

## بخش ششم : انرژی‌های تجدیدپذیر

۶-۱: برق آبی

۶-۲: انرژی باد

۶-۳: انرژی خورشیدی

۶-۴: انرژی زمین گرمایی

۶-۵: سایر انرژی‌های تجدیدپذیر

۶-۶: خرید تضمینی برق از منابع تجدیدپذیر

## بخش ششم: انرژی‌های تجدیدپذیر

### ۱-۶- برق آبی<sup>۱</sup>

تولید انرژی الکتریکی روش‌های گوناگونی دارد که از آن جمله تولید برق به وسیله نیروگاه‌های برق آبی و استفاده از توان بالقوه آب ذخیره شده در پشت سد‌هاست. عمر طولانی، راندمان بالا، عدم مصرف سوخت، عدم آلاینده‌گی محیط زیست، پائین بودن هزینه تعمیر و نگهداری، توان پاسخگویی به نوسان‌های شبکه برق در کوتاه‌ترین زمان ممکن و بهره‌برداری و کنترل سیلاب‌های مخرب از مزیت‌های احداث نیروگاه‌های برق آبی می‌باشد. اما چالش‌های اصلی توسعه و بهره‌برداری از نیروگاه‌های آبی، منابع مالی محدود برای سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های جدید و طولانی بودن دوران احداث است. در ایران به دلیل داشتن شرایط خاص آب و هوایی و وجود حوضه‌های آبریز بزرگ با آب دهی مناسب، پتانسیل‌های زیادی برای گسترش نیروگاه‌های برق آبی وجود دارد. کل پتانسیل تولید انرژی برق آبی کشور حدود ۵۰ تراوات ساعت تخمین زده شده که شامل حوضه آبریز کارون با پتانسیل تولید ۳۰ تراوات ساعت، حوضه آبریز دز با پتانسیل تولید ۹ تراوات ساعت و کرخه با پتانسیل تولید ۶ تراوات ساعت است. پتانسیل تولید سایر رودخانه‌ها نیز حدود ۵ تراوات ساعت برآورد گردیده است.

**حوضه آبریز کارون:** رود کارون با طول ۹۵۰ کیلومتر طولانی‌ترین و بزرگترین رود ایران به شمار می‌آید. این رودخانه بی‌نظیر نه تنها عامل شکوفایی مناطق اطراف خود شده بلکه باعث تبدیل شدن آن به قطب انرژی برق آبی کشور نیز گردیده است. این رودخانه از رشته کوه‌های زاگرس جنوبی و نواحی ونک، کوه‌رنگ، ارمند، خرسان و بازفت سرچشمه گرفته و پس از عبور از مناطق کوهستانی و پر پیچ و خم، در منطقه‌ای به نام گتوند وارد دشت خوزستان می‌شود. این رود در شمال شوشتر به دو شاخه تقسیم می‌شود که در جنوب شوشتر به یکدیگر متصل می‌شوند. شاخه مهم کارون، رود دز است که در شمال اهواز به رود کارون ملحق می‌شود. رود کارون در مرز ایران و عراق به اروندرود پیوسته و وارد خلیج فارس می‌شود. پیچ و خم‌های موجود در سر راه این رود، خوزستان را به جلگه‌ای بی‌نظیر تبدیل کرده است. از مهمترین

(۱) مأخذ مطالب حوضه‌های آبریز کشور، گزارش عملکرد سال ۱۳۸۵ شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران می‌باشد.

سدهای در حال بهره‌برداری، در دست ساخت و در دست مطالعه این رودخانه می‌توان به سدهای کارون ۱، کارون ۲، کارون ۳، کارون ۴، مسجد سلیمان و شهید عباسپور، و در پایین‌تر سدهای شوشتر و گتوند اشاره نمود. حوضه آبریز این رود ۶۰ هزار کیلومتر مربع است. میانگین آبدهی سالانه حوضه کارون (ایستگاه گتوند) طی ۴۰ سال گذشته ۳۸۷ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد. روی این رودخانه مطالعات گسترده‌ای جهت احداث بیش از ۱۰ نیروگاه آبی صورت گرفته که از این تعداد ۳ نیروگاه برق آبی بزرگ آن در حال بهره‌برداری، ۳ طرح در دست اجرا و ۲ طرح نیز در دست مطالعه است.

**حوضه آبریز دز:** رودخانه دز که از ارتفاعات غربی زاگرس (کوه‌های بختیاری) سرچشمه می‌گیرد از نظر میزان آبدهی دومین رودخانه ایران محسوب می‌شود و پس از طی مسافتی در حدود ۵۱۰ کیلومتر در امتداد شمال به جنوب در منطقه‌ای به نام گرگر در شرق شوشتر به رود کارون می‌پیوندد. حوضه آبریز این رود به وسعت ۲۴ هزار کیلومتر مربع شامل استان‌های چهارمحال و بختیاری، لرستان و خوزستان می‌باشد. متوسط آبدهی سالانه این حوضه (ایستگاه تله زنگ) طی ۴۰ سال اخیر ۲۵۱ مترمکعب بر ثانیه بوده است.

**حوضه آبریز کرخه:** رودخانه کرخه از مناطق میانی و جنوب غربی رشته کوه‌های زاگرس در نواحی غرب و شمال غرب کشور سرچشمه گرفته و پس از طی مسافتی در حدود ۹۰۰ کیلومتر در امتداد شمال به جنوب، پس از عبور از دشت خوزستان سرانجام در مرز مشترک ایران و عراق به مرداب هورالعظیم می‌ریزد. در واقع «کرخه» سومین رودخانه بزرگ ایران از نظر آبدهی محسوب می‌شود. حوضه آبریز رودخانه کرخه به وسعت حدود ۴۳ هزار کیلومتر مربع و شامل استان‌های همدان، کرمانشاه، کردستان، ایلام، لرستان و خوزستان می‌باشد. سر شاخه‌های اصلی تشکیل دهنده رودخانه کرخه، رودخانه‌های سیمره، کشکان، قره سو، گاماسیاب و چرداول هستند. یکی از مشخصه‌های طبیعی این رودخانه احتمال وقوع سیلاب و خطرات ناشی از آن است. متوسط آبدهی سالانه این حوضه (ایستگاه پای پل) در ۴۰ سال گذشته ۱۸۶ مترمکعب بر ثانیه بوده است.

**حوضه آبریز سیروان:** رودخانه سیروان یکی از پر آب‌ترین و بزرگترین رودخانه‌های استان کردستان محسوب می‌شود. این رودخانه از بخش رزاب و میروان در کردستان سرچشمه گرفته و پس از عبور از شمال غربی اورامانات، دو آب و شمال هرتا، رودخانه‌های ژادرود، قشلاق رود، لیله، لوشه، زمکان، دشت حر به آن پیوسته و سپس وارد کردستان

عراق شده و به دریاچه سد دربندی خان می‌ریزد. شرایط توپوگرافی و مورفولوژی خاص رودخانه‌های موجود در حوضه سیروان زمینه اجرای پروژه‌های مهم اقتصادی را در این ناحیه فراهم نموده که از آن جمله می‌توان به احداث سد های بزرگ به منظور آبیاری اراضی کشاورزی، تولید انرژی، صید و پرورش آبزیان، توریسم و ایجاد صنایع بزرگ که نیازمند آب زیادی می‌باشند، اشاره کرد. از آنجا که این حوضه دارای پتانسیل بسیار زیادی بوده، می‌تواند شاخص‌های اقتصادی شهرهایی که در مسیر آن واقع شده‌اند (نظیر سنندج و مریوان) را بهبود بخشد.

جدول (۶-۱) مشخصات کلی حوضه‌های فوق از جمله سرچشمه، مساحت، طول، پتانسیل و ظرفیت کل تولید

انرژی برق آبی آنها را نشان می‌دهد.

جدول (۶-۱) : مشخصات حوضه‌های مهم آبریز کشور

نام حوضه	سرچشمه	مساحت (کیلومتر مربع)	طول (کیلومتر)	پتانسیل کل تولید انرژی برق آبی (گیگاوات ساعت)	ظرفیت کل تولید انرژی برق آبی (مگاوات)
کارون	کوه‌های زاگرس جنوبی	۶۰۰۰۰	۹۵۰	۳۰۰۰۰	۱۳۰۰۰
دز	سرچشمه‌های کوه‌های اشترانکوه، سالن، مالو	۲۴۰۰۰	۵۱۰	۹۰۰۰	۵۲۵۰
کرخه	خرم آباد، یافته، ایلام	۴۳۰۰۰	۹۰۰	۶۰۰۰	۳۱۶۵

ایران از جمله کشورهای مطرح در زمینه ساخت سد و کنترل آب می‌باشد. به طوری که تا پایان سال ۱۳۸۵، ظرفیت نیروگاه‌های آبی بزرگ، متوسط، کوچک، مینی و میکروی کشور به حدود ۶۵۷۲/۲ مگاوات رسیده است. لازم به ذکر است به نیروگاه‌هایی با ظرفیت بیش از ۱۰۰ مگاوات نیروگاه آبی بزرگ، نیروگاه‌های با ظرفیت ۱۰۰-۱۰ مگاوات نیروگاه آبی متوسط، نیروگاه‌هایی با ظرفیت ۱۰-۱ مگاوات نیروگاه آبی کوچک، نیروگاه‌هایی با ظرفیت ۱۰۰-۱۰۰۰ کیلووات نیروگاه آبی مینی، نیروگاه‌هایی با ظرفیت ۱۰-۱۰۰ کیلووات نیروگاه آبی میکرو و کمتر از آن را نیروگاه آبی پیکو گویند.

جدول (۶-۲) : برآورد ظرفیت طرح‌های برق آبی کشور

نوع نیروگاه	ظرفیت (مگاوات)
در دست بهره‌برداری	۶۵۷۲/۲۱۹
در دست اجرا	۵۹۲۷/۱۰۰
در دست مطالعه و آماده اجرا	۱۲۳۱۰/۱۰۰
در مرحله شناخت	۱۰۶۱۸/۲۷۰
جمع	۳۵۴۲۷/۶۸۹

جدول (۳-۶) : برآورد ظرفیت طرح‌های برق آبی کشور به تفکیک استان‌ها و وضعیت طرح‌ها تا پایان سال ۱۳۸۵<sup>(۱)</sup>

نام استان	در دست بهره‌برداری		در حال اجرا		در دست مطالعه و آماده اجرا <sup>(۲)</sup>		مطالعه در مرحله شناخت <sup>(۳)</sup> طرح‌های شناسایی و پتانسیل‌یابی
	توان (مگاوات)	تعداد نیروگاه	توان (مگاوات)	تعداد نیروگاه	توان (مگاوات)	تعداد نیروگاه	
آذربایجان شرقی	۲۵	۲	۱۰۰	۱	۳۳۹	۳	حوضه ارس ۱۳۰
آذربایجان غربی	۶	۱	۲۲/۷	۱	۲۷۹/۸	۱۰ <sup>(۴)</sup>	حوضه ارومیه ۷۸/۷۲
اردبیل	۰/۰۵۴	۱	-	-	۲۳	۲	۱ ۲۴۰
اصفهان	۵۸/۳	۲	۸/۵	۱	۲۰۶	۲	-
ایلام	-	-	۴۸۰	۱	۴۷۵	۲	۱ (۵) ۱۰۰۰
بوشهر	-	-	۱۹/۴	۱	۱۹/۴	۱	- (۵)
تهران	۲۶۸/۵	۴	۴۷	۱	۸/۵	۱	-
چهارمحال و بختیاری	۳۹	۱	۱۰۲۰	۲ <sup>(۶)</sup>	۲۱۲۳/۷	۷ <sup>(۷)</sup>	-
خراسان	۰/۰۹	۲	-	-	۱۴	۱	-
خوزستان	۵۹۹۵	۶	۳۶۰۳	۴	۲۶۱۷/۸۵	۳۴ <sup>(۸)</sup>	۷ (۵) ۵۶۳۲/۴۵
زنجان	-	-	-	-	۱۱۶	۱	۲ ۷۷۵
سمنان	-	-	-	-	۶/۵	۱	-
سیستان و بلوچستان	-	-	-	-	-	-	-
فارس	۱۲/۲۵	۲	۱۱۳	۲	۵۲/۴	۵	۱ ۱۹۵
قزوین	-	-	-	-	-	-	-
قم	-	-	-	-	-	-	-
کردستان	-	-	-	-	۲۱	۲	-
کرمان	۳۲/۴	۱	-	-	۱۰/۴	۲	-
کرمانشاه	-	-	۷/۲	۱	۱۷	۳ <sup>(۹)</sup>	۱ ۲۰۰
کهگیلویه و بویراحمد	۱۶/۸	۶	-	-	۲۱۸/۸	۵ <sup>(۱۰)</sup>	۱ ۲۹۰
گلستان	-	-	-	-	۶	۱	حوضه گرگان دشت ۵۰
گیلان	۸۷/۷۱	۴	۲/۸	۱	۱۲۹	۴ <sup>(۱۱ و ۱۲)</sup>	۲ (۱۳) ۱۰۰
لرستان	۱/۶۳	۳	۴۵۰	۱	۵۲۷۸	۱۶ <sup>(۱۴)</sup>	۱ ۴۷۰
مازندران	۱/۰۸۵	۳	۱۰۵۳/۵	۲ <sup>(۱۵)</sup>	۳۴۵/۷۵	۱۰	۷ ۱۴۵۷/۱
مرکزی	۱۵/۶	۲	-	-	-	-	-
هرمزگان	-	-	-	-	۳	۱	-
همدان	۲/۸	۱	-	-	-	-	-
یزد	-	-	-	-	-	-	-
جمع	۶۵۷۲/۲۱۹	۴۱	۵۹۲۷/۱	۱۷	۱۲۳۱۰/۱	۱۱۴	۲۷ (۱۶) ۱۰۶۱۸/۲۷

(۱) تفاوت اعداد با ارقام ترازنامه سال‌های قبل به علت بررسی‌های مجدد می‌باشد.

(۲) پروژه‌های کهگول، چشمه میشی و مشترک کهگول و چشمه میشی استان کهگیلویه و بویراحمد فاز مطالعاتی آماده برای اجرا می‌باشند.

(۳) این طرح‌ها شامل: حوضه ارس (آذربایجان شرقی)، حوضه ارومیه (آذربایجان غربی)، حوضه تالش (گیلان)، پل رود، سرد آبرود، هراز، چالکرد و چشمه کيله (مازندران) می‌باشند.

(۴) شامل بسته ارومیه نیز می‌باشد.

(۵) حوضه شاپور دالکی با توان ۳۷۵۹ مگاوات در استان‌های بوشهر، فارس و خوزستان و حوضه مارون جراحی با توان ۱۷۰ مگاوات در استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد تنها در استان خوزستان لحاظ شده است.

(۶) شامل بسته اردل نیز می‌باشد. (۷) شامل پکیج چهارمحال و بختیاری نیز می‌باشد. (۸) شامل پکیج خوزستان نیز می‌باشد.

(۹) شامل پکیج کرمانشاه نیز می‌باشد. (۱۰) شامل پکیج کهگیلویه نیز می‌باشد. (۱۱) شامل بسته‌های ۱ تا ۶ شمال نیز می‌باشد.

(۱۲) طرح حوضه ساحلی خزر استان‌های گیلان، مازندران و گلستان را در برمی‌گیرد. (۱۳) شامل حوضه تالش و حوضه مرداب انزلی می‌باشد.

(۱۴) شامل بسته لرستان نیز می‌باشد.

(۱۵) پروژه زنجیره‌های سرداب رود به جهت مسائل زیست محیطی متوقف شده، بنابر این رقم آن لحاظ نشده است. (۱۶) با احتساب حوضه‌ها.

