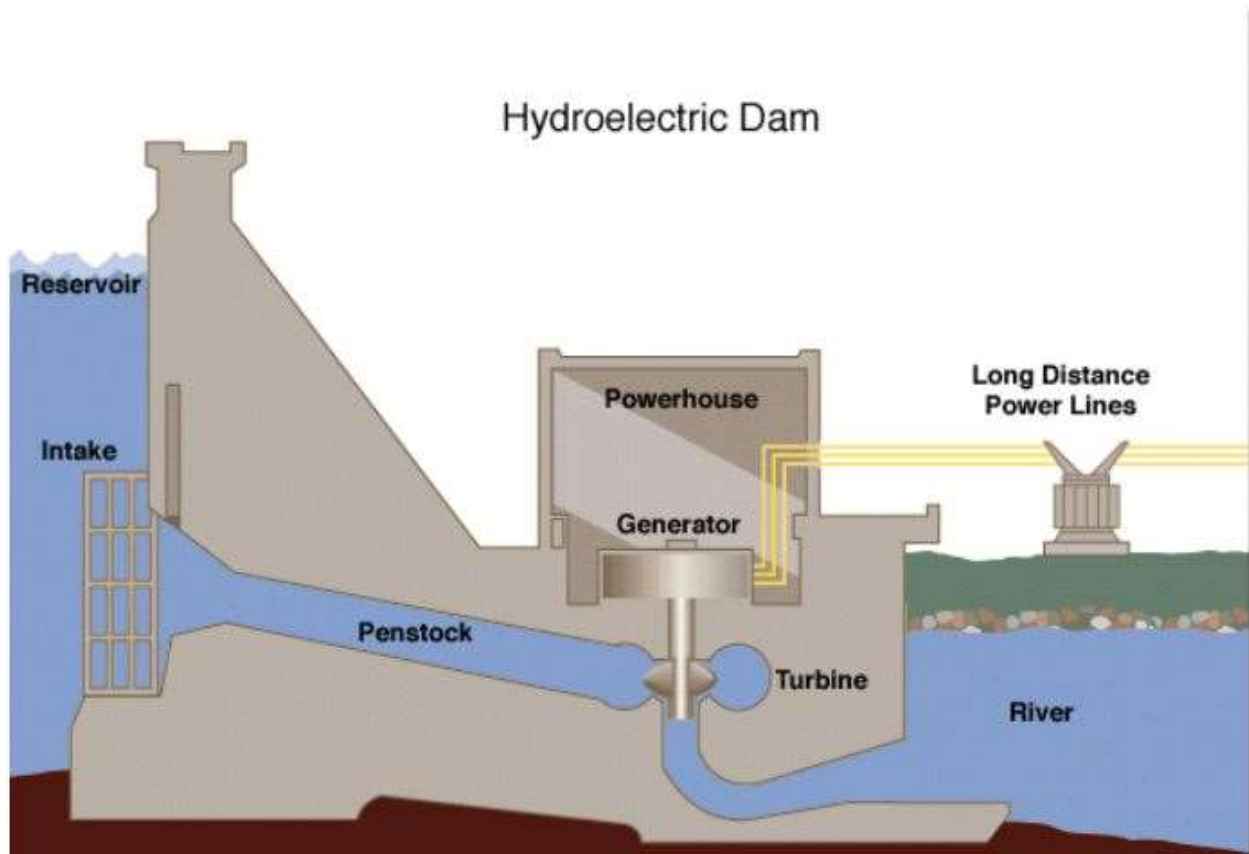


نوآوران برق

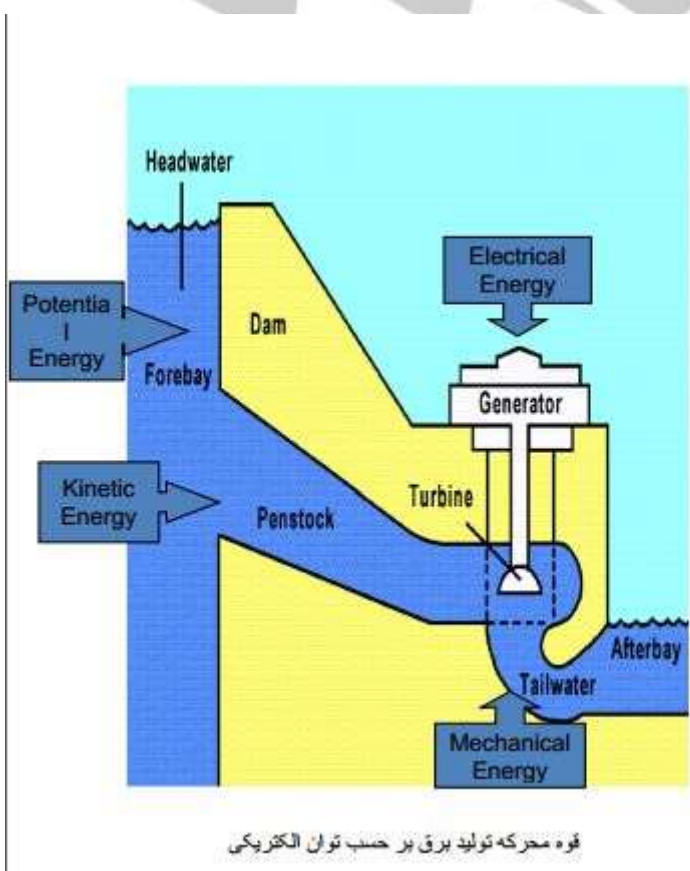
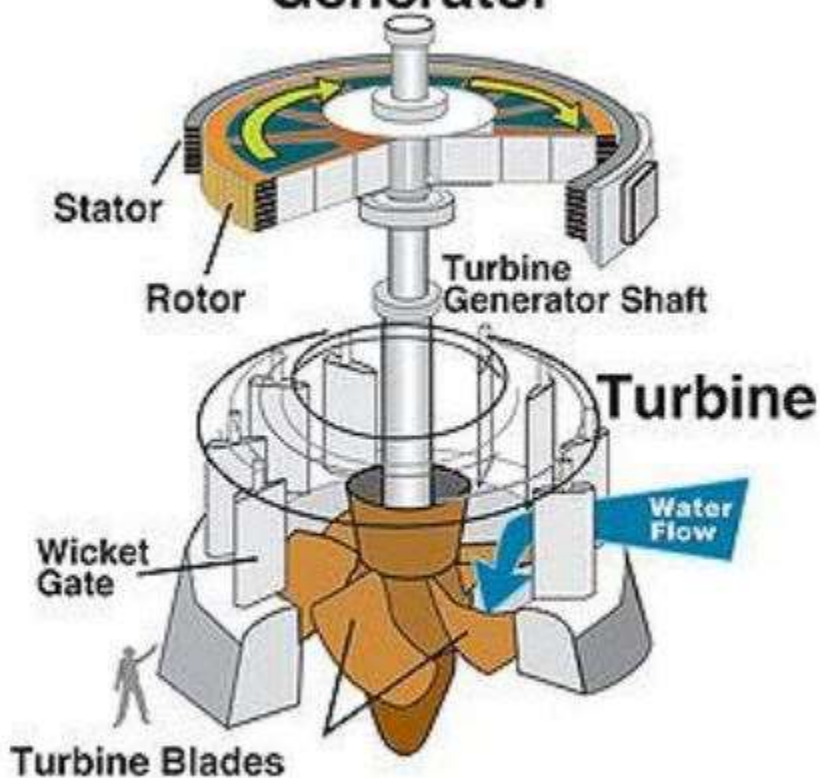
نیروگاه آبی: نیروگاهی است که در آن انرژی پتانسیل آب انباشته شده در پشت سدها جهت مصرف در توربین آبی برای تولید برق استفاده می گردد



