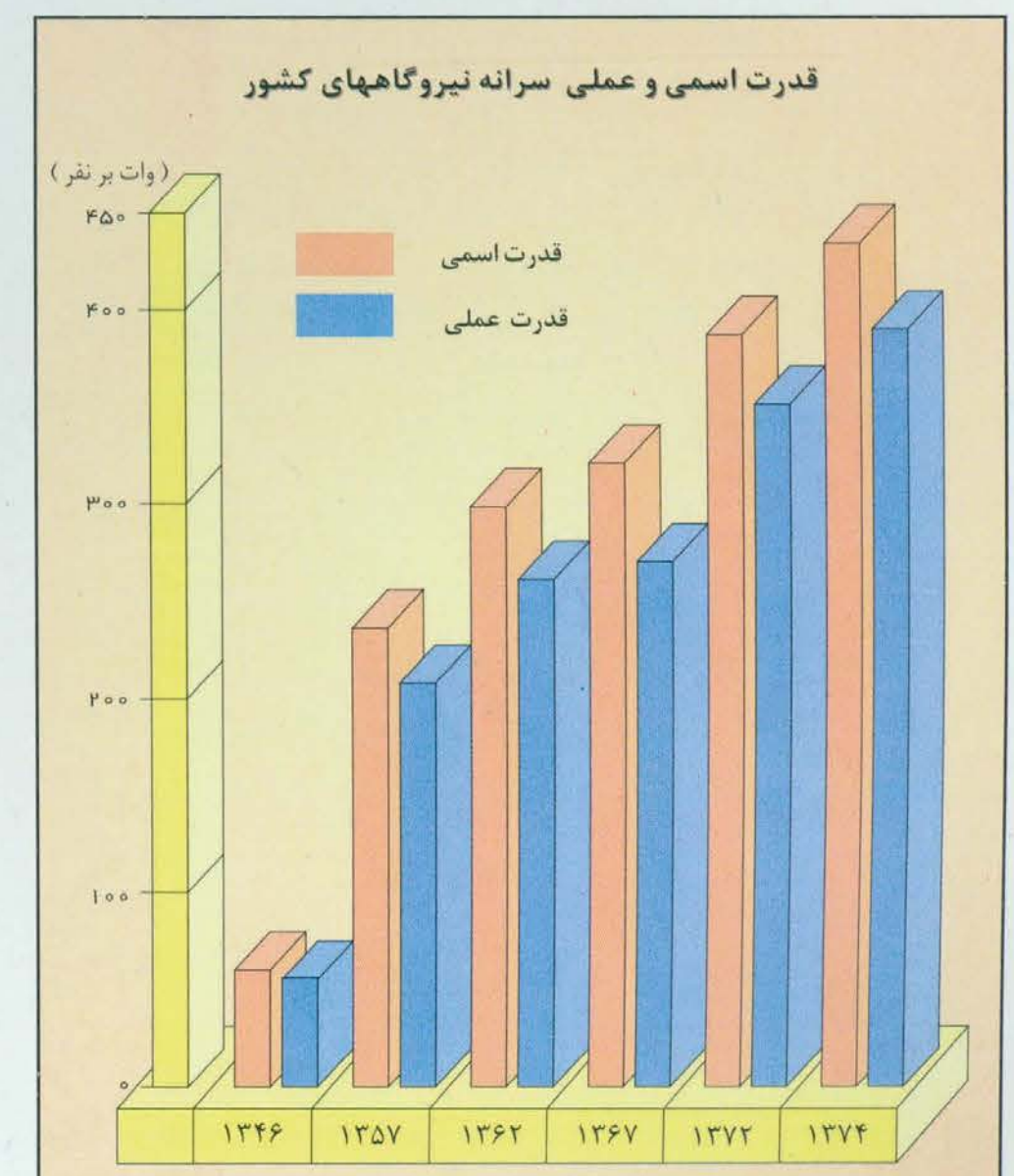
ارزیابی توانایی شبکه های برق در تامین مطمئن تقاضای انرژی الکتریکی بوسیله معیارها و شاخصهای مختلفی انجام میگردد که مجموع قدرت اسمی و عملی نیروگاهها از مهمترین آنها می باشد. بررسی دو معیار فوق در مقاطع زمانی مختلف نشان دهنده تحولات این دو شاخص با روند افزایشی بوده است.

این تغییرات در جهت ارتباط متقابل صنعت برق با رشد اقتصادی کشور و رفاه اجتماعی آحاد مردم صورت گرفته است. تاخیر در اجرای طرحهای اساسی تولید، انتقال و توزیع نیروی برق در سالهای پس از پیروزی انقلاب اسلامی به دلایل گوناگون بویژه وقوع جنگ تحمیلی مشکلات گسترده اقتصادی و اجتماعی را بوجود آورد، ولی با خاتمه جنگ و تدوین برنامه اول توسعه توجه لازم به صنعت برق مبذول گردید. بدین ترتیب علیرغم طولانی بودن دوره برنامه ریزی تا بهره برداری در



بهبود بهره برداری و بازسازی نیروگاههای موجود نیز هست. در سالهای برنامه اول توجهی خاص به افزایش ظرفیت بوده است که در برنامه دوم نیز ادامه داشته است. در سال ۱۳۷۴ که اولین سال اجرای برنامه دوم محسوب می گردد، ۱۴۵۴ مگاوات به قدرت اسمی نیروگاههای وزارت نیرو افزوده شده که با افزایش ظرفیت سالهای ابتدای برنامه اول قابل مقایسه نیست. شایان ذکر است که در این سال به میزان ۱۰۰ مگاوات از نیروگاههای دیزلی بدلیل فرسودگی از مدار خارج شده اند.

ترکیب انواع نیروگاهها، در ساختار ظرفیت تولید انرژی الکتریکی نقش مهمی در کاهش هزینه های تولید برق ایفا می کند. اگرچه نوع انرژی اولیه در دسترس و هزینه تبدیل آن به انرژی الکتریکی مهمترین عوامل انتخاب نوع نیروگاه است، ولی پاسخگویی سریع به تقاضا و جلوگیری از تحمیل هزینه سنگین خاموشی به اقتصاد کشور،

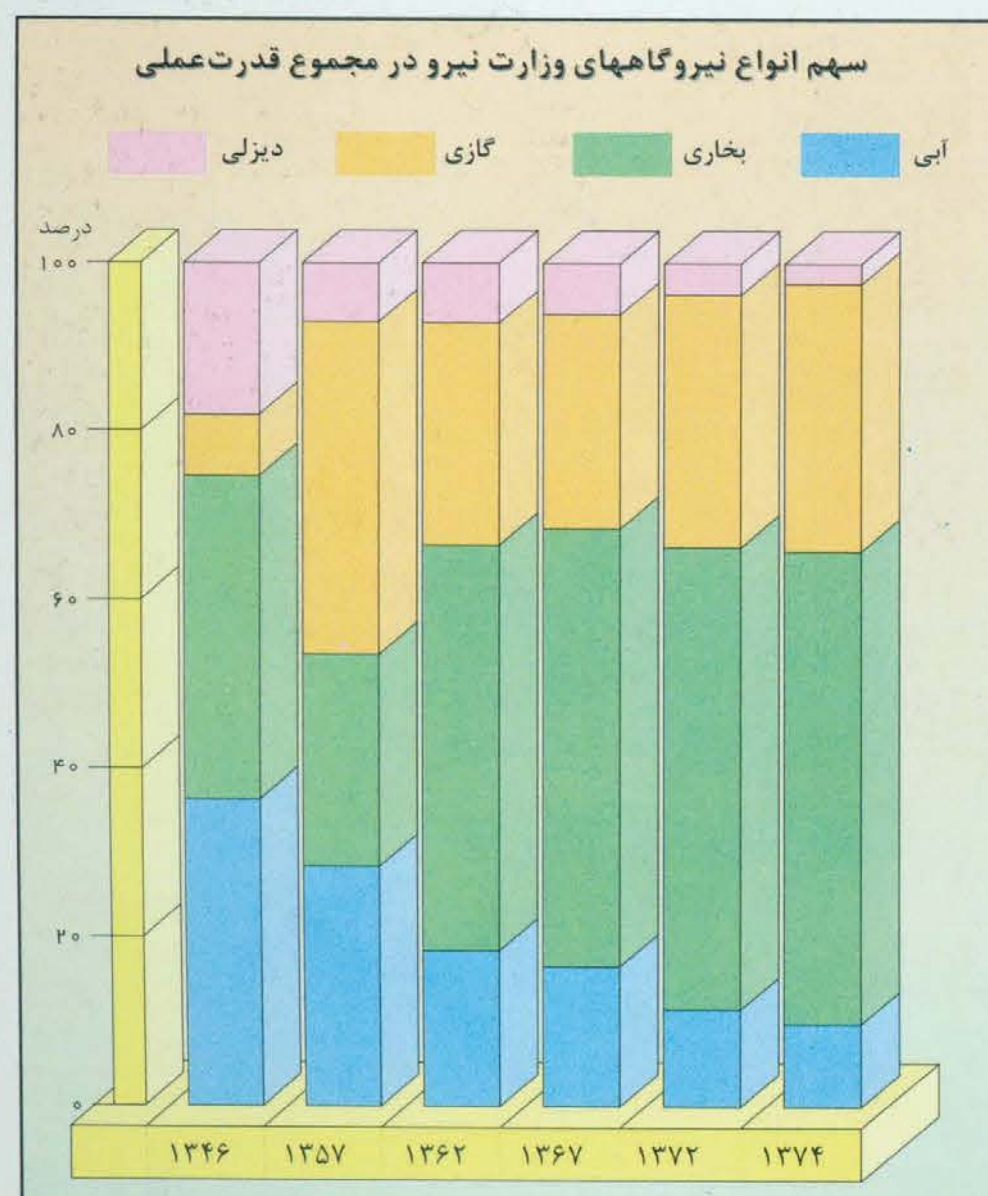


صنعت برق، طی سالهای اخیر با اجرای طرحهای اساسی نتایج چشمگیری حاصل گردیده است. در سال ۱۳۷۴ قدرت نامی نیروگاههای تحت پوشش وزارت نیرو به ۲۱۹۱۴ مگاوات رسید که با در نظر گرفتن سایر مراکز تولید قدرت نامی کل کشور به ۲۶۵۷۱ مگاوات بالغ می گردد. مقایسه این مقدار با قدرت اسمی کل کشور در پایان سال ۱۳۷۲ از افزایش ۳۸۸۳ مگاوات فقط در طول دو سال حکایت دارد، که حدود ۴۵/۲ درصد کل قدرت اسمی در سال ۱۳۵۷ است. قدرت عملی نیروگاههای کل کشور در سال ۱۳۷۴ به ۲۳۸۵۰ مگاوات رسید که از این مقدار ۱۹۹۸۷ مگاوات اختصاص به وزارت نیرو دارد. افزایش قدرت عملی نیروگاههای کشور علاوه بر اینکه حاکی از افزایش قدرت نصب شده است، نشان دهنده

محدودیتهای منابع مالی به ویژه ارز خارجی، نرخ بهره، ضریب بهره وری، عوامل زیست محیطی و بالاخره ضرورتهای اقتصادی یا سیاسی در انتخاب نوع نیروگاه مهم است.

همانگونه که مشاهده می شود سهم نیروگاههای آبی روند نزولی و نیروگاههای سوخت فسیلی (بخاری و گازی) روند صعودی داشته است. در سال ۱۳۷۴ سهم واحدهای آبی از کل قدرت عملی وزارت نیرو ۹/۸ درصد، واحدهای بخاری ۵۶ درصد، واحدهای گازی و بخش گاز واحدهای سیکل ترکیبی ۳۱/۸ درصد و واحدهای دیزلی ۲/۴ درصد بوده است.

افزایش قدرت اسمی نیروگاههای تحت پوشش وزارت نیرو در برنامه اول برابر ۴۳۱ مگاوات بوده است که سهم واحدهای آبی از افزایش ظرفیت برابر ۰/۸۶ درصد، واحدهای بخاری ۴۵ درصد، واحدهای گازی و بخش گاز سیکل ترکیبی ۵۴ درصد و واحدهای



سال	وزارت نیرو (مگاوات)	سایر موسسات (مگاوات)	جمع (مگاوات)	قدرت عملی سرانه (نفر-وات)
۱۳۴۶	۸۴۹	۶۶۵	۱۵۱۴	۵۷
۱۳۵۶	۵۲۷۰	۱۵۳۴	۶۸۰۴	۱۹۴
۱۳۶۱	۹۰۴۰	۱۸۹۸	۱۰۹۳۸	۲۵۸
۱۳۶۵	۱۰۹۵۳	۲۵۲۶	۱۳۴۷۹	۲۷۳
۱۳۶۷	۱۱۵۲۵	۲۸۶۵	۱۴۳۹۰	۲۷۰
۱۳۷۲	۱۶۹۲۱	۳۶۴۵	۲۰۵۶۶	۳۵۳
۱۳۷۴	۱۹۹۸۷	۳۸۶۳	۲۳۸۵۰	۳۹۰



بعد از تهران ، استانهای خوزستان ، اصفهان ، مازندران ، خراسان و هرمزگان به ترتیب با ۳۰۴۵ ، ۲۱۹۱ ، ۱۹۶۳ ، ۱۵۴۱ و ۱۴۵۶ مگاوات دارای بالاترین قدرت عملی نیروگاههای برق در کشور بوده اند . همچنین احداث نیروگاه بیستون موجب ارتقاء سهم استان کرمانشاه نسبت به سالهای قبل شده است .

شایان ذکر است که علیرغم ضرورتهای طبیعی (وجود منابع آبی عمده در خوزستان) و فنی (نزدیکی محل تولید به نقاط تمرکز بار) و ... روند تغییرات طی دوره برنامه پنج ساله اول و سال ۱۳۷۳ در جهت توزیع بهتر قدرت های نصب شده و تمرکززدایی بوده است. قابل ذکر است که با اجرای طرحهای در دست اقدام طی برنامه دوم توسعه در ترکیب این ساختار تغییر قابل توجهی حاصل خواهد شد.



۱۵

دیزلی ۰/۲ درصد بوده است .

در طی سالهای برنامه اول توسعه و تا پایان سال ۱۳۷۴ بیشترین رشد به واحدهای گازی و بخش گاز سیکل ترکیبی و کمترین آن به واحدهای آبی بین سالهای ۷۲-۱۳۶۷ اختصاص داشته است. رشد مربوط به واحدهای دیزلی از سال ۱۳۷۲ منفی بوده ، که دلیل آن خارج کردن برخی از واحدهای مزبور از شبکه می باشد. تکمیل بخش بخار واحدهای سیکل ترکیبی همانند گیلان و قم که بخش گاز آن در سالهای برنامه اول توسعه احداث شده است آغاز گردیده و به زودی وارد مدار خواهند شد.

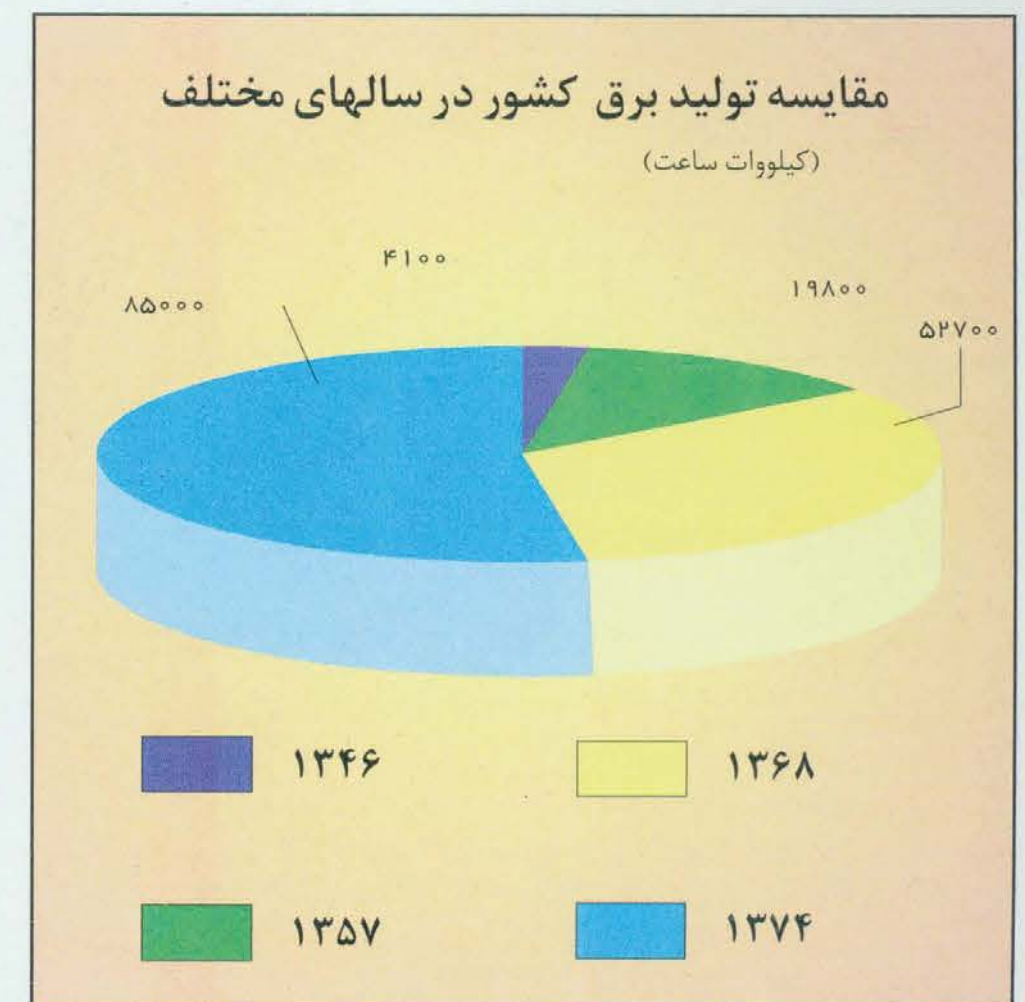
۳-۳ توزیع استانی نیروگاههای تولید برق

باتوجه به اطلاعات موجود باید گفت که در سال ۱۳۷۳ بیشترین قدرت عملی تولید برق در استان تهران مستقر شده زیرا نیاز مصرف استان تهران خود به تنهایی بالغ بر ۲۵ درصد مجموع بار همزمان کشور است . در این استان کل قدرت عملی نیروگاهها معادل ۴۹۶۰ مگاوات بوده است و این در حالیست که در بعضی از استانها این رقم بسیار پایین می باشد . همچنین باید گفت که بدلیل انتقال شهر قزوین به محدوده تقسیمات کشوری استان تهران و سهم انتقال یافته نیروگاه شهید رجایی به این استان تمرکز بیشتری را در استان تهران مشاهده می کنیم . لازم به ذکر است که در ابتدای برنامه اول توسعه پس از استان تهران ، استانهای خوزستان ، اصفهان ، هرمزگان ، خراسان و مازندران به ترتیب دارای بیشترین تمرکز بوده اند . در پایان برنامه اول (سال ۱۳۷۲) سهم استان خوزستان به تهران تا حدودی نزدیک شده و استانهای مازندران و گیلان نیز به ترتیب در رده استانهای پرتمرکز قرار گرفته اند. لازم به ذکر است که در پایان سال ۱۳۷۳



همچنین باتوجه به آمار سال ۱۳۷۳، در استان زنجان هیچ نیروگاهی فعال نبوده و علت آن هم همانگونه که قبلاً در مورد افزایش قدرت عملی تولید برق استان تهران ذکر گردید، انتقال شهر قزوین از محدوده تقسیمات کشوری استان زنجان به تهران بوده است و در میان سایر استانها نیز، استانهای چهارمحال و بختیاری، مرکزی، کهگیلویه و بویراحمد به ترتیب با ۵، ۵/۶ و ۱۰ مگاوات تولید برق در پایین ترین حد از نظر قدرت عملی نیروگاههای برق قرار داشته اند.