جدول (۴-۶) : مشخصات عمومی نیروگاه‌های برق آبی در دست بهره‌برداری بزرگ، متوسط، کوچک، میکرو و مینی

نام نیروگاه	نام استان	سال بهره‌برداری	نام رودخانه	نام سد	ارتفاع سد (از پی (متر))	حجم کل مخزن (میلیون مترمکعب)
<b>نیروگاه‌های بزرگ :</b>						
نیروگاه آبی کلان شهید عباسپور	تهران	۱۳۶۷	لار	لار	۱۰۷	•
کارون ۳	خوزستان	۸۲-۱۳۵۶	کارون	عباسپور	۲۰۰	۳۱۳۹
مسجد سلیمان	خوزستان	۸۵-۱۳۸۳ <sup>(۱)</sup>	کارون	کارون ۳	۲۰۵	۲۷۵۰
دز	خوزستان	۵۰-۱۳۴۱	دز	مسجد سلیمان	۱۷۷	۲۳۰
کرخه	خوزستان	۸۲-۱۳۸۱	کرخه	دز	۲۰۳	۳۴۶۰
				کرخه	۱۲۷	۷۳۰۰
<b>نیروگاه‌های متوسط :</b>						
ارس	آذربایجان شرقی	۱۳۵۰	ارس	ارس	۴۰	۱۳۵۰
شوط مغان	آذربایجان شرقی	۱۳۸۱	دامغان رود	مغان	•	•
زاینده رود	اصفهان	۱۳۴۹	زاینده رود	زاینده رود	۱۰۰	۱۴۵۰
امیرکبیر	تهران	۱۳۴۰	کرج	امیرکبیر (کرج)	۱۸۰	۲۰۵
لتیان	تهران	۶۶-۱۳۴۸	جاجرود	لتیان	۱۰۷	۹۵
طالقان	تهران	۱۳۸۵	طالقان	طالقان	۱۶۰	۴۲۰
کوه‌رنگ	چهارمحال و بختیاری	۸۴-۱۳۸۳	کوه‌رنگ	-	•	•
مارون	خوزستان	۱۳۸۳	مارون	مارون	۱۶۵	۱۲۰۰
درود زن	فارس	۱۳۶۸	کر	درودزن	۸۷	۹۹۳
جیرفت	کرمان	۱۳۷۶	هلیل رود	جیرفت	۱۳۳	۳۶۹
سفید رود	گیلان	۱۳۴۳	سفید رود	سفید رود (منجیل)	۱۰۶	۱۷۶۵
و فرقان	مرکزی	۱۳۷۵	قره‌چای	ساره	۱۲۸	۲۹۳
<b>نیروگاه‌های کوچک :</b>						
مهاباد	آذربایجان غربی	۱۳۵۱	مهاباد	مهاباد	۴۷	۲۳۰
گلاب	اصفهان	۱۳۷۵	زاینده رود	-	•	•
شهید طالبی (سپیدان)	فارس	۱۳۷۳	ششپیر	-	•	•
پل کلو ۲	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	پل کلو	-	۴ <sup>(۲)</sup>	•
پل کلو ۱	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۳	پل کلو	-	•	•
کریک ۳	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	کریک	-	•	•
کریک ۲	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	کریک	-	•	•
یاسوج ۷ (پل کلو ۴)	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۲	پکیج کهگیلویه و بویراحمد	-	•	•
جنت رودبار	مازندران	۱۳۷۳	چالکود	-	•	•
آسیابک	مرکزی	۱۳۷۶	قره‌چای	ساره	•	•
گاماسیاب	همدان	۱۳۷۸	گاماسیاب	-	•	•
<b>نیروگاه‌های مینی و میکرو :</b>						
کرتق	اردبیل	۱۳۸۱	(۳)	-	•	•
سر رود	خراسان	۱۳۶۶	سر رود	-	•	•
گرنی	خراسان	۱۳۸۳	(۴)	-	•	•
کخدان	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	کخدان	بند کخدان	۳ <sup>(۲)</sup>	•
ارده	گیلان	۱۳۷۰	(۵)	-	•	•
ناو	گیلان	۱۳۸۳	ناو رود	-	•	•
خلیان	گیلان	۱۳۸۳	خلیان	-	•	•
دره تخت ۲	لرستان	۱۳۸۰	مار بره	-	•	•
دره تخت ۱	لرستان	۱۳۸۴	مار بره	-	•	•
سیرم	لرستان	۱۳۸۳	-	-	•	•
درجان	مازندران	۱۳۸۳	-	-	•	•
مران	مازندران	۱۳۸۳	-	-	•	•

(۳) خروجی آب کشاورزی.

• ارقام در دسترس نمی‌باشند.

(۲) جریانی.

(۵) از آب چشمه.

(۱) ۱۵۰۰ مگاوات تا پایان سال ۱۳۸۴ به بهره‌برداری رسیده است.

(۴) پایاب ایستگاه پرورش ماهی.

جدول (۵-۶) : ظرفیت اسمی و تولید نیروگاه‌های برق آبی در دست بهره‌برداری وزارت نیرو در سال ۱۳۸۵

نام نیروگاه	استان	سال بهره‌برداری	ظرفیت نیروگاه‌ها (مگاوات)			تولید ناویژه سالانه (مگاوات ساعت)	خود مصرفی (مگاوات ساعت)
			تعداد واحدها	ظرفیت هر واحد	کل ظرفیت		
نیروگاه‌های بزرگ :							
نیروگاه آبی کلان	تهران	۱۳۶۷	۳	۳۸/۵	۱۱۵/۵	۱۸۳۰۹۴	۱۶۰۷
شهید عباسپور	خوزستان	۸۲-۱۳۵۶	۸	۲۵۰	۲۰۰۰	۴۵۴۴۶۲۴	۱۲۰۷۶
کارون ۳	خوزستان	۸۵-۱۳۸۳	۸	۲۵۰	۲۰۰۰	۳۹۸۱۶۵۹	۶۰۰۰
مسجد سلیمان	خوزستان	۸۲-۱۳۸۱	۴	۲۵۰	۱۰۰۰	۴۳۹۱۹۴۵	۵۸۲۸
دز	خوزستان	۵۰-۱۳۴۱	۸	۶۵	۵۲۰	۲۵۵۷۱۷۲	۷۶۸۷
کرخه	خوزستان	۸۲-۱۳۸۱	۳	۱۳۳/۳	۴۰۰	۹۴۲۷۰۹	۲۲۰۰
جمع			۳۴	-	۶۰۳۵/۵	۱۶۶۰۱۲۰۳	۳۵۳۹۸
نیروگاه‌های متوسط :							
ارس <sup>(۱)</sup>	آذربایجان شرقی	۱۳۵۰	۲	۱۱	۲۲	۹۱۰۹۶	۲۶۶۹
شوط مغان	آذربایجان شرقی	۱۳۸۱	۲	۶/۵	۱۳	۷۰۸۸۲	۶۳
زاینده رود <sup>(۱)</sup>	اصفهان	۱۳۴۹	۳	۱۸/۵	۵۵/۵	۲۹۹۱۷۰	۴۳۱۳۴
امیرکبیر <sup>(۱)</sup>	تهران	۱۳۴۰	۲	۴۵	۹۰	۱۶۸۴۷۹	۵۹۰۷
لتیان	تهران	۶۶-۱۳۴۸	۲	۲۲/۵	۴۵	۷۹۸۱۲	۶۶۷۲
طالقان	تهران	۱۳۸۵	۲	۹	۱۸	۳۲۷۱	•
کوه‌رنگ	چهارمحال و بختیاری	۸۴-۱۳۸۳	۳	۱۳	۳۹	۷۱۲۵۶	۱۱۴۰
مارون	خوزستان	۱۳۸۳	۱	۷۵	۷۵	۴۹۱۶۸۰	۱۲۰۷
درود زن	فارس	۱۳۶۸	۲	۵	۱۰	۴۳۳۱۷	۱۰۶
حیرفت	کرمان	۱۳۷۶	۲	۱۶/۲	۳۲/۴	•	۱۲
سفید رود	گیلان	۱۳۴۳	۵	۱۷/۵	۸۷/۵	۲۶۷۸۳۰	۸۴۸۳
و فرقان	مرکزی	۱۳۷۵	۲	۵/۲	۱۰/۴	•	۷۳
جمع			۲۸	-	۴۹۷/۸	۱۵۸۶۷۹۳	۴۹۴۶۶
نیروگاه‌های کوچک :							
مهاباد <sup>(۱)</sup>	آذربایجان غربی	۱۳۵۱	۲	۳	۶	۱۳۹۵۴	۵۵۴۸
گلاب	اصفهان	۱۳۷۵	۱	۲/۸	۲/۸	•	•
شهید طالبی (سپیدان) <sup>(۳)</sup>	فارس	۱۳۷۳	۳	۰/۷۵	۲/۲۵	۱۱۸۵۹	•
پل کلو ۲	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	۲	۲	۴	۱۶۲۰۰	•
پل کلو ۱	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۳	۲	۲	۴	۲۰۹۱	•
کریک ۳	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	۲	۱/۵	۳	•	•
کریک ۲	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	۲	۱/۲۵	۲/۵	•	•
یاسوج ۷ (پل کلو ۴) <sup>(۳)</sup>	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۲	۲	۱/۲۵	۲/۵	۱۳۴۵۸	•
جنت رودبار <sup>(۳)</sup>	مازندران	۱۳۷۳	۲	۰/۵	۱	۴۳۱	۱۳
آسیابک	مرکزی	۱۳۷۶	۲	۲/۶	۵/۲	۲۷۵۴	۲۰۵
گاماسیاب <sup>(۲)</sup>	همدان	۱۳۷۸	۲	۱/۴	۲/۸	۶۸۳۰	۶۴
جمع			۲۲	-	۳۶/۰۵	۶۷۵۷۷	۵۸۳۰
نیروگاه‌های مینی و میکرو <sup>(۳)</sup>							
کرتق <sup>(۲)</sup>	اردبیل	۱۳۸۱	۱	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	•	•
سر رود	خراسان	۱۳۶۶	۱	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	•	•
گرنی	خراسان	۱۳۸۳	۱	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	•	•
کخدان	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳۸۵	۱	۰/۸	۰/۸	۷۴۰۰	•
ارده	گیلان	۱۳۷۰	۱	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	•	•
ناو	گیلان	۱۳۸۳	۱	۰/۰۶	۰/۰۶	•	•
خلیان	گیلان	۱۳۸۳	۱	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	•	•
دره تخت ۲ <sup>(۳)</sup>	لرستان	۱۳۸۰	۲	۰/۴۵	۰/۹	۲۴۲۳	۵۳
دره تخت ۱	لرستان	۱۳۸۴	۲	۰/۳۴	۰/۶۸	۱۸۲	•
سیرم	لرستان	۱۳۸۳	۱	۰/۰۵	۰/۰۵	•	•
درجان	مازندران	۱۳۸۳	۱	۰/۰۵	۰/۰۵	•	•
مران	مازندران	۱۳۸۳	۱	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	•	•
جمع			۱۴	-	۲/۸۶۹	۱۰۰۰۵	۵۳
جمع کل			۹۸	-	۶۵۷۲/۲۱۹	۱۸۲۶۵۵۷۸	۹۰۷۴۷

(۱) خود مصرفی مربوط به این نیروگاه‌ها شامل دو بخش داخلی و خارجی (فنی و غیرفنی) می‌باشد. در بقیه نیروگاه‌ها فقط خود مصرفی داخلی (فنی) آنها لحاظ شده است.

(۲) نیروگاه‌های مذکور در سال ۱۳۸۱ تحت پوشش وزارت جهاد کشاورزی بوده‌اند. (۳) خارج از شبکه می‌باشند. • ارقام در دسترس نمی‌باشند.

جدول (۶-۶) : ظرفیت طرح‌های در دست اجرای نیروگاه‌های برق آبی کشور

ظرفیت (مگاوات)	شرح
۵۴۷۰/۰	نیروگاه‌های برق آبی بزرگ
۴۱۸/۶	نیروگاه‌های برق آبی متوسط
۳۸/۵	نیروگاه‌های برق آبی کوچک
۵۹۲۷/۱	جمع

جدول (۶-۷) : مشخصات عمومی طرح‌های در دست اجرای نیروگاه‌های برق آبی بزرگ

نام نیروگاه	نام استان	نام رودخانه	نام سد	نوع سد	ارتفاع سد از پی (متر)	حجم کل مخزن (میلیون مترمکعب)	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵
سیمره	ایلام	سیمره	سیمره	بتنی دو قوسی	۱۸۰	۳۲۰۰	۱۳۸۹	۴۱
کارون ۴	چهارمحال و بختیاری	کارون	کارون ۴	بتنی دو قوسی	۲۳۰	۲۱۹۰	۱۳۸۹	۴۱/۷۵
طرح توسعه مسجد سلیمان	خوزستان	کارون	مسجد سلیمان	سنگریزه <sup>(۱)</sup>	۱۷۷	۲۳۰	۱۳۸۶ <sup>(۲)</sup>	۸۹/۴
گتوند علیا	خوزستان	کارون	گتوند علیا	سنگریزه <sup>(۱)</sup>	۱۷۸	۴۵۰۰	۱۳۸۹	۵۰/۸
رودبار لرستان	لرستان	رودبار	رودبار	بتنی غلتکی وزنی	۱۵۸	۲۲۸	۱۳۹۱	۱۲/۸
سیاه بیشه (تلمبه ذخیره‌ای):								
سد بالا دست	مازندران	چالوس	سیاه بیشه	سنگریزه <sup>(۳)</sup>	۸۵	۳/۵	۱۳۸۷	۴۵/۲
سد پایین دست	مازندران	چالوس	سیاه بیشه	سنگریزه <sup>(۳)</sup>	۱۰۴	۳/۶	۱۳۸۷	

(۲) قسمتی از آن در سال ۱۳۸۱ به بهره‌برداری رسیده است.

(۱) سنگریزه با هسته رسی.

(۳) سنگریزه با روکش بتنی.

جدول (۶-۸) : ظرفیت قابل نصب، انرژی متوسط سالانه و میزان سرمایه‌گذاری طرح‌های در دست اجرای

## نیروگاه‌های برق آبی بزرگ

نام نیروگاه	ظرفیت قابل نصب نیروگاه (مگاوات)	انرژی متوسط سالانه (گیگاوات ساعت)	کل سرمایه‌گذاری (میلیارد ریال)	
			مورد نیاز	تا پایان سال ۱۳۸۵
سیمره	۴۸۰	۸۵۰	۴۷۱۴	۱۶۸۳
کارون ۴	۱۰۰۰	۲۱۰۷	۸۶۶۸	۳۰۳۴
توسعه مسجد سلیمان	۲۰۰۰ <sup>(۱)</sup>	۳۷۰۰ <sup>(۲)</sup>	۵۵۳۱	۴۸۷۷
گتوند و توسعه آن <sup>(۳)</sup>	۱۵۰۰	۴۲۵۰	۹۸۹۰	۵۳۱۳
رودبار لرستان	۴۵۰	۹۸۶	۲۲۴۰	۶۰۶
سیاه بیشه (تلمبه ذخیره‌ای)	۱۰۴۰	۱۲۵۰	۵۴۲۹	۲۱۲۱
جمع	۵۴۷۰	۱۳۱۴۳	۳۶۴۷۲	۱۷۶۳۴

(۲) شامل طرح مسجد سلیمان و توسعه آن می‌گردد.

(۱) ۱۰۰۰ مگاوات از کل ظرفیت طرح به مرحله بهره‌برداری رسیده است.

(۳) دو واحد از آن توسعه می‌یابد.

