پتانسیل انرژی های تجدیدپذیر در ایران

energyenergy.ir

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۱
۲- انرژی خورشیدی ۱
۳- انرژی باد ۲
۴- انرژی زیست توده ۳
۵- انرژی زمین گرمایی ۴
۶- انرژی برق آبی ۷
۷- انرژی جزر و مد ۸

energyenergy.ir

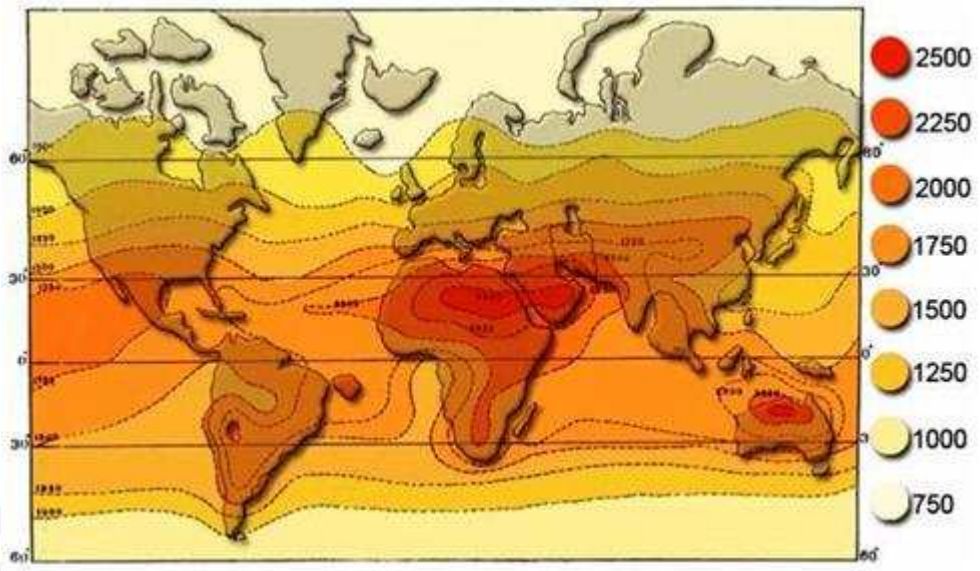
۱- مقدمه

انرژی های تجدیدپذیر شامل منابع متنوع و مختلفی بوده که از انرژی های طبیعی و قابل دسترس به وجود می آیند با توجه به اینکه این انرژی ها صورتی آرمانی ندارند اما استفاده از آن ها موجب کاهش مصرف فرآورده های نفتی و اشتغال زایی شده و میزان آلایندگی محیط زیست را نیز کاهش می دهد. چشم انداز استفاده از این انرژی در کشور ما نیز همانند سایر کشورهای توسعه یافته از اهمیت قابل توجهی برخوردار بوده به گونه ایکه دولت در برنامه پنجم توسعه برنامه ریزی لازم را صورت داده لذا با توجه به سیاست های جهانی توسعه این انرژی ها در کشور ما بمنظور حل مشکلات و ایجاد اشتغال اجتناب ناپذیر خواهد بود بررسی های صورت گرفته در این رابطه حاکی از این بوده که توسعه استفاده از انرژی های نو می تواند نقش بسزایی در افزایش درجه امنیت سیستم انرژی کشور ایفا نماید.

در این گزارش میزان پتانسیل هر یک از انرژی های تجدیدپذیر موجود در ایران مورد بررسی قرار گرفته شده است.

۲- انرژی خورشیدی

٪۹۰ خاک کشورمان بیش از ۳۰۰ روز آفتاب خیلی مؤثر وجود دارد.



شکل ۱. نقشه پتانسل انرژی خورشیدی در جهان

شکل ۲. نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی در ایران

میزان تابش خورشید در نقاط مختلف ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده می شود که البته بالاتر از میزان متوسط جهانی است.

ایران کشوری است که به گفته متخصصان این فن با وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵.۵ - ۴.۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است.

با مطالعات انجام شده توسط DLR آلمان، در مساحتی بیش از ۲۰۰۰ کیلومترمربع، امکان نصب بیش از ۶۰۰۰۰ MW نیروگاه حرارتی خورشیدی وجود دارد. اگر مساحتی معادل ۱۰۰×۱۰۰ کیلومترمربع زمین را به ساخت نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود.