۴-۳ تولید انرژی الکتریکی در کشور



تولید انرژی الکتریکی در کشور از ابتداء صنعت برق تا حال حاضر از رشد دایم برخوردار بوده، این روند خطی در سالهای جنگ تحمیلی ولو با رشدی کمتر و در مقطعی کوتاه ملاحظه می شود. متوسط رشد سالیانه تولید انرژی الکتریکی وزارت نیرو طی سالهای ۵۷-۱۳۴۶ معادل ۲۲/۶ درصد بوده است، این رشد در سالهای ۶۷-۱۳۵۸ به ۹/۴ درصد کاهش یافته که دلیل آن گسترش شبکه های برق و تامین برق خانواده های شهری و روستایی بوده است. رشد فوق الذکر در سالهای ۷۲-۱۳۶۷ (برنامه اول) معادل ۱۰ درصد در سال بود که بهبود آن نسبت به رقم قبلی ناشی از افزایش فعالیت های تولیدی، رفاهی و... می باشد.

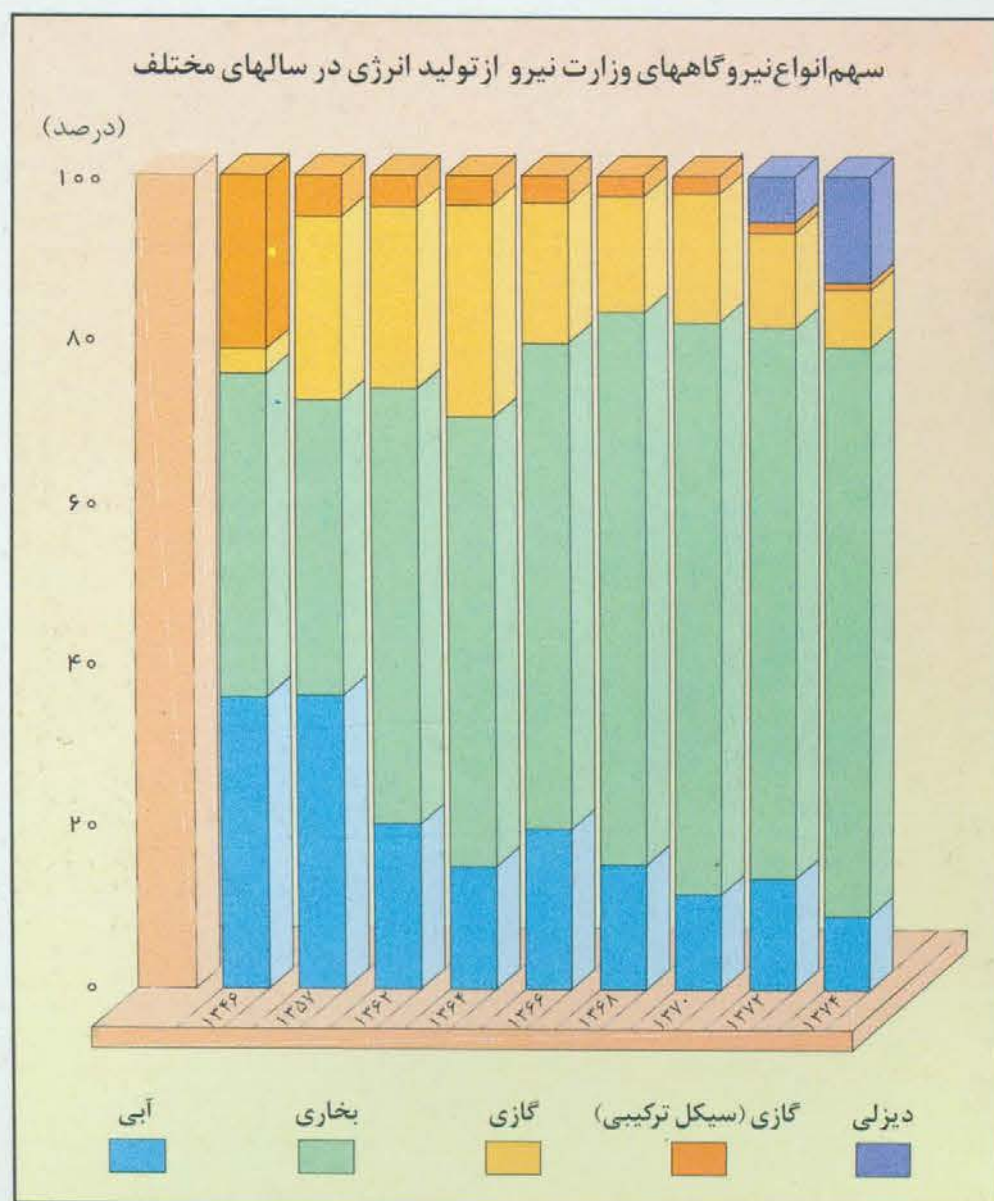
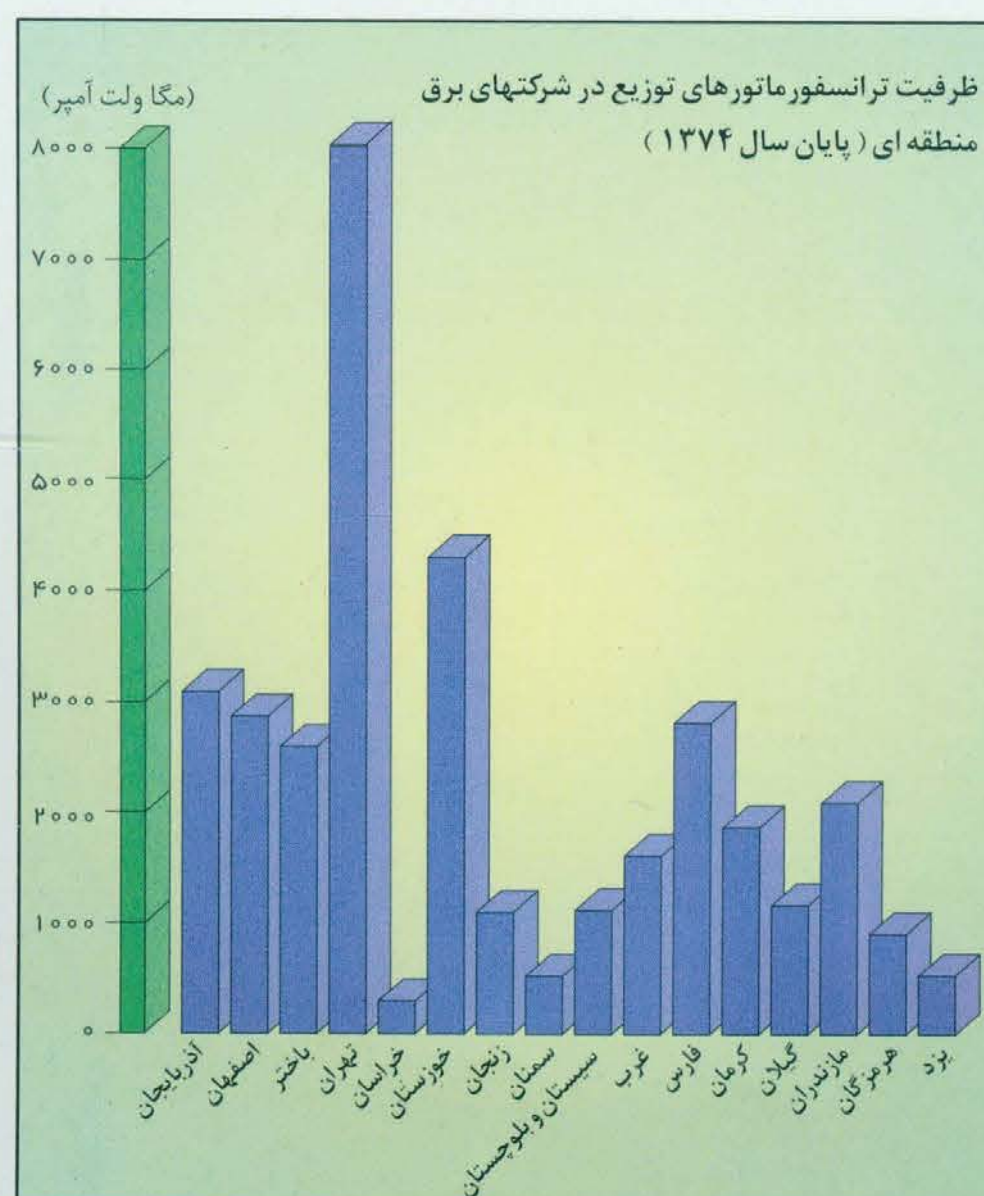
قابل ذکر است که آمار مربوط به تولید انرژی الکتریکی کشور شامل تولید وزارت نیرو و سایر موسسات می باشد و موسسات اخیر تنها صنایع بزرگ را شامل می شود. بخش دیگری از تولید سایر موسسات مربوط به تولید واحدهای کوچک اضطراری است. خاطرنشان می سازد که عملکرد بهره برداری از هر کیلووات

قدرت عملی در موسسات اخیر رقم پایینی است. براساس آمار و اطلاعات موجود، تولید انرژی الکتریکی توسط وزارت نیرو در طی برنامه اول توسعه جمعا ۲۹۸۴۴۸ میلیون کیلووات ساعت بوده و انرژی تولیدی در سال پایانی برنامه اول (۱۳۷۲) معادل ۹۹ درصد مقدار تعیین شده به عنوان هدف برنامه می باشد. مقدار انرژی الکتریکی تولید شده توسط واحدهای وزارت نیرو در سال ۱۳۷۴ نسبت به سال ۱۳۷۲ دارای متوسطرشدی برابر ۵/۹ درصد بوده است که نسبت به سالهای برنامه اول (با متوسط رشدی برابر ۱۰/۲ درصد) کاهش نشان می دهد.

موضوع دیگر تغییر نقش نیروگاههای مختلف در تولید انرژی الکتریکی (شامل صنایع بزرگ) وزارت نیرو می باشد. در سالهای اخیر سهم تولید برق آبی کاهش پذیرفته و نقش نیروگاههای بخاری و گازی (و بخش گاز سیکلهای ترکیبی) بیشتر شده است. رده بندی استانها نشان می دهد که در حوزه جغرافیایی، استانهای تهران، خوزستان، اصفهان، مازندران، هرمزگان، خراسان، گیلان و... به ترتیب بیشترین انرژی الکتریکی، تولید شده است.

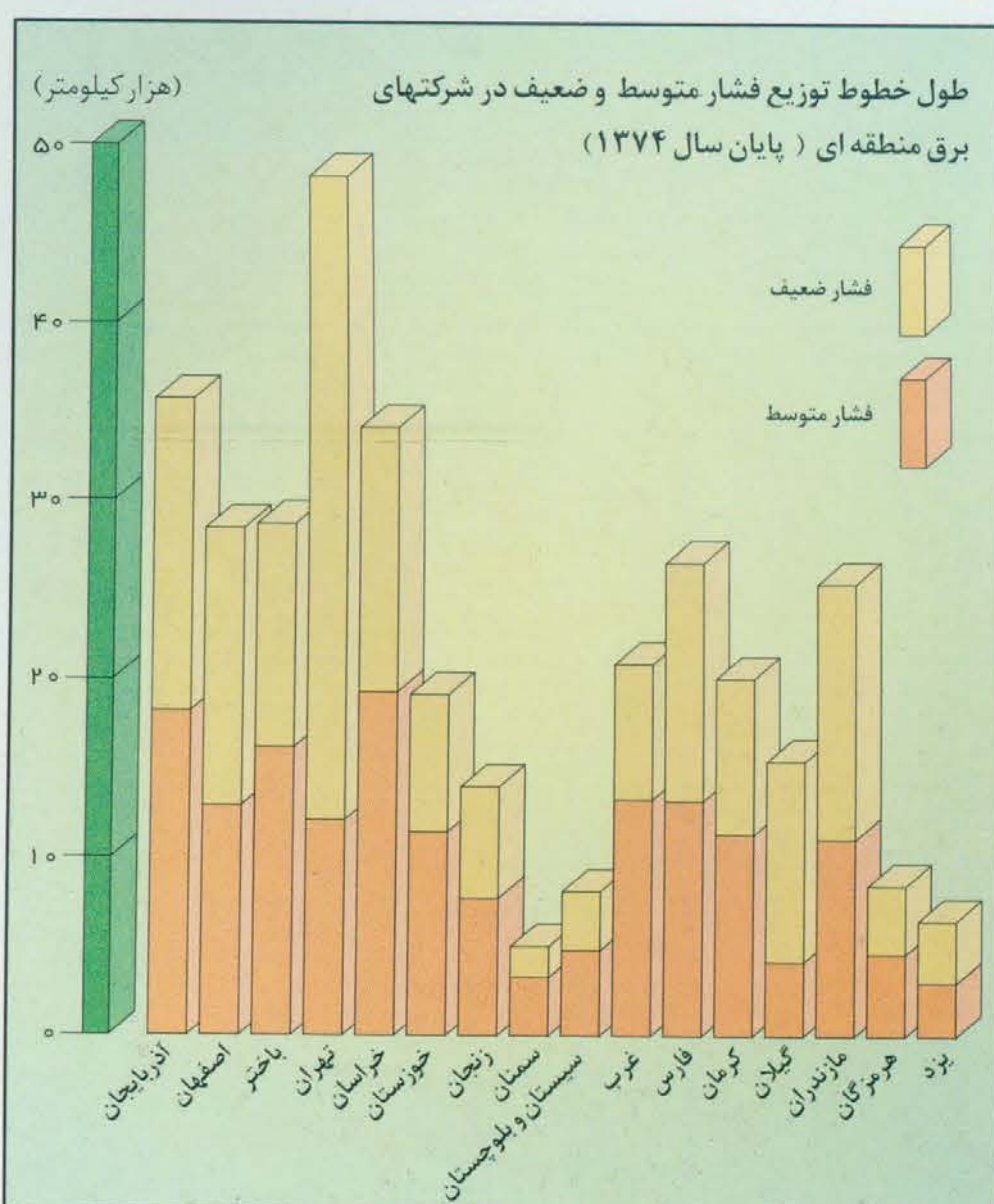
۵-۳ خطوط انتقال و توزیع نیروی برق

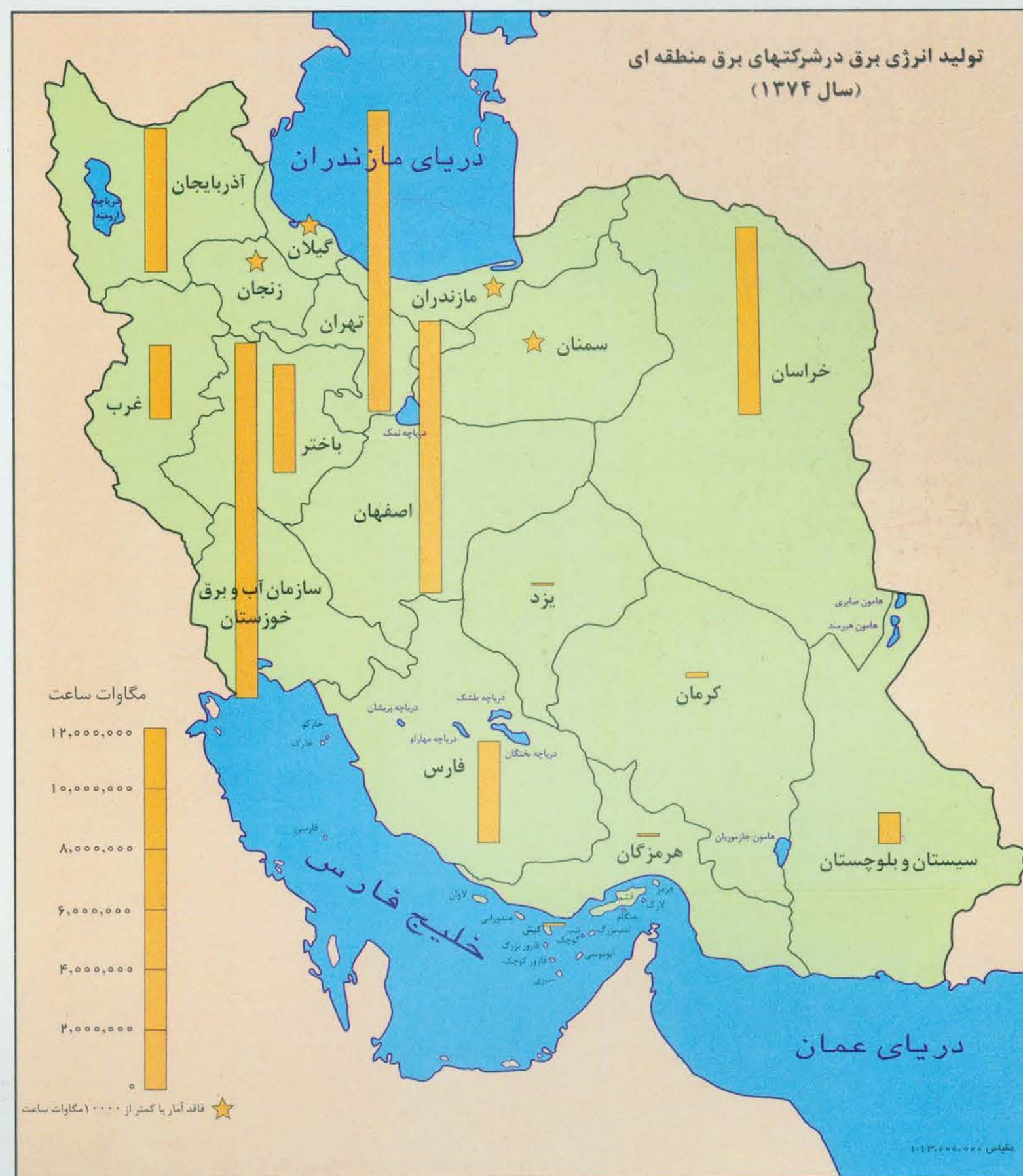
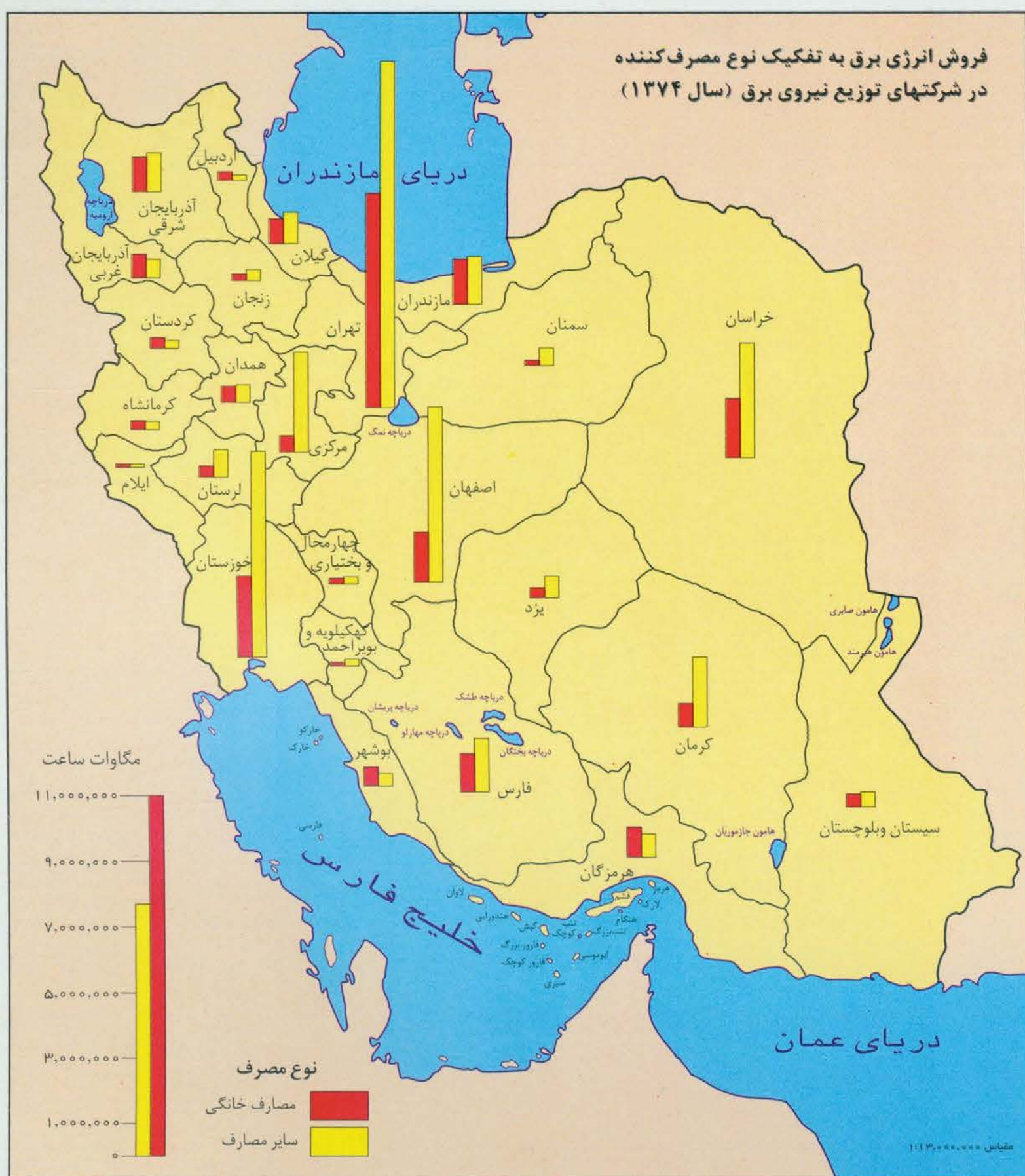
انرژی تولیدی نیروگاههای برق پس از تامین مصارف داخلی نیروگاه و پستهای تقویت فشار آن به شبکه های انتقال توزیع نیرو می رسد و در این مسیر نیز بخشی از آن عمدتاً به صورت انرژی گرمایی اتلاف می گردد. در چندسال گذشته بدلیل فراهم آمدن امکان ساخت تجهیزات و قطعات موردنیاز برای احداث خطوط