جدول (۹-۶) : مشخصات عمومی طرح‌های در دست اجرای نیروگاه‌های برق آبی متوسط

نام سد	نام استان	نام رودخانه	نوع سد	ارتفاع سد از پی (متر)	حجم کل مخزن (میلیون مترمکعب)	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵
خدا آفرین	آذربایجان شرقی	ارس	خاکی با هسته رسی	●	۱۶۱۲	۱۳۸۶	●
نازلو	آذربایجان غربی	نازلو	خاکی با هسته رسی	۹۷	۱۷۰	۱۳۸۹	۵
رئیس علی دلواری	بوشهر	شاپور	بتنی دو قوسی	۱۱۵	۶۸۵	●	۹۱/۲
لوارک	تهران	لار	-	●	۰/۰۱۸	۱۳۸۶	۵۴/۶
توسعه مارون	خوزستان	مارون	سنگریزه‌ای با هسته رسی	۱۶۵	۱۲۰۰	۱۳۸۸	●
نیروگاه آبی سد تنظیمی دز	خوزستان	دز	تنظیمی	۱۰/۵	۱۴	۱۳۹۰	● (۱)
ملاصدرا (تنگ براق)	فارس	کُر	سنگریزه‌ای با هسته رسی	۷۵	۴۴۰	●	۸۹/۱
سلمان فارسی (قیر)	فارس	قره آجاج	بتنی قوسی وزنی	۱۲۵	۱۴۰۰	۱۳۸۶	۷۸/۶
شهید رجایی	مازندران	تجن	بتنی دو قوسی	۱۳۸	۱۵۰	۱۳۸۶	۶۴/۸

(۱) کارهای BOT روی آن انجام شده اما کارهای اجرایی آن انجام نشده است. به همین دلیل درصد پیشرفت کار صفر می‌باشد. ● ارقام در دسترس نمی‌باشند.

جدول (۱۰-۶) : ظرفیت قابل نصب، انرژی متوسط سالانه و میزان سرمایه‌گذاری طرح‌های در دست اجرای

## نیروگاه‌های برق آبی متوسط

نام نیروگاه	ظرفیت قابل نصب نیروگاه (مگاوات)	انرژی متوسط سالانه (کیگاوات ساعت)	کل سرمایه‌گذاری (میلیارد ریال)	
			اجرای طرح	تا پایان سال ۱۳۸۵
خدا آفرین	۱۰۰/۰	۲۷۵	●	●
نازلو	۲۲/۷	۵۸	●	●
رئیس علی دلواری	۱۹/۴	۹۶	●	●
لوارک	۴۷/۰	۱۵۱	۲۶۰	۴۱۹
توسعه مارون	۷۵	۱۳۸۵	●	●
نیروگاه آبی سد تنظیمی دز	۲۸	۱۷۲	●	●
ملاصدرا (تنگ براق)	۱۰۰/۰	۱۷۰	●	۶۳۵/۶
سلمان فارسی (قیر)	۱۳/۰	۵۰	●	۱۰۰۰
شهید رجایی	۱۳/۵	۳۱	۶۰	۱۸۰
جمع	۴۱۸/۶	۲۳۸۸	۳۶۴۴/۶	۱۱۰۰

● ارقام در دسترس نمی‌باشند.

جدول (۱۱-۶) : مشخصات طرح‌های در دست اجرای نیروگاه‌های برق آبی کوچک<sup>(۱)</sup>

نام پروژه	استان	سال شروع	سال بهره‌برداری	ظرفیت قابل نصب (مگاوات)	قابلیت تولید سالانه (گیگاواتساعت)	ارتفاع از پی (متر)	وضعیت طرح
نیروگاه زاینده رود	اصفهان	۱۳۸۶	۱۳۸۹	۸/۵	۳۸۷	۸/۱۵	انجام مناقصه اجرا به روش EPC <sup>(۳)</sup>
بسته اردل <sup>(۳)</sup>	چهارمحال و بختیاری	۱۳۸۶	۱۳۸۹	۲۰	۱۰۰	•	انجام مناقصه اجرا به روش EPC
پیران	کرمانشاه	۱۳۸۶	•	۷/۲	۲۴/۲۷	۳	انجام مناقصه اجرا به روش EPC
نیروگاه سفید رود	گیلان	۱۳۸۶	۱۳۸۹	۲/۸	۲۳/۵۲	۸	انجام مناقصه اجرا به روش EPC
زنجیره‌ای سرداب رود	مازندران	۱۳۶۸	-	۱۷/۴	۷۳/۷۰	جریانی	متوقف به جهت مسائل زیست محیطی
جمع		-	-	۳۸/۵ <sup>(۴)</sup>	۱۸۶/۴۹ <sup>(۴)</sup>	-	-

(۱) بنا بر آخرین اصلاحات شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران، پروژه‌های البرز (پاشا کلا)، گلورد نکاء، آق چای، چپر آباد، شفا رود، شهر بیجار، رامهرمز (جره)، ماملو (دروازه)، نرماشیر (نساء) و سد نمرود در مرحله مطالعاتی قرار دارند و لذا به جدول (۱۳-۶) منتقل شدند.

(۲) EPC روش طرح و اجرا است. زمانی که مطالعات فاز ۱ تمام شد، شرکت پیمانکار برنده مناقصه، مجموعه فعالیت‌های طرح و اجرا را انجام می‌دهد و مرحله مطالعات فاز (۲) و احداث سد و نیروگاه آغاز می‌شود.

(۳) بسته اردل شامل سه نیروگاه عزیز آباد، آبسرد و دو پلان است که مجموعاً ۱۰۰ گیگاوات ساعت انرژی تولید می‌کند.

(۴) پروژه زنجیره‌ای سرداب رود به جهت مسائل زیست محیطی متوقف شده بنابر این رقم آن در جمع لحاظ نشده است.

• ارقام در دسترس نمی‌باشند.

جدول (۱۲-۶) : میزان سرمایه‌گذاری طرح‌های در دست اجرای نیروگاه‌های برق آبی کوچک

نام پروژه	سرمایه‌گذاری انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۵	کل سرمایه‌گذاری اجرای طرح
	جمع ریالی و ارزی <sup>(۱)</sup> (میلیارد ریال)	جمع ریالی و ارزی (میلیارد ریال)
نیروگاه سد تنظیمی زاینده رود	• (۲)	۱۲۸/۱
بسته اردل <sup>(۳)</sup>	• (۲)	۲۷۵
پیران	• (۲)	•
نیروگاه سد تنظیمی سفید رود	• (۲)	۳/۴
زنجیره سرداب رود	•	•

(۱) این اعداد شامل هزینه‌های ارزی نیز می‌باشند که به صورت ریالی در نظر گرفته شده است.

(۲) هزینه‌های صورت نگرفته است.

(۳) بسته اردل شامل نیروگاه‌های عزیز آباد، آبسرد و دوپلان است که به صورت EPC از سال ۱۳۸۶ وارد مرحله اجرا می‌گردد.

• ارقام در دسترس نمی‌باشند.

جدول (۱۳-۶) : مشخصات طرح‌های در دست مطالعه<sup>(۱)</sup> نیروگاه‌های برق آبی بزرگ، متوسط و کوچک

سد و نیروگاه	نام استان	نام رودخانه	ارتفاع سداز (پی متر)	حجم کل مخزن ( <sup>۱۰</sup> مترمکعب)	ظرفیت قابل نصب (مگاوات)	قابلیت تولید سالانه (گیگاواتساعت)
طرح برق آبی ارس جریانی <sup>(۲)</sup>	آذربایجان شرقی - از جانب خاک ایران	ارس	۸	۵۰۰۰	۱۳۴	۸۲۵
			۱۲	۵۰۰۰	۱۳۰	۸۰۰
			•	۱۹۵۱	۷۵	۳۶۹
سد مخزنی شهریار (استور)	آذربایجان شرقی	قزل اوزن	•	۱۹۵۱	۷۵	۳۶۹
سردشت	آذربایجان غربی	گلاس	۱۴۶	۶۱۰	۱۵۰	۲۱۹
سد شیواشان	آذربایجان غربی	زاب کوچک	۱۲۶	۴۴۰	۴۰	۲۰۹
بسته اول ارومیه	آذربایجان غربی	صوفی چای - باراندوز چای	•	•	۳۸/۲	۱۰۱
بسته دوم ارومیه	آذربایجان غربی	زاب	•	•	۱۹	۶۵
آق چای	آذربایجان غربی	آق چای	۱۰۸	•	۹	۳۷
چپر آباد	آذربایجان غربی	اشنویه	۴۶	•	۶/۶	۱۵/۲۴
سد مخزنی سیمینه رود	آذربایجان غربی	سیمینه رود	•	۵۲۰	۶	۱۷/۵
سد مخزنی شهر چای	آذربایجان غربی	شهر چای	•	۲۲۱	۶	۲۵/۵
بسته سوم ارومیه	آذربایجان غربی	دریک چای	•	•	۵	•
سد غازان چای (قطور)	آذربایجان غربی	ده موسی قلی	۶۸	۱۸۷	•	۱۱
سد عمارت (مشیران)	اردبیل	دره رود	۱۰۲	۳۴۵	۱۲	۲۲/۸
بسته اردبیل	اردبیل	قطور سویی - کرکر چای	•	•	۱۱	۶۵
بهشت آباد	اصفهان	بهشت آباد - کوه‌رنگ	•	•	۲۰۰	•
سد مخزنی کوچری	اصفهان	قمرود	•	۱۵۸	۶	۳۸
سازبن	ایلام - لرستان	سیمره	۱۵۳	۱۶۰۰	۳۷۵	۵۷۲
حوضه کرخه	ایلام - خوزستان	کرخه	•	•	۱۰۰	•
سد مخزنی رئیسعلی دلواری	بوشهر	شاپور	•	۶۸۵	۱۹/۴	۹۶
ماملو (دروازه)	تهران	جاجرود	۸۹	•	۸/۵	۳۲
خرسان ۲	چهارمحال و بختیاری	خرسان	۲۶۰	۲۳۰۴	۵۸۰	۱۶۸۹
سد کارون ۵	چهارمحال و بختیاری	کارون	۱۹۹	۲۰۱۳	۵۶۰	۹۷۰
خرسان ۱	چهارمحال و بختیاری	خرسان	۱۸۲	۱۲۹۱	۳۶۴	۱۲۱۹/۲
خرسان ۳	چهارمحال و بختیاری	خرسان	۱۷۵	۷۷۸	۳۰۰	۱۰۰۷
بازفت	چهارمحال و بختیاری	بازفت	۲۰۷	۴۵۰	۲۴۰	۷۵۰
پکیج چهارمحال و بختیاری	چهارمحال و بختیاری	حوضه‌های کارون	•	•	۷۵/۳	۳۶۸/۳
زنجیران یاسوج	چهارمحال و بختیاری	-	•	•	۴/۴	۲۱/۴
سد مخزنی دوستی	خراسان	هریر رود	•	۱۲۵۰	۱۴	•
کارون ۲ - جریانی	خوزستان	کارون	۱۳۰	۱۹۷	۱۰۰۰	۲۲۵۱
نیروگاه دوم سد دز	خوزستان	دز	۲۰۳	۳۳۶۰	۷۲۰	۱۳۷۴
نیروگاه‌های رودکلو	خوزستان	کلو	(۳)	۲۲/۲۸	۱۴۵	۲۵۸
سد چیتی	خوزستان	چیتی	۱۳۱	۷۸۵/۵	۸۸	۱۹۸
سد و نیروگاه جریانی سد دز	خوزستان	دز	۳۵	۳۲	۸۵	۵۳۰
سد گزی	خوزستان	شور لالی	۶۵	۱۶۴	۸۰	۱۹۱
سد و نیروگاه شور ۲	خوزستان	شور لالی	۱۲۷	۵۱۳	۶۷	۱۵۷/۶
سد و نیروگاه شور ۱	خوزستان	جبروک	۱۲۳	۱۵۹/۷	۶۰/۵	۱۶۸/۶
نیروگاه آبی سد تنظیمی گتوند	خوزستان	کارون	•	•	۵۰	۲۵۲

جدول (۱۳-۶) : مشخصات طرح‌های در دست مطالعه<sup>(۱)</sup> نیروگاه‌های برق آبی بزرگ، متوسط و کوچک ... ادامه

سدا و نیروگاه	نام استان	نام رودخانه	ارتفاع سداز (پی متر)	حجم کل مخزن (مترمکعب)	ظرفیت قابل نصب (مگاوات)	قابلیت تولید سالانه (گیگاواتساعت)
سد زهره ۱	خوزستان	زهره	۹۸	۱۲۷	۴۸	۲۱۸
افزایش ارتفاع سد تنظیمی گتوند	خوزستان	کارون	۳۷/۱	۲۹/۹	۳۶	۱۵۸/۸
لیراب ۴	خوزستان	سمه	۲۰	۸	۳۱/۸	۴۶/۴۲
سد زهره ۲	خوزستان	زهره	۶۳	۱۲۷	۳۰/۴	۱۳۱
تالوگ ۲	خوزستان	تالوگ	۲۱/۵	۰/۸۸	۳۰	۸۵/۸
تالوگ ۱	خوزستان	تالوگ	۹۹/۵	۲۲۹/۳	۲۶	۷۲/۳
سد زیر زرد	خوزستان	اعلاء	۵۵	۷۶	۲۱/۶	•
لیراب ۵	خوزستان	سمه	۲۲	۸	۱۱	۳۳/۷۸
صیدون ۳	خوزستان	صیدون	۹۷	۱۲/۸۳	۱۰	۲۴/۲۸
نیروگاه سد آریوبرزن	خوزستان	مارون	۴۷/۵	۶/۹۹	۱۰	۴۷
رامهرمز (جره)	خوزستان	رود زرد	۱۱۳	•	۹	۴۹/۷۸
نیروگاه سد تنظیمی پای پل	خوزستان	کرخه	•	۱۸/۵	۸	۵۵/۵
سادات حسینی	خوزستان	آب سفید	۲	•	۷	۳۵/۲
سد و نیروگاه تراز	خوزستان	هرکش	۷۹	۱۱۰	۶	۱۳/۲
ابوالعباس	خوزستان	رود زرد	•	•	۵	۲۷/۳
سد خیر آباد <sup>(۴)</sup>	خوزستان	خیرآباد سرشاخه زهره	۵۹	۱۶۰/۶	۵	۱۵/۲
بالا رود	خوزستان	بالا رود	•	•	۴	۱۱/۵
سد ابوالفارس	خوزستان	دز	۱۶۴	۱۱۳/۴	۴	۷/۳
سد و نیروگاه شیوند	خوزستان	شیوند	۴/۵	۰/۰۰۵	۳/۷۵	۲۷/۵
سد رود تلخ <sup>(۴)</sup>	خوزستان	رود تلخ	۶۰	۶۰	۳/۵	•
سد صیدون <sup>(۴)</sup>	خوزستان	صیدون	۱۰۳	۶۶	۲/۸	۱۶/۳
رامشیر	خوزستان	جراحی	۱۷/۷۵	•	۲/۵	۱۶/۹۷
نیروگاه سد انحرافی شهدا	خوزستان	مارون	۱۲/۲	•	۲	۱۱/۷
نیروگاه سد انحرافی جایزان	خوزستان	مارون	۷/۳۵	•	۰/۷	۵/۶
پکیج خوزستان	خوزستان	کارون - کرخه - دز	•	•	۴/۳	•
سد مشمپا	زنگان	قرل اوزن	•	•	۱۱۶	۱۲۶/۶
سد نمرود	سمنان	نمرود	۸۳/۵	•	۶/۵	۱۶
سد پارسیان	فارس	شول فهلیان	۱۵۶	۶۲۵	۲۰	۸۰
سد مخزنی سلمان فارسی	فارس	قره آغاج	•	۱۴۰۰	۱۳	۵۰
سد مخزنی هایقر	فارس	فیروز آباد	•	۲۰۵	۱۲	۱۵
سد مخزنی میرزای شیرازی	فارس	قره آغاج	•	•	۵	۱۷/۵
سد مخزنی تنگاب فیروز آباد	فارس	فیروز آباد	•	•	۲/۴	۷/۶
سد چومان	کردستان	چومان	•	۲۶۱	۱۰	•
سد مخزنی گاوشان	کردستان	کاوه رود	•	۵۵۰	۱۱	۲۴
سد شور جیرفت	کرمان	شور جیرفت	•	•	۵/۴	۲۸/۲
نرماشیر (نساء)	کرمان	نساء	۱۱۱	•	۵	۴۳/۴
سد هواسان	کرمانشاه	هواسان	۵۵	۱۴۴	۱۰	•
سد داریان	کرمانشاه	سیروان	•	۲۰۰	•	•
بسته کرمانشاه	کرمانشاه	کنگیر - سیروان	•	•	۷	۲۵
سد چشمیر	کهگیلویه و بویراحمد	زهره	۱۵۵	۱۸۰۰	۷۵	•
پکیج کهگیلویه <sup>(۵)</sup>	کهگیلویه و بویراحمد	پل کلو - چشمه میشی - کهگول	•	•	۱۳۵	•