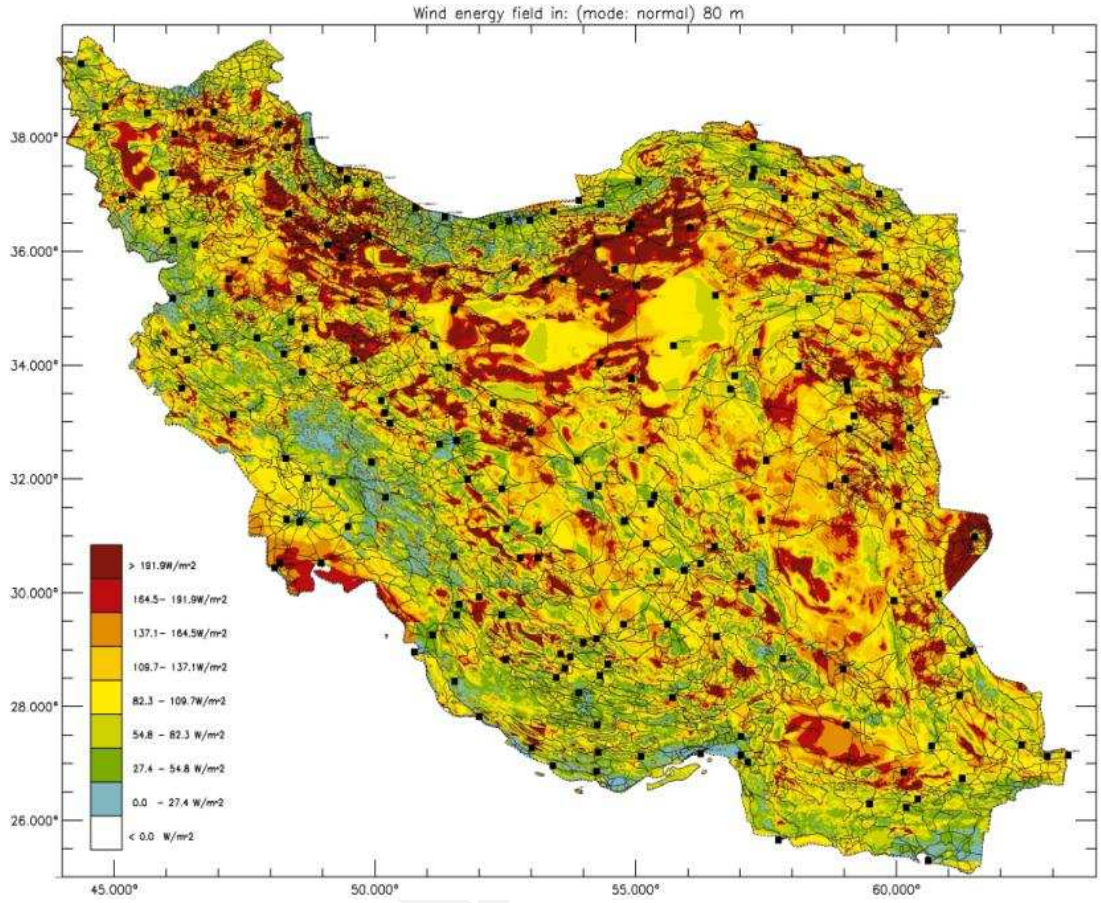
۳- انرژی باد

ایران با مساحت ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومتر مربع بین طول جغرافیایی شرقی ۴۴ تا ۶۳/۹۹ درجه و عرض شمالی ۲۵ تا ۳۹/۹۹ درجه قرار گرفته و بیش از نیمی از مساحت آن را نواحی کوهستانی پوشانده است.

طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می باشد. بر پایه پیش بینی های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می شود که موید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاههای بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه گذاری در صنعت انرژی بادی می باشد.

در انجام پروژه پتانسیل سنجی بادی در ایران شرکت لامایر آلمان نیز به عنوان مشاور همکاری داشته است و بر

اساس مطالعات شرکت مذکور پتانسیل بادی قابل استحصال در کشور در حدود ۱۰۰ هـزار مگـاوات بـرآورد گردیـده است.

