



# نیروگاه حرارتی تبریز

مولفان :

مهندس سید امیررضا عبداللہی

مهندس سید امیرمحمد موسوی

انتشارات ارسطو

(چاپ و نشر ایران)

۱۴۰۱

سرشناسه: عبداللہی، سید امیررضا، ۱۳۷۷-  
عنوان و نام پدیدآور: نیروگاه حرارتی تبریز/ مولفان سید امیررضا عبداللہی،  
سید امیرمحمد موسوی.  
مشخصات نشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۱.  
مشخصات ظاہری: ۲۳۳ ص.  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۹۵۱-۴  
وضعیت فهرست نویسی: فیفا  
موضوع: نیروگاه حرارتی -- تبریز  
شناسه افزوده: موسوی حسینی، سید امیرمحمد، ۱۳۸۰  
رده بندی کنگره: QL۴۵۸/۴  
رده بندی دیویی: ۵۹۵/۴۳  
شماره کتابشناسی ملی: ۶۱۴۴۷۷۳

نام کتاب: نیروگاه حرارتی تبریز  
مولفان: مهندس سید امیررضا عبداللہی - مهندس سید امیرمحمد موسوی  
ناشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)  
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد  
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۱  
چاپ: مدیران  
قیمت: ۱۳۰۰۰۰ تومان  
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:  
<https://chaponashr.ir/ketabresan>  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۹۵۱-۴  
تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵  
[www.chaponashr.ir](http://www.chaponashr.ir)



تقدیم به

پدر و مادر و کسانی که در راه خدمت به میهن با سختی های فراوان در  
نیروگاه ها از خودگذشتگی می کنند

## پیشگفتار

در کتاب حاضر سعی شده است تا ضمن شناخت بخش‌های مختلف نیروگاه‌های حرارتی، راهکارهای علمی و عملی جهت ارتقا وضعیت نیروگاه‌ها ارائه گردد. به همین منظور ما نیروگاه حرارتی تبریز را که در آنجا به‌عنوان کارآموز فعالیت داشتیم، به‌عنوان منبع مطالعاتی قرار دادیم. این کتاب از ۱۱ فصل تشکیل شده است که حاصل تجربه‌های عملی و حرفه‌ای و پژوهش‌های دانشگاهی هست که با توجه به اهمیت نیروگاه‌ها در کشور به‌صورت مجموعه‌ای مدون تقدیم حضور خوانندگان محترم می‌شود.

مخاطبین اصلی این کتاب دانشجویان علاقه‌مند به بحث نیروگاه‌ها بخصوص نیروگاه‌های حرارتی و فعالان بخش انرژی است.

در این کتاب ابتدا معرفی کلی و تاریخچه‌ای از نیروگاه تبریز و قسمت‌ها و موقعیت‌های مختلف نیروگاه تبریز اعم از بویلر، توربین، تجهیزات، الکتریک و شیمی و کندانسور و ... اشاره مفید و مختصری می‌کنیم سپس به شرح اجزاء و چگونگی ساختمان دستگاه‌ها و تجهیزات ذکر شده که در حیطهٔ اپراتورها و مسئولین اتاق فرمان است پرداخته شده است. سپس از آن به روش‌های صحیح بهره‌برداری از آنها که در محدودهٔ وظایف تکنسین‌ها و اپراتورها است می‌پردازیم. در حین توضیح قسمت‌های مختلف سعی شده است از دیاگرام‌ها و نقشه‌های شماتیک برای درک بهتر مطلب استفاده گردد. آخرسر مشکلات فنی نیروگاه و پیشنهادها مربوطه خواهیم پرداخت و توضیح مختصری نیز برای بخش شیمی نیروگاه خواهیم آورد.