جدول (۱۳-۶) : مشخصات طرح‌های در دست مطالعه<sup>(۱)</sup> نیروگاه‌های برق آبی بزرگ، متوسط و کوچک ... ادامه

سد و نیروگاه	نام استان	نام رودخانه	ارتفاع سداز (پی (متر))	حجم کل مخزن (مترمکعب)	ظرفیت قابل نصب (مگاوات)	قابلیت تولید سالانه (گیگاواتساعت)
مشترک کهگول و چشمه میشی <sup>(۱)</sup> کهگول <sup>(۱)</sup> چشمه میشی <sup>(۱)</sup>	کهگیلویه و بویراحمد	پکیج کهگیلویه	•	•	۴/۶	۱۱/۸
	کهگیلویه و بویراحمد	کهگول	•	•	۲/۴	۷/۵
	کهگیلویه و بویراحمد	پکیج کهگیلویه	•	•	۱/۸	۵
گلستان	گلستان	گرگان	•	بدون مخزن	۶	•
سد مخزنی شفا رود بسته‌های ۱ تا ۶ شمال شفا رود شهر بیجار	گیلان	شفارود	•	۱۰۹	۱۱	۳۸
	گیلان - استانهای ساحلی خزر	-	•	•	۱۰۵	۵۳۵
	گیلان	شفا رود	•	•	۷	۴۱/۴
	گیلان	زبلیکی	•	•	۶	۲۵
بختیاری حوضه دز دز ۲ - جریانی سد پاعلم لیرو کوران بوزان دز ۱ - جریانی دز ۳ - جریانی تنگ معشوره کرخه ۲ - جریانی سزار ۳ - جریانی سزار ۱ - جریانی سزار ۲ - جریانی سزار ۴ - جریانی بسته لرستان سد آبسرده (بزهل)	لرستان	بختیاری	•	۴۸۴۴	۱۵۰۰	۲۹۸۴
	لرستان - خوزستان	دز	•	•	۱۱۵۰	۴۳۰۰
	لرستان	دز	•	•	۴۹۰	۱۱۵۱/۲
	لرستان	کرخه	•	•	۴۳۰	۱۱۹۴
	لرستان	زالکی از سر شاخه دز	•	•	۳۲۴	۱۰۲۵
	لرستان	کشکان	•	•	۲۸۴	۶۳۹
	لرستان	دز	•	•	۲۲۵	۵۳۱/۷
	لرستان	دز	•	•	۲۱۵	۵۱۶
	لرستان	کشکان	•	•	۱۶۷	۳۹۷
	لرستان	کرخه	•	•	۱۱۸	۲۰۵
	لرستان	سزار	•	•	۱۰۵	۲۷۹/۶
	لرستان	سزار	•	•	۱۰۰	۲۸۳/۱
	لرستان	سزار	•	•	۹۵	۲۵۵/۲
	لرستان	سزار	•	•	۵۷	۱۵۳/۵
	لرستان	-	•	•	۱۲	۳۵
	لرستان	آبسرده	•	•	۶	۱۱/۰۲
سد متگل سه هزار ۱ سه هزار ۲ دو هزار نمارستاق ۲ سد کسلیان البرز (پاشا کلا) نمارستاق ۱ چهار نیروگاه گلستان گلورد نكاء	مازندران	هراز	•	۳۵۰	۸۴	۲۵۸
	مازندران	سه هزار	•	•	۶۷/۵	۱۴۱/۹
	مازندران	سه هزار	•	•	۶۵/۹	۱۳۸/۶
	مازندران	دو هزار	•	•	۶۰/۹	۱۱۵
	مازندران	نمار	•	•	۲۵/۳	۷۰/۳
	مازندران	کسلیان	•	•	۱۶	•
	مازندران	بابرد	•	•	۱۰	۲۷/۶
	مازندران	نمار	•	•	۷/۵	۱۹/۹
	مازندران	چهل چای	•	•	۵/۶۵	•
	مازندران	نكاء	•	•	۳	•
	هرمزگان	رودان	•	•	۳	۱۷
جمع			-	-	۱۲۳۱۰/۱	۳۱۸۸۱/۱۹

(۱) به علت اینکه تعدادی از طرح‌ها مطالعاتی است، لذا تفاوت‌هایی بین اعداد فوق و اعداد سال‌های پیش وجود دارد که در نتیجه تصحیح مطالعات است و امکان تغییر مجدد آنها همچنان وجود دارد. همچنین بعضی از طرح‌های مطالعاتی حذف شده‌اند.

(۲) مقادیر فوق متعلق به ایران بوده و به ترتیب ظرفیت قابل نصب و قابلیت تولید سالانه برای کشور ارمنستان ۱۳۰ مگاوات و ۸۰۰ گیگاوات ساعت می‌باشد.

(۳) در نیروگاه‌های رود کلو ارتفاع سد از پی به چهار واحد AA، BB، DD، CC تقسیم می‌شود، که ارتفاع هر کدام از آنها به ترتیب: ۱۸، ۱۸/۹، ۱۷ و ۹۵ متر می‌باشد.

(۴) اعتباری به آنها داده نشده و برنامه نیروگاه برایشان در نظر گرفته نشده است، بنابر این وضعیت طرح نامعلوم است.

(۵) مذاکره برای اجراء به روش BOT.

(۶) پروژه‌های کهگول، چشمه میشی و مشترک کهگول و چشمه میشی استان کهگیلویه و بویراحمد فاز مطالعاتی آماده برای اجرا می‌باشند.

• ارقام در دسترس نمی‌باشند.

جدول (۱۴-۶) : مشخصات طرح‌های در مرحله شناخت<sup>(۱)</sup>، شناسایی و پتانسیل یابی نیروگاه‌های برق آبی بزرگ، متوسط و کوچک<sup>(۲)</sup>

سد و نیروگاه	نام استان	نام رودخانه	ظرفیت قابل نصب (مگاوات)	قابلیت تولید سالانه (گیگاوات ساعت)
حوضه ارس	آذربایجان شرقی	ارس	۱۳۰	۳۰۸/۲۸
حوضه ارومیه	آذربایجان غربی	دریاچه ارومیه	۷۸/۷۲	۱۲۳/۶۹
پیر تقی	اردبیل	قزل اوزن	۲۴۰	۶۳۰
ایلام ۱	ایلام	سیمره	۱۰۰۰	۱۴۶۳
حوضه شاپور دالکی	بوشهر، فارس، خوزستان	شاپور - هله	۳۷۵۹	•
حوضه کارون	خوزستان	کارون	۱۵۴۴	•
حوضه مارون جراحی	خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد	جراحی - زهره	۱۷۰	•
چم باستان	خوزستان	زهره	۱۵۰	۲۹۳
نیروگاه زنجیره‌ای پوتر	خوزستان	پوتر	۵/۱	۱۱/۲
نیروگاه سد انحرافی دز	خوزستان	دز	۳/۶	۲۵/۳
نیروگاه سد انحرافی آسک	خوزستان	زهره	۰/۷۵	۶/۶
نمپیل	زنجان	قزل اوزن	۴۹۵	۱۲۷۰
پاوه رود	زنجان	قزل اوزن	۲۸۰	۹۰۵
حاج قلندر	فارس	زهره	۱۹۵	•
گرشا - گدار پیر	کرمانشاه	سیمره	۲۰۰	۵۸۸
سد کلات	کهگیلویه و بویراحمد	مارون	۲۹۰	۵۳۰
حوضه گرگان دشت	گلستان	گرگان	۵۰	•
حوضه مرداب انزلی	گیلان	قلعه - رودخانه - سیاه زکی	۱۳	•
حوضه تالش	گیلان	آق اولد - گرگان رود - نادرود - شفا رود	۸۷	۲۶۱
زالکی	لرستان	زالکی	۴۷۰	۱۳۳۳
حوضه ساحلی خزر	گیلان، مازندران	هراز - پل رود - چالکروود - سرداب رود	۶۵۰	•
پل رود	مازندران	هراز	۱۷۷/۵	۴۸۵/۴
سرد آبرود	مازندران	سرد آبرود	۱۳۱	۲۹۶
چالوس	مازندران	چالوس	۱۱۳	۳۰۸
هراز	مازندران	چشمه کیله (۲ هزار و ۳ هزار)	۱۱۹/۲	۲۷۷
چشمه کیله	مازندران	چالکروود	۱۹۳/۵	۳۹۴
چالکروود	مازندران	سرد آبرود	۷۲/۹	۱۶۵
جمع	-	-	۱۰۶۱۸/۲۷	۹۶۷۳/۴۷

(۱) این طرح‌ها شامل: حوضه ارس، حوضه ارومیه، حوضه تالش، پل رود، سرد آبرود، هراز، چالکروود و چشمه کیله می‌باشند.

(۲) حذف بعضی از طرح‌ها نسبت به سال قبل به علت نداشتن توجیه فنی - اقتصادی می‌باشد. • ارقام در دسترس نمی‌باشند.

## ۲-۶- انرژی بادی

با توسعه نگرش‌های زیست محیطی و راهبردهای صرفه‌جویانه در بهره‌برداری از منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر، استفاده از انرژی باد در مقایسه با سایر منابع انرژی، در بسیاری از کشورهای جهان رو به فزونی گذاشته است. استفاده از تکنولوژی توربین‌های بادی، به دلیل عدم آلودگی محیط زیست و همچنین قیمت پائین توربین‌های برق بادی در

مقایسه با دیگر صور انرژی‌های نو، به عنوان یک انتخاب مناسب به منظور تولید برق مطرح گردیده است. در کشور ایران نیز با توجه به وجود مناطق بادخیز مستعد و استقرار در مسیر جریان‌های عمده هوایی، می‌توان ضمن تولید برق از انرژی بادی و تزریق به شبکه سراسری کشور، امکان ایجاد شغل را نیز برای مردم مهیا نمود. وزارت نیرو طرح‌ها و پروژه‌های متعددی را در زمینه انرژی‌های نو در دست اجرا دارد. در حال حاضر یکی از سیاست‌های وزارت نیرو توسعه نیروگاه‌های برق بادی با کمک بخش خصوصی در سایه ایجاد بستر مناسب توسط وزارت نیرو است. عمده‌ترین طرح‌های اجرایی کشور در زمینه انرژی باد به شرح زیر می‌باشد:

**نیروگاه بادی منجیل:** منطقه منجیل در جنوب غربی دریای خزر و در حد فاصل سه استان گیلان، قزوین و زنجان قرار دارد. به دلیل اختلاف ارتفاع نسبتاً زیاد آن با دریای خزر و وجود کانال طبیعی رودخانه سفیدرود، دارای بادهای دائمی در تمام طول سال می‌باشد. نمودارهای به دست آمده از دستگاه‌های بادسنجی مستقر در منطقه بابائیان و علی‌آباد منجیل سرعت وزش باد را به طور متوسط از ۸ تا ۱۲ متر بر ثانیه نشان می‌دهند. حداکثر سرعت باد در این منطقه، ۴۰ متر بر ثانیه می‌باشد که توسط دستگاه‌های هواشناسی ثبت گردیده است. طبق مطالعات انجام شده، شدت بادهای منطقه منجیل در فصل تابستان به حداکثر و در فصل زمستان به حداقل میزان خود می‌رسد.

در سال ۱۳۷۳ دو واحد توربین بادی هر یک به ظرفیت ۵۰۰ کیلووات در منجیل و رودبار نصب گردیدند. نصب این دو واحد سرآغازی بر خرید و نصب حدود ۱۰ مگاوات دیگر در منطقه بود که البته نصب آنها به صورت پراکنده و با فراز و نشیب‌هایی صورت گرفته است. در سال ۱۳۷۸ پروژه جدیدی در این منطقه تعریف گردید تا ظرفیت کل نیروگاه‌های بادی منجیل را به ۹۰ مگاوات افزایش دهد.

ظرفیت نیروگاه بادی منجیل تا انتهای سال ۱۳۸۵ به ۴۵۳۴۰ کیلووات رسیده که این ظرفیت با نصب ۸۷ توربین بادی در سایت‌های بادی منجیل، پسکولان، رودبار، هرزویل، سیاهپوش و بابائیان محقق شده است. نصب توربین‌ها در سایت‌های مختلف بدین علت است که شهر منجیل، دریاچه سد سفید رود و همچنین کوهستان‌های اطراف، فضا را برای نصب مجتمع توربین‌ها محدود نموده است.

- سایت بادی منجیل و پسکولان: این دو سایت در جنوب شرقی سد سفید رود قرار دارند و دارای مساحتی بالغ بر ۲۰۰ هکتار می‌باشند. در حال حاضر ۵۳ واحد توربین در این سایت‌ها نصب گردیده است و ظرفیت آن ۲۷۷۷۰ کیلووات است. توربین‌های بادی این سایت شامل ۱۵ واحد توربین ۵۵۰ کیلووات، یک واحد توربین ۵۰۰ کیلووات، ۱۵ واحد توربین ۳۰۰ کیلووات و ۲۲ واحد توربین ۶۶۰ کیلووات است که توربین‌های ۵۵۰، ۵۰۰ و ۳۰۰ کیلووات در سایت منجیل و توربین‌های ۶۶۰ کیلووات در سایت پسکولان قرار دارند. در این سایت به علت محدود بودن از اطراف، مکانی برای نصب واحدهای جدید وجود ندارد.

- سایت بادی رودبار: این سایت در ارتفاعات شهر رودبار و روستای آغوزبین قرار گرفته است و مساحت آن بالغ

بر ۲۰ هکتار است. در حال حاضر ۴ واحد توربین مجموعاً به ظرفیت ۲۱۵۰ کیلووات در این سایت قرار دارند که از این تعداد ۳ واحد توربین ۵۵۰ کیلووات و یک واحد توربین ۵۰۰ کیلووات است. در این سایت ۲۰ واحد توربین جدید ۶۶۰ کیلووات در سال‌های ۸۷-۱۳۸۶ به بهره‌برداری خواهد رسید.

- سایت بادی هرزویل: این سایت در ارتفاعات شمال شرقی شهر منجیل قرار گرفته و دارای مساحتی بالغ بر ۶۵ هکتار است. در حال حاضر ۱۲ واحد توربین ۳۰۰ کیلووات مجموعاً به ظرفیت ۳۶۰۰ کیلووات در این سایت قرار دارد و ۱۵ واحد جدید ۶۶۰ کیلووات در سال ۱۳۸۶ به مجموعه توربین‌های این سایت افزوده خواهد شد.

- سایت بادی سیاهپوش: این سایت در منطقه سیاهپوش در ۲۰ کیلومتری شهر لوشان، در مجاورت رودخانه شاهرود و ضلع جنوبی دریاچه سد سفیدرود قرار دارد و به دلیل همین موقعیت مکانی و دارا بودن بادهای دائمی منطقه منجیل، برای نصب توربین‌های بادی انتخاب شده است. با نصب ۱۷ واحد توربین بادی ۶۶۰ کیلووات در سال ۱۳۸۵ این سایت افتتاح گردیده و ظرفیت فعلی آن به ۱۱۲۲۰ کیلووات رسیده است. در طرح توسعه این سایت، تعداد توربین‌ها به ۵۸ واحد خواهد رسید.

- سایت بابائیان: یک واحد توربین بادی ۶۰۰ کیلووات در منطقه بابائیان شهر منجیل استان گیلان واقع شده است. این توربین تماماً با دانش فنی داخلی راه اندازی شده است و از نتایج آن بومی سازی تکنولوژی ساخت توربین‌های ۶۰۰ کیلووات در داخل کشور می‌باشد.