در داخل کشور، از طرفی وابستگی احداث خطوط جدید به ارز به میزان زیادی مرتفع و از طرف دیگر دوره زمانی اجرای طرحهای توسعه در این بخش که گاهی تا ۳ سال نیز می رسیده، کوتاه شد. بنابراین انتظار می رود توسعه شبکه انتقال و توزیع نیرو در سالهای آتی مطابق برنامه بوده و از رشد مطلوب برخوردار باشد.

در سال ۱۳۷۴ طول خطوط شبکه انتقال (۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت) به ۱۷۶۷ کیلومترمدار، طول خطوط شبکه فوق توزیع (۶۳، ۶۶ و ۱۳۲ کیلوولت) به ۳۳۶۵۸ کیلومتر مدار، طول شبکه توزیع فشار متوسط (۱۱، ۲۰ و ۳۳ کیلوولت) به ۱۶۶۹۱۷ کیلومتر و بالاخره طول شبکه توزیع فشار ضعیف به ۱۷۷۹۵۵ کیلومتر رسید. به این ترتیب در هر کیلومترمربع از خاک کشور ۳۳/۶ مترمدار خط





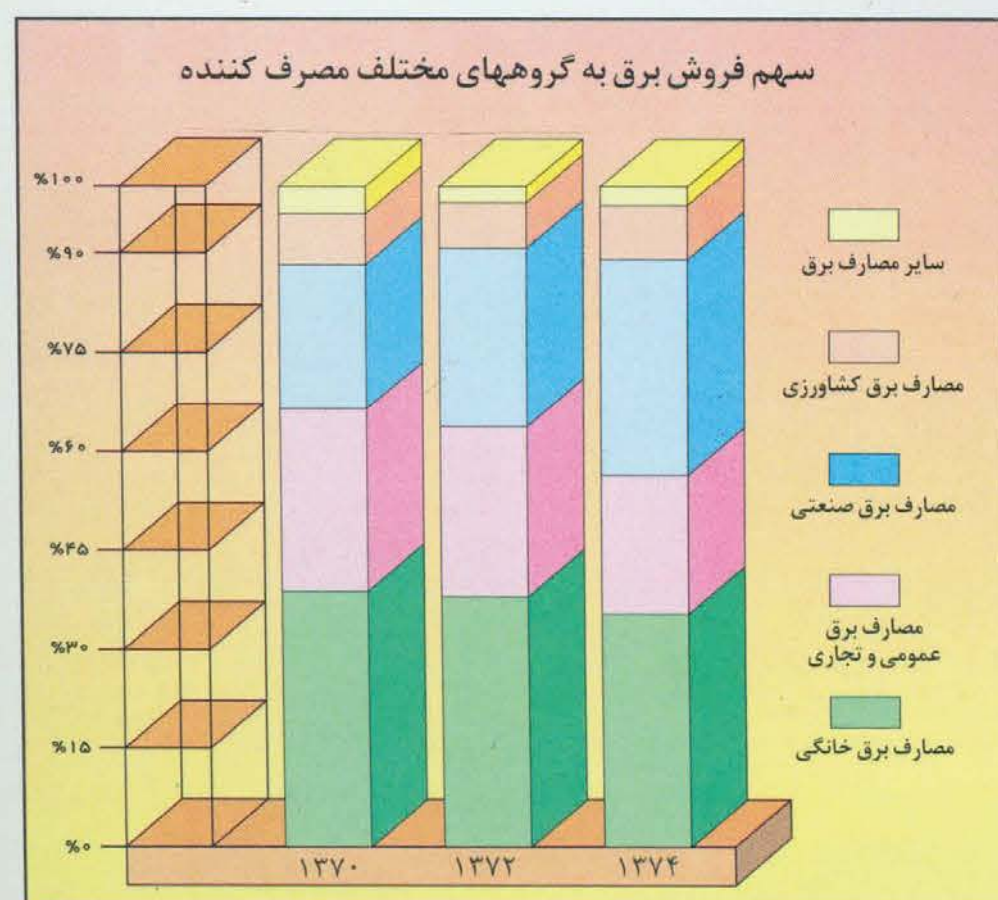
می رسد. در سال ۱۳۷۴ تعداد کل مشترکین حدود ۱۲/۲۷۶ میلیون مشترک بوده است که از این مقدار ۸۴/۸ درصد مشترکین خانگی، ۱۴/۵ درصد مشترکین عمومی و تجاری، ۰/۴۲ درصد مشترکین صنعتی، ۰/۲۸ درصد مشترکین کشاورزی و ۰/۰۲ سایر مشترکین بوده اند. بررسی ارقام جدول مزبور نشان می دهد که در سالهای اخیر تنها در سال ۱۳۷۲ تغییراتی در سهم گروه های مختلف مصرف کننده از کل مشاهده می شود که علت آن تغییر تعرفه مشترکین بوده است.

تعداد مشترکین خانگی و تجاری کماکان سهم ثابتی داشته و به عبارت دیگر روند مستمر خود را ادامه داده است. تعداد مشترکین صنعتی و تا حدودی مشترکین کشاورزی از رشد قابل توجهی برخوردار شده و سهم سایر مشترکین کاهش پذیرفته است. هدف اصلی تولید برق در انواع نیروگاه ها تامین مصرف برق گروه های مختلف مشترکین است، ولی در روند تولید و انتقال آن بخشی از تولید صرف تلفات می شود. در سال ۱۳۷۴، حدود ۸۰/۲ درصد تولید کل نیروگاه ها به مصرف مشترکین رسیده است که بالغ بر ۶۵۸۵۴ میلیون کیلووات ساعت می باشد. از این مقدار، ۳۵/۵ درصد به مصرف کنندگان خانگی، ۲۱ درصد مصرف کنندگان عمومی و تجاری، ۳۲/۵ درصد مصرف کنندگان صنعتی، ۸/۲ درصد مصرف کنندگان کشاورزی و ۲/۸ درصد به سایر مصرف کنندگان اختصاص داشته است. در واقع سهم مصرف برق در گروه های مختلف بازتاب کارایی اقتصادی کشور است. در سالهای اخیر به دلیل رشد اقتصادی نسبی و ارتقاء بهره وری، سهم مصرف کنندگان صنعتی افزایش یافته است، ولی هنوز نسبت به مقادیر مشابه برای کشورهای توسعه یافته فاصله زیادی دارد. مثلاً در کشور کره جنوبی ۶۵ درصد برق در صنایع به مصرف

فشار قوی و ۲۰۹/۳ متر خط توزیع وجود دارد. در طی برنامه اول حدود ۱۰۳۲۶ کیلومتر مدار خط فشار قوی احداث گردیده است که این مقدار در سال اول برنامه دوم (۱۳۷۴) برابر ۲۲۳۰ کیلومتر مدار بوده است. همچنین در سال ۱۳۷۴ حدود ۲۲۲۶۰ کیلومتر خط توزیع احداث شده است.

۳-۶ مشترکین و مصرف کنندگان برق

مطالعه ارقام موید آنستکه طی سالهای برنامه اول توسعه



فصل چهارم : ذغال سنگ

۴-۱ وضعیت کلی ذغال سنگ در جهان

عمر ذغال سنگ به میلیونها سال می رسد . زمان تشکیل آن را عصر ذغال سنگ می نامند . در آن زمان جهان گرم بود ، خشکیها باتلاقی و جنگلهای عظیم در باتلاقها می روئیدند . این جنگلهای شباهتی به جنگلهای امروزی نداشتند . درختان آنها بیشتر سرخس های بسیار بزرگ ، پنجه گرگها و دم اسبیان عظیم بود . هیچ درختی از جنگل بریده نمی شد . ولی درختها خشک می شدند و در باتلاقها فرو می رفتند و به جای آنها درختان دیگر می روئیدند. پس از مدتی طولانی عمق آب باتلاقها چنان زیاد شد که جنگلهای را به کلی فرو برد . درختهای غرق شده در آب به انبوه ته نشین شده در باتلاقها افزوده شد و به این ترتیب طبقه مواد گیاهی ته آب ضخیم تر شد و بعد گل ولای آن را پوشانید . این اتفاق نه یکبار بلکه بارها تکرار شد. عاقبت باتلاقهای بزرگ خشک شدند ، طبقات درختهای نیمه پوسیده فشرده شدند و به صورت طبقات نازکتری از مواد سیاه رنگ در آمدند و به این ترتیب ذغال سنگ به وجود آمد .

ذغال سنگ یکی از انواع سوختهایی است که در تامین انرژی مورد نیاز کشورها سهم قابل توجهی را دارد.

میزان ذخایر ذغال سنگ جهان در سال ۱۹۹۵ بالغ بر ۱۰۳۱/۶ میلیارد تن و کفایت ذخایر آن ۲۲۸ سال بوده است . بنابر این انتظار می رود که بخش عمده ای از تقاضای انرژی جهان در آینده را تامین نماید. براساس تقسیم بندی قاره ای ، ۳۰/۲ درصد از کل ذخایر ذغال سنگ موجود در جهان در کشورهای آسیایی و اقیانوسیه ، ۲۴/۲ درصد در آمریکای شمالی ، ۲۳/۴ درصد در کشورهای شوروی سابق، ۱۵/۲ درصد در قاره اروپا ، ۶ درصد در آفریقا و خاورمیانه و مابقی ذخایر آن در آمریکای مرکزی و جنوبی قرار دارد. عمده ترین ذخایر ذغال سنگ جهان در کشورهای شوروی سابق و ایالات متحده آمریکا قرار دارد.

با توجه به سطح برداشت فعلی ، عمر ذخایر ذغال سنگ کشورهای شوروی سابق بیش از ۵۰۰ سال، در خاورمیانه و آفریقا ۲۸۹ سال ، آمریکای مرکزی و جنوبی ۲۶۸ سال ، آمریکای شمالی ۲۴۶ سال ، اروپا ۱۸۳ سال و آسیا و اقیانوسیه ۱۵۸ سال برآورد می گردد. تولید ذغال سنگ جهان در سال ۱۹۵۵ معادل ۲۲۲۵/۱ میلیون تن معادل نفت خام بود. در این سال سهم مناطق مختلف در تولید بدین ترتیب بود : آسیا و اقیانوسیه ۴۴/۷ درصد ، آمریکای شمالی ۲۶/۶ درصد ، اروپا ۱۳/۳ درصد و سایر مناطق جهان ۱۰ درصد . در این

سال تولید ذغال سنگ نسبت به سال قبل رشدی معادل ۱/۳ درصد داشت که عمدتاً ناشی از افزایش تولید در آمریکای مرکزی و جنوبی ، قاره آفریقا ، آسیا و اقیانوسیه و همچنین کاهش برداشت در سایر مناطق جهان بود.

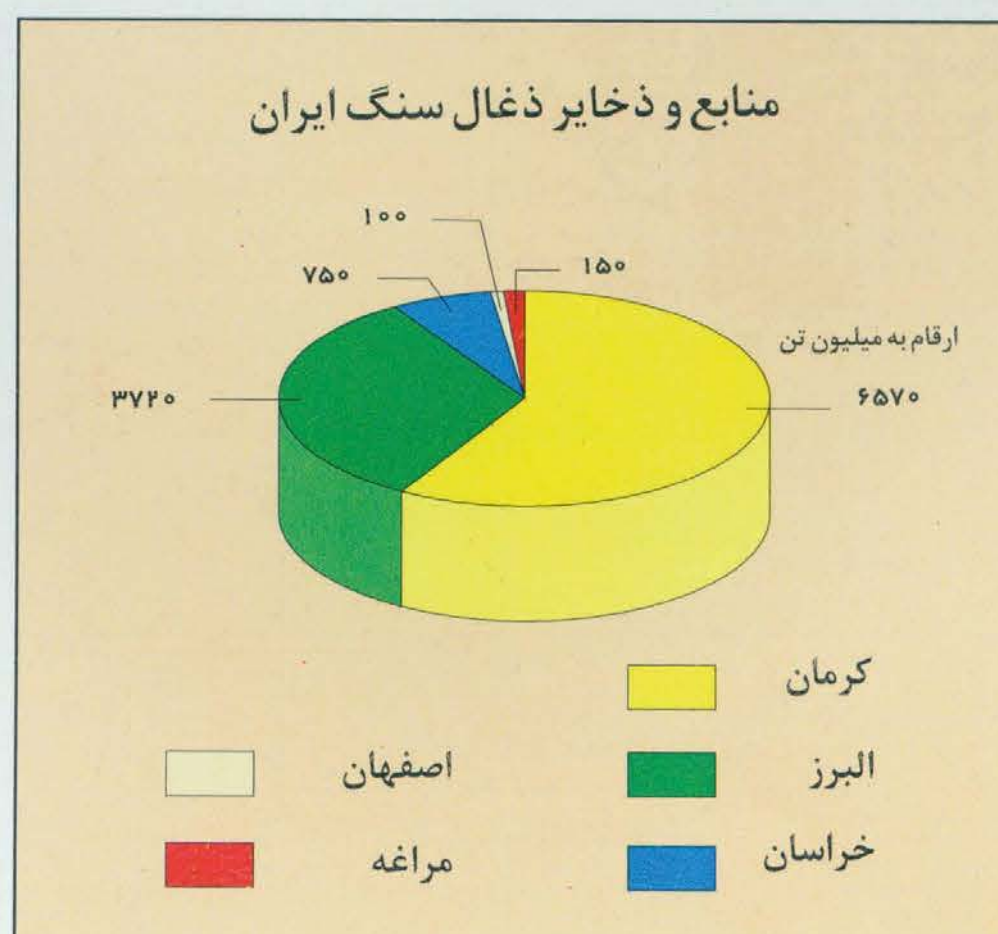
مصرف ذغال سنگ جهان طی سالهای ۹۵-۱۹۸۵ با رشدی بالغ بر ۵/۳ درصد از ۲۰۹۹/۹ به ۲۲۱۰/۷ میلیون تن معادل نفت خام رسید. در سال ۱۹۹۵ سهم مناطق مختلف جهان در مصرف ذغال سنگ به قرار زیر بوده است :

آسیا و اقیانوسیه ۴۵/۴ درصد ، آمریکای شمالی ۲۳/۷ درصد ، اروپا ۱۷/۳ درصد ، کشورهای شوروی سابق ۸/۶ درصد و سایر مناطق جهان ۵ درصد. عمده ترین مصرف کنندگان ذغال سنگ دنیا به ترتیب عبارتند از : چین ، ایالات متحده آمریکا، هندوستان و فدراسیون روسیه. این کشورها به تنهایی ۶۳ درصد از کل مصرف جهان را به خود اختصاص داده اند.

۴-۲ منابع ذغال سنگ کشور

عملیات اکتشاف سیستماتیک کانسارهای ذغال سنگ ایران از اواسط دهه ۱۳۰۰ توسط کارشناسان آلمانی و ایرانی شروع شد. باتوجه به کشف ذخایر عظیم نفت و گاز در کشور ، بهره برداری از معادن ذغال سنگ در ایران به فراموشی سپرده شد و سپس در جریان احداث صنعت ذوب آهن به روش کوره بلند، مجدداً معادن ذغال سنگ کک شو مورد شناسایی قرار گرفت و عملیات اکتشافی آنها آغاز گردید. استخراج ذغال سنگ از سال ۱۳۴۸ بتدریج در قالب شرکتهای دولتی (شرکت ملی ذوب آهن) شروع شد.

در پاره ای از گزارشها کل ذخایر ذغال سنگ ایران حدود ۳۸



میلیاردتن و در پاره ای دیگر پس از انجام عملیات اکتشافی بیشتر، ذخایر ذغال سنگ ایران حدود ۱۱ میلیاردتن ذکر شده است که بطور متوسط معادل ۵۵/۳ میلیارد بشکه معادل نفت خام می باشد. بر این اساس تا پایان سال ۱۳۷۴ ، ذخایر قطعی و احتمالی ایران ۶۵۱۶/۰۷ میلیون تن می باشد . ذخایر عمده ذغال سنگ ایران در پنج ناحیه کرمان - نایبند ، البرز ، شمال شرق خراسان ، کاشان - اصفهان ، مراغه (آذربایجان) قرار دارد.

۴-۲-۱ نواحی دارای ذخایر و منابع ذغال سنگ

ناحیه کرمان - طبس

وسعت این ناحیه حدود ۶۰ هزار کیلومترمربع است و از دو حوزه کرمان و طبس تشکیل شده است.