از مهندسین نیروگاه آقای مهندس کارگر پور، آقای مهندس نیک محضری، آقای مهندس مس‌گری و آقای مهندس برمکی که در تهیه این کتاب راهنمایی کردند صمیمانه تشکر می‌کنیم. همچنین جا دارد از استاد بزرگوار و ارجمندمان جناب آقای پروفسور سید فرامرز رنجبر و استاد ارجمند آقای دکتر محرم جعفری و استاد ارجمند آقای پروفسور سید محمد سید محمودی که در تمامی مراحل این پژوهش با صبر و متانت مشاوره این پژوهش را تقبل نمودند خالصانه و خاضعانه تشکر و قدردانی می‌کنیم.

هم چنین از پدران مهربانمان آقایان مهندس سید حسین عبداللهی، دکتر سید علی موسوی و همچنین مادران دلسوز به دلیل فراهم کردن شرایط برای تألیف این کتاب سپاس‌گزاری می‌کنیم.

همچنین از راهنمایی‌های دلسوزانه آقای مهندس سید امیربهادر موسوی درتالیف فصل ۱۱ تشکر می‌کنیم. خوانندگان محترم می‌توانند دیدگاه‌ها و نظرات ارزشمند خویش را پیرامون این کتاب به آدرس‌های زیر ارسال نمایند.

s.a\_abdollahi@yahoo.com

Eng.amirmohammadmoosavi@gmail.com

سید امیررضا عبداللهی — سید امیرمحمد موسوی

تابستان ۱۴۰۱



## فهرست مطالب

فصل ۱: مقدمه..... ۱۸

۱-۱- مقدمه..... ۱۸

۱-۲- مزایای انرژی الکتریکی بر سایر انرژی‌ها..... ۲۰

۱-۳- تاریخچه مختصر نیروگاه حرارتی تبریز..... ۲۲

۱-۴- واحدها و ساختمان‌های نیروگاه تبریز..... ۲۲

۱-۵- نیروگاه‌های حرارتی..... ۲۳

۱-۶- سیستم‌ها و تأسیسات قسمت‌های مهم موجود در نیروگاه تبریز..... ۲۵

۱-۷- مسیر انتقال سوخت سنگین..... ۲۵

فصل ۲: بویلر..... ۲۷

۲-۱- بویلر..... ۲۷

۲-۲- اکونومایزر: اکونومایزر در مرتفع‌ترین نقطه بویلر..... ۲۹

۲-۳- واتروال‌ها..... ۲۹

۲-۴- سوپر هیترها..... ۳۰

۲-۵- ری هیترها..... ۳۰

۲-۶- شرایط Islanding بویلر..... ۳۲

۲-۷- راه‌انداز بویلر..... ۳۲

۲-۷-۱- دما و فشار معمول و راه‌اندازی‌ها..... ۳۳

۲-۷-۲- فشار کوره (PI ۲۸)..... ۳۳

۲-۸- اسپری سوپر هیت..... ۳۳

|    |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------|
| ۳۳ | ۲-۹ - حلقه کنترل سطح دوام.....                                |
| ۳۴ | ۲-۱۰ - بویلر با جریان اجباری.....                             |
| ۳۴ | ۲-۱۱ - FDF و GRF.....                                         |
| ۳۴ | ۲-۱۲ - FPA.....                                               |
| ۳۵ | ۲-۱۳ - سیستم Low rot speed.....                               |
| ۳۶ | ۲-۱۴ - استارت.....                                            |
| ۳۷ | ۲-۱۵ - هوای سیل بندی.....                                     |
| ۳۷ | ۲-۱۶ - خنک کاری ساپورت هنگرها در داخل بویلر.....              |
| ۳۷ | ۲-۱۷ - مخلوط آب و بخار.....                                   |
| ۳۷ | ۲-۱۸ - یاتاقان های FDDan ها.....                              |
| ۳۹ | ۲-۱۹ - گازهای حاصل احتراق: $CO_2$ , C , $SO_2$ , $H_2O$ ..... |
| ۳۹ | ۲-۲۰ - عوامل کنترل دمای سوپرهیت قبل و بعد از راه اندازی.....  |
| ۴۰ | ۲-۲۱ - انواع دمپرها.....                                      |
| ۴۰ | ۲-۲۲ - سیستم DPT.....                                         |
| ۴۱ | ۲-۲۳ - چگونگی عملکرد در بویلر در زمان بعد از Black out.....   |
| ۴۲ | ۲-۲۴ - کوپلینگ بویلر.....                                     |
| ۴۲ | ۲-۲۵ - پرژ Bep ها.....                                        |
| ۴۳ | ۲-۲۶ - راه اندازی سرد بویلر.....                              |
| ۴۴ | ۲-۲۷ - والوهای ری هیت و هات ری هیت.....                       |
| ۴۹ | ۲-۲۸ - ترکیب دگی اکونومایزر.....                              |
| ۴۹ | ۲-۲۹ - تجهیزات ری بویلر.....                                  |
| ۵۰ | ۲-۲۹-۱ - گیج پایینی.....                                      |
| ۵۰ | ۲-۲۹-۲ - گیج بالایی.....                                      |