NOAVARAN BARGH

نوآوران برق

Generator



قوه محرکه تولید برق بر حسب توان الکتریکی

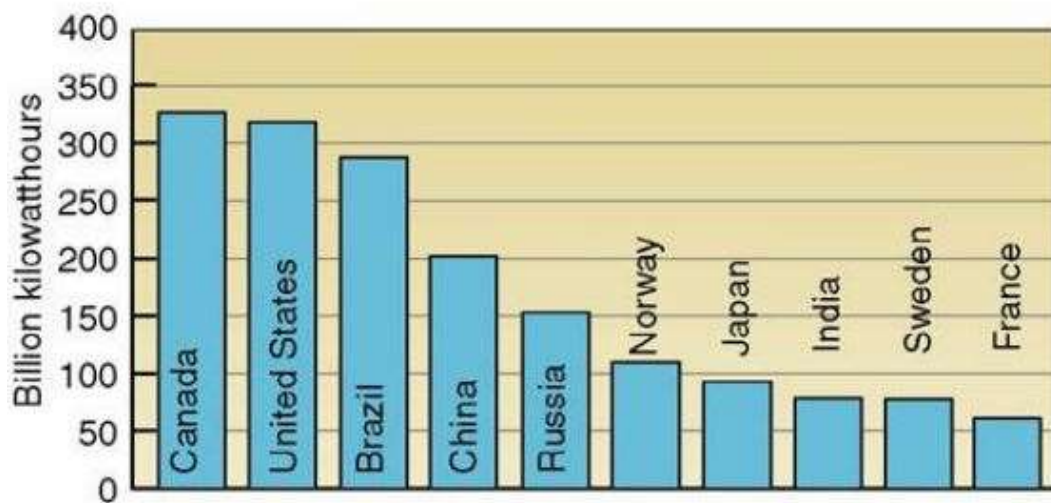
میزان تولید برق توسط نیروگاه های آبی در کشورهای مختلف جهان:

نوآوران برق

Table 5.4 National hydro contributions

country	output* (TWh y ⁻¹)		
Canada	345		
Brazil	288	Venezuela	61
USA	264	Italy	51
China	231	Austria	42
Russia	167	Switzerland	40
Norway	129	Spain	35
Japan	91	Rest of the World	626
India	76	World	2593
Sweden	74		
France	74		

* Average over four years, 1999-2002
Source: BP, 2003



Source: EIA, Annual Energy Review 1999, July 2000, Table 11.15

بزرگترین تولید کنندگان برق به وسیله نیروگاه های آبی (مقادیر بر حسب میلیارد کیلووات ساعت)

میزان پتانسیل بالفعل نیروگاه های برق آبی کشور ما بر اساس آخرین وضعیت و استعلام های صورت گرفته ۳۲۸۳۲ مگاوات است که این میزان شامل ۱۰۷۸۹ مگاوات ظرفیت در دست بهره برداری و ۵۵۴۳ مگاوات در دست اجرا ۱۶۵۰۰ مگاوات ظرفیت در دست مطالعه است. از ابتدای امسال تا پایان شهریورماه ۹۸، ۹ میلیارد کیلووات ساعت برق توسط واحدهای برق آبی تولید شده است که با توجه به ۱۰۷۸۹ مگاوات ظرفیت در دست بهره برداری و با توجه به تراز آب پشت سدهای دارای نیروگاه برق آبی متوسط قدرت عملی ۹۴۴۵ مگاوات ساعت و میزان قدرت قابل تولید ۸۳۲۵ مگاوات بوده است که هفت درصد در مقایسه بامدت مشابه سال گذشته افزایش نشان می دهد.

تصاویری از سد آبی سه گلوگاه چین:

نوآوران برق



نوآوران برق



توربین نیروگاه آبی

توربین یک سیستم مکانیکی است که انرژی پتانسیل آب را به انرژی مکانیکی تبدیل می کند مقدار انرژی تولید شده به پارامترهایی از قبیل هد، دبی و مقدار تلفات ناشی بستگی دارد.