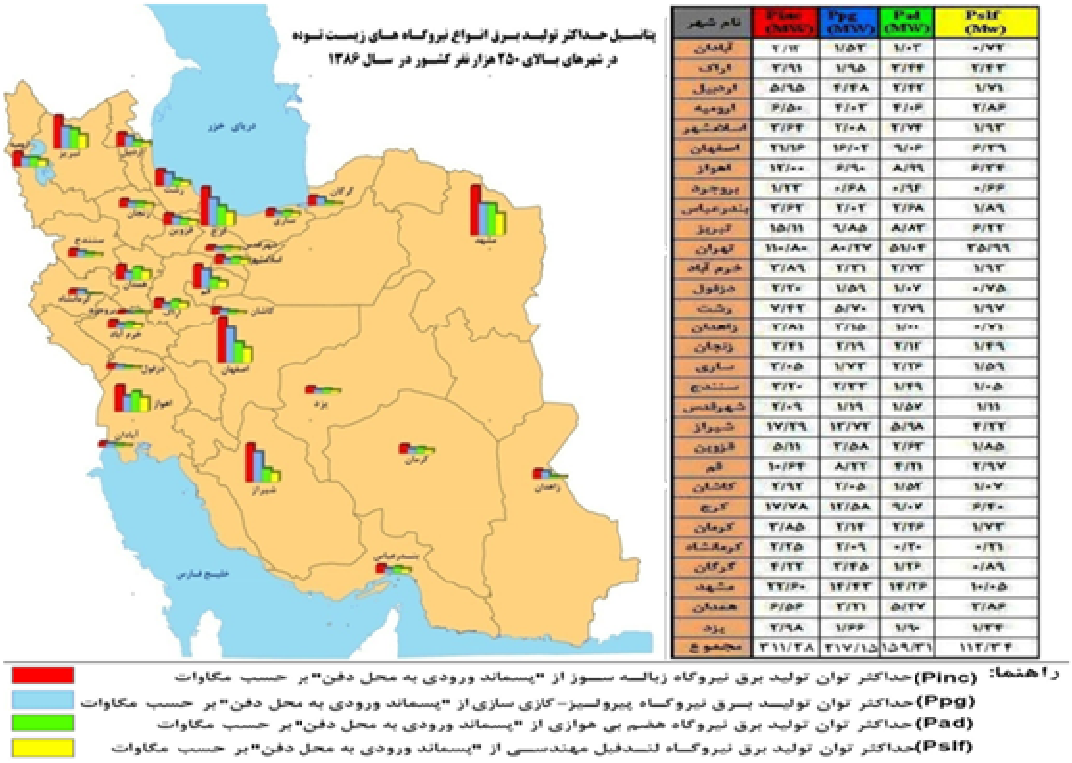


شکل ۳. نقشه پتانسیل انرژی باد در ایران

۴- انرژی زیست توده

منابع زیست توده به ۵ منبع مختلف و عمده شامل زباله ها، فاضلاب های صنعتی، زائدات جنگلی - کشاورزی و دامی تفکیک می شود. که فقط بر اساس مطالعات انجام شده برای یکی از این منابع یعنی پسماندهای جامد شهری (زباله ها) آن هم فقط برای شهرهای بالای ۲۵۰۰۰۰ نفر نتایج حاصل شده است.

بر اساس نتایج مذکور پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاههای زیست توده در سـال ۸۶ بـرای شـهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات بـه تفکیـک ۳۱۱ مگـاوات نیروگـاه زبالـه سـوز، ۲۱۷ مگـاوات نیروگاه پیرولیز-گازی سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بیهوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه لندفیل بوده است.