|    |                                                |
|----|------------------------------------------------|
| ۵۰ | ..... ۳-۲۹-۲- والو V050                        |
| ۵۰ | ..... ۴-۲۹-۲- والو V053                        |
| ۵۱ | ..... ۵-۲۹-۲- والو V006                        |
| ۵۱ | ..... ۶-۲۹-۲- والو V007                        |
| ۵۱ | ..... ۳۰-۲- بویلر کمکی                         |
| ۵۴ | ..... توربین و سیستم‌های کمکی                  |
| ۵۴ | ..... ۱-۳- توربین                              |
| ۵۵ | ..... ۲-۳- انواع توربین‌ها                     |
| ۵۶ | ..... ۳-۳- جنس قطعات توربین‌ها                 |
| ۵۶ | ..... ۴-۳- انبساط و انقباض توربین در اثر حرارت |
| ۵۷ | ..... ۵-۳- ساختمان توربین                      |
| ۵۸ | ..... ۶-۳- تشریح عمومی                         |
| ۵۹ | ..... ۷-۳- بخش فشارقوی (ری هیت‌دار)            |
| ۶۰ | ..... ۸-۳- بخش‌های فشار پایین                  |
| ۶۰ | ..... ۹-۳- روتورهای توربین                     |
| ۶۱ | ..... ۱۰-۳- پره‌ها                             |
| ۶۱ | ..... ۱۱-۳- نازل‌ها و دیافراگم‌ها              |
| ۶۱ | ..... ۱۲-۳- یاتاقان‌ها                         |
| ۶۲ | ..... ۱۳-۳- آب‌بندی‌ها                         |
| ۶۲ | ..... ۱۴-۳- وسیله چرخاننده روتور               |
| ۶۳ | ..... ۱۵-۳- مشخصات توربین بخار                 |
| ۶۴ | ..... ۱۶-۳- گاورنر سرعت                        |
| ۶۴ | ..... ۱۷-۳- والوهای کنترل‌کننده                |