مزایای توربین های عمودی:

- نصب و تعمیر ژنراتور به راحتی انجام می شود
- غوطه ور نمودن پره های متحرک زیر دم آب خروجی به منظوراز
- بین بردن کاویتاسیون ، در مقایسه با غوطه ور نمودن مجموعه کامل با
- حداقل هزینه عمرانی همراه خواهد بود
- تجهیزات را می توان بر روی سطح بالای توربین نصب نمود که این
- موضوع ،تعمیرات ونگهداری از تجهیزات را به آسانی مهیا می کند
- طرح سیستم روغن کاری ویاتاقان ها به سادگی انجام می شود
- توربین نیروگاه آبی:
- حفاظت توربین و دیگر تجهیزات جانبی با انجام بتون ریزی های
- محکم قابل انجام است

سه مدل از توربین های نیروگاه آبی :

۱. توربین پلتون :

نوآوران برق

توربین پلتون برای ارتفاع زیاد ۳۰۰ الی ۲۰۰۰ متر و دبی کم مورد استفاده قرار می گیرد. این توربین از یک چرخ که بر روی آن قاشقک ها یا کاسه های مخصوص نصب شده است تشکیل می شود. آب توسط لوله هدایت کننده از داخل یک یا دو یا چهار انژکتور با سرعت و فشار زیاد روی قاشقک ها ریخته می شود به طوری که جهت جهش آب روی قاشقک ها عمود بر محور ماشین و مماس بر محیط توربین است. تنظیم فشار آب توسط سوزنی که داخل انژکتور قرار دارد صورت میگیرد.



توربین فرانسیس:

توربین فرانسیس برای ارتفاع متوسط ۲۵ الی ۴۰۰ و دبی متوسط مورد استفاده قرار می گیرد این توربین تند گرد تر از توربین پلتون و آهسته گرد تر از توربین کاپلان است آب توسط لوله ها به ظرف حلزونی شکل که در ابتدا دارای سطح مقطع بزرگ بوده و به تدریج کم می شود هدایت می گردد محیط داخلی ظرف حلزونی مجاور محیط خارجی چرخ هادی قرار دارد توربین فرانسیس در زیر بار کم راندمان پایینی دارد و راندمان آن تقریباً بین ۶۵ الی ۹۲ درصد تغییر می کند. —توربینهای نیروگاه کارون یک،دز،کارون ۳ و کرخه از این نوع هستند.

نوآوران برق

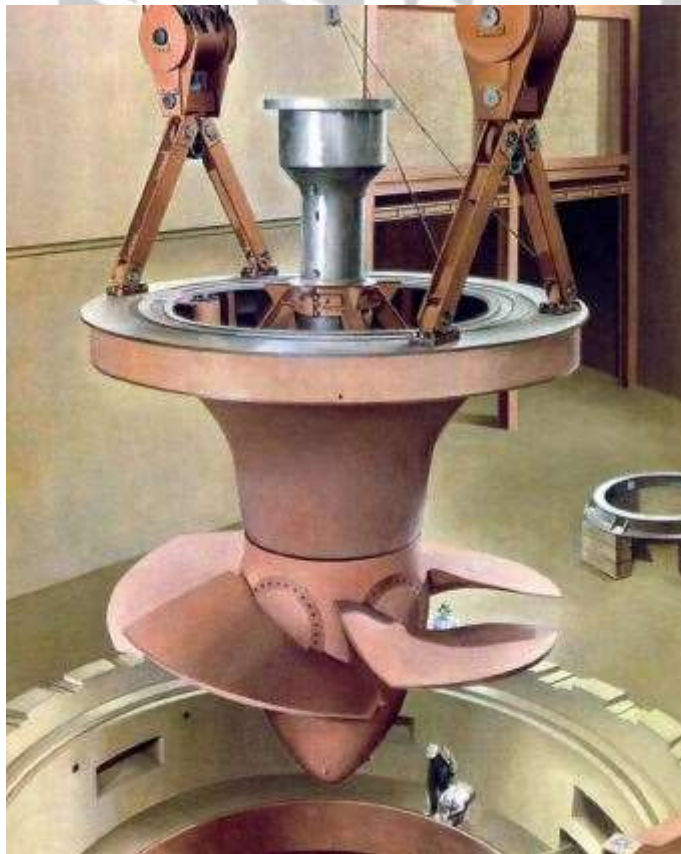
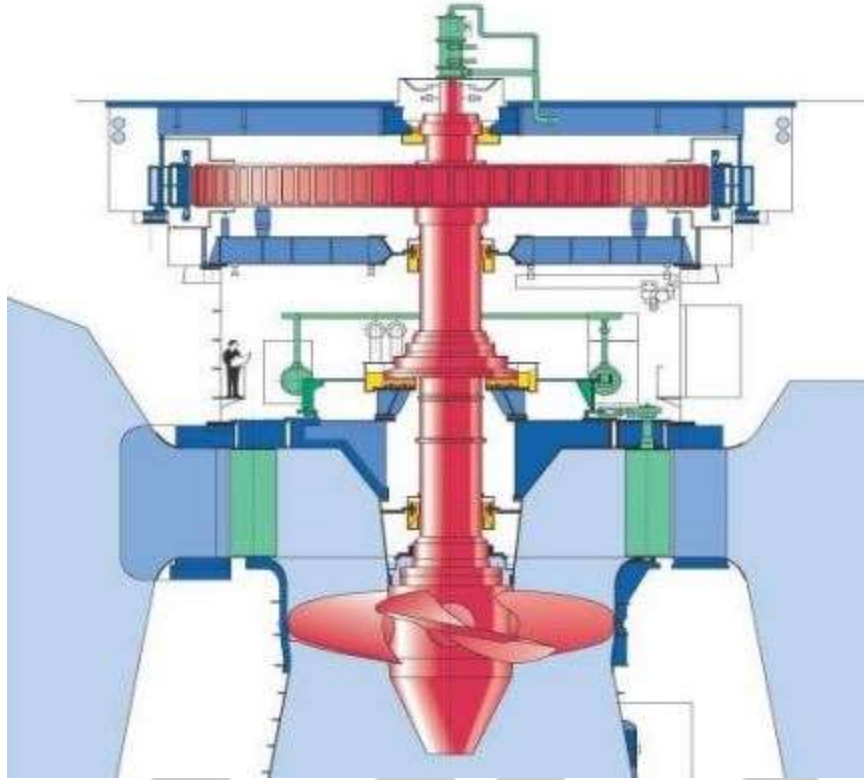