نام شهر	Pinc (MW)	Ppg (MW)	Pad (MW)	Psif (Mw)
آبادان	۲/۷۲	۱/۵۶۳	۱/۰۳	۰/۳۴۲
اراک	۳/۹۱	۱/۹۵	۳/۴۴	۲/۴۳
اردبیل	۵/۹۵	۳/۴۸	۲/۴۲	۱/۳۱
ارومیه	۶/۵۰	۴/۰۳	۴/۰۶	۲/۸۶
اصفهان	۳/۶۳	۲/۰۸	۲/۳۴	۱/۹۳
اهواز	۲۱/۱۶	۱۶/۰۲	۹/۰۶	۶/۳۹
بروجرد	۱۲/۰۰	۶/۹۰	۸/۹۹	۶/۳۴
بندرعباس	۱/۲۳	۰/۶۸	۰/۹۴	۰/۶۶
تبریز	۳/۶۲	۲/۰۲	۲/۶۸	۱/۸۹
تهران	۱۵/۱۱	۹/۸۵	۸/۸۲	۶/۲۲
خرم آباد	۱۱۰/۸۰	۸۰/۲۷	۵۱/۰۴	۳۵/۹۹
دزفول	۳/۸۹	۲/۲۱	۲/۷۲	۱/۹۲
رشت	۳/۲۰	۱/۵۹	۱/۰۷	۰/۷۵
زاهدان	۷/۴۲	۵/۲۰	۲/۷۹	۱/۹۷
زنجان	۲/۸۱	۲/۰۵	۱/۰۰	۰/۷۱
ساری	۳/۴۱	۲/۱۹	۲/۱۲	۱/۴۹
سنندج	۲/۰۵	۱/۲۲	۲/۱۳	۱/۵۶
شهرکرد	۳/۲۰	۲/۲۲	۱/۴۹	۱/۰۵
شیراز	۲/۰۹	۱/۱۹	۱/۵۲	۱/۱۱
قزوین	۱۷/۲۶	۱۲/۲۲	۵/۹۸	۴/۲۲
قم	۵/۱۱	۳/۵۸	۲/۶۳	۱/۸۵
کاشان	۱۰/۶۳	۸/۲۲	۴/۱۱	۲/۹۷
کرج	۲/۹۲	۲/۰۵	۱/۵۲	۱/۰۲
کرمان	۱۷/۲۸	۱۲/۵۸	۹/۰۷	۶/۴۰
کرمانشاه	۳/۸۵	۲/۱۲	۲/۱۳	۱/۲۲
گرگان	۲/۲۵	۲/۰۹	۰/۲۰	۰/۲۱
مشهد	۴/۲۲	۳/۴۵	۱/۲۴	۰/۸۹
همدان	۲۲/۶۰	۱۴/۴۳	۱۴/۱۳	۱۰/۰۵
یزد	۶/۵۶	۲/۲۱	۵/۲۷	۲/۸۶
مجموع	۲/۹۸	۱/۶۶	۱/۹۰	۱/۲۲
	۳۱۱/۲۸	۲۱۷/۱۵	۱۵۹/۳۱	۱۱۲/۳۲