|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| ۱۸-۳- سیستم‌های حفاظتی توربین.....                | ۶۵ |
| ۱۹-۳- پمپ روغن.....                               | ۶۶ |
| ۱-۱۹-۳- پمپ اصلی روغن.....                        | ۶۶ |
| ۲-۱۹-۳- پمپ کمکی روغن.....                        | ۶۶ |
| ۳-۱۹-۳- پمپ تأمین کننده روغن یاتاقان‌ها.....      | ۶۶ |
| ۴-۱۹-۳- پمپ روغن اضطراری.....                     | ۶۷ |
| ۵-۱۹-۳- بوستر پمپ برای پمپ اصلی روغن.....         | ۶۷ |
| ۶-۱۹-۳- مکنده بخارات (گازهای) داخل مخزن روغن..... | ۶۷ |
| ۷-۱۹-۳- کولرهای روغن.....                         | ۶۷ |
| ۲۰-۳- سیستم بخار آب‌بندی.....                     | ۶۷ |
| ۱-۲۰-۳- رگولاتور بخار آب‌بندی.....                | ۶۷ |
| ۲-۲۰-۳- کندانسور بخار آب‌بندی.....                | ۶۸ |
| ۳-۲۰-۳- سیستم چرخاننده روتور توربین.....          | ۶۸ |
| ۲۱-۳- سیستم‌های کنترل عمومی.....                  | ۷۰ |
| ۲۲-۳- سیستم‌های کنترل اضطراری.....                | ۷۰ |
| ۲۳-۳- کنترل والوها و مکانیزم عملکرد آنها.....     | ۷۱ |
| ۲۴-۳- سرو موتور کنترل والوها.....                 | ۷۱ |
| ۲۵-۳- گاورنر سرعت.....                            | ۷۱ |
| ۲۶-۳- CRV.....                                    | ۷۲ |
| ۲۷-۳- رله ICV و Dashpot.....                      | ۷۳ |
| ۲۸-۳- والو تخلیه اضطراری.....                     | ۷۳ |
| ۲۹-۳- نیروی محوری توربین.....                     | ۷۶ |
| ۱-۲۹-۳- یاتاقان محوری.....                        | ۷۶ |

- ۷۶..... ۳-۲۹-۲- پیستون فرضی
- ۷۷..... ۳-۲۹-۳- جریان معکوس بخار
- ۷۷..... ۳-۳۰- کوپلینگ‌ها (اتصال محورها)
- ۷۷..... ۳-۳۰-۱- کوپلینگ‌های صلب
- ۷۸..... ۳-۳۰-۲- کوپلینگ‌های قابل انعطاف
- ۷۸..... ۳-۳۱- پره‌های توربین
- ۷۹..... ۳-۳۱-۱- پره‌های ثابت
- ۷۹..... ۳-۳۱-۲- پره‌های متحرک
- ۷۹..... ۳-۳۲- نازل‌ها یا دیافراگم‌ها
- ۸۰..... ۳-۳۳- یاتاقان‌های توربین
- ۸۰..... ۳-۳۳-۱- یاتاقان‌های لغزنده یا لغزشی
- ۸۱..... ۳-۳۳-۲- یاتاقان‌های ژورنال
- ۸۲..... ۳-۳۴- بابیت‌ها
- ۸۲..... ۳-۳۵- روغن‌کاری یاتاقان‌های توربین
- ۸۳..... ۳-۳۵-۱- روغن‌کاری مرزی
- ۸۴..... ۳-۳۵-۲- روغن‌کاری لایه‌ای
- ۸۴..... ۳-۳۶- ویسکوزیته
- ۸۵..... ۳-۳۷- تصفیه روغن
- ۸۶..... ۳-۳۸- دستگاه گریس زن یاتاقان‌ها
- ۸۶..... ۳-۳۹- گلندهای آب‌بندی
- ۸۶..... ۳-۳۹-۱- گلندهای زغالی
- ۸۷..... ۳-۳۹-۲- گلندهای آبی
- ۸۷..... ۳-۳۹-۳- گلندهای لابیرنتی