توربین کاپلان :

توربین کاپلان برای ارتفاع کم ۱۵ الی ۴۰ متر و دبی زیاد مورد استفاده قرار می گیرد ساختمان این توربین فرانسیس بوده با این تفاوت که چرخ گردان آن دارای تعدادی پروانه قابل تنظیم و غیر قابل تنظیم است در توربین کاپلان با تنظیم تیغه ها می توان راندمان تقریباً یکنواختی در زیر بار های مختلف داشت راندمان دبی توربین حدود ۹۰ درصد است.

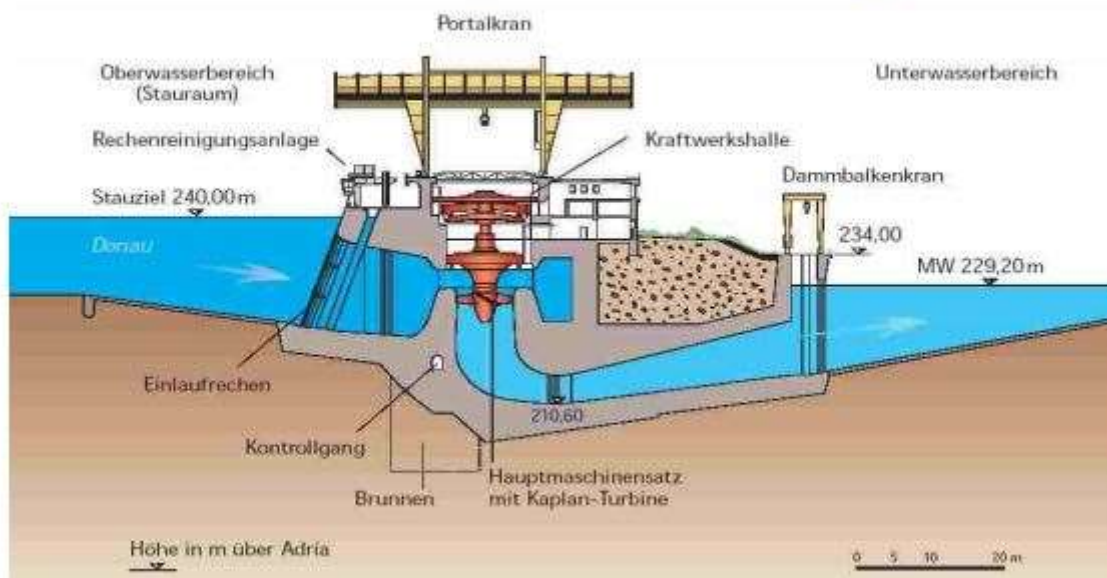


نوآوران برق

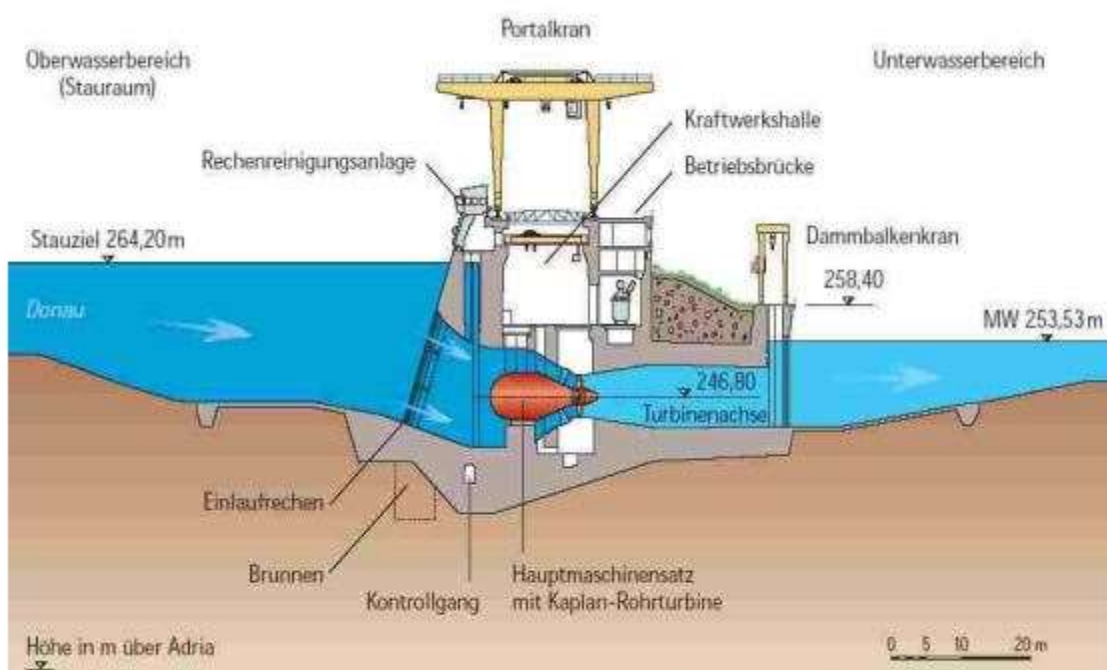


نوآوران برق

Vertical Kaplan Turbine Setup



نصب توربین کاپلان به صورت عمودی



نصب توربین کاپلان به صورت افقی

لیست سایت‌های نیروگاه (آبی) کشور ایران

موقعیت	نوع	ظرفیت	نام نیروگاه
ایران - اندیمشک	رو زمینی	۴۰۰ مگاوات	کرخه
ایران - مسجد سلیمان	زیر زمینی	۱۰۰۰ مگاوات	کارون ۱

نوآوران برق

کوهرنگ	۳۹,۳ مگاوات	رو زمینی	ایران - شهرکرد
کارون ۳	۲۰۰۰ مگاوات	زیر زمینی	ایران - ایذه
مسجد سلیمان	۱۰۰۰ مگاوات	زیر زمینی	ایران - مسجد سلیمان

مزایای نیروگاه آبی

ملاحظات اقتصادی

بیشترین مزیت استفاده از نیروگاهها آبی عدم نیاز به استفاده از سوختها و در نتیجه حذف هزینه های مربوط به تامین سوخت است. در واقع هزینه انرژی الکتریکی تولیدی در یک نیروگاه آبی تقریباً از تغییرات قیمت سوختهای فسیلی نظیر نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ مصون است. همچنین عمر متوسط نیروگاههای آبی در مقایسه با نیروگاههای گرمایی بیشتر است، به