حوزه طبس با وسعتی معادل ۳۰ هزار کیلومتر مربع می باشد و مناطق عمده ذغال دار آن ، مازینو، نایبند و پرورده می باشد. میزان کل منابع و ذخایر قطعی، احتمالی و تخمینی مناطق ذکر شده ۶۵۷۰ میلیون تن می باشد.

ناحیه البرز

این ناحیه شامل ۵ حوزه ذغال عمده به نام های البرز غربی (سنگرود)، البرز مرکزی (زیرآب) ، البرز شرقی (شاهرود) ، قشلاق و ناحیه غربی خراسان است.

میزان کل منابع و ذخایر قطعی، احتمالی و تخمینی بخش های اصلی البرز ۳۷۱۷ میلیون تن می باشد.

ناحیه شمال شرق خراسان

وسعت این ناحیه ۲۹ هزار کیلومتر مربع است و شامل ۴ حوزه اصلی و در حدود ۱۰ منطقه کوچک ذغال دار می باشد و از نظر



زمین‌شناسی بسیار کم مورد مطالعه قرار گرفته است.

کل منابع و ذخایر قطعی، احتمالی و تخمینی این ناحیه ۷۵۰ میلیون تن برآورد می‌شود.

ناحیه کاشان - اصفهان

کانسارهای این ناحیه در دامنه جنوبی کرکس قرار دارد و از آبادی های کورود و قمصرتا رشته کوه کرکس و آبادی عباس آباد ادامه می‌یابد.

کل منابع و ذخایر قطعی، احتمالی و تخمینی این ناحیه ۱۰۰ میلیون تن برآورد می‌شود.

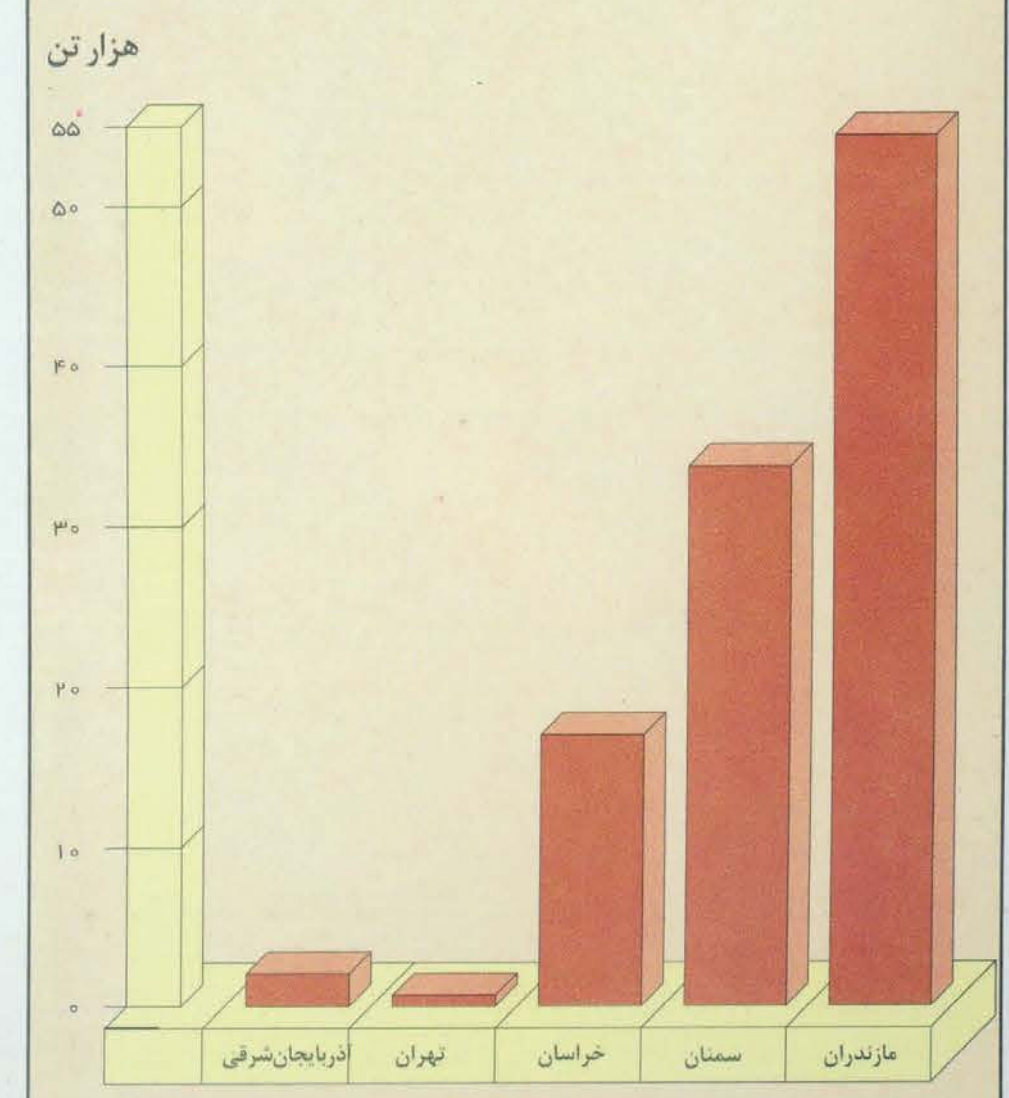
ناحیه مراغه

در اطراف مراغه ذخایر ذغال حرارتی وجود دارد که به علت عدم انجام فعالیتهای سیستماتیک اکتشافی اطلاع دقیقی در مورد کل ذخایر آن در دسترس نیست. براساس برآوردهای اولیه مقدار ذخایر ذغال سنگ این ناحیه ۱۵۰ میلیون تن برآورد می‌شود.

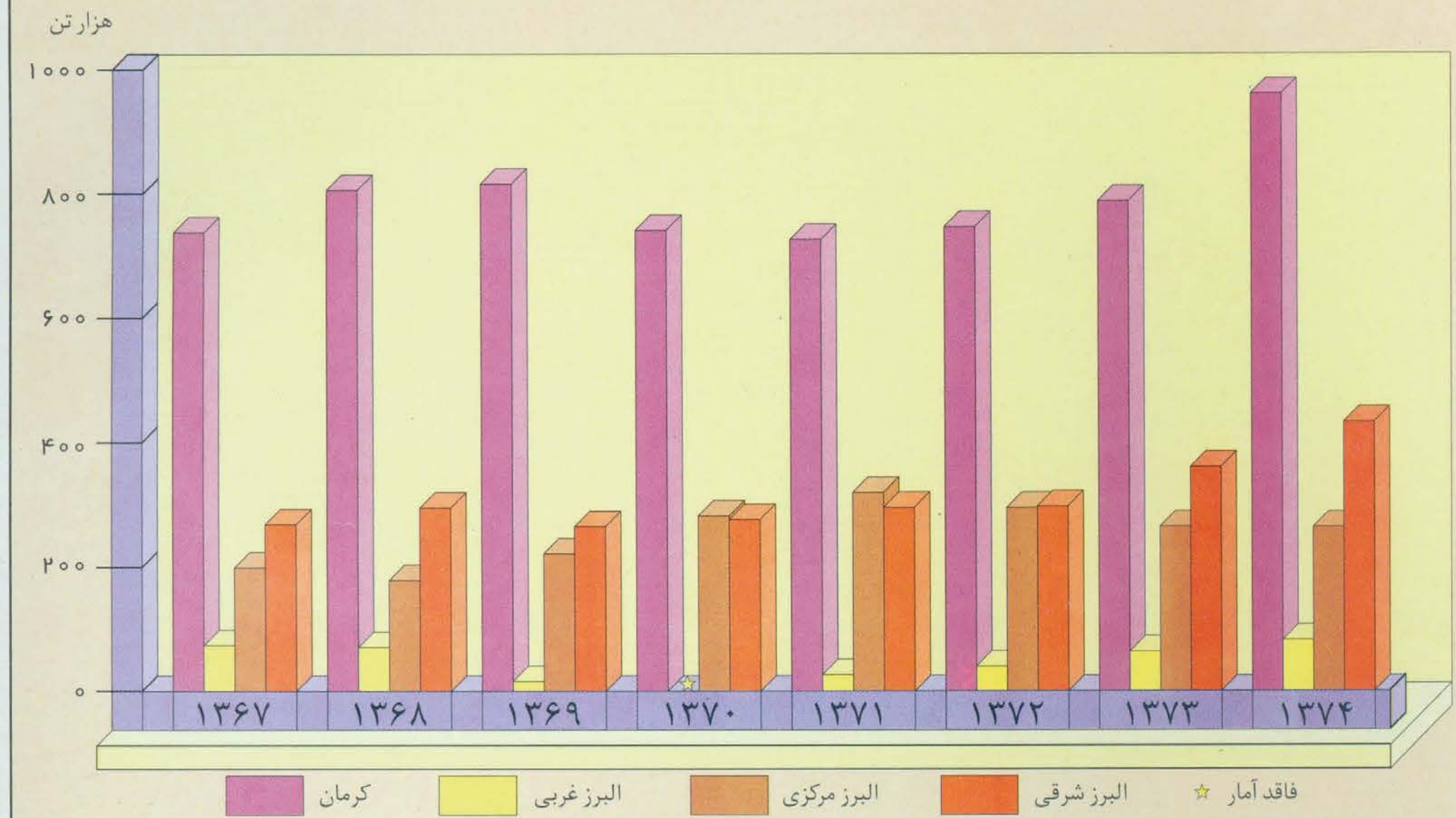
۳-۴ تولید و مصرف ذغال سنگ

از نظر وضعیت تولید، کل میزان تولید ذغال سنگ خام کشور در سال ۱۳۷۴، ۱۸/۵ میلیون تن بوده که باتوجه به سهم عظیم بخش دولتی از ذخایر ذغال سنگ ایران، حدود ۹۴/۲ درصد از تولید این ماده انرژی را توسط شرکت های دولتی انجام گرفته است. در سال ۱۳۷۴ شرکت های ذغال سنگ مجموعاً ۱/۷۴ میلیون تن ذغال سنگ خام از معادن دولتی استخراج کرده اند که بطور خالص ۰/۹۴ میلیون تن ذغال سنگ کنسانتره تولید گردیده است و به ازاء هر تن

میزان تولید ذغال سنگ خام معادن خصوصی ایران در سال ۱۳۷۴



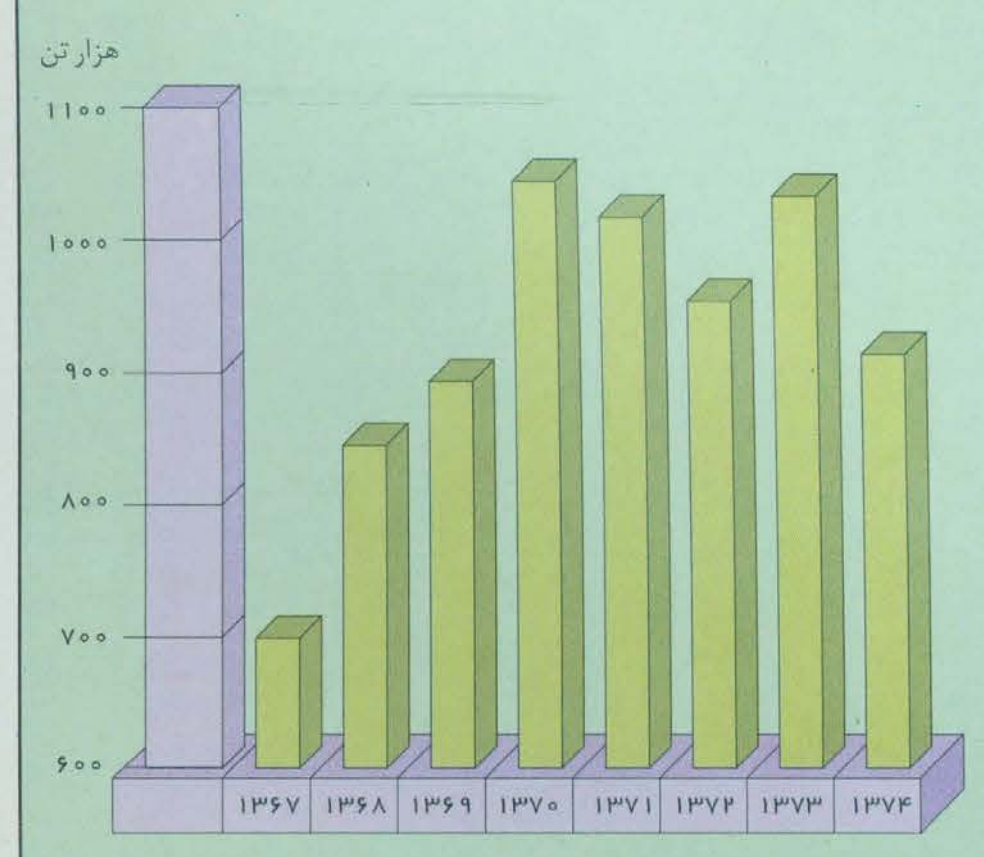
تولید ذغال سنگ خام شرکت ملی فولاد ایران طی سالهای ۷۴-۱۳۶۷



همجوار نظیر ترکیه صادر می‌گردد. در مورد ذغال سنگ کک شو باید خاطرنشان ساخت که ظرفیت تولید معادن جوابگوی نیاز ذوب آهن اصفهان نیست و هر سال مقدار زیادی ذغال سنگ از کشورهای مختلف وارد می‌گردد.

میزان واردات ذغال سنگ کک شو شرکت ملی فولاد ایران از سال ۱۳۵۱ تا به حال (۱۳۷۴) (به غیر از سال ۱۳۷۳ نسبت به سال ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲) در حال افزایش بوده است. بطوریکه از ۲۹۴۰۴ تن در سال ۱۳۵۱ به ۵۶۳۸۰۶ تن در سال ۱۳۷۳ افزایش یافته است و این در حالیکه در سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ واردات ذغال سنگ کک شو به ترتیب معادل ۶۳۲۲۹۳ و ۶۸۴۲۰۵ تن بوده است. همچنین در سال ۱۳۷۴ واردات ذغال سنگ کک شو معادل ۸۰۰۰۰۰ تن بوده است.

میزان کک تولیدی ذوب آهن طی سالهای ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۴



آن بین ۱۳-۱۰/۷ درصد خاکستر، ۲۵-۱۰ درصد پلاستومتری، ۳۵-۱۷ درصد مواد فرار، ۱۲-۱۰ درصد رطوبت و حداکثر یک درصد گوگرد و ۰/۰۱ درصد فسفر و مابین ۸۹۰۰-۸۰۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم ارزش حرارتی تولید شده است. در این سال تولید ذغال سنگ در بخش دولتی ۱۷/۸ درصد رشد داشت. همچنین تولید کنسانتره ذغال سنگ ۲۸/۹ درصد افزایش یافت. بخش خصوصی در سال ۱۳۷۴، حدود ۱۰۷ هزارتن ذغال سنگ تولید کرده که نسبت به سال گذشته ۴۷/۲ درصد کاهش نشان می‌دهد. قابل ذکر است که ۶۱/۶ درصد از تولید ذغال سنگ بخش خصوصی ذغال حرارتی و مابقی ذغال کک شو بود.

موارد مصرف ذغال سنگ در ایران را می‌توان به تولید کک و استفاده های حرارتی تقسیم کرد. تولید کک در باطری های کک سازی ذوب آهن اصفهان و در کوره های سنتی کک سازی کشور صورت می‌گیرد. در کوره بلند ذوب آهن اصفهان از کک اسکپ استفاده می‌شود و در جریان تهیه آن در باطری های کک سازی از هر تن ذغال سنگ مرغوب حدود ۶۴۰ کیلوگرم کک اسکپ بدست می‌آید.

کک اسکپ → کک متالورژیکی → کک → ذغال سنگ
 ۶۴۲Kg → ۶۸۴Kg → ۷۶۰ Kg → ۱۰۰۰ Kg
 در کوره های کک سازی سنتی ذغال کک با کیفیت پایین تولید می‌شود که در فعالیتهای مختلفی نظیر کارخانجات قند، ریخته گری، باطری سازی و ... مورد استفاده قرار گیرند.

ذغال سنگ های حرارتی استخراجی نیز عمدتاً جهت سوخت در داخل کشور مصرف می‌شود و در بعضی موارد نیز به کشورهای



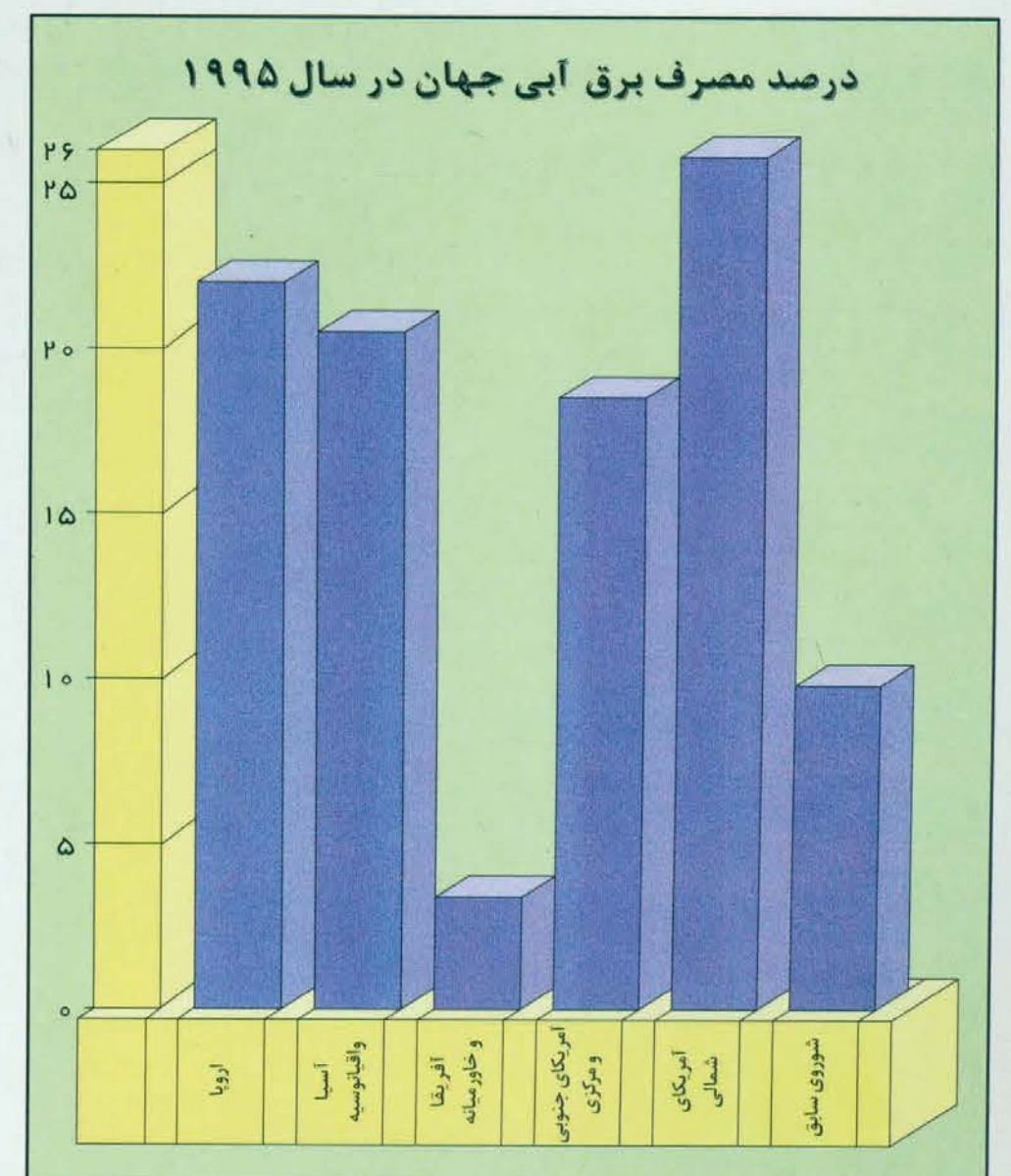
فصل پنجم : انرژی برق آبی

۱-۵ وضعیت کلی برق آبی در جهان

از دیرباز از آب به عنوان یک منبع انرژی استفاده می شده است و استفاده از آسیابهای آبی نمونه ای از این کاربردهاست.