|        |                                              |     |
|--------|----------------------------------------------|-----|
| ۳-۴۰   | چرخ‌دنده گرداننده روتور.....                 | ۸۸  |
| ۳-۴۱   | کندانسور.....                                | ۹۱  |
| ۳-۴۱-۱ | ساختمان کندانسور.....                        | ۹۲  |
| ۳-۴۱-۲ | سیستم آب و بخار فشار ضعیف (ABP).....         | ۹۲  |
| ۳-۴۱-۳ | کندانست پمپ‌ها.....                          | ۹۳  |
| ۳-۴۱-۴ | کندانسور بخار آب‌بندی.....                   | ۹۳  |
| ۳-۴۱-۵ | هیترها یا گرمکن‌های آب تغذیه و انواع آن..... | ۹۵  |
| ۳-۴۱-۶ | برج خنک‌کن.....                              | ۹۷  |
| ۳-۴۲   | ژنراتور.....                                 | ۹۹  |
| ۳-۴۲-۱ | استاتور و روتور ژنراتور.....                 | ۹۹  |
| ۳-۴۲-۲ | سیستم خنک کاری استاتور و روتور.....          | ۱۰۰ |
| ۳-۴۳   | اساس کندانسور نیروگاهی.....                  | ۱۰۱ |
| ۳-۴۴   | کندانسور نیروگاه.....                        | ۱۰۱ |
| ۳-۴۴-۱ | خلا کندانسور.....                            | ۱۰۲ |
| ۳-۴۴-۲ | سیستم تخلیه هوای کندانسور.....               | ۱۰۲ |
| ۳-۴۴-۳ | نحوه خلا گیری از کندانسور.....               | ۱۰۳ |
| ۳-۴۵   | بهره‌برداری.....                             | ۱۰۵ |

#### فصل ۴: تجهیزات مکانیکی..... ۱۰۷

|       |                                      |     |
|-------|--------------------------------------|-----|
| ۴-۱   | سیستم خلأ گیری (CVI).....            | ۱۰۷ |
| ۴-۱-۱ | سیستم خلأ توربین بخار.....           | ۱۰۷ |
| ۴-۲   | سیستم آب و بخار فشار ضعیف (ABP)..... | ۱۱۲ |
| ۴-۳   | سیستم فشارقوی آب و بخار (AHP).....   | ۱۱۳ |

- ۴-۴- سیستم درین‌های راه‌اندازی (ACO)..... ۱۱۶
- ۴-۴-۱- اصول بهره‌برداری و وظیفه سیستم..... ۱۱۶
- ۴-۴-۲- درین‌های ورودی به تانک..... ۱۱۷
- ۴-۴-۳- انواع پمپ درین..... ۱۱۷
- ۴-۴-۴- تنش حرارتی در راه‌اندازی توربین بخار سری E..... ۱۱۹
- ۴-۴-۵- سیستم کنترل‌کننده تنش حرارتی (Turbine stress controller) و سیستم اندازه‌گیر تنش حرارتی (Turbine stress evaluator)..... ۱۱۹
- ۴-۴-۶- مدت زمان توقف در سرعت گرمایش..... ۱۲۰
- ۴-۴-۷- عوامل مؤثر بر مدت زمان گرمایش توربین بخار..... ۱۲۱
- ۴-۵- کمپرسور..... ۱۲۲
- ۴-۵-۱- انواع کمپرسور..... ۱۲۳
- ۴-۵-۲- کمپرسور هوا..... ۱۲۵
- ۴-۵-۳- کمپرسورهای دینامیک..... ۱۲۵
- ۴-۵-۴- کمپرسور گریز از مرکز تک مرحله‌ای..... ۱۲۶
- ۴-۵-۵- برش مقطعی از کمپرسور فشار بالای موتور TF30..... ۱۲۶
- ۴-۵-۶- کمپرسور محوری..... ۱۲۷
- ۴-۵-۷- کمپرسورهای جابجایی مثبت..... ۱۲۷
- ۴-۵-۸- کمپرسورهای رفت‌وبرگشتی (پیستونی)..... ۱۲۸
- ۴-۵-۹- کمپرسورهای رفت‌وبرگشتی (پیستونی) بدون روغن..... ۱۲۸
- ۴-۵-۱۰- کمپرسورهای دیافراگمی..... ۱۲۹
- ۴-۵-۱۱- کمپرسورهای مارپیچی..... ۱۲۹
- ۴-۵-۱۲- کمپرسورهای مارپیچی روغن‌کاری نشده..... ۱۲۹
- ۴-۵-۱۳- مارپیچی مایع تزریقی..... ۱۳۰