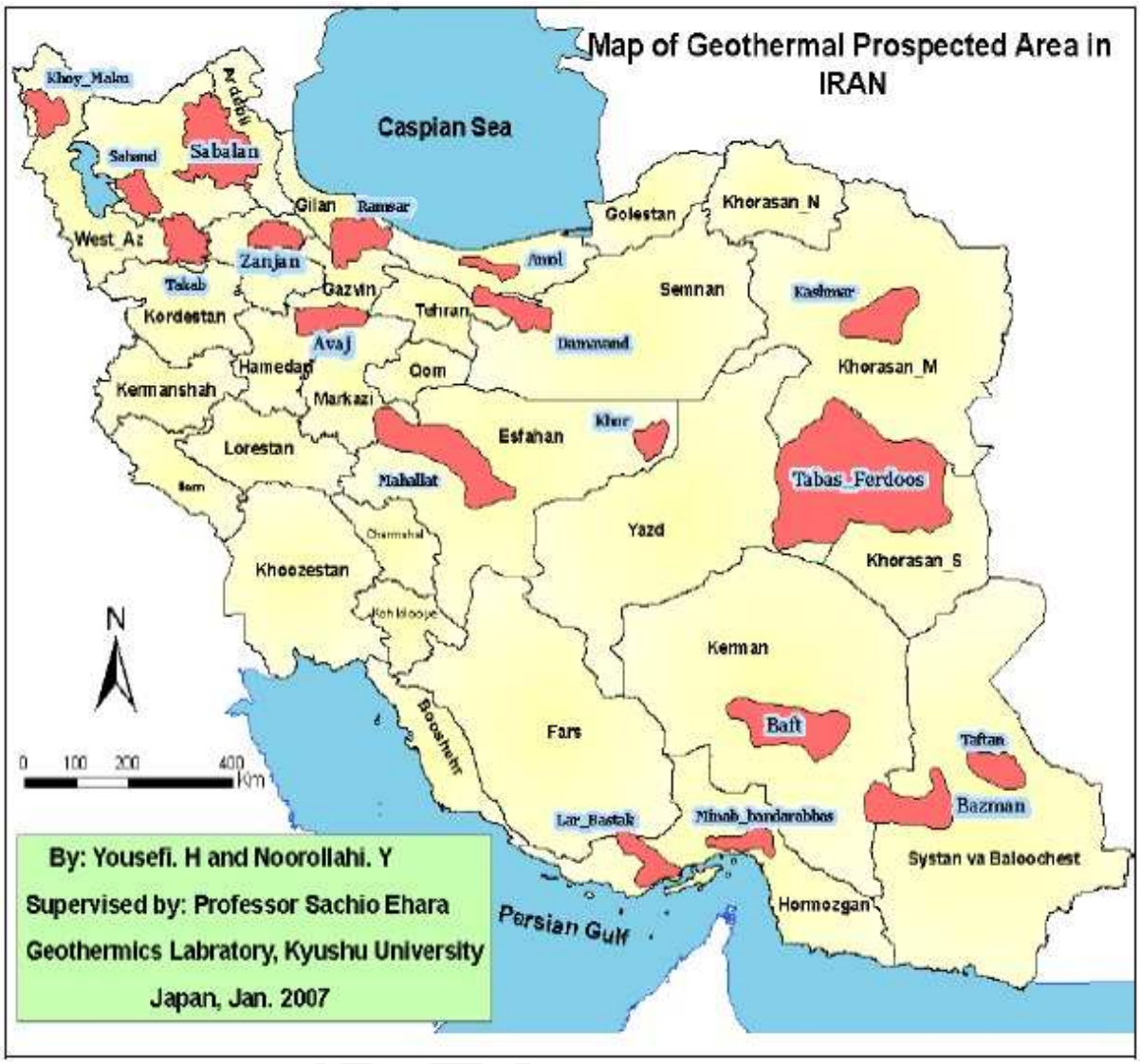
شکل ۴. نقشه پتانسیل انرژی زیست توده ایران

۵- انرژی زمین گرمایی

قرارگرفتن در کمربند آتشفشانی باعث شده است که گسترهٔ ایران از لحاظ زمین ساختاری، بسیار فعال بوده و از پتانسیل بالای انرژی زمین گرمایی بهره مند باشد و وجود فعالیت های آتشفشانی وچشمه های آب گرم فراوان،گواه بر این مدعی است.پتانسیل انرژی زمین گرمایی در ایران براساس مطالعات انجام شده در بیش از ۱۰ منطقه شناسایی شده است این مناطق بر اساس میزان فعالیتهای تکتونیکی، میزان چشمه های آب گرم و ظهورهای سطح الارضی و سایر شواهد زمین شناسی شناسایی شده اند.و براساس مطالعات انجام شده در سال ۱۳۷۷این مناطق بدین شرح هستند:

منطقهٔ سبلان ، مشکین شهر، سرعین و بوشلی -منطقهٔ دماوند، ناحیهٔ ناندل- منطقهٔ ماکو، ناحیهٔ سیاه چشمه - منطقهٔ خوی، ناحیهٔ قطور- منطقهٔ سهند- منطقهٔ تفتان،بزمان- منطقهٔ نایبند- منطقهٔ بیرجند، فردوس- منطقهٔتکاب، هشترود- منطقهٔ خور، بیابانک- منطقهٔ اصفهان، محلات- منطقهٔ رامسر- منطقهٔ بندرعباس، میناب- منطقهٔبوشهر، کازرون و منطقهٔ لار بستک.

ایران در گروه کشورهایی که دارای ذخایر احتمالی برای تولیدبرق از انرژی زمین گرمایی با استفاده از سیکل های تبخیرلحظه ای و باینری (برای دورهٔ ۳۰ ساله) قرار گرفته و قابلیت تولید برق زمین گرمایی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ مگاوات است برای آن پیش بینی شده است.