**نیروگاه بادی بینالود:** منطقه بینالود مشهد یکی دیگر از مناطق بادخیز کشور است که با توجه به مناسب بودن باد آن برای نصب توربین‌های بادی، جهت احداث دومین نیروگاه بادی کشور انتخاب شده است. متوسط سرعت باد در این منطقه بین ۶ تا ۸ متر بر ثانیه است. ۲۰ واحد توربین ۶۶۰ کیلووات به ظرفیت مجموع ۱۳۲۰۰ کیلووات در سایت این نیروگاه تا انتهای سال ۱۳۸۵ نصب گردیده است. در ادامه تکمیل این پروژه، ۲۳ واحد جدید به این نیروگاه افزوده خواهد شد و ظرفیت آنرا به حدود ۲۸۴۰۰ کیلووات افزایش خواهد داد.

**نیروگاه بادی ونتیس دیز باد:** دو توربین در دشت کشاورزی دیزباد نیشابور در حدود ۷۵ کیلومتری مشهد نصب گردیده است. هر یک از این توربین‌ها دارای ۲ پره، قطر روتور ۲۰ متر و ارتفاع برج ۳۰ متر می‌باشد. توان نامی این توربین ۱۳۰ کیلووات و دور نامی آن ۱۵۰۰ دور در دقیقه است. تولید برق این توربین از باد به سرعت ۳/۳ متر بر ثانیه شروع و در باد با سرعت ۲۵ متر بر ثانیه متوقف می‌گردد و بیشترین تولید خود را در بادی به سرعت ۱۲/۵ متر بر ثانیه انجام می‌دهد.

**پروژه طراحی، ساخت و نصب توربین بادی ۱۰ کیلووات سهند تبریز:** این توربین در منطقه پردیس اصلی دانشگاه صنعتی سهند تبریز، به پیشنهاد این دانشگاه نصب گردیده است. پتانسیل باد این منطقه برای کاربردهای معمول انرژی باد مانند تولید برق، مصارف آبکشی و کشاورزی مناسب می‌باشد، به طوری که سرعت متوسط باد در ارتفاع هاب (۱۸ متر)

حدود ۶ متر بر ثانیه و انرژی قابل برداشت در این ارتفاع ۲۸۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال است. پروژه مذکور ۱۰۰ درصد داخلی بوده و فن‌آوری آن از نوع محور افقی و سه پره است. در این توربین قطر روتور ۱۰ متر، ارتفاع هاب ۱۸ متر، سرعت راه‌اندازی ۳/۵ متر بر ثانیه، سرعت توقف ۲۵ متر بر ثانیه و سرعت طراحی ۱۲ متر بر ثانیه است. این توربین مستقل از شبکه بوده و در صورت بهره‌برداری مداوم بیش از ۲۰ مگاوات ساعت در سال برق تولید می‌کند. کل سرمایه‌گذاری انجام شده با احتساب وسایل و سیستم‌های اضافی جهت تست عملکرد توربین بالغ بر یک میلیارد ریال است. این توربین هم اکنون در حال بهره‌برداری است و از برق تولیدی آن جهت روشنایی محوطه دانشگاه با استفاده از چندین پروژکتور پر قدرت استفاده می‌شود.

جدول (۱۵-۶) : وضعیت پروژه‌های بادی کشور به تفکیک استان‌ها

استان	در دست بهره‌برداری		در دست اجرا		در دست مطالعه		جمع
	تعداد	ظرفیت (کیلووات)	تعداد	ظرفیت (کیلووات)	تعداد	ظرفیت (کیلووات)	
گیلان	۸۷	۴۵۳۴۰ <sup>(۱)</sup>	۴۱ <sup>(۲)</sup>	۲۶۴۱۰	-	۱۲۸	۷۱۷۵۰
قزوین	-	-	-	-	۶۰۰۰۰	-	۶۰۰۰۰
خراسان	۲۲	۱۳۴۴۰	۲۴ <sup>(۲)</sup>	۱۵۲۶۰	-	۴۶	۲۸۷۲۰
آذربایجان شرقی	۱	۱۰	-	-	-	۱	۱۰
جمع	۱۱۰	۵۸۸۱۰	۶۵	۴۱۶۷۰	۶۰۰۰۰	۱۷۵	۱۶۰۴۸۰

(۱) ظرفیت طرح‌های مذکور در راستای احداث ۹۰ مگاوات توربین برق بادی در منطقه گیلان و قزوین می‌باشد.

(۲) شامل یک توربین برق بادی موحد به ظرفیت ۱۰ کیلووات و ۴۰ توربین با ظرفیت ۲۶۴۰۰ کیلووات در منطقه گیلان - رودبار (از طرح توسعه نیروگاه بادی ۹۰ مگاواتی) می‌باشد.

(۳) شامل نیروگاه بادی وحیدی با ظرفیت ۶۰ کیلووات و ۲۳ توربین بادی در منطقه بینالود با ظرفیت ۱۵۲۰۰ کیلووات می‌باشد.

جدول (۱۶-۶) : مشخصات سایت‌های توربین‌های بادی نصب شده کشور

نیروگاه بادی	سایت	استان	شهرستان	توربین‌های نصب شده	
				تعداد	ظرفیت (کیلووات)
منجیل	باباتیان	گیلان	رودبار	۱	۶۰۰
	پسکولان	گیلان	رودبار	۲۲	۱۴۵۲۰
	رودبار	گیلان	رودبار	۴	۲۱۵۰
	سیاهپوش	گیلان	رودبار	۱۷	۱۱۲۲۰
	منجیل	گیلان	رودبار	۳۱	۱۳۲۵۰
بینالود و ننیس (دیزباد)	هرزویل	گیلان	رودبار	۱۲	۳۶۰۰
		خراسان	نیشابور	۲۰	۱۳۲۰۰
سهند		خراسان	نیشابور	۲	۲۶۰
	دانشگاه سهند تبریز	آذربایجان شرقی	تبریز	۱	۱۰
جمع		-	-	۱۱۰	۵۸۸۱۰

جدول (۱۷-۶) : زمان بهره‌برداری، محل نصب و توان توربین‌های بادی نصب شده تا پایان سال ۱۳۸۵

محل نصب	توان توربین (کیلووات)	زمان نصب و راه‌اندازی	شماره توربین
منجیل	$۱ \times ۵۰۰ = ۵۰۰$	بهمن ماه ۷۳	منجیل ۱
منجیل	$۱ \times ۵۵۰ = ۵۵۰$	مهر ماه ۷۶	منجیل ۶
منجیل	$۱ \times ۳۰۰ = ۳۰۰$	مهر ماه ۷۶	منجیل ۱۳
منجیل	$۳ \times ۳۰۰ = ۹۰۰$	مرداد ماه ۷۶	منجیل ۱۱، ۱۲، ۱۴
منجیل	$۴ \times ۳۰۰ = ۱۲۰۰$	مهر ماه ۷۶	منجیل (۷ الی ۱۰)
منجیل	$۴ \times ۵۵۰ = ۲۲۰۰$	آبان ماه ۷۷	منجیل (۲ الی ۵)
منجیل	$۷ \times ۳۰۰ = ۲۱۰۰$	اسفند ماه ۷۷	منجیل (۱۵ الی ۲۱)
منجیل	$۲ \times ۵۵۰ = ۱۱۰۰$	فروردین ماه ۸۲	منجیل (۲۲ و ۲۳)
منجیل	$۳ \times ۵۵۰ = ۱۶۵۰$	بهمن ماه ۸۲	منجیل (۲۶ الی ۲۸)
منجیل	$۲ \times ۵۵۰ = ۱۱۰۰$	فروردین ماه ۸۳	منجیل ۲۹ و ۳۰
منجیل	$۱ \times ۵۵۰ = ۵۵۰$	خرداد ماه ۸۳	منجیل ۲۵
منجیل	$۲ \times ۵۵۰ = ۱۱۰۰$	بهمن ماه ۸۳	منجیل ۲۴ و ۳۱
منجیل	$۱ \times ۶۰۰ = ۶۰۰$	آذر ماه ۸۱	بابائیان ۱
پسکولان	$۳ \times ۶۶۰ = ۱۹۸۰$	خرداد ماه ۸۳	پسکولان (۹ الی ۱۱)
پسکولان	$۱۱ \times ۶۶۰ = ۷۲۶۰$	بهمن ماه ۸۴	پسکولان ۱۲، ۱۵، ۱۳، ۲، ۱، ۳، ۴، ۱۴، ۵، ۷، ۸
پسکولان	$۸ \times ۶۶۰ = ۵۲۸۰$	اسفند ماه ۸۴	پسکولان ۶، ۲۱، ۱۴، ۱۶، ۱۷، ۲۰، ۱۸، ۱۹
رودبار	$۱ \times ۵۰۰ = ۵۰۰$	بهمن ماه ۷۳	رودبار ۲
رودبار	$۳ \times ۵۵۰ = ۱۶۵۰$	بهمن ماه ۷۷	رودبار ۱، ۳، ۴
هرزویل	$۳ \times ۳۰۰ = ۹۰۰$	آبان ماه ۷۸	هرزویل ۸، ۹، ۱۰
هرزویل	$۱ \times ۳۰۰ = ۳۰۰$	آبان ماه ۸۲	هرزویل ۱
هرزویل	$۷ \times ۳۰۰ = ۲۱۰۰$	دی ماه ۸۲	هرزویل ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۲
هرزویل	$۱ \times ۳۰۰ = ۳۰۰$	بهمن ماه ۸۲	هرزویل ۲
سیاهپوش	$۱۷ \times ۶۶۰ = ۱۱۲۲۰$	مرداد ماه ۸۵	سیاهپوش
خراسان	$۲۰ \times ۶۶۰ = ۱۳۲۰۰$	سال ۸۳	بینالود
خراسان	$۲ \times ۱۳۰ = ۲۶۰$	سال ۸۴	ونتیس (دیزباد)
دانشگاه سهند تبریز	$۱ \times ۱۰ = ۱۰$	سال ۸۵	سهند تبریز

جدول (۱۸-۶) : تولید برق از نیروگاه‌های برق بادی طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۷

سال	منطقه	کل ظرفیت اسمی (کیلووات)	تعداد توربین	تولید ناویژه برق (کیلووات ساعت)
۱۳۷۷	منجیل، رودبار	۹۹۰۰	۲۵	۱۷۵۹۲۶۹۳
۱۳۷۸	منجیل، رودبار، هرزویل	۱۰۸۰۰	۲۸	۳۵۰۴۴۰۷۵
۱۳۷۹	منجیل، رودبار، هرزویل	۱۰۸۰۰	۲۸	۳۶۵۴۱۵۶۸
۱۳۸۰	منجیل، رودبار، هرزویل	۱۰۸۰۰	۲۸	۳۳۶۵۶۱۱۲
۱۳۸۱	منجیل، رودبار، هرزویل	۱۰۸۰۰	۲۸	۳۰۱۳۹۰۷۵
	گیلان، بابائیان	۶۰۰ <sup>(۱)</sup>	۱	۱۴۲۲۳۱
	جمع	۱۱۴۰۰	۲۹	۳۰۲۸۱۳۰۶
۱۳۸۲	منجیل، رودبار، هرزویل	۱۶۲۵۰	۴۲	۲۷۴۰۴۰۸۰
	گیلان، بابائیان	۶۰۰ <sup>(۱)</sup>	۱	۲۱۶۹۴۳
	جمع	۱۶۸۵۰	۴۳	۲۷۶۲۱۰۲۳
۱۳۸۳	منجیل، رودبار، هرزویل، پuskolan	۲۰۹۸۰	۵۰	۳۹۶۵۳۹۸۲
	گیلان، بابائیان	۶۰۰	۱	۷۸۷۰۰۰
	خراسان، بینالود	۳۳۰۰	۵	۶۰۷۰۴۸۹
	جمع	۲۴۸۸۰	۵۶	۴۶۵۱۱۴۷۱
۱۳۸۴	گیلان، منجیل <sup>(۲)</sup>	۳۴۱۲۰	۷۰	۶۳۳۶۸۳۷۴
	خراسان، بینالود	۱۳۲۰۰	۲۰	۷۴۱۶۲۵۵ <sup>(۳)</sup>
	خراسان، ونتیس <sup>(۴)</sup>	۲۶۰	۲	۱۱۷۵۶۷
	جمع	۴۷۵۸۰	۷۷	۷۰۹۰۲۱۹۶
۱۳۸۵	گیلان، منجیل <sup>(۲)</sup>	۴۵۳۴۰	۸۷	۱۰۰۲۶۶۳۹۵
	خراسان، بینالود	۱۳۲۰۰	۲۰	۲۴۷۹۲۸۲۱
	خراسان، ونتیس <sup>(۴)</sup>	۲۶۰	۲	۲۵۴۴۳۰
	سهند تبریز	۱۰۰	۱	۱۰۰
جمع	۵۸۸۱۰	۱۱۰	۱۲۵۳۱۳۶۴۶	

ملاحظات: خودمصرفی، با توجه به نوع توربین بین ۵/۰ تا ۱ درصد تولید سالیانه می‌باشد.

(۱) در سال‌های ۸۱ و ۸۲ به دلیل نیاز به رفع نواقص توربین، تولید آنها کاهش یافته است.

(۲) شامل منطقه منجیل، رودبار، هرزویل، بابائیان، سیاهپوش و پuskolan می‌گردد.

(۳) این مقدار تولید مربوط به ۵ توربین می‌باشد.

(۴) پروژه به صورت تحقیقاتی بوده و به علت تولید پایین به شبکه برق سراسری متصل نمی‌باشد. (۵) رقم ناچیز می‌باشد.

جدول (۱۹-۶) : مشخصات پروژه‌های مطالعاتی و اجرایی مربوط به انرژی باد

نام پروژه	موقعیت جغرافیایی	سال شروع	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵	ظرفیت طرح (کیلووات)	عمر مفید (سال)	قابلیت تولید سالانه انرژی (میلیون کیلووات ساعت)
طرح فن‌آوری انرژی‌های نو نیروگاه بادی بینالود <sup>(۱)</sup> توربین وحیدی <sup>(۲)</sup> توربین موحد <sup>(۳)</sup> تهیه اطلس باد کشور مزرعه بادی ۶۰ مگاوات	خراسان	۱۳۸۰	۱۳۸۶	۵۷	۲۸۴۰۰	۲۰	۱۲۴
	بجنورد	۱۳۸۲	۱۳۸۶	۵۰ <sup>(۲)</sup>	۶۰	۲۰	-
	گیلان - منجیل	۱۳۸۲	۱۳۸۶	۵۰	۱۰	۲۰	(۲)
	کل کشور	۱۳۸۲	۱۳۸۸	۴۵	-	-	-
	قزوین	۱۳۸۴	۱۳۸۸	۱۰ <sup>(۳)</sup>	۶۰۰۰۰	۲۰	۱۹۰
طرح توسعه نیروگاه بادی احداث ۹۰ مگاوات توربین بادی	گیلان - رودبار	۱۳۷۸	۱۳۸۶	۶۸	۹۰۰۰۰ <sup>(۵)</sup>	۲۰	۳۳۰-۲۰۰

(۱) ۲۰ واحد از ۴۳ واحد به بهره‌برداری رسیده و مابقی با ظرفیت ۱۵۲۰۰ کیلووات در دست اجرا می‌باشد. (۲) خارج از شبکه سراسری برق می‌باشد.

(۳) درصد پیشرفت مربوط به بخش مطالعات امکان‌سنجی می‌باشد. (۴) پروژه به صورت تحقیقاتی اجرا می‌شود و میزان تولید سالیانه آن پایین است.

(۵) از طرح ۹۰ مگاواتی توربین برق بادی، ۴۵/۳۴ مگاوات آن به بهره‌برداری رسیده است. پیش‌بینی می‌گردد تا انتهای سال ۸۶ اقدامات نصب ۴۰ توربین

به ظرفیت ۲۶/۴ مگاوات انجام شود.