طوری که عمر برخی از نیروگاههای آبی که هم اکنون در حال استفاده هستند به ۵۰ تا ۱۰۰ سال پیش بازمیگردد. هزینه کار این نیروگاهها در حالی که به صورت خودکار کار کنند کم است و بجز در موارد اضطراری به پرسنل زیادی در نیروگاه نیاز نخواهد بود. در موقعیتهایی که استفاده از سد چندین هدف را پوشش میدهد، ساخت یک نیروگاه آبی هزینه نسبتاً کمی را به هزینه های ساخت سد اضافه میکند. ایجاد یک نیروگاه هیمچنین میتواند هزینههای مربوط به ساخت سد را جبران کند. برای مثال درآمد ناشی از فروش انرژی الکتریکی در سد «Three» Gorges که بزرگترین سد جهان است با فروش انرژی الکتریکی تولیدی در سد در طول ۵ تا ۷ سال جبران شده است.

انتشار گازهای گلخانه ای

در صورتی که سوختی در نیروگاه سوخته نشود، دی اکسید کربن (که یک گاز گلخانه‌ای است) نیز در نیروگاه تولید نخواهد شد. البته در مراحل احداث نیروگاه مقدار ناچیزی گاز دیاکسید کربن تولید میشود که در مقابل میزان دیاکسید کربن تولیدی در نیروگاههای گرمایی که از سوختهای فسیلی برای تولید انرژی گرمایی استفاده میکنند بسیار ناچیز است. البته در این نیروگاهها بر اثر اجتماع آب پشت سد گازهایی متصاعد میشود که در پایین به آنها اشاره شده است.

NOAVARAN BARGH

فعالیت های وابسته

آب ذخیره شده در پشت یک سد در واقع میتواند بخشی از امکانات مربوط به ورزشهای آبی باشد و به این ترتیب میتواند به جاذبههای برای گردشگران تبدیل شود. در برخی از کشورها از این آب برای پرورش موجودات آبی مانند ماهیها استفاده میشود به این ترتیب که در برخی سدها محیط های خاصی برای پرورش موجودات آبی اختصاص یافته که همیشه از نظر داشتن آب پشتیبانی میشوند.

معایب نیروگاه های آبی

آسیب به محیط زیست

پروژههای احداث سد معمولاً با تغییرات زیادی در اکوسیستم منطقه احداث سد همراه هستند برای مثال تحقیقات نشان میدهد که سدهای ساخته شده در کرانه های اقیانوس اطلس و اقیانوس آرام در آمریکای شمالی از میزان ماهیهای قزل آلا رودخانه ها به شدت کاسته است و این به دلیل جلوگیری سد از رسیدن ماهیها به بالای رودخانه برای تخمگذاری است و این در حالی است که برای عبور این ماهیها به بالای رودخانه محلهای خاصی در سد در نظر گرفته شده است همچنین ماهیهای کوچک در طول مهاجرت از رودخانه به دریا در بین توربین ها آسیب میبینند که برای رفع این عیب نیز در