شکل ۵. نقشه پتانسیل انرژی زمین گرمایی ایران

جدول ۱. جدول پتانسیل سنجی انرژی زمین گرمایی (کیلو ژول)

ردیف	نام استان	تعداد تقریبی چشمه های آب گرم	تعداد مناطق زمین گرمایی احتمالی	انرژی حرارتی (Kj)
۱	آذربایجان شرقی	۱۵	۷	۵۱.۸× ۱۰ ۱۶
۲	آذربایجان غربی	۴۱	۱۰	۷۴×۱۰ ۱۶
۳	اردبیل	۵۰	۶	۴۴.۴×۱۰ ۱۶
۴	اصفهان	۶	۴	۲۹.۶×۱۰ ۱۶
۵	ایلام	۲	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶
۶	بوشهر	۳	۳	۲۲.۲×۱۰ ۱۶
۷	تهران	--	--	--
۸	چهارمحال و بختیاری	۱	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶
۹	خراسان جنوبی	۱	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶
۱۰	خراسان رضوی	۳	۳	۲۲.۲×۱۰ ۱۶
۱۱	خراسان شمالی	۳	۳	۲۲.۲×۱۰ ۱۶
۱۲	خوزستان	--	--	--
۱۳	زنجان	۳	۳	۲۲.۲×۱۰ ۱۶
۱۴	سمنان	۱	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶
۱۵	سیستان و بلوچستان	۱۰	۵	۳۷×۱۰ ۱۶
۱۶	فارس	۳	۳	۲۲.۲×۱۰ ۱۶
۱۷	قزوین	۴	۴	۲۹.۶×۱۰ ۱۶
۱۸	قم	--	--	--
۱۹	کردستان	--	--	--
۲۰	کرمان	۹	۸	۵۹.۲×۱۰ ۱۶
۲۱	کرمانشاه	۲	۲	۱۴.۸×۱۰ ۱۶
۲۲	کهکیلویه و بویراحمد	۱	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶
۲۳	گلستان	۱	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶
۲۴	گیلان	۲	۲	۱۴.۸×۱۰ ۱۶
۲۵	لرستان	۲	۲	۱۴.۸×۱۰ ۱۶
۲۶	مازندران	۵	۵	۳۷×۱۰ ۱۶
۲۷	مرکزی	۶	۱	۷.۴×۱۰ ۱۶

۲۸	هرمزگان	۱۶	۱۴	۱۰۳.۶×۱۰^{۱۶}
۲۹	همدان	--	--	--
۳۰	یزد	۱	۱	۷.۴×۱۰^{۱۶}
۳۱	البرز	--	--	--
جمع		۱۹۱	۱۴۷	۱.۰۸۷×۱۰^{۱۹}

۶- انرژی برق آبی

در نیروگاه برق آبی از آب جمع شده در پست سدها برای تولید برق استفاده می شود. آب جمع شده در پشت سدها با برخورد به پره های توربین سبب چرخش روتور توربین می شود. چرخش روتور توربین نیز سبب چرخش ژنراتور و در نتیجه تولید برق می شود .

نیروی برق آبی یا هیدروالکتریسیته اصطلاحی است که به انرژی الکتریکی تولیدی از نیروی آب اطلاق می شود. در حال حاضر هیدروالکتریسیته چیزی در حدود ۷۱۵۰۰۰ مگاوات یا ۱۹٪ (۱۶٪درسال۲۰۰۳) ازکل انرژی الکتریکی تولیدی جهان را پوشش می‌دهد. نیروی برق‌آبی۶۳٪ ازانرژی الکتریکی تولیدی از منابع تجدیدپذیر را شامل می‌شود

بیشتر نیروگاه های برق-آبی انرژی مورد نیاز خود را از انرژی پتانسیل آب پشت یک سد تامین می کنند. در این حالت انرژی تولیدی از آب به حجم آب پشت سد و اختلاف ارتفاع بین منبع و محل خروج آب سد وابسته‌است. به این اختلاف ارتفاع، ارتفاع فشاری می‌گویند. در واقع میزان انرژی پتانسیل آب با ارتفاع فشاری آن متناسب است. برای افزایش فاصله یا ارتفاع فشاری، آب معمولاً برای رسیدن به توربین آبی فاصله زیادی را در یک لوله بزرگ (penstock) طی می‌کند.