## جدول (۲۰-۶) : سرمایه‌گذاری انجام شده و مورد نیاز پروژه‌های بادی در دست اجرا یا مطالعه

نام پروژه	سرمایه‌گذاری انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۵		کل سرمایه‌گذاری لازم	
	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)
طرح فن‌آوری انرژی‌های نو نیروگاه بادی بینالود توربین وحیدی (محور عمودی ۶۰ کیلووات) توربین موحد (محور عمودی ۱۰ کیلووات) تهیه اطلس باد کشور برداشت اطلاعات از ایستگاه های ثبت آمار (مطالعات امکانسنجی نیروگاه ۶۰ مگاوات جردنق) احداث مزرعه بادی ۶۰ مگاواتی	۱۵۰۰۰	۱۷۸۶۶	۱۵۰۰۰	۴۰۰۴۷
	-	۴۰۰	-	۱۵۰۰
	-	۶۳۰	-	۹۵۰
	-	۲۴۹۵۹	-	۴۱۰۰۰
	-	۳۰۰۰	-	۳۰۰۰
	-	-	-	۶۰۰۰۰۰
	-	-	-	-
طرح توسعه نیروگاه بادی احداث و بهره‌برداری از نیروگاه بادی منجیل به ظرفیت ۹۰ مگاوات	-	۷۵۴۴۵۷	-	۱۲۴۴۴۵۷

پروژه پتانسیل سنجی و تهیه اطلس باد کشور: در سال ۱۳۸۱ سازمان انرژی‌های نو ایران اقدام به اجرای پروژه ملی پتانسیل سنجی و تهیه اطلس باد کشور نمود. این اطلس کاربردهای مختلفی در صنایع مختلف از جمله برنامه‌ریزی‌های کلان شهری، کشاورزی، زیست محیطی و غیره دارد. هدف اصلی از تهیه اطلس باد کشور در وزارت نیرو شناخت مناطق بادخیز و مشخص کردن آنها از مناطق کم باد و نامناسب برای احداث و بهره‌برداری از نیروگاه‌های بادی است. ابتدا نقشه ویرایش صفر با استفاده از اطلاعات هواشناسی جهانی تهیه شد. براساس آن در مرحله اول (از سه مرحله احداث ایستگاه‌های بادسنجی) ۵۰ دستگاه ایستگاه بادسنجی با پراکندگی نامنظم در سطح کشور نصب گردید که در اوایل سال ۸۵ مرحله احداث آنها به اتمام رسید و از تابستان همان سال شروع به برداشت آمار باد گردید. آمار باد در سه ارتفاع برداشت می‌شود. به طوری که سنسورهای سرعت‌سنج در سه ارتفاع ۱۰، ۳۰ و ۴۰ متری قرار گرفته و سنسورهای جهت در ارتفاع ۳۰ و ۳۷/۵ متر نصب شده‌اند. همچنین یک دستگاه تشعشع‌سنج و یک دستگاه رطوبت‌سنج به همراه دماسنج در ارتفاع ۱۰ متری نصب گردیده است. برداشت اطلاعات به مدت یکسال در این ایستگاه‌ها صورت خواهد گرفت و سپس در ۵۰ ایستگاه جدید در دیگر نقاط سطح کشور نصب می‌گردد. آمار برداشت شده باد توسط دو نرم‌افزار<sup>۱</sup> قابل تحلیل بوده و می‌توان از روی آن انرژی قابل تولید در منطقه را محاسبه نمود و در نهایت ویرایش جدیدی از نقشه اطلس باد کشور تهیه کرد.

1) Klimm, Windpro

جدول (۲۱-۶) : تعداد ایستگاه‌های بادنجنی در استان‌های مختلف کشور

نام استان	تعداد ایستگاه بادنجنی	نام استان	تعداد ایستگاه بادنجنی
آذربایجان شرقی	۲	فارس	۴
آذربایجان غربی	۱	کرمان	۲
اردبیل	۱	کردستان	۱
اصفهان	۴	کرمانشاه	۱
بوشهر	۲	گلستان	۲
تهران	۱	گیلان	۱
خراسان رضوی	۵	مازندران	۱
خراسان شمالی	۲	مرکزی	۱
خراسان جنوبی	۱	هرمزگان	۲
سمنان	۴	همدان	۲
سیستان و بلوچستان	۵	یزد	۵

### ۳-۶- انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی شامل کلیه انرژی‌هایی است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم از خورشید سرچشمه می‌گیرند. از جمله موارد مصرف انرژی خورشیدی می‌توان به تولید برق توسط سلول‌های خورشیدی، تولید برق توسط مبدل‌های حرارتی، تولید بخار صنعتی، آبگرمکن خورشیدی و گرم کردن فضا و غیره اشاره نمود.

هر چند هزینه استفاده از انرژی خورشیدی بسیار بالاست، ولی امروزه در سیاست‌گذاری‌ها فقط این پارامتر در نظر گرفته نمی‌شود، بلکه فواید حاصل از به کارگیری این نوع انرژی، مانند کاهش آلودگی محیط زیست نیز مدنظر قرار می‌گیرد. وزارت نیرو طی سال‌های اخیر طرح‌های عمده‌ای را در این زمینه به بهره‌برداری رسانده و پروژه‌هایی به شرح زیر را نیز در دست اجرا دارد:

احداث نیروگاه حرارتی خورشیدی سهموی خطی به ظرفیت ۲۵۰ کیلووات در شیراز: نیروگاه خورشیدی شیراز از ۴۸ عدد کلکتور سهموی در ۸ ردیف ۶ تایی تشکیل شده است که در راستای شمال - جنوب نصب گردیده است. طول هر کلکتور ۲۵ متر و دهانه آن ۳/۴ متر می‌باشد. بر روی هر کلکتور ۶ عدد لوله جاذب استوانه‌ای شکل با پوشش کرم سیاه می‌باشد که به وسیله شیشه‌های پیرکس پوشانده شده است. این لوله‌ها در طول خط کانونی کلکتور قرار می‌گیرند. کل مجموعه بر روی سازه‌های نگهدارنده نصب شده است و توسط سیستم‌های ردیابی با سیستم کنترلی، خورشید را در طول روز تعقیب می‌کنند. انرژی حرارتی پرتوهای خورشیدی توسط لوله‌های گیرنده جذب شده و به سیال انتقال حرارت که روغن می‌باشد منتقل می‌شود.

سیال تا ۲۶۵ درجه سانتیگراد گرم می‌شود و سپس روغن داغ وارد مبدل‌های حرارتی شده و پس از عبور از مبدل، آب را به بخار سوپر هیت تبدیل می‌کند و بخار حاصل وارد ماشین بخار شده و توسط ژنراتور، برق تولید می‌شود. سیکل

بخار این نیروگاه از یک گرمکن باز، کندانسور هوایی، یک ماشین بخار و سه مبدل حرارتی تشکیل شده است. در حال حاضر کلیه مراحل مربوط به عملیات ساختمانی و عمرانی، تسطیح محوطه، مزرعه کلکتور و اجرای سیستم کنترل کلکتور خورشیدی، لوله کشی، آبرسانی، خرید و نصب تجهیزات و تأسیسات مکانیکی و نصب آینه‌های کلکتورها و لوله گیرنده انجام شده و لوپ اول این نیروگاه نیز با موفقیت به بهره‌برداری رسیده است. پیش‌بینی می‌گردد تا پایان سال ۱۳۸۶ کلیه مراحل احداث نیروگاه به جز فاز بخار اجرا و مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

سیستم ۴/۳ کیلووات فتوولتائیک تهران: امروزه امکان به کارگیری از فن‌آوری فتوولتائیک در ساختمان‌های نو و موجود مطرح می‌باشد. استفاده از این سیستم در پوشش ساختمان بسیار متنوع بوده و راه‌های نوینی در استفاده از این سیستم را می‌گشاید.

در ابتدا وزارت نیرو یک سیستم متصل به شبکه ۵ کیلووات را بر روی یکی از ساختمان‌های وزارت نیرو (ساختمان معاونت امور انرژی) نصب نمود. این سیستم پس از تست و آزمایش و تزریق به شبکه، نتایج موفقیت آمیزی را در پی داشت که بیانگر توانایی کشور در راه‌اندازی، تست و بهره‌برداری اولین سیستم متصل به شبکه ساخت داخل بود. پس از پایان مراحل فوق به جهت استفاده بهینه از تجهیزات موجود نصب شده، اقدام به تغییر کاربری سیستم گردید. در حال حاضر در راستای این اقدام، روشنایی بخشی از ساختمان مذکور از طریق انرژی خورشیدی با سیستم فتوولتائیک تأمین می‌گردد. اگرچه سیستم فتوولتائیک نصب شده برای تأمین روشنایی اضطراری این بخش‌ها طراحی گردیده لیکن در این مدت همواره از ساعت ۱۰ صبح الی ۱۵ به طور دائم برق روزانه این بخش‌ها را تأمین نموده و در طول مدت کاری برق شهر به عنوان برق اضطراری نیز مورد استفاده قرار گرفته است. این سیستم با توان ۴/۳ کیلووات شامل دو خط ۱ و ۲ می‌باشد که هر خط از یک اینورتر و تعدادی باتری به عنوان منبع ذخیره شارژ کنترل و مازول تشکیل گردیده و هر خط، روشنایی بخش خاصی از ساختمان مورد نظر را تأمین می‌نماید.

برق رسانی فتوولتائیک به ۶۰ خانوار روستایی: هدف از اجرای این طرح که از سال ۱۳۸۵ آغاز گردیده، برق رسانی به ۶۰ خانوار روستایی بوده که تا انتهای سال ۱۳۸۵، این سیستم برای ۳۰ خانوار روستایی نصب و راه‌اندازی گردیده است. سیستم‌های نصب شده در استان‌های قزوین، زنجان و گیلان بوده‌اند که به صورت پایلوت انجام شده‌اند. مشخصات روستاهای مذکور به شرح زیر می‌باشند:

- استان قزوین: در این استان در مجموع ۲۴ سیستم نصب گردیده که از این میزان تعداد ۲ سیستم در روستای امامزاده اسحاق، ۵ سیستم در روستای چوپردر و آسیابر، ۱۲ سیستم در قازان داغی و ۵ سیستم در روستای سیچانلو واقع شده‌اند.
- استان زنجان: در این استان در مجموع ۴ سیستم در روستای لهجین نصب گردیده است.
- استان گیلان: تعداد ۲ سیستم نصب شده در این استان در روستای سیدآباد واقع شده‌اند.

جدول (۲۲-۶) : مشخصات پروژه‌های فتوولتائیک در حال بهره‌برداری مربوط به انرژی خورشیدی

نام پروژه	منطقه پروژه (استان)	سال شروع	سال بهره‌برداری	ظرفیت طرح (کیلووات)	عمر مفید (سال)	نوع اتصال به شبکه
۳۰ کیلووات	تهران	۱۳۷۹	۱۳۸۱	۳۰	۲۵	متصل به شبکه
توسعه نیروگاه دربید یزد	یزد	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۲	۲۵	خارج از شبکه
توسعه نیروگاه سر کویر سمنان <sup>(۱)</sup>	سمنان	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۲۵	۲۵	متصل به شبکه

(۱) ظرفیت کل طرح توسعه نیروگاه سر کویر سمنان ۹۷ کیلووات می‌باشد. در دی ماه سال ۸۵، ۱۰ کیلووات دیگر از ظرفیت پنل‌های نصب شده در سایت به شبکه سراسری برق متصل شد و ظرفیت عملی معادل ۲۵ کیلووات گردید.

جدول (۲۳-۶) : تولید برق خورشیدی کشور طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۷

سال / شرح	۳۰ کیلووات فتوولتائیک	نیروگاه دربید یزد	نیروگاه سر کویر سمنان	جمع (کیلووات ساعت)
۱۳۷۷	-	-	۲۱۰۰۰	۲۱۰۰۰
۱۳۷۸	-	-	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
۱۳۷۹	-	۱۲۴۰۰	۷۳۰۰۰	۸۵۴۰۰
۱۳۸۰	-	۱۴۱۰۰	۹۶۰۰۰	۱۱۰۱۰۰
۱۳۸۱	۲۲۰۰۰	۱۱۱۰۰	۱۴۵۰۰ <sup>(۱)</sup>	۴۹۱۰۰
۱۳۸۲	۴۵۰۰۰	۱۰۸۰۰	۶۳۴۵۰	۱۲۱۴۵۰
۱۳۸۳	۴۵۰۰۰	۸۹۰۰	۸۳۳۰۰	۱۴۰۲۰۰
۱۳۸۴	۱۰۰۰۰ <sup>(۲)</sup>	۱۸۰۰۰	۲۵۰۰۰ <sup>(۲)</sup>	۵۳۰۰۰
۱۳۸۵	۴۲۰۰۰	۱۷۰۰۰	۲۰۰۰۰	۷۹۰۰۰

(۱) کاهش تولید به دلیل تغییرات دستگاه‌های قدیمی و انجام اصلاحات در نیروگاه بوده است.

(۲) به دلیل تست آزمایش و تعمیر، مقداری از برق تولیدی ثبت نگردیده است.

جدول (۲۴-۶) : مشخصات پروژه‌های خورشیدی در دست اجرا و بهره‌برداری وزارت نیرو

نام پروژه	منطقه پروژه (استان)	سال شروع	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵	ظرفیت طرح (کیلووات)	عمر مفید (سال)	نوع اتصال به شبکه
آبگرمکن خورشیدی	یزد، خراسان، سیستان و اصفهان	۱۳۷۹	۱۳۸۱	۱۰۰	۴۱۳۲ <sup>(۱)</sup>	۲۰	-
برق رسانی به ۶۰ خانوار روستایی <sup>(۲)</sup>	قزوین، زنجان و گیلان	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۵۰	۸۰	۲۰	خارج از شبکه
۱۰ کیلووات فتوولتائیک	تهران، طالقان	۱۳۸۳	۱۳۸۶	۹۰ <sup>(۳)</sup>	۱۰	۲۵	خارج از شبکه
۴/۳ کیلووات فتوولتائیک	تهران، ساختمان معاونت امور انرژی	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۵۰	۴/۳	۱۵	خارج از شبکه
نیروگاه خورشیدی شیراز	فارس، شیراز	۱۳۷۸	۱۳۸۸	۸۳	۲۵۰	۲۰	خارج از شبکه

(۱) متر مربع

(۲) سیستم‌های مذکور تا انتهای سال ۱۳۸۵ برای ۳۰ خانوار روستایی نصب و راه‌اندازی گردیده است.

(۳) از آنجا که قرار است این سیستم پایلوت هیدروژن به کار رود و هنوز این امر انجام نشده، لذا درصد پیشرفت ۹۰ درصد ذکر شده است.

## جدول (۲۵-۶): سرمایه‌گذاری انجام شده و مورد نیاز برای اجرای پروژه‌های خورشیدی

نام پروژه	سرمایه‌گذاری انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۵		کل سرمایه‌گذاری لازم برای طرح	
	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)
برق رسانی به ۶۰ خانوار روستایی	-	۴۵۰۰	-	۷۰۰۰
۱۰ کیلووات فتوولتایک	-	۱۱۰۰	-	۱۱۵۰
۴/۳ کیلووات فتوولتایک	-	(۱)	-	۵۰
نیروگاه خورشیدی شیراز	-	۲۰۷۹۲	-	۶۴۴۳۴

(۱) طرح مذکور در ابتدا یک سیستم ۵ کیلوواتی بوده که پس از راه اندازی تست اولیه، تغییر کاربری داده است و سرمایه‌گذاری جدیدی صورت نگرفته است.