نوآوران برق

قسمتی از سال ماهیها را با قایقهای کوچک به پایین رودخانه میبرند با تمام فعالیتهایی که برای ایجاد محیط مناسب برای ماهیها انجام میشود بازهم با ساخت سد از میزان ماهیها کاسته میشود در کشورهایمانند ایالات متحده بستن مسیر مهاجرت ماهیها و دیگر موجودات آبرزی به وسیله سد ممنوع است و حتماً باید برای عبور آنها تمهیداتی اندیشیده شود. به این ترتیب در برخی موارد سدها میتوانند واقعاً برای ماهیها آسیب رسان باشند که نمونه ای از آنها سد مارموت Marmot Dam در ایالات متحده است که عملیات حذف آن در ۲۰ اکتبر ۲۰۰۷ به پایان رسید پس از تخریب این سد رودخانه برای اولین بار پس از ۱۰۰ سال جریان آزاد خود را آغاز کرد. عملیات حذف این سد بزرگترین عملیات حذف سد در ایالات متحده بود. ایجاد سدها معمولاً باعث به وجود آمدن تغییراتی در قسمتهای پایینی رودخانه میشوند آب خروجی از توربینها معمولاً حامل مقدار کمتری از رسوبات است و این خود باعث پاک شدن بستر رودخانه و از بین رفتن حاشیه های رودخانه میشود بدلیل اینکه توربینها معمولاً به نوبت کار میکنند نوساناتی در جریان آب خروجی ایجاد میشود که شدت فرسایش بستر رودخانه را افزایش میدهد. همچنین ظرفیت اکسیژن حل شده در آب به دلیل کار توربینها کاهش مییابد چراکه آب خروجی توربینها معمولاً گرمتر از آب ورودی آنهاست که این خود میتواند جان برخی گونه های حساس را به خطر بیندازد. برخی دیگر از سدها برای افزایش ارتفاع فشار مسیر رودخانه را منحرف کرده و باعث عبور آب از مناطق پر شیب تر میشوند و به این ترتیب مسیر قبلی رودخانه را خشک میکنند برای مثال در رودخانه های تکاپو Tekapo و پوکاکی Pukaki این روش استفاده شده است که نه تنها موجب به خطر افتادن برخی گونه های موجودات آبرزی شده بلکه پرنندگان مهاجر منطقه را نیز به شدت در خطر قرار داده است سدهای بسیار بسیار بزرگ مانند سد اسوان در مصر و سد سه دره در چین تغییرات زیادی را در بالا و پایین رودخانه به وجود میآورند.

انتشار گازهای گلخانه ای

آب جمع شده در پشت سد در مناطق گرمسیری میتواند مقدار قابل توجهی از گاز متان و گاز دی اکسید کربن را تولید کند این گازها در اثر پوسیدگی قسمتهای مختلف گیاهان و زباله هایی به وجود میآیند که از بالای رودخانه آمده اند و به وسیله باکتریهای ناهوازی تجزیه میشوند بیشتر گاز تولیدی در اثر پوسیدگی را گاز متان تشکیل میدهد که از نظر آثار گلخانه ای از دی اکسید کربن خطرناکتر است. براساس گزارش کمیسیون جهانی سدها، در سدهایی که منبع آنها نسبت به برق تولیدی آنها کوچک است کمتر از ۱۰۰ وات به ازای هر مترمربع از آب و درختهای اطراف مسیر رودخانه پاکسازی نشده اند، میزان گاز گلخانه ای تولیدی از یک نیروگاه گرمایی با سوخت نفت بیشتر است.

جابجایی جمعیت

از دیگر معایب ساخت سدها، جابجایی جمعیت ساکن در مناطق زیر آب رفته توسط آب پشت سد است این مناطق ممکن است شامل مناطقی باشد که از نظر فرهنگی یا اعتقادی دارای ارزش بالایی هستند و بدین ترتیب دلبستگی زیادی بین مردم ساکن با منطقه و آن منطقه خاص وجود دارد و به این ترتیب با بالا آمدن آب این مکانهای تاریخی یا فرهنگی از بین خواهند رفت. از جمله سدهایی که در مراحل ساخت با این قبیل مشکلات روبه رو شدند میتوان به سد سه دره یا سد کلاید اشاره کرد.

شکست سد

شکسته شدن سدها گرچه به ندرت اتفاق میافتد اما خطری جدی و خطرناک است برای نمونه میتوان به شکسته شدن سد بانکیاو Banqiao در جنوب چین اشاره کرد که موجب کشته شدن ۱۷۱۰۰۰ تن و بیخانمان شدن حدود نیم میلیون نفر شد همچنین سدها میتوانند هدف خوبی برای دشمن در طول جنگ یا اقدامات خرابکارانه تروریستها باشند سدهای کوچک در این حملات کمتر آسیب رسان هستند انتخاب محلی نامناسب برای احداث سد میتواند به فاجعه منجر شود، برای مثال میتوان به سد واجنت Vajont در ایتالیا اشاره کرد که در سال ۱۹۶۳ موجب مرگ حدوداً ۲۰۰۰ نفر شد.