نیروگاه آب تلمبه ای، نوعی دیگر از نیروگاه آبی است. وظیفه یک نیروگاه آب تلمبه ای پشتیبانی شبکه الکتریکی در ساعات اوج مصرف (ساعات پیک) است. این نیروگاه تنها آب را در ساعات مختلف بین دو سطح جابجا می کند. در ساعاتی که تقاضا برای انرژی الکتریکی پایین است با پمپ کردن آب به یک منبع مرتفع انرژی الکتریکی را به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می کند. در زمان اوج مصرف آب دوباره از مخزن به سمت پایین جاری می‌شود و با چرخاندن توربین آبی موجب تولید برق و رفع نیاز شبکه می گردد. این نیروگاه‌ها با ایجاد تعادل در ساعات مختلف موجب بهبود ضریب بار شبکه و کاهش هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی می‌شوند.

از دیگر انواع نیروگاه‌های آبی می‌توان به نیروگاه‌های جزر و مدی اشاره کرد. همانطور که از نام این نیروگاه‌های مشخص است این نیروگاه‌ها نیروی مورد نیاز خود را از اختلاف ارتفاع آب در بین شبانه روز تامین می‌کنند. این نیروگاه‌ها همچنین می‌توانند در مواقع اوج مصرف به عنوان پشتیبان شبکه عمل کنند.

برخی نیروگاه های آبی که تعداد آنها زیاد هم نیست از انرژی جنبشی آب جاری استفاده می کنند. در این دسته

از نیروگاه‌ها نیازی به احداث سد نیست توربین این نیروگاه‌ها شبیه یک چرخ آبی عمل می‌کند.

مهم‌ترین طرح‌های احداث سدهای برق- آبی کشور

	حجم مخزن (میلیون مترمکعب)	ارتفاع از پی (متر)	طول تاج (متر)	ظرفیت تولید برق (مگاوات)	تولید انرژی سالیانه (گیگاوات ساعت)	نوع سد	منفعت سالانه(۱) (میلیون دلار)
گتوند علیا	۴۵۰۷	۱۸۰	۷۴۰	۲۰۰۰	۴۳۵۰	سنگریزه‌ای با هسته رسی	۲۴۲
کرخه	۷۳۱۶	۱۲۷	۳۰۳۰	۴۰۰	۹۳۴	خاکی با هسته رسی	۵۴
مسجد سلیمان	۳۴۸	۱۷۷	۴۹۷	۲۰۰۰	۳۷۰۰	سنگریزه‌ای با هسته رسی قائم	۲۱۱
کارون ۴	۲۲۴۸	۲۳۰	۴۴۰	۱۰۰۰	۲۱۰۷	بتنی دوقوسی	۱۴۰
سیمره	۳۲۱۵	۱۸۰	۲۰۴	۴۸۰	۸۵۰	بتنی دوقوسی	۴۸
سیاه‌بیشه (۲)	۳	۱۰۴	۳۳۰	۹۶۰	-	سنگریزه‌ای با روکش بتنی	۷۶
	۷	۸۷	۴۹۷	۱۰۴۰			
کارون ۳	۳۰۱۲	۲۰۵	۴۶۲	۲۰۰۰	۴۱۷۰	بتنی دوقوسی	۲۳۶
رودبارلرستان	۳۴۸	۱۵۸	۲۱۱	۴۵۰	۹۸۶	بتنی غلطکی	۵۶
بختیاری	۴۸۸۲	۳۱۵	۴۳۴	۱۵۰۰	۲۹۸۴	بتنی دوقوسی	۶۰
کل	۲۵۶۲۶	۱۷۶۳	۶۸۴۳	۱۱۸۳۰	۱۹۹۸۱		۱۱۰۳

(۱) منفعت محاسبه شده، تنها بر اساس ارزش برق تولیدی مطابق قیمت فعلست برای هر کیلووات ساعت (میانگین قیمت برق در منطقه) بوده است، حال آنکه قابلیت‌های اقتصادی دیگری همچون توسعه گردشگری، ماهیگیری، جلوگیری از سیلاب و از همه مهمتر تامین آب پایدار و مطمئن برای تبدیل اراضی زیرکشت پایین دست سدها از دیمی به آبی، منافعی به مراتب بیش از مبالغ پادشده برای کشور به ارمغان می‌آورند. به همه اینها می‌توان متوازن کردن برداشت نیروهای تحصیل کرده در پهنه سرزمین را نیز افزود. از آنجاکه عمده سدهای کشور در نواحی دورافتاده کوهستانی در حال احداث هستند، اسکان مهندسان تحصیلکرده در نواحی مسکونی اطراف محل اجرای پروژه‌ها ضمن تحقق هدف یادشده، ارتقای شاخص‌های توسعه انسانی در سطح مناطق مزبور پروژه‌ها را نیز به همراه دارد.