آبگرمکن‌ها و حمام‌های خورشیدی: در زمینه نصب آبگرمکن‌ها و حمام‌های خورشیدی دو وزارتخانه نیرو و نفت اقداماتی را انجام داده‌اند. تاکنون وزارت نیرو تعداد ۱۰۴۱ آبگرمکن خورشیدی نصب نموده است. این آبگرمکن‌ها در استان‌های سیستان و بلوچستان، یزد، خراسان رضوی، سمنان، اصفهان و خراسان جنوبی راه‌اندازی گردیده‌اند. لازم به ذکر است که تمامی آبگرمکن‌ها در سال‌های قبل نصب شده‌اند و وزارت نیرو در سال ۸۵ عملکردی در این خصوص نداشته است. علاوه بر وزارت نیرو، وزارت نفت نیز فعالیت‌هایی را در زمینه نصب آبگرمکن خورشیدی خانگی و عمومی انجام داده است. پروژه نصب و راه‌اندازی ۲۱۵۰۰۰ آبگرمکن خورشیدی خانگی و ۱۰۰۰ آبگرمکن خورشیدی عمومی در قالب چهار پروژه مجزا تا انتهای سال ۱۳۸۷ به بهره‌برداری خواهد رسید. درصد پیشرفت کار این پروژه تا پایان سال ۱۳۸۵ حدود ۳۰ درصد بوده است.

#### ۴-۶- انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی بر خلاف سایر انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشیدی، بادی، امواج و غیره) منشأ یک انرژی پایدار با ضریب دسترسی صد در صد است که به طور شبانه‌روزی در طول سال قابل بهره‌برداری می‌باشد. کاربردهای انرژی زمین گرمایی به طور کلی به دو بخش عمده نیروگاهی (غیرمستقیم) و غیر نیروگاهی (مستقیم) طبقه‌بندی می‌گردد. در کاربرد غیرمستقیم انرژی زمین گرمایی به شکل نیروگاهی، می‌توان به دو مورد اصلی شامل نیروگاه زمین گرمایی تبخیر آبی و نیروگاه زمین گرمایی با چرخه دو مداره اشاره نمود. از کاربردهای مستقیم انرژی زمین گرمایی می‌توان به مواردی همچون تأمین گرمایش و سرمایش ساختمان‌ها توسط پمپ‌های حرارتی زمین گرمایی، پیشگیری از یخ زدگی معابر در فصل سرما، گرمایش انواع گلخانه، احداث مراکز پرورش آبزیان و طیور و غیره اشاره نمود. وزارت نیرو هم اکنون پروژه‌هایی در زمینه انرژی زمین گرمایی در دست اجرا دارد که به شرح ذیل می‌باشند:

نیروگاه مشکین شهر با ظرفیت ۵۵ مگاوات در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان مشکین شهر در استان اردبیل واقع شده است. ظرفیت قابل نصب نیروگاه در این منطقه ۲۰۰ مگاوات برآورد گردیده است. دمای تقریبی مخزن آن ۲۷۰ درجه سلیسیوس، سطح سنگ مخزن ۱۹ کیلومتر مربع و ضخامت سنگ مخزن ۱۱۰۰ متر می‌باشد. نوع تکنولوژی به کار رفته در این پروژه سیکل حرارتی از نوع تبخیر آبی دو مرحله‌ای است. از موارد کاربرد این سیستم می‌توان به تولید برق و سایر استفاده‌های حرارتی از سیال گرم خروجی از چاه‌های تولیدی اشاره کرد. وجود مخزن زمین گرمایی با پتانسیل مناسب در منطقه، هزینه تمام شده برق تولیدی قابل رقابت با انرژی‌های فسیلی، عدم نیاز به سوخت‌های فسیلی، ایجاد اشتغال در منطقه، پایایی منبع انرژی، عدم تأثیر نوسان قیمت سوخت‌های فسیلی بر هزینه برق تولیدی و ایجاد تنوع در سبد انرژی کشور سبب شده تا استفاده از این انرژی در قیاس با انواع دیگر انرژی توجیه پذیر گردد. در حال حاضر فاز اکتشاف تکمیلی (حفاری اکتشافی) به پایان رسیده است و در آینده‌ای نزدیک به منظور احداث یک نیروگاه پایلوت ۳-۴ مگاواتی و یک نیروگاه ۵۰ مگاواتی، حفاری‌های توسعه‌ای آغاز خواهد شد.

در آینده‌ای نزدیک در حدود ۱۸ حلقه چاه عمیق اکتشافی، توسعه‌ای و تزریقی در میدان زمین گرمایی مشکین شهر حفر خواهد گردید. در ابتدا نیروگاه پایلوت ۳-۴ مگاوات نصب خواهد گردید که پیش‌بینی می‌شود تا دو سال آینده (۱۳۸۸) به بهره‌برداری برسد. عملیات احداث نیروگاه ۵۰ مگاوات نیز در صورت اخذ مجوزها و اعتبارات لازم تا پایان سال ۱۳۹۲ خاتمه می‌پذیرد.

جدول (۲۶-۶) : مشخصات پروژه‌های خاتمه یافته و اجرایی مربوط به انرژی زمین گرمایی

نام پروژه	استان	سال شروع	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵	ظرفیت طرح (مگاوات)	قابلیت تولید سالانه انرژی (میلیون کیلوواتساعت)	نوع اتصال به شبکه
نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر	اردبیل	۱۳۷۵	۱۳۹۲	۳۴	۵۵	۴۱۰	متصل به شبکه
- اکتشاف پتانسیل میدان با حفاری سه حلقه چاه عمیق - فاز توسعه میدان:	اردبیل	۱۳۷۷	۱۳۸۳	۱۰۰	-	-	-
نصب پایلوت ۳-۴ مگاوات حفاری توسعه‌ای و توصیفی	اردبیل	۱۳۸۴	۱۳۸۸	۳۱	۳-۴	●	-
به منظور نصب نیروگاه ۵۰ مگاواتی <sup>(۱)</sup>	اردبیل	۱۳۸۴	۱۳۹۲	۳۴	۵۰	●	-
استفاده مستقیم از انرژی زمین گرمایی <sup>(۲)</sup>	اردبیل	۱۳۸۴	-	۵	۱۰۰ <sup>(۳)</sup>	۳۵۰/۴	-

(۱) در مرحله مذاکره با مشاور و پیمانکار می‌باشد.

(۲) به دلیل عدم تأمین بودجه، این پروژه متوقف شده است.

• ارقام در دسترس نمی‌باشند.

(۳) مگاوات حرارتی.

جدول (۲۷-۶) : سرمایه‌گذاری برای اجرای پروژه‌های زمین گرمایی

نام پروژه	سرمایه‌گذاری انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۵		کل سرمایه‌گذاری لازم برای طرح	
	ریالی (میلیون ریال)	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)	ریالی (میلیون ریال)
نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر اکتشاف پتانسیل میدان با حفاری سه حلقه چاه عمیق فاز توسعه میدان	۲۸۵۰۰۰			
	۱۲۰۰۰۰	۸۰۰۰۰		۸۰۰۰۰۰
	۱۶۵۰۰۰			
توسعه کاربرد استفاده مستقیم از انرژی زمین گرمایی <sup>(۱)</sup>	-	-	-	۴۰۰۰

(۱) به دلیل عدم تأمین بودجه، این پروژه متوقف شده است.

## ۵-۶- سایر انرژی‌های تجدیدپذیر

علاوه بر موارد فوق، در زمینه استفاده از پیل سوختی، زیست توده، هیدروژن، باتری وانادیومی و بیوماس نیز پروژه‌هایی وجود دارند که هم اکنون در کشور در حال اجرا می‌باشند. در ادامه توضیحاتی در مورد بعضی از این پروژه‌ها ارائه خواهد شد.

**خرید پیل سوختی ۱/۲ کیلووات پلیمری:** به منظور دست یابی به اهداف آزمایشگاهی، (پایلوتی مستقل از شبکه طالقان بر پایه هیدروژن خورشیدی) یک دستگاه پیل سوختی پلیمری به ظرفیت ۱/۲ کیلووات خریداری گردید. این دستگاه در سایت طالقان نصب و راه اندازی شده و در حال حاضر در محل فوق‌الذکر در دست بهره‌برداری است.

**ساخت صفحات دو قطبی پلیمری ترموپلاستیک برای پیل سوختی پلیمری:** پیل سوختی از اجزایی نظیر صفحات دو قطبی تهیه شده است و نحوه عملکرد آن در پیل، تأثیر مستقیمی بر راندمان و خروجی سیستم دارد. روش‌های متفاوتی برای ساخت صفحات دو قطبی وجود دارد و بر مبنای انتخاب روش، از مواد متفاوتی برای ساخت استفاده می‌شود. هدف از این پروژه، دست یابی به تکنولوژی ساخت صفحات دو قطبی پلیمری ترموپلاستیک است. در این روش پلیمر ترموپلاستیک با ذره دوده و یا گرافیت مخلوط شده و سپس در دستگاه قالب گیری فشاری با شکل مورد نظر قالب گیری می‌شود.

**خرید، نصب و راه اندازی پیل سوختی ۲۵ کیلووات پلیمری و تجهیزات آن:** به منظور تأمین اهداف پایلوت نیمه صنعتی تولید، ذخیره و مصرف هیدروژن، طرح جامعی در سایت طالقان به اجرا در خواهد آمد. هدف دیگر این سیستم، نمایش عملی استفاده از پیل‌های سوختی به عنوان تولید کننده انرژی و جمع‌آوری اطلاعات است.

**کمیته راهبردی پیل سوختی:** این کمیته ضمن برگزاری جلسات، فعالیت‌های زیر را نیز در سال‌های ۸۴ و ۸۵ به انجام رسانیده است:

- انتشار بولتن هیدروژن و پیل سوختی
- پیگیری تصویب «سند راهبرد ملی توسعه فن‌آوری پیل سوختی در کشور»
- تدوین برنامه عملیاتی سند راهبرد ملی توسعه فن‌آوری پیل سوختی در کشور

- پایلوت انرژی مستقل از شبکه بر پایه هیدروژن خورشیدی و پیل سوختی: این پایلوت با تبدیل انرژی نورانی خورشید به انرژی الکتریکی امکان تولید و ذخیره هیدروژن را به عنوان حامل انرژی فراهم می‌آورد. این حامل می‌تواند پس از ذخیره شدن در زمان و مکان مناسب مجدداً توسط پیل سوختی به انرژی الکتریکی تبدیل شده و نیاز مصرف کننده نهایی را فراهم آورد. اجزاء اصلی این پایلوت به شرح زیر است:

- سیستم فتوولتائیک به ظرفیت ۱۰ کیلووات

- سیستم الکترولیز به ظرفیت ۵ کیلووات و ظرفیت اسمی تولید ۱ نرمال مترمکعب هیدروژن در ساعت

- سیستم پیل سوختی به ظرفیت ۱/۲ کیلووات از نوع پلیمری

در حال حاضر این پایلوت در سایت انرژی‌های نو طالقان راه‌اندازی شده است و در مرحله برداشت اطلاعات می‌باشد.

**باتری اکسایشی - کاهشی و انادیومی:** باتری اکسایشی - کاهشی و انادیومی از جمله سیستم‌های نوین ذخیره سازی

انرژی می‌باشد که قابلیت‌های منحصر به فردی در کاربردهای نیروگاهی و غیره دارد. امروزه استفاده از این سیستم در کنار

نیروگاه‌های خورشیدی، بادی و سایر نیروگاه‌ها رشد قابل ملاحظه‌ای داشته و با توجه به مزیت‌های بالقوه و بالفعل این

فن‌آوری، آینده بسیار خوبی برای آن پیش‌بینی می‌شود. از مهمترین مزیت‌های این باتری می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

- استفاده از باتری به صورت مستقل از شبکه (تولید پراکنده)

- کمک به حل مشکل مدیریت شبکه در تعدیل بار

- استفاده از آن در همترازی سطح انرژی

- جلوگیری از نوسانات ناگهانی ولتاژ شبکه در کاربردهای حساس (نیمه هادی‌ها)

- یکنواخت کردن خروجی نیروگاه‌های بادی، فتوولتائیک و ذخیره انرژی تولیدی برای مصارف آتی

- جایگزین بسیار مناسب برای باتری سربی و سایر باتری‌های رایج در نیروگاه‌های حرارتی متداول

- استفاده در زیردریایی‌ها و قایق‌های نظامی و تأمین دائمی برق

در سال ۱۳۸۱ پروژه ساخت اولین تک سل باتری و انادیومی در کشور توسط وزارت نیرو تعریف و تحقیقات بنیادی

و کلاسیک در این زمینه آغاز گردید. به این ترتیب در سال ۱۳۸۳ ساخت این باتری تماماً توسط کارشناسان داخلی

انجام شد. در ادامه توسعه این فناوری با تحقیقات گسترده در سال ۱۳۸۵، استک ۶ ولتی این باتری با هدف دست یابی

به دانش فنی ساخت استک به انجام رسید و مطالعات و طراحی‌های لازم برای ساخت نمونه نیمه صنعتی باتری

و انادیوم به ظرفیت نامی ۱ کیلووات آغاز گردید. هم اکنون نیز تست‌های مربوط به عملکرد باتری و مطالعات برای

ساخت نمونه صنعتی آن در حال انجام است.

مطالعه پتانسیل و تدوین اطلس انرژی منابع زیست توده در کشور و مطالعه و سایت یابی: این مطالعه برای چهار منبع

فضولات دامی، زائدات کشاورزی و جنگلی، فاضلاب‌های شهری و پسماندهای صنایع صورت خواهد گرفت. در این پروژه، پتانسیل و اطلس منابع زیست توده کشور تعیین و ارائه خواهد شد، سپس برای هر منبع تعدادی سایت امکان‌سنجی می‌گردد. مطالعه امکان‌سنجی و طراحی مفهومی نیروگاه بیوگاز: در این طرح ضمن تکمیل مطالعه امکان‌سنجی نیروگاه بیوگاز ساوه، طراحی مفهومی آن نیز ارائه خواهد شد. شایان ذکر است که خوراک ورودی نیروگاه مذکور زباله‌های شهری، لجن فاضلاب شهری و خونابه کشتارگاه شهر ساوه می‌باشد. پیش‌بینی اولیه ظرفیت نیروگاه ۶۰۰ کیلووات می‌باشد. مطالعه پتانسیل و تدوین اطلس زباله‌های شهری ایران (مطالعه امکان‌سنجی ۱۰ شهر و طراحی مفهومی ۱۰ مگاوات نیروگاه با سوخت زباله): در این پروژه پتانسیل تولید انرژی زباله‌های شهری برای شهرهایی با جمعیت بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (حدود ۳۰ شهر) بررسی و اطلس مربوط به آن تهیه خواهد شد. سپس ۲۰ شهر پیش امکان‌سنجی و ۱۰ شهر امکان‌سنجی نهایی شده و سپس برای ۲ شهر، نیروگاه‌هایی جمعاً به ظرفیت ۱۰ مگاوات طراحی مفهومی خواهد گردید.

جدول (۲۸-۶) : مشخصات پروژه‌های پیل سوختی و هیدروژن خورشیدی وزارت نیرو

نام پروژه	نوع فناوری	منطقه پروژه	سال شروع	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵	ظرفیت طرح (کیلووات)	عمر مفید (سال)
بیک سایه با پیل سوختی	SPE	تهران	۱۳۸۲	۱۳۸۲	۱۰۰	-	-
خرید پیل سوختی ۱/۲ کیلووات احداث پایلوت آزمایشگاهی	پیل سوختی	طالقان	۱۳۸۴	۱۳۸۴	۱۰۰	۱/۲	۱۵۰۰ ساعت
هیدروژن خورشیدی و پیل سوختی	(۱)	طالقان	۱۳۷۵	۱۳۸۴	۱۰۰	-	۲۰
ساخت صفحات دو قطبی پلیمری ترمو پلاستیک برای پیل سوختی پلیمری	ساخت اجزای پیل سوختی	(۲)	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۵۰	-	-
خرید، نصب و راه اندازی پیل سوختی ۲۵ کیلووات پلیمری و تجهیزات جانبی آن	پیل سوختی	طالقان	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۶۰	۲۵	۳۵۰۰ ساعت
کمپته راهبردی پیل سوختی (۳)	-	کل کشور	۱۳۸۱	(۴)	(۵)	-	تحقیقاتی و ترویجی
پروژه پایلوت فناوری هیدروژن در مقیاس نیمه صنعتی	(۶)	طالقان	۱۳۷۵	۱۳۸۶	۵۵	۲۰۰	۲۰
تهیه و تحویل ۱۰۰ کیت آموزشی پیل سوختی به مدارس نمونه (۷)	تحقیقاتی و ترویجی	کل کشور	۱۳۸۱	۱۳۸۷	۸۵	-	-
طراحی و ساخت پیل سوختی پلیمری ۵ کیلووات با هدف دانش فنی	پیل سوختی	طالقان	۱۳۸۵	۱۳۸۸	۲۰	۵	هنوز مشخص نشده

(۱) تولید، مایع سازی، ذخیره سازی و عرضه هیدروژن و سیستم فتولتائیک.