امروزه در نقاط مناسب با ایجاد سدهای بتنی و یا خاکی حجم عظیمی از آب را مهار می کنند و در خدمت کشاورزی و صنعت برق قرار می دهند. آب در پایین سد و پس از عبور از مجرای مخصوصی با فشار به پره های توربینها برخورد می کند و سبب حرکت دورانی آن می شود. از این راه می توان ژنراتورهای عظیم را به راه انداخت و برق تولید کرد.

انرژی برق آبی سومین منبع تولید برق و مهمترین انرژی تجدیدپذیر



مولد برق در جهان به شمار می رود. در حال حاضر (۱۹۹۴) ۴۰ درصد تولید برق جهان از ذغال سنگ، ۲۴ درصد از نفت و گاز، و ۱۸/۵ درصد از انرژی آبی صورت می گیرد. طبق آمارهای سازمان ملل متحد هم اکنون ۱۳۹ کشور جهان از انرژی آبی در تولید برق استفاده می کنند. براساس برآوردهای موجود در صورتیکه تولید برق آبی به میزان فعلی از طریق احتراق سوختهای فسیلی صورت می گرفت، انتشار گازهای گلخانه ای ۱۰ درصد افزایش می یافت. انرژی برق آبی یکی از عمده ترین منابع عمده تولید برق اولیه می باشد. تولید برق آبی طی سالهای ۹۵-۱۹۸۵ رشدی معادل ۲۵/۴ درصد را داشت و از ۱۷۴/۲ به ۲۱۸/۵ میلیون تن معادل نفت خام رسید. عمده ترین کشورهای تولیدکننده برق آبی عبارتند از: کانادا، ایالات متحده آمریکا، برزیل، چین، فدراسیون



۱۹۹۴ ظرفیت نیروگاههای برق آبی جدید در دست ساختمان بالغ بر ۱۰۰ گیگاوات (۲۹۰ تراوات ساعت در سال) بود که حدود ۱۴ درصد کل ظرفیت نیروگاههای در دست بهره برداری جهان (۶۹۰ گیگاوات) را تشکیل می دهد. اکثر نیروگاههای جدید در چین، هند، برزیل و روسیه احداث می شوند و کشورهای ونزوئلا، ترکیه، آرژانتین، اندونزی، کلمبیا و رومانی در مراتب بعدی قرار دارند.

در پایان سال ۱۹۹۴ ظرفیت نصب شده برق آبی در چین بالغ بر ۴۸۵۰۰ مگاوات بود که حدود ۲۵ درصد از کل ظرفیت نصب شده برق این کشور را تشکیل می دهد. قدرت نصب شده برق آبی چین در سال ۲۰۰۰ به ۷۰ گیگاوات (۲۱۰ تراوات ساعت در سال) و در سال ۲۰۱۵ به ۱۴۰ گیگاوات (۲۴۰ تراوات ساعت در سال) بالغ می گردد. بدین ترتیب طی این دوره چین بزرگترین طرحهای برق آبی جهان را در دست اجرا دارد.

همچنین هم اکنون در کشور هند حدود ۲۵ درصد کل برق تولیدی از نیروگاههای آبی تامین می شود.

۲-۵ انرژی برق آبی کشور

براساس اطلاعات موجود کل ظرفیت توان بالقوه برق آبی کشور بیش از ۲۰۰۰۰ مگاوات برآورد می گردد که تا پایان سال ۱۳۷۳ معادل ۱۹۵۶/۵ مگاوات آن مورد بهره برداری قرار داشته است. از مجموع ظرفیت های باقیمانده طرح احداث و توسعه حدود ۴۴۸۵ مگاوات نیروگاه آبی در برنامه دوم توسعه اجرا می گردد که تا پایان برنامه دوم ۱۶۸۳ مگاوات آن به بهره برداری خواهد رسید. بقیه توان بالقوه برق آبی شامل طرحهای پیشنهادی و در دست مطالعه می باشد. در این زمینه جمع طرحهای برق آبی پیشنهادی ۱ تا ۱۰۰ مگاواتی به ۲۵۸۶ مگاوات بالغ می گردد.

روسیه و نروژ. شش کشور اخیر به تنهایی بیش از نیمی از تولید برق آبی جهان را به خود اختصاص داده اند. سهم هر یک از مناطق مختلف جهان در تولید این انرژی بدین ترتیب می باشد:

آمریکای شمالی ۲۵/۸ درصد، اروپا ۲۲ درصد، آسیا و اقیانوسیه ۲۰/۵ درصد، آمریکای مرکزی و جنوبی ۱۸/۵ درصد، کشورهای شوروی سابق ۹/۸ درصد، آفریقا ۲/۹ درصد و خاورمیانه ۰/۵ درصد. در حال حاضر توان بالقوه تئوریک انرژی برق آبی در جهان به ۴۰۰۰۰ تراوات ساعت در سال بالغ می گردد که جذب حدود ۱۳۰۰۰ تراوات ساعت آن از نظر فنی عملی است. البته هم اکنون بهره برداری از ۹۰۰۰ تراوات ساعت در سال از انرژی برق آبی در جهان اقتصادی است که تفکیک آن برحسب مناطق به شرح زیر است:

- آفریقا، ۱۰۰۰ تراوات ساعت در سال

- آمریکای جنوبی و مرکزی، ۲۲۸۸ تراوات ساعت در سال

- آمریکای شمالی، ۱۱۴۵ تراوات ساعت در سال

- آسیا، ۲۵۹۵ تراوات ساعت در سال

- اروپا، ۱۶۵۱ تراوات ساعت در سال

- خاورمیانه، ۱۳۰ تراوات ساعت در سال

- اقیانوسیه، ۱۷۰ تراوات ساعت در سال

در حال حاضر تنها ۱۵ درصد توان بالقوه فنی و تنها ۲۵ درصد توان بالقوه اقتصادی برق آبی در جهان مورد بهره برداری قرار دارد. سهم توان بالقوه اقتصادی توسعه یافته در مناطق مختلف جهان به ترتیب زیر است:

- آفریقا، ۶ درصد

- آمریکای جنوبی و مرکزی، ۱۸ درصد

- آسیا (شامل روسیه و ترکیه)، ۱۸ درصد

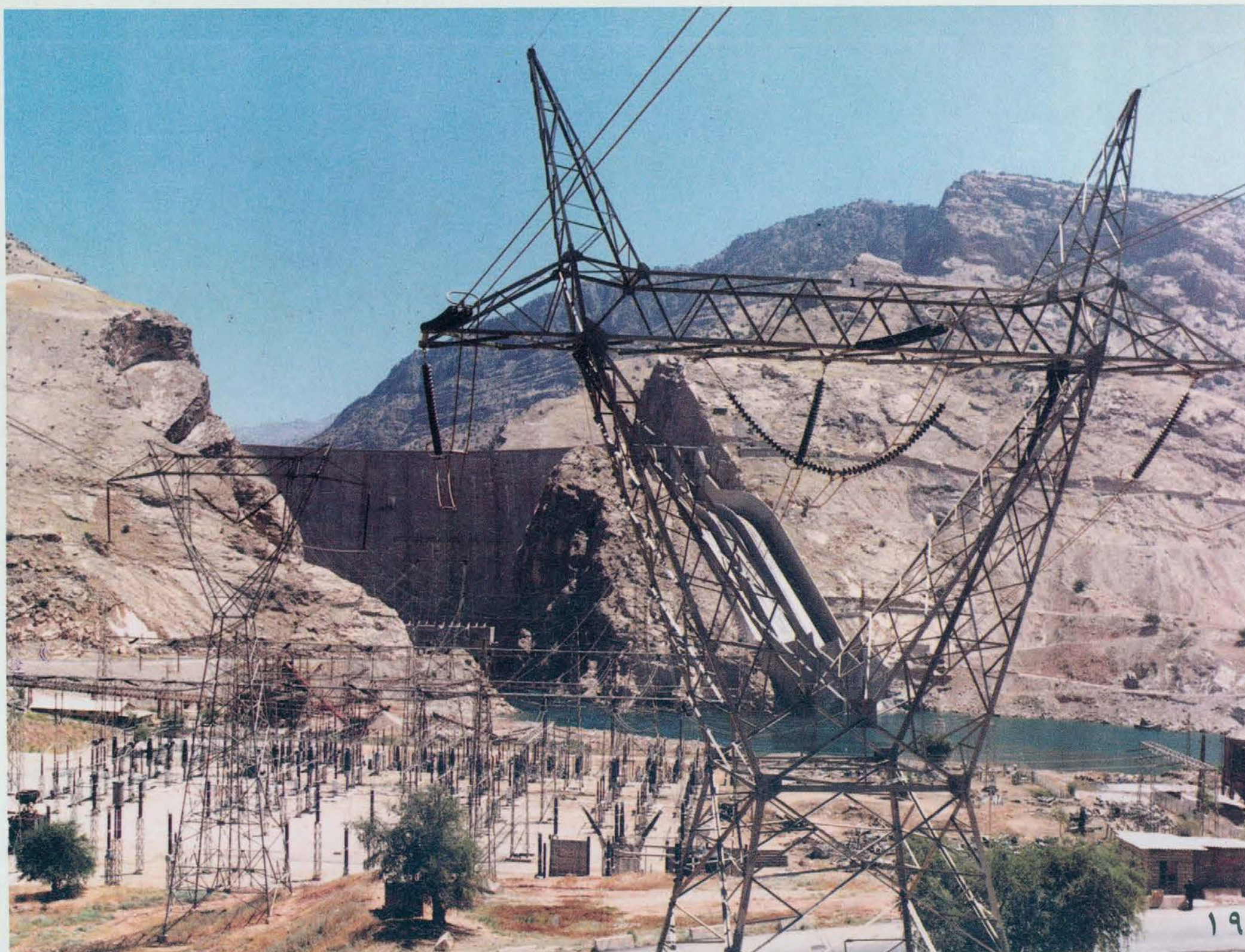
- اقیانوسیه، ۲۲ درصد

- آمریکای شمالی، ۵۵ درصد

- اروپا (بجز فدراسیون روسیه)، ۶۵ درصد

هم اکنون (۱۳۷۳) کل ظرفیت نصب شده برق جهان به ۳۰۰۰ گیگاوات بالغ می گردد که ۲۳ درصد آن را نیروگاههای آبی تشکیل می دهد. همچنین کل تولید برق جهان حدود ۱۲۴۰۰ تراوات ساعت در سال است که ۲۳۰۰ تراوات ساعت در سال آن به تولید برق آبی اختصاص دارد. در حال حاضر ۷۵ درصد برق آمریکای جنوبی، ۶۲ درصد برق کانادا، ۹۹/۵ درصد برق نروژ و بیش از ۹۵ درصد برق ۱۰ کشور آفریقایی از انرژی آبی تامین می شود. در سال





بطور کلی تا قبل از پیروزی انقلاب اسلامی جمعاً ۱۳ سد با حجم مخزن ۲۲۳۴۸ میلیون مترمکعب در کشور احداث گردید که ۱۰ سد آن دارای نیروگاه برق آبی با قدرت نصب شده ۱۸۴۷ مگاوات بود. در سالهای پس از انقلاب اسلامی و تا قبل از برنامه اول توسعه کشور تعداد ۵ سد با ظرفیت مخزن ۱۳۵۵ میلیون مترمکعب مورد بهره برداری قرار گرفت که دو سد آن (لار و قشلاق) دارای نیروگاه آبی بامجموع ظرفیت ۱۵۱/۵ مگاوات هستند.

در طی برنامه اول توسعه تعداد ۷ سد با ظرفیت مخزن ۸۳۵۱۶ میلیون مترمکعب ساخته شد که برای ۳ سد آن به نامهای جیرفت، ساوه و سد پانزده خرداد نیروگاه برق آبی با مجموع ظرفیت ۴۳ مگاوات پیش‌بینی شده است.

سدهای مخزنی در دست ساختمان تا پایان سال ۱۳۷۳ به ۳۰ سد بالغ می‌گردد که ۱۶ سد آن دارای نیروگاه برق آبی با ظرفیت ۳۷۷۳/۷ مگاوات است. همچنین در طول برنامه دوم توسعه ساختمان ۳۴ سد پیش‌بینی گردیده که ظرفیت نیروگاه آبی ۸ سد آن تعیین و بقیه در دست مطالعه می‌باشد.

در سال ۱۳۷۴ سدهای دز، شهید عباسپور، امیرکبیر، سفیدرود، لتیان، زاینده رود، ارس، مهاباد، کلان و درودزن با ۳۳ واحد و قدرت عملی ۱۹۵۳ مگاوات، تولیدی معادل ۷۲۷۵ میلیون

در سال ۱۳۷۴ به بهره برداری رسیده که با بهره برداری از این نیروگاه سالانه معادل ۱۲/۲ میلیون لیتر سوخت صرفه جویی می‌شود.

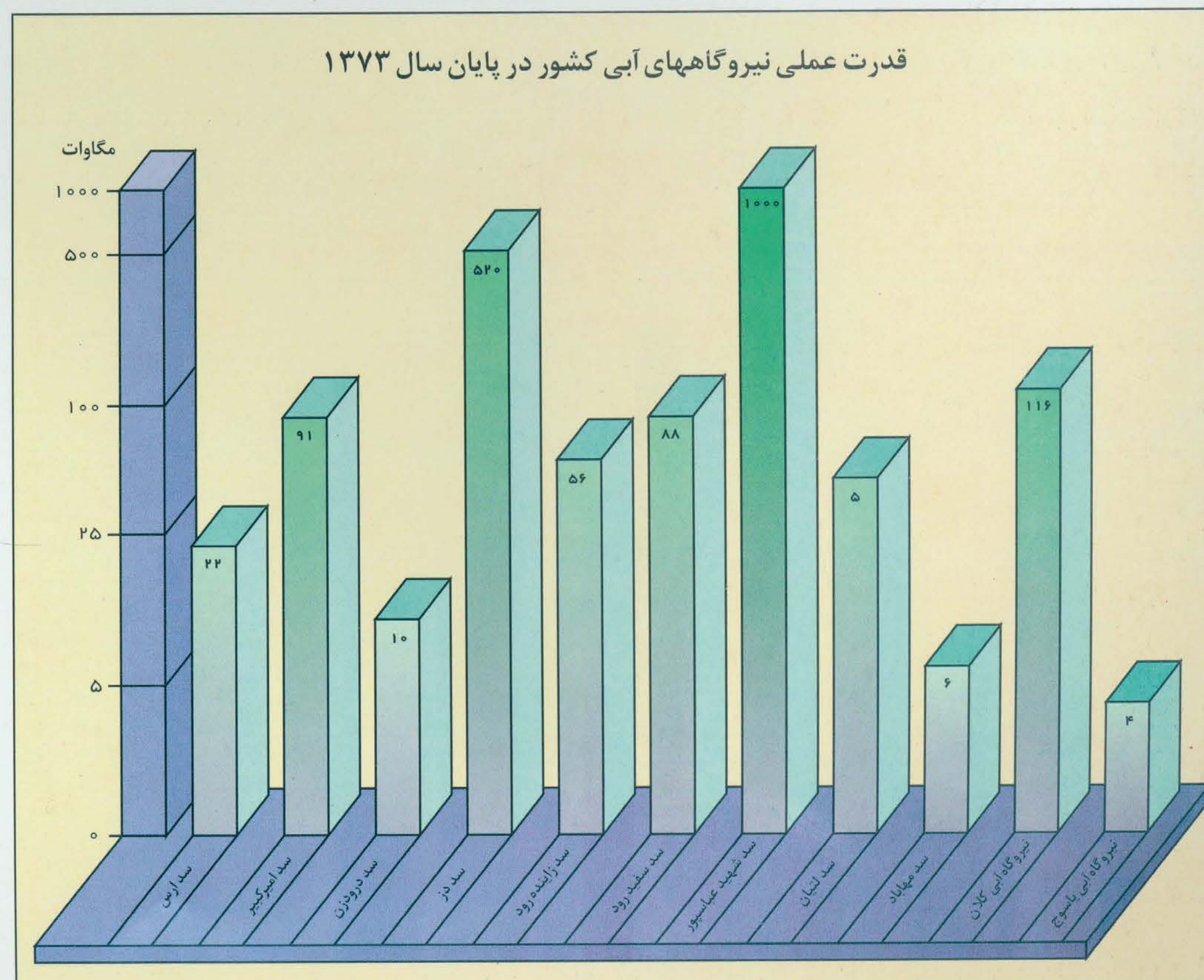
نیروگاههای آبی بزرگ در دست احداث عبارتند از: کارون ۳، شهید عباسپور، کرخه و مسجدسلیمان، نیروگاههای جیرفت، مغان و کوهرنگ از جمله نیروگاههای آبی کوچک در دست اقدام می‌باشند.

نیروگاه شوشتر با ظرفیت ۱۰۰۰ مگاوات از جمله نیروگاههایی است که فاز یک آن به پایان رسیده و کار اجرایی آن در حال شروع می‌باشد. نیروگاههای کارون ۴ و مارون هریک با ظرفیت ۷۵ و ۷۵ مگاوات آماده شروع کار اجرایی و نیروگاههای هینی مینی (خوزستان) و سازبن (ایلام) به‌ترتیب با ظرفیت ۳۱۳ و ۲۴۷ مگاوات در مرحله فاز یک مطالعاتی هستند.

همچنین احداث نیروگاههای برق آبی سازبن و رودبار بختیاری هر یک با ظرفیت ۴۴۰ مگاوات و کارون ۲ با ظرفیت ۷۶۰ مگاوات در دست مطالعه (شناخت اولیه) می‌باشند.

لازم به ذکر است که یکی دیگر از روشهای بهره برداری از انرژی آب، احداث نیروگاههای آبی زیرزمینی و نیروگاههای برق آبی کوچک است که در کشور کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

کیلووات ساعت را داشته اند. نیروگاه سد ساوه به ظرفیت ۱۵ مگاوات و متوسط انرژی تولیدی سالانه ۵۰ میلیون کیلووات ساعت



فصل ششم : انرژی هسته ای

۱- ۶ انرژی هسته ای در جهان

با آنکه علوم هسته ای هنوز در مرحله تحقیق و توسعه قرار دارد ، در طول نیمه دوم قرن بیستم بهره برداری از انرژی هسته ای بمنظور استفاده صلح آمیز ، در زمینه های مختلف گسترش یافته است. مهمترین استفاده های صلح آمیز از علوم و تکنولوژی هسته ای در موارد ذیل است :

۱- استفاده از حرارت ایجاد شده در نتیجه فرآیند شکافت هسته اورانیم یا پلوتونیم در راکتورهای اتمی برای تولید نیروی برق و شیرین کردن آب دریاها.