(۲) ارایه آمار بدون شکل ناشی از حالت خاص پروژه سیاه بیشه است

منبع: گزارش روابط عمومی شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران

۷- انرژی جزر و مد

انرژی موجود در دریاها و اقیانوس‌ها یکی از اشکال انرژی‌های تجدیدپذیر است که می‌تواند به‌عنوان یک منبع بزرگ و بی پایان انرژی برای مصارف گوناگون بشر مورد استفاده قرار گیرد؛ منبع اصلی این انرژی مانند سایر انواع انرژی های تجدیدپذیر (به‌استثنای انرژی زمین گرمایی و جزر و مد)، انرژی خورشیدی است و منبع اصلی انرژی جزر و مد جاذبه ماه است.

نیروگاه‌های موجی از تنوع بسیار زیادی برخوردار هستند؛ برخی بر روی آب شناورند و برخی دیگر در ساحل نصب می‌شوند. همچنین نحوه درگیری آنها با امواج و درنتیجه نوع حرکتی که جذب می‌کنند، با هم تفاوت بسیار دارد.

انرژی جزر و مد معمولا توسط سامانه‌هایی شبیه سدهای هیدرولیکی معمولی مهار می‌شود به این ترتیب که در هنگام بالا آمدن آب، مخازنی در ساحل پر می شود و آبی که در آن به دام افتاده است، در هنگام پایین رفتن تراز آب از دریچه‌های سد عبور داده می‌شود و توربین‌های آبی را برای تولید برق می‌چرخاند.

درصورت وجود شرایط مناسب منطقه‌ای و تاسیسات لازم، در هنگام بالا بودن تراز آب هم عکس این عمل را انجام داد و از یک جزر و مد دو بار انرژی استحصال کرد که برای بهره‌برداری اقتصادی از این سامانه‌ها، اختلاف تراز آب در حالت جزر و حالت مد باید متوسطی معادل دست‌کم پنج متر داشته باشد که طبق مطالعه‌ها تنها ۴۰ نقطه

در جهان چنین اختلاف ترازی را تجربه می کنند. روش اقیانوسی به عنوان روش دیگر تولید برق می باشند. انرژی حرارتی اقیانوس‌ها یا دریاها که از اختلاف دمای آب‌های سطحی و آب‌های عمق ۱۰۰۰ متری دریاهای بزرگ استفاده کرده و یک سیکل کم بازده و دما پایین ترمودینامیکی را بین این دو منبع حرارتی سرد و گرم برقرار می‌کند.

در بیشتر سامانه‌های استفاده از جریان‌های دریایی، حداقل سرعت جریان برای اقتصادی عمل کردن سامانه استحصال انرژی ۱.۵ متر بر ثانیه و یا برای نیروگاه های موجی ارتفاع موج ۲-۳ متر گزارش شده است که در دریاهای ایران چنین سرعت جریانی و یا ارتفاع موجی به‌ندرت اتفاق می‌افتد. در زمینه انرژی جزر و مد نیز ۳۶ منطقه از سواحل جنوبی ایران تاکنون مورد سنجش قرار گرفته است. یکی از مناطق مناسب برای استفاده از انرژی جزر و مد در ایران به یک منطقه ویژه به نام خورموسی در استان بوشهر مربوط است که به طور طبیعی به شکل حلزونی است و می تواند یک مخزن طبیعی ذخیره آب باشد که در هنگام مد آب را ذخیره کند و در هنگام جزر بازگرداند که با نصب توربین‌های متوالی می‌توان به برق تجدیدپذیر دست یافت.

می‌توان یکی از دلایل کم‌توجهی به انرژی‌های دریایی و امواج را غیراقتصادی بودن آنها عنوان کرد. سامانه‌های موجی درمجموع هنوز به اندازه کافی تکامل پیدا نکرده‌اند و برای جا افتادن و رسیدن به مرحله بهره‌برداری تجاری، راه درازی را در پیش دارند و استفاده از سایر انرژی های تجدیدپذیر همچون باد، زمین گرمایی و خورشیدی اقتصادی‌تر بوده و لذا رویکرد به آنها بیشتر است.