(۲) هدف از ساخت اجزای پیل سوختی دست یابی به تکنولوژی و دانش پیل سوختی است و منطقه پروژه تاکنون تعیین نگردیده است.

(۳) این کمپته در سال‌های ۸۴ و ۸۵ پیگیری تصویب سند راهبرد ملی توسعه فناوری پیل سوختی و انجام فعالیت‌های مرتبط با دبیرخانه و همچنین به روز رسانی وب سایت و چاپ بولتن را در دست اجرا داشته است.

(۴) برنامه عملیاتی تدوین شده در بازه زمانی ۱۵ ساله (سه برنامه ۵ ساله) از زمان تصویب سند انجام خواهد شد.

(۵) فعالیت‌های مرتبط با کمپته راهبردی پیل سوختی به صورت مستمر می‌باشد.

(۶) تولید، مایع سازی، ذخیره سازی و عرضه هیدروژن. (۷) تعداد ۱۰۰ کیت تهیه گردیده که به مرور زمان به مدارس تحویل داده خواهد شد.

جدول (۲۹-۶) : مشخصات پروژه‌های انرژی و انادیومی، بیوماس و بیوگاز وزارت نیرو

نام پروژه	نوع فن‌آوری	منطقه پروژه	سال شروع	سال بهره‌برداری	درصد پیشرفت کار تا پایان سال ۱۳۸۵	ظرفیت طرح (کیلووات)	عمر مفید (سال)
ساخت سیستم انرژی و انادیومی تک سل (تحقیقاتی) (۱)	ذخیره انرژی	تهران	۱۳۸۱	۱۳۸۴	۱۰۰	۰/۰۱	> ۲۰
ساخت استک نیمه صنعتی باتری اکسایشی کاهشی و انادیوم (۱)	ذخیره انرژی	طالقان	۱۳۸۴	۱۳۸۶	۹۵	۱	> ۲۰
ساخت استک صنعتی باتری و انادیمی برای کاربرد در نیروگاه‌های تولید پراکنده (۲ و ۱)	ذخیره انرژی	طالقان	۱۳۸۴	۱۳۸۸	-	۵۰	> ۲۰
ساخت استک صنعتی برای کاربری تولید پراکنده	ذخیره انرژی	طالقان	۱۳۸۴	۱۳۸۷	-	۵۰	> ۲۰
بیوماس	پتانسیل سنجی	کل کشور	۱۳۷۷	۱۳۷۹	۱۰۰	-	-
امکان سنجی نصب نیروگاه زیست توده در ۲ منطقه کشور	پتانسیل سنجی	شیراز	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۰۰	۱۰۶۰ (۳)	۱۳
انجام مطالعات به منظور احداث نیروگاه زیست توده	(۵)	کل کشور	۱۳۸۴	۱۳۸۷	۲۰	۱۰۰۰۰	حد اقل ۲۰
پتانسیل سنجی منابع زیست توده	پتانسیل سنجی	کل کشور	۱۳۸۴	۱۳۸۸	۱۴	-	-
امکان سنجی تولید بیوگاز ساوه	مطالعه و تولید	مرکزی	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۰	۶۰۰	۲۰

(۱) این سه پروژه در سال گذشته تحت عنوان (ساخت استک پیل و انادیومی) بوده است.

(۲) انجام این پروژه منوط به اتمام پروژه «ساخت استک نیمه صنعتی باتری اکسایشی کاهشی و انادیم» می‌باشد.

(۳) در حال حاضر طبق آخرین برآورد قابلیت تولید سالانه ۷/۴۴ میلیون کیلووات ساعت از محل دفن زائدات جامد فعلی شهری در شهر شیراز وجود دارد.

(۴) در حال حاضر طبق آخرین برآورد قابلیت تولید سالانه ۴/۸۷ میلیون کیلووات ساعت از محل دفن زائدات جامد فعلی شهری در شهر مشهد وجود دارد.

(۵) پتانسیل سنجی (زائدات جامد شهری).

جدول (۳۰-۶) : سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای اجرای پروژه‌های پیل سوختی، هیدروژن، بیوماس و بیوگاز وزارت نیرو

نام پروژه	سرمایه‌گذاری انجام شده تا پایان سال ۱۳۸۵		کل سرمایه‌گذاری لازم برای طرح	
	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)	ارزی (هزار دلار)	ریالی (میلیون ریال)
ساخت صفحات دو قطبی پلیمری ترموپلاستیک برای پیل سوختی خرید و نصب و راه‌اندازی پیل سوختی ۲۵ کیلووات پلیمری و تجهیزات جانبی آن	-	۱۸	-	۲۹۰
کمپته راهبری پیل سوختی	-	۹۵۸	-	۲۳۵۸
پروژه پایلوت فناوری هیدروژن در مقیاس نیمه صنعتی (۱)	۲۲۰۰	۲۷۳۶۵	۳۰۰۰	۶۰۰۰۰
تهیه و تحویل ۱۰۰ کیست آموزشی پیل سوختی به مدارس نمونه (۲)	-	۲۹۵	-	۲۹۵
طراحی و ساخت پیل سوختی پلیمری ۵ کیلووات با هدف کسب دانش فنی	-	(۳)	-	۲۸۴۷
ساخت استک نیمه صنعتی باتری اکسایشی کاهشی و انادیم	-	۳۰۰	-	۳۲۰
ساخت استک صنعتی باتری و انادیومی برای کاربرد در نیروگاه‌های تولید پراکنده	-	(۴)	-	۵۰۰۰
انجام مطالعات به منظور احداث نیروگاه زیست توده	-	۱۷۰۰	-	۷۵۰۰
پتانسیل سنجی منابع زیست توده	-	۵۰۰	-	۷۷۰۰
امکان سنجی تولید بیوگاز در ساوه	-	۵۰۰	-	۳۰۰۰

(۱) به علت عدم خرید ساترنیوژ، پیشرفتی در پروژه حاصل نشده است.

(۲) بخشی از کیت‌های آماده به مدارس تحویل داده شده‌اند و مابقی چنانچه درخواستی از طرف مدارس باشد تحویل داده و یا در نمایشگاه‌ها ارائه خواهند شد.

(۳) این پروژه به دلیل آنکه در مرحله فراخوان مناقصه اسناد است و مرحله طراحی آن انجام نشده تا پایان سال ۱۳۸۵ هزینه‌ای نداشته است.

(۴) انجام این پروژه منوط به اتمام پروژه نیمه صنعتی می‌باشد.

## ۶-۶- خرید تضمینی برق از منابع تجدیدپذیر

با تشویق سرمایه‌گذاران خصوصی به سرمایه‌گذاری در زمینه انرژی‌های نو می‌توان نقش کلیدی را در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر ایفا نمود. براساس ماده ۶۲ تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت، وزارت نیرو موظف به خرید برق تولیدی منابع تجدیدپذیر از بخش خصوصی می‌باشد. در این راستا پروژه خرید تضمینی برق از منابع تجدیدپذیر شکل گرفته که نتیجه آن فراهم نمودن امکانات لازم جهت خرید برق از منابع تجدیدپذیری است که توسط تولیدکنندگان غیردولتی تولید می‌شود. اهداف پروژه مذکور به شرح زیر می‌باشد:

- افزایش سرمایه‌گذاری در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر،
  - فراهم نمودن زمینه مناسب جهت استفاده از تکنولوژی‌های روز در تولید برق از منابع تجدیدپذیر،
  - افزایش سهم منابع تجدیدپذیر در تولید برق کشور،
  - عقد قرارداد خرید تضمینی برق براساس ماده ۶۲ با بخش‌های غیردولتی.
- در این راستا تعداد ۴۴ پروژه با ظرفیت ۱۵۶۵/۷ مگاوات مطرح شده است. پروژه‌های مذکور باید ۸ مرحله را طی نمایند تا پس از احداث نیروگاه و تحویل برق به شبکه سراسری، سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)، قیمت برق تحویلی را به تولیدکنندگان غیر دولتی پرداخت نماید. مراحل مذکور به شرح زیر می‌باشد:
- مرحله اول (تشکیل پرونده):** این مرحله با دریافت تقاضای رسمی از متقاضی شامل کاربرگ‌های معرفی، شروع و با صدور مجوز مطالعه امکان‌سنجی به پایان می‌رسد.

**مرحله دوم (مطالعه امکان‌سنجی):** در این مرحله متقاضی مطالعه خود را انجام می‌دهد و پس از اتمام، گزارش آن را جهت بررسی به سانا تحویل می‌نماید.

**مرحله سوم (بررسی و تایید مطالعه امکان‌سنجی):** در این مرحله سانا گزارش مطالعه امکان‌سنجی را بررسی نموده و نواقص احتمالی را به متقاضی اطلاع می‌دهد. پس از تکمیل شدن مطالعه، سانا نامه تایید مطالعه را به معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو ارسال می‌نماید.

مرحله چهارم (پیگیری صدور مجوز احداث): معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو پس از بررسی‌های لازم در صورت صلاحدید و براساس تأیید سانا، مجوز احداث نیروگاه را به نام متقاضی صادر می‌نماید.

مرحله پنجم (پیگیری تأمین اعتبار): سانا براساس گزارش مطالعه امکان‌سنجی و قیمت‌های مصوب برق، اعتبار مورد نیاز برای اجرای پروژه در کل دوره بهره‌برداری را تخمین زده و به مجمع عمومی خود (توانیر) ارسال کرده و موضوع را تا اخذ مصوبه تأمین اعتبار از توانیر یا مرجع دیگر در صورت نیاز پیگیری می‌نماید.

مرحله ششم (تنظیم و مبادله قرارداد): بر اساس مجوز احداث صادره و تأمین اعتبار انجام شده و با استفاده از متن قرارداد تأیید شده، سانا قرارداد خرید برق با متقاضی یا تولیدکننده را تنظیم و در چارچوب مقررات آن را تکمیل و مبادله می‌نماید.

مرحله هفتم (دوره احداث نیروگاه): متقاضی پس از انجام کارهای مقدماتی (به لحاظ مالی، بانکی، اداری و غیره) عملیات اجرایی احداث نیروگاه را شروع و تا مرحله تکمیل آن و اتصال ظرفیت کامل نیروگاه به شبکه سراسری ادامه می‌دهد. اخذ مجوز اتصال به شبکه در این مرحله توسط تولیدکننده صورت می‌گیرد. سانا به کلیه فعالیت‌ها نظارت خواهد داشت. عقد قرارداد فروش برق به شرکت مدیریت شبکه توسط سانا انجام خواهد شد.

مرحله هشتم (دوره بهره‌برداری تجاری): تولیدکننده تا پایان مدت قرارداد، بهره‌برداری از نیروگاه و تحویل برق به شبکه را ادامه می‌دهد و سانا قیمت برق تحویلی را مطابق قرارداد پرداخت می‌نماید.

تاکنون پروژه‌های مطرح شده در خصوص احداث نیروگاه بادی، زیست توده و نیروگاه‌های آبی کوچک بوده است.

#### جدول (۳۱-۶) : ظرفیت پروژه‌های نیروگاهی برق تجدیدپذیر غیردولتی

(مگاوات)

نام پروژه	نیروگاه‌های بادی	نیروگاه‌های زیست توده	نیروگاه‌های آبی کوچک	جمع
پروژه‌های دارای مجوز احداث (مطالعه شده)	۴۵۲	۲۴/۷	۳/۴	۴۸۰/۱
پروژه‌های در دست مطالعه	۴۲۳	۹۰	۱۰/۶	۵۲۳/۶
پروژه‌های در مرحله تشکیل پرونده	۵۰	-	-	۵۰
پروژه‌های بدون مجوز مطالعه <sup>(۱)</sup>	۵۱۲	-	-	۵۱۲
جمع ظرفیت مطرح شده	۱۴۳۷	۱۱۴/۷	۱۴/۰	۱۵۶۵/۷

(۱) منظور پروژه‌هایی می‌باشند که مجوز مطالعه از سوی سازمان انرژی‌های نو ایران دریافت نکرده‌اند.

## جدول (۳۲-۶) : مشخصات پروژه‌های نیروگاهی برق تجدیدپذیر غیر دولتی

محل احداث نیروگاه	ظرفیت پیشنهادی (مگاوات)	نام شرکت متقاضی
		<b>نیروگاه‌های بادی</b>
جرندق	۱۰۰	برق قائم ۱
بینالود	۱۰۰	برق قائم ۲
سیاهپوش	۱۲۳	آرین ماهتاب گستر
بینالود	۱۰۰	نیروگاه بادی رویان
رودبار - توتکابن	۹	نیروگاه بادی ارگ جم
بام سیاهپوش - رودبار	۲۰	شرکت توسعه توان پایدار
منجیل	۶۰	فراز بدیع آسیا
نهبندان - خراسان جنوبی	۱۰	فجر سدید نهبندان
چابهار	۳۴۲ <sup>(۱)</sup>	شهد جنوب منطقه آزاد چابهار
نصرت آباد زاهدان	۱۰	فراگامان
آذربایجان غربی	۱۰۰	مبتکران برتر قرن / رویال قمر ترکیه
اردبیل و صائین	۱۰۰	صبا نیرو / سرمایه گذاری بوعلی
آذربایجان	۱۰۰ <sup>(۱)</sup>	افزا محیط
دیزباد	۲۰	رعد نیشابور
اشتهارد - ماهدشت	۳	شیلان گام
نیکویه - سراب	۱۰۰	مؤسسه ا، ایوازیان و همکاران
دیزباد	۱۰۰ <sup>(۱)</sup>	آتیه کارکنان صنعت آب و برق خراسان
مورچه خورت اصفهان	۱۰	شرکت گلپهار سپاهان
نامشخص	۱۰	شرکت پیک دریا
نامشخص	۱۰	شرکت تجارت پارس سکال
سمنان	۱۰	کوهستان سمنان
		<b>نیروگاه‌های زیست توده</b>
مشهد	۰/۶	شهرداری مشهد - سازمان بازیافت و تبدیل مواد
شیراز	۱/۰۵۶	سازمان نظیف و بازیافت مواد شهرداری شیراز/ نیرو ساین آریا
ساری	۱۱/۵	کارآوران/ انرژی تجدیدپذیر شرق
ساری	۱۱/۵	فن آوران انرژی پاک آسیا
بابل، نکا، نوشهر	۲۷	مهکام
نوشهر	۱/۲	مازیران
تهران	۵۰	اوکسین صنعت
رشت	۱۱/۸	شرکت صنعت محیط سبز پارسیان
تبریز	۲ <sup>(۲)</sup>	کود آلی شهرداری تبریز
		<b>نیروگاه‌های آبی کوچک</b>
سفید رود	۳/۴	فرآب
آذربایجان شرقی	۰/۶	سهند نصب
استان فارس	۱۰	ای من - سرو

(۲) نامشخص می‌باشد.

(۱) مجوز مطالعه فاز ۱ به ظرفیت ۱۰ مگاوات را دارا می‌باشند.