۲- استفاده از رادیو ایزوتوپهای مختلف در پزشکی ، صنعت ، کشاورزی و علوم مختلف بعنوان «نشانه» یا «علامت» برای ردیابی و بررسی و تحلیل تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مواد و اجسام مختلف و سایر موارد استفاده از رادیوایزوتوپها.

۳- استفاده از اشعه برای مقاصد مختلف در بخشهای پزشکی ، صنعت و کشاورزی .

در بخش انرژی هسته ای ، بالاترین ذخایر اورانیوم به کشورهایی چون استرالیا، قزاقستان ، کانادا، ازبکستان، برزیل ، نیجریه، آفریقای جنوبی ، روسیه و آمریکا تعلق دارد. کل ذخایر موجود اورانیوم جهان در حال حاضر ۲/۶ میلیون تن برآورد می گردد که برای تامین احتیاجات ۴۰ سال آینده کفایت می نماید. این شاخص در مورد نفت خام و گاز طبیعی به ترتیب ۴۲ و ۶۴ سال برآورد می شود. با پیشرفت تکنولوژی و بهره برداری از راکتورهای سریع زاینده ، عمر این ذخایر به بیش از ۲۰۰۰ سال افزایش می یابد.

تولیدکنندگان عمده اورانیوم در جهان عبارتند از : کانادا، نیجریه، قزاقستان، استرالیا و ازبکستان که مجموعاً ۷۰ درصد تولید اورانیوم جهان را به خود اختصاص داده اند .

بخش عمده اورانیوم مصرفی در راکتورهای هسته ای، جهت تولید انرژی الکتریسیته بکار گرفته می شود. در حال حاضر ۴۳۶ راکتور هسته ای در دست بهره برداری و ۳۲ راکتور دیگر در دست ساخت قرار دارد . این راکتورها با مصرف بیش از ۶۰۰۰۰ تن اورانیوم در سال ، ۱۷ درصد از انرژی الکتریسیته جهان را تامین می نماید.

در سال ۱۹۹۵ ظرفیت تولید برق نیروگاههای هسته ای در حال بهره برداری ، ۳۴۵ گیگاوات بود که در سال ۱۹۹۶ به ۳۵۰ گیگاوات افزایش یافت. در حال حاضر ۶۵ درصد از کل ظرفیت نیروگاههای هسته ای به آمریکای شمالی و اروپای غربی اختصاص

دارد. این در حالی است که مجموع ظرفیت نیروگاههای هسته ای کشورهای خاور دور (نظیر ژاپن، تایوان، کره جنوبی و کره شمالی) تنها معادل ۵۴ گیگاوات می باشد.

در طی دوره ۹۵-۱۹۸۵ تولید انرژی هسته ای جهان با ۵۶ درصد رشد از ۳۸۲/۲ به ۵۹۶/۴ میلیون تن معادل نفت خام افزایش یافت.

در سال ۱۹۹۵ اروپا ۳۸/۴ درصد ، آمریکای شمالی ۳۵/۳ درصد، آسیا و اقیانوسیه ۱۷/۸ درصد و سایر مناطق ۸/۵ درصد از کل تولید این انرژی را به خود اختصاص داده اند. عمده ترین کشورهای تولیدکننده انرژی هسته ای عبارتند از : ایالات متحده آمریکا، فرانسه، ژاپن ، آلمان، فدراسیون روسیه ، کانادا و انگلستان. طی سالهای ۹۵-۱۹۸۵ میزان مصرف انرژی هسته ای در منطقه آسیا و اقیانوسیه و همچنین آفریقاییش از ۲ برابر گردید و به ترتیب به ۱/۰۶ و ۱/۳ میلیون تن معادل نفت خام رسید. طی همین دوره میزان مصرف این انرژی در آمریکای شمالی ۷۵/۵ درصد، اروپا ۴۰/۴ درصد، آمریکای جنوبی و مرکزی ۸/۳ درصد و کشورهای شوروی سابق ۴/۶ درصد رشد یافت . لازم به ذکر است که در این دوره زمانی منطقه خاورمیانه از انرژی هسته ای استفاده ننموده است .

۲- ۶ انرژی هسته ای در ایران

در حال حاضر تاسیسات عمده هسته ای در ایران شامل یک راکتور تحقیقاتی به قدرت ۵ مگاوات در تهران ، چندراکتور تجربی و آزمایشی در اصفهان ، مرکز تابش گاما برای استرلیزاسیون مواد یکبار مصرف و مواد غذایی در تهران و بناب و آزمایشگاههای تولید رادیوایزوتوپهای مختلف در تهران ، سیکلوترون در کرج و آزمایشگاههای تحقیقاتی متعدد در زمینه های مختلف انتقال تکنولوژی هسته ای می باشد.

تاکنون استفاده از انرژی اتمی در ایران محدود به انجام کارهای تحقیقات بنیادی و کاربردی در زمینه انتقال تکنولوژی هسته ای و تولید رادیوایزوتوپهای مختلف برای کاربردهای صنعتی ، کشاورزی و پزشکی و همچنین استفاده از اشعه برای استرلیزاسیون مواد مختلف بوده است . اما در زمینه تولید برق هنوز از انرژی اتمی در ایران استفاده بعمل نیامده است .

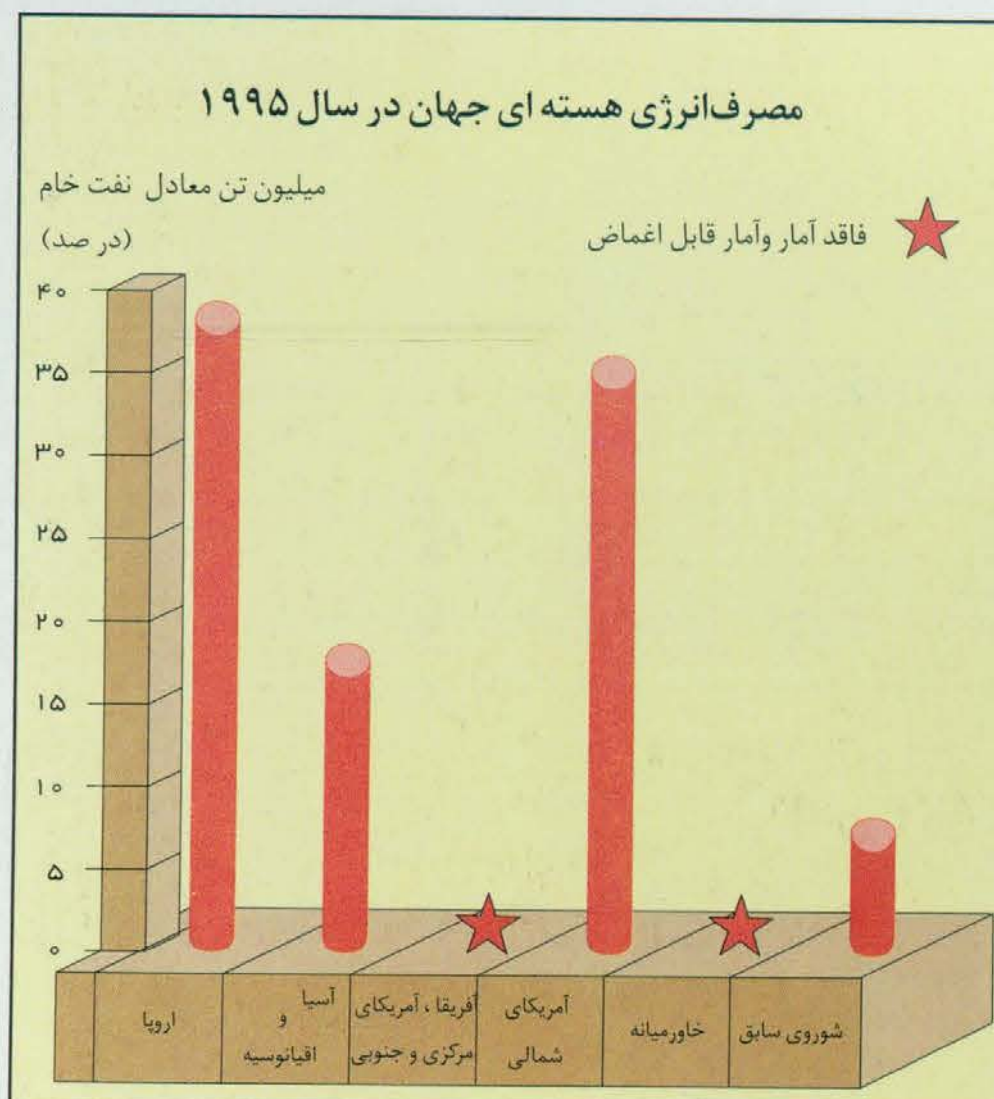
در سالهای قبل از انقلاب قرارداد ایجاد ۴ نیروگاه اتمی (دو نیروگاه ۱۲۰۰ مگاواتی در بوشهر و ۲ نیروگاه ۹۰۰ مگاواتی در دارخوین

خوزستان) منعقد گردید و عملیات اجرایی این قرارداد پس از پیروزی انقلاب اسلامی به حالت تعلیق درآمد .

در دهه اول انقلاب بعزل مختلف نظیر مسایل جنگ تحمیلی ، مشکلات ارزی ، عدم امکان اجرای پروژه های بزرگ در شرایط جنگی و بمبارانهای مکرر تاسیسات صنعتی کشور و عدم همکاری کشور طرف قرارداد ، اقدام جدی برای تکمیل نیروگاه مزبور بعمل نیامد . در برنامه اول توسعه کشور اقدامات جدی برای تکمیل یک واحد از دو واحد نیروگاههای نیمه تمام بوشهر که حدود ۸۰ درصد از عملیات ساختمانی و ۶۰ درصد از عملیات مکانیکی و الکترونیکی آن انجام شده است ، صورت گرفت و نهایتاً پس از مدتها مذاکره بعلت عدم همکاری کشور آلمان که طرف قرارداد اصلی عملیات ساختمانی این نیروگاه بود، با طرفهای روس قرارداد تکمیل نیروگاه به امضاء رسید که عملیات اجرایی آن در برنامه دوم توسعه شروع و در پایان این برنامه خاتمه خواهد یافت .

طبق قرارداد جدید ظرفیت نصب شده این نیروگاه به حدود ۱۰۰۰ مگاوات بالغ می گردد . علاوه بر این عملیات ، قرارداد ۲ واحد کوچک ۳۰۰ مگاواتی نیز با طرفهای چینی منعقد شده است که انتظار می رود بموقع مورد بهره برداری قرار گیرد.

در مورد منابع اورانیم کشور نیز باید گفت که در حال حاضر سه معدن اورانیم در منطقه ساغند استان یزد کشف گردیده است که ذخیره آن به ۲۸۰۰ تن بالغ می گردد.همچنین طبق برآوردها کل ذخایر اورانیم کشور بالغ بر ۱۸ تا ۲۰ هزارتن می باشد که عمدتاً در ایران مرکزی قرار دارد.



فصل هفتم : انرژی‌های تجدیدپذیر

۱-۷ منابع انرژی تجدیدپذیر

افزایش قیمت منابع انرژی تجدیدناپذیر (فسیلی) در دهه ۱۹۷۰ همچنین محدودیت و به همراه داشتن مخاطرات زیست محیطی، توجه بسیاری از محققان در سراسر جهان را به منابع انرژی تازه معطوف کرده است. باتوجه به اینکه تقاضا و نیاز به انرژی در سطح جهان رو به افزایش است و هر ده سال تقریباً دو برابر می‌شود، تلاش برای یافتن منابع جانشین انرژی امری ضروری است. این منابع جدید انرژی عبارتند از: خورشید، باد، انرژی زمین گرمایی، امواج، جزرومد و انرژی زیست محیطی که همگی از قبل وجود داشته‌اند. ویژگی‌های عمده این منابع انرژی، در دسترس بودن، تجدیدپذیر بودن و غیرآلاینده بودن آنها است.

خوشبختانه کشور ما با داشتن شرایط جغرافیایی مناسب، مستعد استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر از جمله انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی بيوگاز و ... بوده و بخشی از انرژی موردنیاز کشور می‌تواند از طریق منابع انرژی تجدیدپذیر تامین گردد بویژه آنکه ایران از نقطه نظر دریافت میزان انرژی تابشی خورشیدی در شمار بهترین مناطق محسوب می‌گردد.

۱-۱-۷ انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی نه تنها به صورت نور و گرمای تابشی به کمک عمل فتوسنتز در غذای موجودات زنده، ذغال سنگ، نفت، گاز طبیعی و

... ذخیره می‌شود، بلکه جریان‌های هوا، جریان‌های اقیانوسی، بادهای باران‌ها و رودخانه‌های جاری را فعال می‌کند. از طرف دیگر تبدیل مستقیم انرژی خورشید به برق نیز میسر است.

موثرترین راه، استفاده از سلول‌های فتوولتایی است. این سلول‌ها ورقه‌های نازکی از نیمه هادی سیلیسیم با ناخالص ارسنیک یا بور هستند که قادر به تولید جریان مستقیم برق در اثر تابش نور خورشیداند. البته باتوجه به تغییرپذیری نور خورشید در ساعات متفاوت روز می‌توان از باتری‌هایی برای ذخیره انرژی در ساعات پرتابش و استفاده از آن در شب یا ساعاتی که نور خورشید کم است بهره گرفت.

کشور ما به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی بسیار غنی است و زمینهای بایر و مناسب فراوانی برای استفاده از این انرژی وجود دارد. باتوجه به وسعت کشور، میزان کل دریافت انرژی خورشیدی در ایران حدود ۱۰۱۶ مگاژول در سال یا معادل ۱۶۳۴ میلیاردبشکه نفت خام که بیش از ۲۸۰۰ برابر تقاضای نهایی انرژی کل کشور در سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

مطالعات مربوط به انرژی خورشیدی در ایران از سال ۱۳۴۹ به طور همزمان در دانشگاههای شیراز و صنعتی شریف آغاز گردید و در سالهای قبل از پیروزی انقلاب اسلامی «مرکز انرژی خورشیدی شیراز» و «مرکز پژوهش‌های خواص و کاربرد مواد و نیرو» فعالیت قابل توجهی داشتند و طی آن طرح نیروگاه خورشیدی ۱۰ مگاواتی در دانشگاه

شیراز و طرح توسعه و ساخت سلولهای فتوولتائیک در مرکز فوق‌الذکر ارائه گردید.

در حال حاضر فعال‌ترین موسسات پژوهشی که به کاربرد انرژی خورشیدی توجه دارند، عبارتند از: دفتر انرژیهای نو وزارت نیرو، پژوهشگاه مواد و انرژی، واحد انرژیهای نو سازمان انرژی اتمی و سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی کشور.

باتوجه به نقشه متوسط سالیانه انرژی خورشیدی دریافتی (انرژی روزانه بر واحد سطح در صفحه شیب دار) در شهرهای منتخب، استان کرمان با متوسط سالیانه حدود ۲۰ مگاژول بر مترمربع در روز دارای بالاترین و استان گیلان با ۱۳/۹ مگاژول بر مترمربع در روز دارای کمترین میزان انرژی خورشیدی دریافتی می‌باشد. این درحالیست که متوسط سالیانه انرژی خورشیدی دریافتی برای کل کشور معادل ۱۷/۸ مگاژول بر مترمربع در روز است.

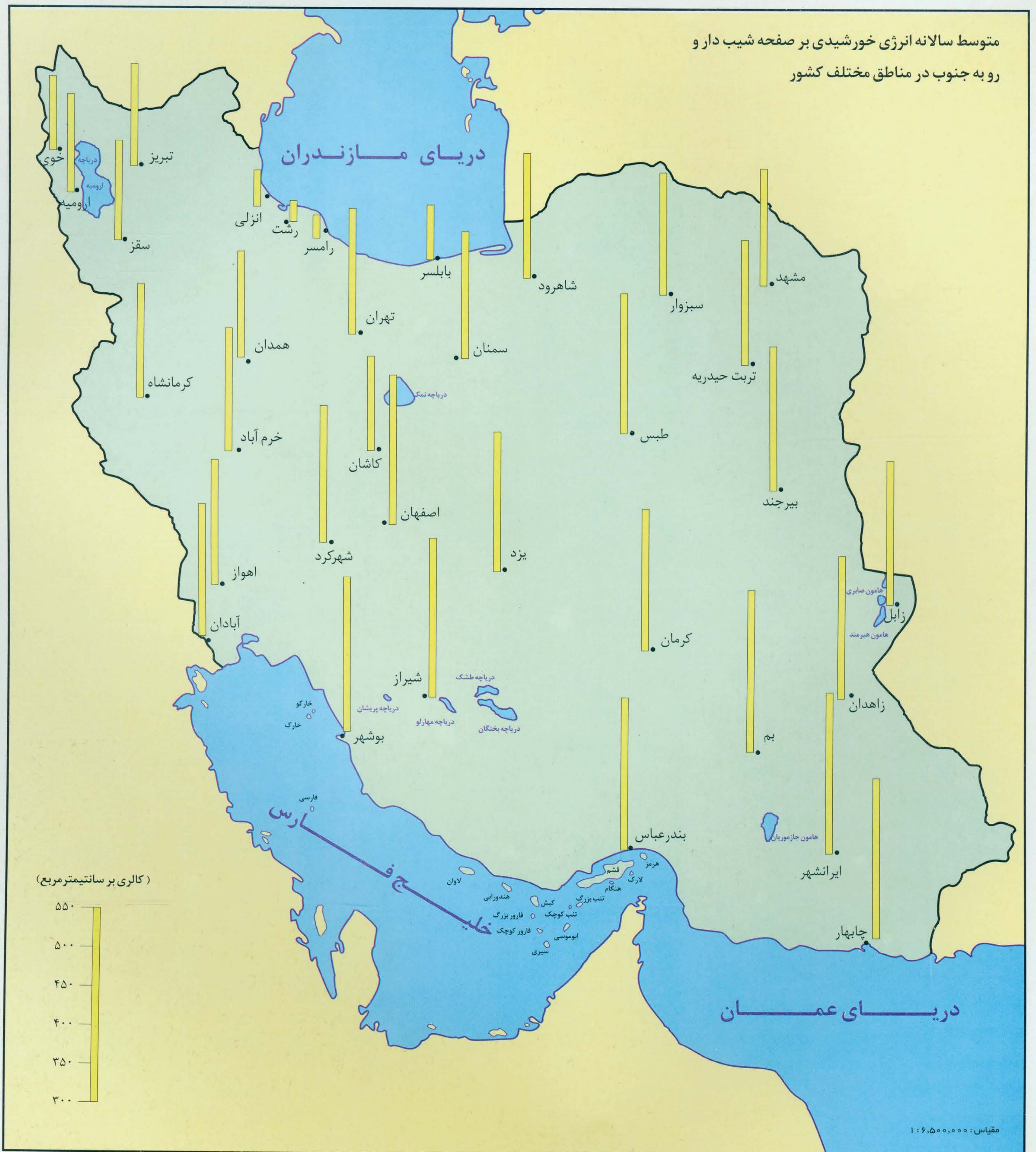
همچنین در ۵۶ درصد از استانهای کشور متوسط سالیانه انرژی خورشیدی بیش از ۱۸ مگاژول بر مترمربع در روز در سطح افق می‌باشد و حدود ۸۰ درصد از مساحت و ۴۵ درصد از جمعیت کشور به این استانها تعلق دارد. در استانهای مورد بحث تراکم جمعیت کم و زمین‌های بایر غیرقابل استفاده زیاد است. و در نتیجه امکانات قابل توجهی برای بهره‌برداری از انرژی خورشیدی وجود دارد.