- ۱۴-۵-۴- کمپرسور دندانه‌دار..... ۱۳۰
- ۱۵-۵-۴- کمپرسور فرره‌ای (Scroll)..... ۱۳۱
- ۱۶-۵-۴- کمپرسور پره‌ای..... ۱۳۱
- ۱۷-۵-۴- کمپرسور حلقه روغنی..... ۱۳۲
- ۱۸-۵-۴- کمپرسورهای فرایندی..... ۱۳۲
- ۱۹-۵-۴- دمنده‌ها..... ۱۳۳
- ۲۰-۵-۴- هایپر کمپرسور (کمپرسورهای فوق فشاربالا)..... ۱۳۳
- ۶-۴- پمپ‌ها..... ۱۳۳
- ۱-۶-۴- شناخت انواع پمپ‌ها..... ۱۳۳
- ۲-۶-۴- انواع پمپ‌های نیروگاه..... ۱۳۳
- ۳-۶-۴- شرح دستگاه‌ها، وسایل کار و تجهیزات..... ۱۳۵
- ۴-۶-۴- نحوه کارکرد با پمپ‌های روغن..... ۱۳۷
- ۵-۶-۴- سیستم پمپاژ روغن..... ۱۳۸
- ۶-۶-۴- روش کارکرد پمپ‌های روغن..... ۱۳۹
- ۷-۶-۴- عوامل تریپ CWPها..... ۱۴۰

## فصل ۵: الکتریک..... ۱۴۱

- ۱-۵- ترانس‌های نیروگاه تبریز..... ۱۴۱
- ۲-۵- سیستم کنترل آنالوگ..... ۱۴۲
- ۳-۵- سیستم کنترل لاجیک یا منطقی..... ۱۴۳
- ۴-۵- سیستم دیتالاگر یا ثبت اطلاعات..... ۱۴۴
- ۵-۵- ترانسمیتر..... ۱۴۵
- ۶-۵- ترانسدیوسر..... ۱۴۶

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| ۵-۷- تشریح سیستم‌های کنترل.....                              | ۱۴۶ |
| ۵-۸- تشریح عملکرد تجهیزات سیستم‌های کنترل ماقبل اضطراری..... | ۱۴۷ |
| ۵-۹- تشریح عملکرد سیستم.....                                 | ۱۵۱ |
| ۵-۱۰- مکانیزم عملکرد سیستم.....                              | ۱۵۱ |

## فصل ۶: سیل بندی و پمپ‌ها..... ۱۵۴

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| ۶-۱- سیل بندی.....                              | ۱۵۴ |
| ۶-۲- معرفی سیستم سیل هیدروژن.....               | ۱۵۴ |
| ۶-۳- seal ring.....                             | ۱۵۵ |
| ۶-۴- enlargment tank.....                       | ۱۵۶ |
| ۶-۵- float trap.....                            | ۱۵۶ |
| ۶-۶- air detraining tank.....                   | ۱۵۶ |
| ۶-۷- vacuum tank.....                           | ۱۵۷ |
| ۶-۸- seal oil pump.....                         | ۱۵۷ |
| ۶-۹- emergency seal oil pump.....               | ۱۵۸ |
| ۶-۱۰- vacuum pump.....                          | ۱۵۸ |
| ۶-۱۱- seal oil pump relief valve.....           | ۱۵۹ |
| ۶-۱۲- emergency seal oil pump relief valve..... | ۱۵۹ |
| ۶-۱۳- automatic oil pressure regulator.....     | ۱۵۹ |
| ۶-۱۴- seal oil filter.....                      | ۱۶۰ |
| ۶-۱۵- بهره‌برداری از سیستم سیل هیدروژن.....     | ۱۶۰ |

فصل ۷: تغییر سوخت از گاز به مازوت ..... ۱۶۳

۷-۱- مسیر انتقال سوخت سنگین ..... ۱۶۳

۷-۲- مازوت ..... ۱۶۴

۷-۳- پمپ بویلر ..... ۱۶۵

۷-۴- تعیین ظرفیت پمپ تغذیه دیگ بخار ..... ۱۶۶

فصل ۸: شیمی ..... ۱۶۷

۸-۱- آب نیروگاه ..... ۱۶۷

۸-۲- سیستم آب برج خنک کن (CRF) ..... ۱۶۷

فصل ۹: هزینه‌های اجتماعی نیروگاه ..... ۱۷۳

۹-۱- توسعه پایدار ..... ۱۷۳

۹-۲- مبانی محاسبه هزینه همتراز شده تولید برق ..... ۱۷۵

۹-۳- پیشینه‌ی محاسبه هزینه همتراز شده تولید برق ..... ۱۷۸

۹-۴- محاسبه هزینه همتراز شده تولید برق نیروگاه ..... ۱۸۳

۹-۵- ردپای کربن انتشار یافته از نیروگاه‌ها ..... ۱۸۶

۹-۶- ردپای کربن انتشار یافته ..... ۱۹۰

۹-۷- مالیات کربن ..... ۱۹۱

۹-۸- سهم تولیدکننده و مصرف‌کننده از مالیات کربن ..... ۱۹۴

۹-۹- مدیریت کنترل کربن انتشار یافته از نیروگاه‌ها در سه افق کوتاه مدت (سه ساله)، میان مدت (پنج ساله)، و بلند مدت (ده ساله) ..... ۱۹۵

۹-۹-۱- مدیریت کنترل کربن انتشار یافته از نیروگاه‌ها در کوتاه مدت (سه ساله) ..... ۱۹۶

۹-۹-۲- مدیریت کنترل کربن انتشار یافته از نیروگاه تبریز در میان مدت (پنج ساله) ..... ۱۹۹

۳-۹-۹- مدیریت کنترل کربن انتشار یافته از نیروگاه تبریز در بلند مدت (ده ساله)..... ۲۰۲

## فصل ۱۰: مدیریت محیط‌زیستی نیروگاه..... ۲۰۴

۱-۱۰- مدیریت محیط‌زیستی..... ۲۰۴

۲-۱۰- برنامه‌های مدیریت محیط‌زیستی..... ۲۰۶

۳-۱۰- خود بازرسی و کنترل محیط‌زیستی..... ۲۰۶

۴-۱۰- آموزش نیروی انسانی..... ۲۰۷

۵-۱۰- روش‌های مدیریت محیط‌زیستی نیروگاه تبریز..... ۲۰۸

## فصل ۱۱: مشکلات فنی نیروگاه و پیشنهادها..... ۲۱۰

۱-۱۱- انواع اشکالات..... ۲۱۰

۱-۱-۱- اشکالات ناشی از کندانسور..... ۲۱۰

۲-۱-۱- اشکالات ناشی از فیدواتر پمپ‌ها..... ۲۱۱

۳-۱-۱- اشکالات ناشی از تریپ هیترهای فشارقوی علت اشکال..... ۲۱۱

۴-۱-۱- اشکالات ناشی از بویلر و تأسیسات جنبی آن..... ۲۱۲

۵-۱-۱- اشکالات ناشی از تجهیزات مشترک (کمپرسورها) علت اشکال..... ۲۱۳

۶-۱-۱- اشکالات ناشی از الکتریک علت اشکال..... ۲۱۳

۷-۱-۱- اشکالات ناشی از توربوم..... ۲۱۴

۲-۱۱- نتیجه بررسی حوادث..... ۲۱۴

۳-۱۱- تعریف حادثه..... ۲۱۹

۴-۱۱- علل بروز حادثه..... ۲۲۰

۵-۱۱- وسایل حفاظتی تجهیزات و دستگاه‌ها..... ۲۲۵

۶-۱۱- انرژی خورشیدی..... ۲۲۶





## فصل ۱

### مقدمه

#### ۱-۱- مقدمه

بشر از دیرباز در پی پیدا کردن راه‌های مناسب و راحت برای انجام کارهای خود بوده است. ولی تنها از دویست سال قبل مهم‌ترین و بزرگ‌ترین تغییرات در زندگی وی آغاز گشته است. این تغییرات که وضعیت زندگی انسان را دگرگون ساخت با اختراع ماشین شروع شد.