۲-۱-۷ انرژی باد

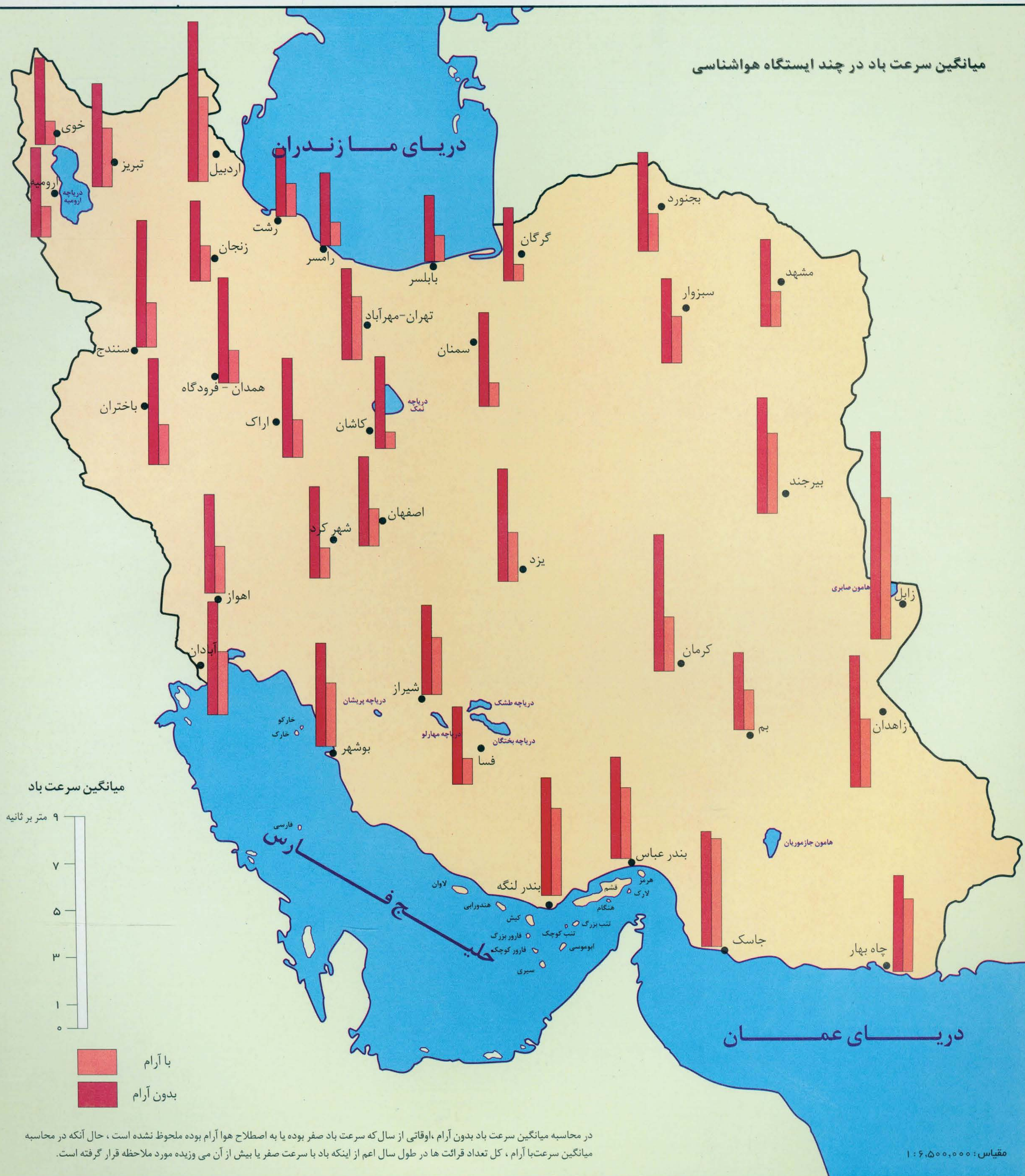
نیروی باد که از جمله نتایج ثانویه انرژی خورشیدی است. یکی از قدیمی‌ترین منابع انرژی است که توسط بشر شناخته و بکار گرفته شده است و ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در کشتی‌های بادبانی و آسیاب‌های بادی استفاده می‌شده است. امروزه در توربین‌های بادی از همان ساختار آسیاب‌های بادی قدیمی با طراحی جدید، استفاده می‌شود. وزش باد نیز مثل تابش خورشید متغیر است ولی در مناطقی که شدت باد ثابت و هزینه ذخیره و انتقال آن مقرون به صرفه باشد می‌توان نیروی باد را به برق تبدیل کرد. تا قبل از انقلاب صنعتی باد یک منبع انرژی مهم محسوب می‌گردید ولی پس از آن سوختهای فسیلی به علت قیمت ارزان و قابلیت اطمینان بیشتر جایگزین آن گردیدند. بعد از بروز اولین بحران نفتی، بهره‌برداری از انرژی باد در تولید برق و تلمبه‌های آبیاری مجدداً مورد توجه قرار گرفت و از سال ۱۹۷۵ تاکنون پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای در این زمینه حاصل گردیده که طی آن در پایان سال ۱۹۹۰ کل ظرفیت نصب شده توربین‌های بادی در دست بهره‌برداری جهان به ۲۰۰۰ مگاوات بالغ گردیده است.



متوسط سالانه انرژی خورشیدی بر صفحه شیب دار و
رو به جنوب در مناطق مختلف کشور



میانگین سرعت باد در چند ایستگاه هواشناسی



در محاسبه میانگین سرعت باد بدون آرام، اوقاتی از سال که سرعت باد صفر بوده یا به اصطلاح هوا آرام بوده ملحوظ نشده است، حال آنکه در محاسبه میانگین سرعت با آرام، کل تعداد قرائت ها در طول سال اعم از اینکه باد با سرعت صفر یا بیش از آن می وزیده مورد ملاحظه قرار گرفته است.



۷-۱-۴ منابع سوختهای غیر تجاری

منابع سوختهای غیر تجاری شامل هیزم و ذغال حاصل از جنگلها و بوته های مراتع کشور می باشد.

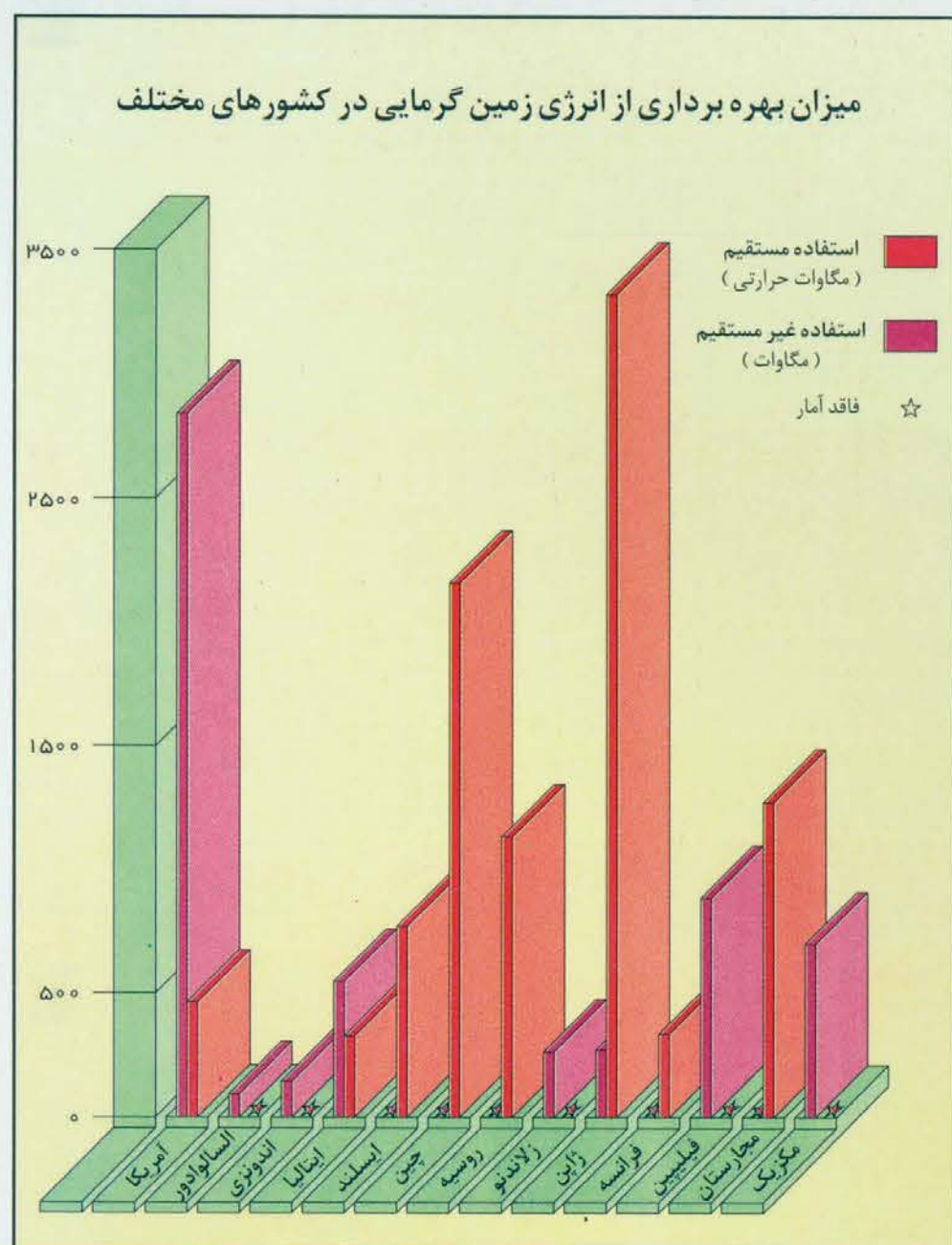
مساحت جنگلهای ایران بر مبنای تخمینهای گذشته و همچنین بر مبنای اندازه گیری ها و بررسی های گذشته به شرح زیر بوده که این وسعت نشانه توان بالقوه توسعه جنگل کاری در کشور است .

جنگلهای پهن برگ خزان دار خزر	۳۶۰۰۰۰۰ هکتار
جنگلهای پهن برگ خزان دار ارسباران	۵۰۰۰۰۰ هکتار
جنگلهای پهن برگ خزان دار زاگرس	۱۲۰۰۰۰۰۰ هکتار
جنگلهای ارس و بنه و بادام	۳۴۰۰۰۰۰ هکتار
وسعت کل جنگلها	۱۹۵۰۰۰۰۰ هکتار

در گذشته علاوه بر حوزه های خزر ، ارسباران و زاگرس ، رشته کوههای مرتفع ایران پوشیده از جنگلهای ارس ، بنه و بادام بوده است . آثار جنگلهای ارس در تمامی دامنه های جنوبی البرز ، مناطق کوهستانی استانهای مختلف کشور مانند خراسان ، سمنان ، اصفهان ، یزد ، کرمان ، فارس ، لرستان ، خوزستان ، هرمزگان ، آذربایجان و تهران باقی است . مساحت این جنگلها ، در گذشته ای نه چندان دور ۳۴۰۰۰۰۰ هکتار تخمین زده شده است ولی آنچه مسلم است قبل از دخالت انسان مساحت جنگلهای ارس به بیش از ۱۲ میلیون هکتار می رسیده است .

این جنگلها تدریجاً در اثر دخالت انسان ، رشد جمعیت و تبدیل جنگلها به مراتع و سپس اراضی زراعی ، تخریب شده اند .

براساس اطلاعات دفتر مهندسی سازمان جنگلها و مراتع در سال ۱۳۴۰ ، مساحت جنگلهای خزر ۳۴۲۰۴۸۷ هکتار بوده است که در سال ۱۳۵۹ به حدود ۱۹۰۰۰۰۰ هکتار کاهش یافته است . مساحت جنگل های ایران در سال ۱۳۷۴ بالغ بر ۲۱/۳ میلیون هکتار بوده است. بیشترین مساحت جنگل های ایران به استانهای کهگیلویه و بویراحمد، فارس ، خراسان و هرمزگان تعلق دارد . البته حدود ۹/۰ درصد از مساحت جنگل های کشور در نواحی شمال کشور می باشد. با توسعه جنگل گاری در کشور بر مساحت جنگل ها در سال ۱۳۷۴ به میزان ۸/۷ میلیون هکتار نسبت به سال گذشته افزوده گردید که این امر عمدتاً به علت افزایش جنگل کاری در استان کهگیلویه و بویراحمد بوده است . همچنین مساحت تخریب جنگل های ایران نسبت به سال ۱۳۷۳، ۲۹۶۷۵۵ هکتار بوده که این تخریب عمدتاً در استان های آذربایجان شرقی ، بوشهر و استان سمنان (خارج از شمال) صورت گرفته است . در سال ۱۳۷۴ میزان برداشت غیرمجاز هیزم کل کشور معادل ۲۶۱۷۹۹۱ مترمکعب بود .



چهار نوع تقسیم می شوند ، ذخایر هیدروترمال ، ذخایر تحت فشار طبقات زمین ، ذخایر سنگهای داغ و خشک و ذخایر ماگمایی .

امروزه در اطراف میدانهای زمین گرمایی با احداث نیروگاه تولید برق می توان آب گرم مورد نیاز را بدون مصرف سوخت فسیلی ، مستقیماً از درون زمین استخراج نموده و توربین نیروگاه را به حرکت در آورد . همچنین از انرژی حرارتی استخراج شده می توان گرمایش و آبگرم مصرفی مناطق مسکونی مجاور را تامین نمود.

در نواحی که پوسته زمین سست و ناپایدار است و شکستگی یافته است ، این انرژی بصورت چشمه های آبگرم ، آفشانها ، منافذ خروج بخار و گاز و آتشفشان در سطح زمین نمایان می گردد . اکثر منابع زمین گرمایی در اطراف آتشفشانهای جوان که از نظر زمین شناسی متعلق به دوران کواترنر می باشند ، کشف شده اند . بطور کلی مناطقی که در مسیر کمربندهای لرزه ای و آتشفشانی واقع شده اند ، اهداف بسیار مناسبی برای اکتشاف منابع انرژی زمین گرمایی می باشند . یکی از این کمربندها از کوههای پیرنه شروع شده و پس از گذشتن از ایتالیا و مدیترانه از طریق ترکیه وارد ایران می گردد .

بهمین دلیل کشور ما توان بالقوه فراوانی از این انرژی را دارا می باشد بطوریکه طبق آخرین برآوردهای جهانی ، توان بالقوه منابع زمین گرمایی ایران در حدود $10 \times 1/23$ کالری تخمین زده شده است . براساس اطلاعات موجود استانهای اردبیل ، آذربایجان شرقی ، آذربایجان غربی ، مازندران ، خراسان ، سمنان ، زنجان ، همدان ، اصفهان ، یزد ، کرمان ، فارس ، خوزستان ، هرمزگان و سیستان و بلوچستان دارای توان بالقوه زمین گرمایی قابل توجهی می باشند.

مطالعات و بررسی های که در مورد بادهای ایران صورت گرفته به بررسی بادهای دشت قزوین در سال ۱۳۴۹ و مطالعه بادهای دره منجیل در سال ۱۳۵۹ منحصراً می گردد . در منطقه منجیل اطلاعات ۸ ایستگاه کلیماتولوژی نشان می دهد که دو ایستگاه منجیل و پارودبار (شرق منجیل) محل های مناسبی برای استفاده از انرژی باد در فصل های گرم و سرد میباشدند.

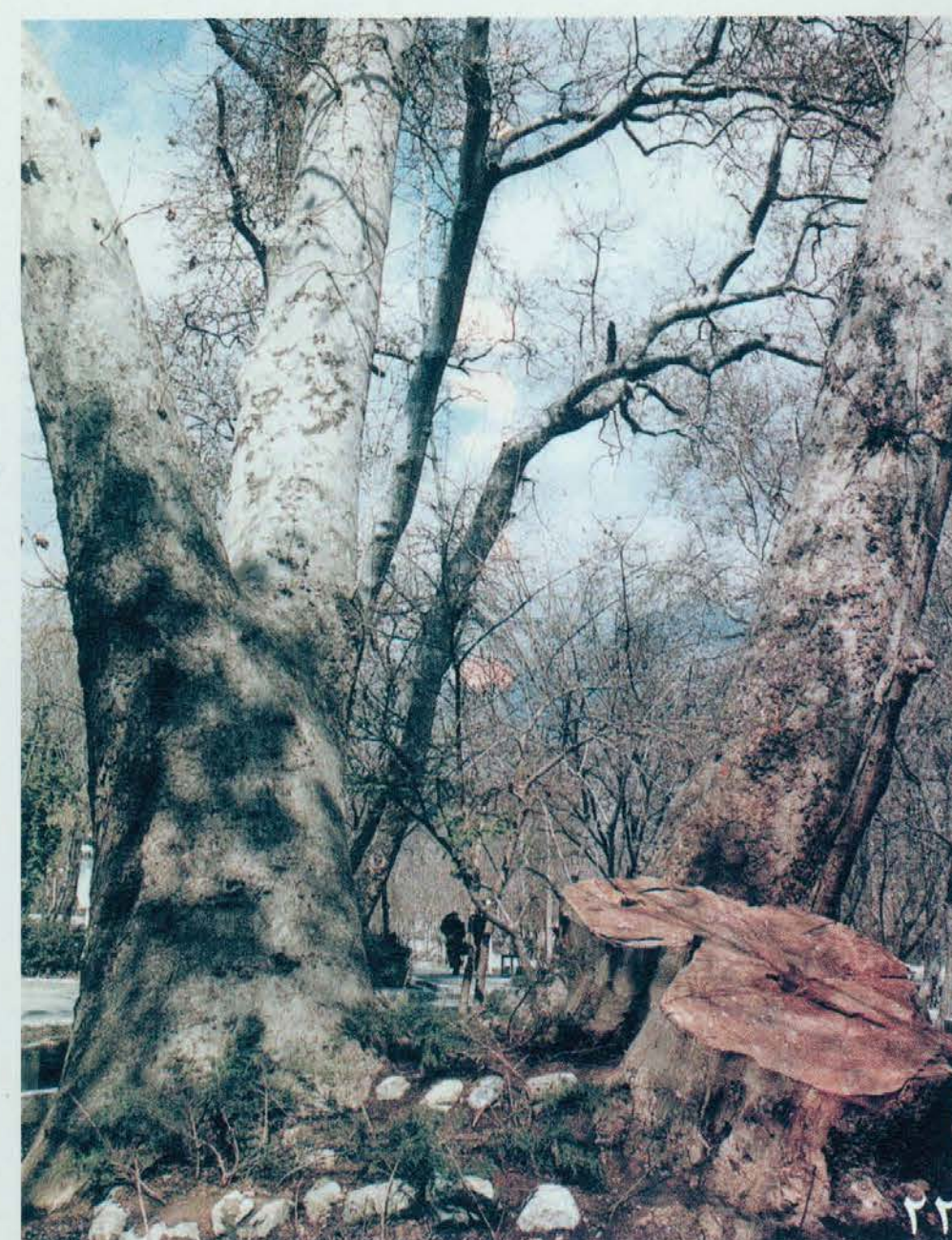
با توجه به بررسی های بعمل آمده منطقه منجیل می تواند یکی از بهترین نقاط جهت بهره برداری از انرژی باد باشد . همچنین براساس نتایج مطالعات آماری ، حاشیه کویر مرکزی ایران و منطقه زابل بهترین محل برای نصب توربینهای بادی بشمار می رود .

بطور کلی اطلاعات آماری ایستگاههای هواشناسی کشور نشان می دهد که بیشترین میانگین سرعت متوسط سالیانه باد به استانهای کرمان ، سیستان و بلوچستان ، گیلان و آذربایجان شرقی تعلق دارد .



۷-۱-۳ انرژی زمین گرمایی

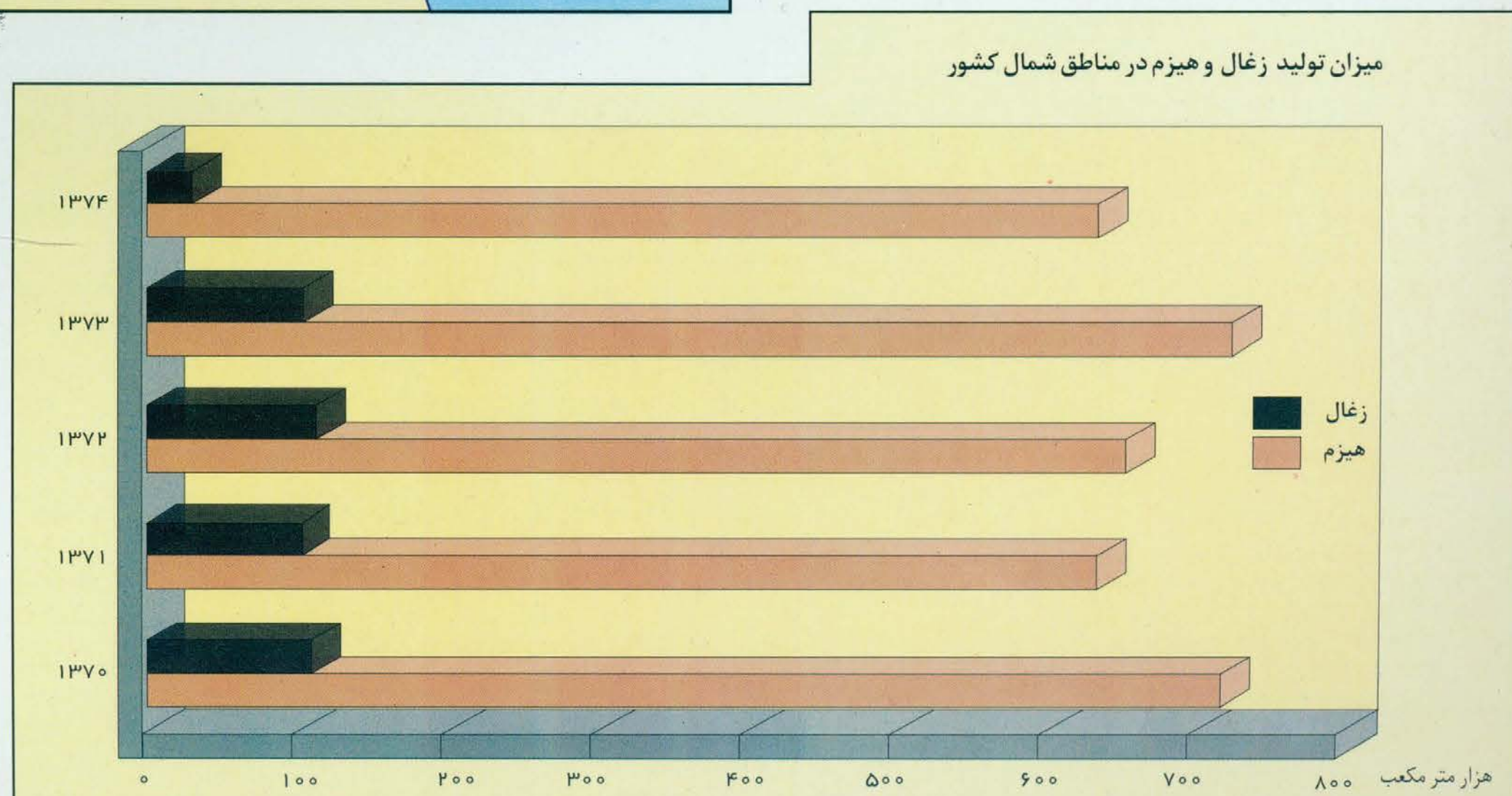
انرژی زمین گرمایی (ژئوترمال) یکی از انواع انرژی تجدیدپذیر می باشد که عبارتست از انرژی حرارتی مفید و قابل استخراجی که بصورت آبگرم یا بخار گرم در داخل پوسته زمین متمرکز شده است . موقعیت این انرژی در درون زمین مشابه موقعیت میدانهای نفتی می باشد به این ترتیب که در مناطق خاصی از زمین و در اعماق بیش از ۲۰۰۰ متری ، مخازن عظیمی از آب گرم یا بخارگرم وجود دارد که پس از بررسی های لازم توسط حفاریهای عمیق می توان از انرژی آنها مانند مخازن نفتی بهره برداری نمود . ذخایر انرژی زمین گرمایی به



همچنین میزان زیست جرم جنگلهای کشور ۵۵۶/۲ تن در هکتار می باشد که ۴۴۶ تن در هکتار آن در جنگل های شمال واقع شده است. مساحت مراتع کشور در سال ۱۳۷۳، ۸۵/۷ میلیون هکتار بوده که این رقم در سال ۱۳۷۴ به ۹۰ میلیون هکتار و زیست جرم آن به حدود ۱۲ میلیون تن بالغ گردید. میزان مراتع شمال کشور نسبت به سال گذشته افزایش چشم گیری داشته است.

طی سالهای ۷۳-۱۳۴۶ تولید هیزم مجاز در گیلان و مازندران از حدود ۱۵ هزار مترمکعب به حدود ۷۲۵ هزار مترمکعب بالغ گردیده و ۴۷ برابر شده است. براساس مطالعات انجام شده میزان برداشت غیرمجاز چوب توسط دامداران و جنگل نشینان از جنگلهای شمال کشور به ۸/۵ تا ۱۰ برابر مقدار مجاز بالغ می گردد. همچنین

براساس نظریات کارشناسی سالانه مقدار قابل توجهی از گیاهان و بوته های مرتعی نیز صرف سوخت می شوند که به نوبه خود موجبات از بین رفتن پوشش گیاهی و فرسایش خاک را فراهم می سازد. بدین ترتیب روند اخیر که منجر به تخریب محیط زیست می شود بشدت هشداردهنده است زیرا بیش از ۸۰ درصد اراضی کشور در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد و از بین رفتن پوشش گیاهی حداقل موجب انباشت مخازن سدها از رسوبات و پایین رفتن سطح آبهای زیرزمینی در مناطق خشک و بیابانی می شود.



فهرست نقشه ها

عنوان	صفحه	عنوان	صفحه
درصد استحصال فرآورده های نفتی از پالایشگاههای کشور مطابق طراحی	۵	تولید نیروی الکتریسیته از سوختهای فسیلی در جهان (در سالهای مختلف)	۱۸
ظرفیت مخازن شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی (سال ۱۳۷۴)	۷	قدرت اسمی و عملی سرانه نیروگاهها کشور	۱۹
جمع مصرف فرآورده های نفتی اصلی (سال ۱۳۷۴)	۹	روند تحول در قدرت تأسیسات تولید برق (وزارت نیرو و صنایع بزرگ)	۱۹
میزان مصرف فرآورده های نفتی اصلی (سال ۱۳۷۴)	۱۰	سهم انواع نیروگاههای وزارت نیرو در مجموع قدرت عملی	۱۹
مصرف گاز طبیعی به تفکیک بخشهای مصرف و سهم از کل مصرف استانی تا پایان سال ۱۳۷۴	۱۶	سهم انواع نیروگاههای وزارت نیرو از تولید انرژی در سالهای مختلف	۲۱
طول شبکه گذاری و تمرکز انشعابات گاز طبیعی (سال ۱۳۷۴)	۱۶	مقایسه تولید برق کشور در سالهای مختلف	۲۱
توزیع استانی قدرت عملی نیروگاههای کشور تا پایان سال ۱۳۷۳	۲۰	ظرفیت ترانسفورماتورهای توزیع در شرکتهای برق منطقه ای (پایان سال ۱۳۷۴)	۲۱
تولید انرژی برق در شرکتهای برق منطقه ای (سال ۱۳۷۴)	۲۲	طول خطوط توزیع فشار متوسط و ضعیف در شرکت های برق منطقه ای (پایان سال ۱۳۷۴)	۲۱
فروش انرژی برق به تفکیک نوع مصرف کننده در شرکتهای توزیع نیروی برق (سال ۱۳۷۴)	۲۲	سهم فروش برق به گروههای مختلف مصرف کننده در سالهای مختلف	۲۲
متوسط سالانه انرژی خورشیدی بر صفحه شیب دار و روبه جنوب در مناطق مختلف کشور	۲۹	منابع و ذخایر ذغال سنگ ایران	۲۳
میانگین سرعت باد در چند ایستگاه هواشناسی	۳۰	تولید ذغال سنگ خام معادن شرکت ملی فولاد ایران در سالهای مختلف	۲۴
جنگلهای کشور	۳۲	میزان تولید ذغال سنگ معادن خصوصی ایران در سال ۱۳۷۴	۲۴

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
ذخایر تثبیت شده نفت جهان تا پایان سال ۱۹۹۵	۲
میزان تولید نفت جهان طی سالهای ۱۹۸۵، ۱۹۹۰ و ۱۹۹۵	۲
میزان مصرف نفت جهان طی سالهای ۱۹۸۵، ۱۹۹۰ و ۱۹۹۵	۲
ذخایر نفت خام ایران (سال ۱۳۷۴)	۳
تولید نفت خام ایران از منابع خشکی و فلات قاره از سال ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۴	۴
تولید نفت خام ایران طی سالهای ۱۳۵۵، ۱۳۶۰ و ۱۳۶۵ به بعد	۴
خوراک و تولید پالایشگاههای کشور (سال ۱۳۷۴)	۵
درصد تولید انواع فرآورده های نفتی هر یک از پالایشگاههای کشور (سال ۱۳۷۴)	۶
ظرفیت مخازن شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی (سال ۱۳۷۴)	۶
صادرات نفت خام، فرآورده های نفتی و گاز طبیعی (سال ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۴)	۸
واردات فرآورده های نفتی و سوختهای جامد (سال ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۴)	۸
مصرف فرآورده های نفتی اصلی به تفکیک بخشهای عمده مصرف (از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۴)	۱۱
ذخایر تثبیت شده گاز طبیعی جهان در پایان سال ۱۹۹۵	۱۲
تولید گاز طبیعی جهان در سالهای مختلف	۱۲
مصرف گاز طبیعی جهان در سالهای مختلف	۱۲
ذخایر گاز طبیعی قابل استحصال از میدین گازی خشکی کشور (سال ۱۳۷۴)	۱۳
تولید گاز طبیعی ایران در سالهای مختلف (تا سال ۱۳۷۴)	۱۵
ظرفیت اسمی پالایشگاههای گازی و تأسیسات نم زدایی	۱۵
مصرف گاز طبیعی از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۷۴	۱۷
سهم مصرف کنندگان گاز در بخشهای مختلف	۱۷
تولید نیروی الکتریسیته از سوختهای فسیلی به تفکیک تولیدکنندگان عمده	۱۸

فهرست عکس ها

عنوان	صفحه
۱- پالایشگاه اصفهان	۱
۲- پالایشگاه اراک	۲
۳- سکوی نصر بعد از بازسازی	۳
۴- دکل حفاری دریای خزر (شمال)	۴
۵- مخازن نگهداری مواد نفتی در پالایشگاه اصفهان	۶
۶- اسکله بارگیری نفت خام (خارک)	۹
۷- پمپ بنزین در نقاط شهری	۱۱
۸- پالایشگاه گاز کنگان	۱۲
۹- پالایشگاه گاز بیدبلند	۱۳
۱۰- دکل حفاری در مناطق خشکی	۱۴
۱۱- عملیات لوله گذاری خطوط انتقال گاز طبیعی	۱۶
۱۲- پمپ گازی	۱۷
۱۳- نیروگاه بخاری توس - مشهد	۱۸
۱۴- نیروگاه سیکل ترکیبی قم - بخش توربین گاز	۱۹
۱۵- نیروگاه سیکل ترکیبی منتظر قائم کرج - بخش توربین گازی	۲۰
۱۶- مشترکین برق در سطح شهر	۲۲



نیروگاه سیکل ترکیبی - نیروگاه با چرخه دوگانه:

یک نیروگاه برق است که در آن یک توربین گاز وجود دارد ، گازهای خروجی این توربین برای تغذیه یک دیگ بخار فرستاده می شود که با گرمای پس ماند کار می کند. این دیگ بخار می تواند دارای مشعل مکمل هم باشد و یا نباشد ، بخار تولیدی برای به چرخش درآوردن یک توربوژنراتور به کار گرفته می شود.

عنوان	صفحه
۱۷- استخراج ذغال سنگ در منطقه البرز شرقی	۲۳
۱۸- سد دز - خوزستان	۲۵
۱۹- سد شهید عباسپور - خوزستان	۲۶
۲۰- نیروگاه کوچک خورشیدی	۲۸
۲۱- نیروگاه بادی	۳۱
۲۲- جنگلهای شمال	۳۲

فهرست منابع

- وزارت نفت ، نفت از آغاز تا به امروز ، روابط عمومی و ارشاد وزارت نفت ، ۱۳۶۱
- وزارت نیرو، ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۳ ، تهران ، معاونت امور انرژی ، ۱۳۷۴
- وزارت نیرو ، ترازنامه انرژی سال ۱۳۷۴ ، تهران ، معاونت امور انرژی ، ۱۳۷۵
- وزارت نیرو ، صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۴ ، تهران ، امور برق ، ۱۳۷۵
- وزارت نیرو ، آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال ۱۳۷۴ ، تهران ، امور برق ، ۱۳۷۵
- غیاثی ، مجدالدین ، گزارش شانزدهمین کنگره جهانی انرژی ، ۱۹۹۵ ، سازمان برنامه و بودجه ، دفتر امور انرژی
- کبیری ، محمد ، منابع پراثرژی همه در کنار ما هستند ، صنعت حمل و نقل ، شماره ۱۵۱ ، تیر ۱۳۷۵
- International energy agency, Energy statistics and balances of NON-OECD countries , 1993-1994- Paris 1996

کشورهای OECD (Organization for Economic Cooperation and Development):

کشورهای استرالیا ، اتریش ، بلژیک ، کانادا ، دانمارک ، ایالات متحده آمریکا. فنلاند ، فرانسه ، ترکیه ، انگلستان آلمان، یونان، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، لوگزامبورگ، مکزیک، هلند، زلاندنو، نروژ، پرتغال ، اسپانیا ، سوند ، سوئیس

ذخایر اثبات شده - انباشتگاههای مشخص شده:

ذخایری از هیدروکربورها هستند که با بهره گیری از دانش فنی در دسترس و در شرایط اقتصادی موجود با ارائه دلایل قطعی درباره مخازن شناخته شده (در برخی از روشهای رده بندی ، مخازن حفاری شده را هم به حساب می آورند) میزان بازیابی از آنها با اطمینان کامل برآورد می شود.

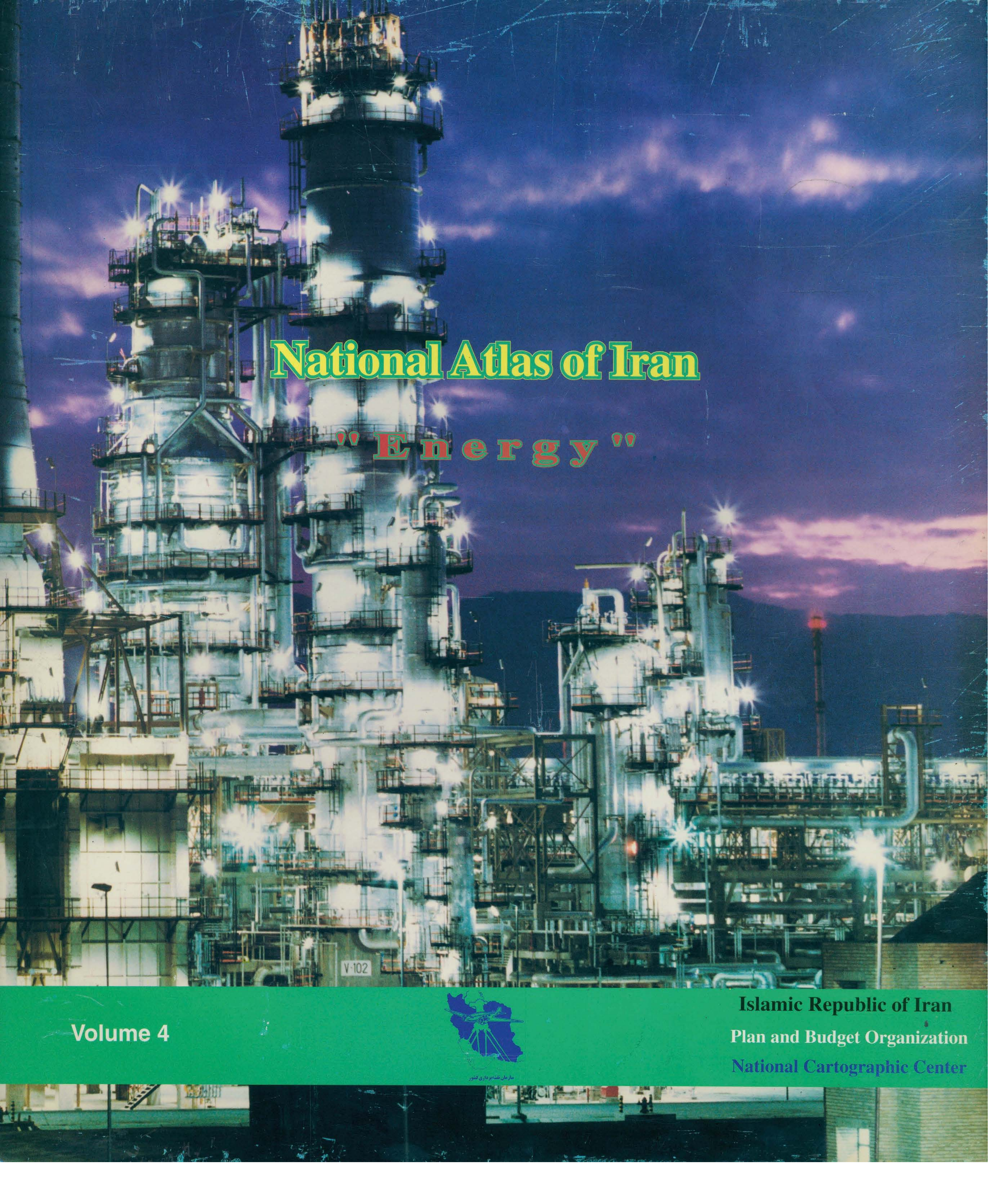
نفثا:

فرآورده ای است میان گازوئیل و نفت سفید که در میان ۳۰ درجه سلسیوس و دمایی از ۱۰۰ تا ۲۰۰ درجه سلسیوس تقطیر با چکیده گیری می گردد. این میزان بسته به آن است که نفتای سبک یا نفتای سنگین موردنظر باشد. این فرآورده ماده اولیه صنعت پتروشیمی است و شکستن آن گستره ای گوناگون از فرآورده های مختلف را بدست می دهد.

کک:

سوختی است جامد که از گرم کردن زغال سنگ بدون وجود هوا بدست می آید.





National Atlas of Iran

"Energy"

Volume 4



Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization
National Cartographic Center