ماشین‌های حقیقی پس از سال ۱۷۵۰ میلادی اختراع شدند و این تحول یعنی تغییر ابزار ساده به ماشین به قدری مهم و مؤثر بود که به تدریج در هر نقطه‌ای از زندگی بشر اثرات و دگرگونی شگرفی را پدید آورد که از آن به عنوان انقلاب صنعتی یاد می‌شود.

پیش از انقلاب صنعتی، انسان فقط ماهیچه‌های دست‌وپای خود و عضلات حیوانات و نیروی باد و قوت آب را به کار می‌گرفت تا این که برای به کار انداختن ماشین‌های جدیدی که اختراع کرده بود به منبع جدیدی از نیرو یعنی نیروی بخار دست‌یافت و به دنبال آن به احداث کارخانه‌های متعددی پرداخت که از آن جمله کارخانه‌های تولید انرژی الکتریکی است.

امروزه سیستم‌های تولید انرژی الکتریکی و توزیع آن در جوامع صنعتی از اولویت خاصی برخوردارند و باید گفت که این سیستم‌ها از نظر سرمایه‌گذاری و مقدار انرژی تولیدی و مصرفی، یک سیستم عظیم هستند و باید اذعان داشت که سیستم برق و قدرت همواره در حال تغییر و تحول بوده و همواره یک تکنولوژی پیشرفته‌تر جدیدی وارد آن شده است و در این راستا همواره یک پیشرفت در پیشرفت دیگر مؤثر بوده است. در مسیر پیشرفت اگرچه هر گامی را نمی‌توان گامی به‌سوی پیشرفت دانست ولی برای پیشرفت نیز راهی به جز گام برداشتن وجود ندارد. توربین‌های بخار به علت بهای ارزان نفت و زغال‌سنگ تا اواسط ۱۹۷۰ میلادی مورد توجه بودند ولی با بالا رفتن بهای نفت و سوخت‌های فسیلی در سال‌های

دهه هفتاد راه‌های دیگر تولید برق مورد مطالعه قرار گرفتند که از میان آن‌ها تنها نیروگاه هسته‌ای توانست درصد بالایی از سهم تولید برق را به خود اختصاص دهد. امروزه مطالعات فراوانی در مورد تولید برق به روش‌های مختلف و نحوه انتقال بدون افت و یا حداقل افت انرژی و در نتیجه اقتصادی کردن آن انجام می‌شود اما هنوز روشی قابل مقابله و رقابت با تولید کلاسیک و معمول نیروی بخار ابداع نشده است. در هر منطقه به نسبت حجم انرژی پتانسیل موجود در آن منطقه، نیروگاهی قابل استفاده از همان نوع انرژی نصب و راه‌اندازی می‌شود.

در مناطق آتشفشانی با استفاده از انرژی حرارتی زمین از نیروگاه‌های زمین گرمایی، در کنار دریاها و رودخانه‌ها و سدها از نیروگاه‌های آبی، در محل‌های بادخیز دائمی از نیروگاه‌های بادی و در مناطق بسیار گرم و آفتاب‌گیر از نیروگاه‌های خورشیدی و در نواحی قابل دسترسی به سوخت‌های فسیلی و زیرزمینی مثل زغال سنگ و نفت و گاز از نیروگاه‌های حرارتی و گازی و در موقعیت‌های مستقل از همه این‌ها و قابل دسترسی به اورانیم و سوخت هسته‌ای نیروگاه‌های اتمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. انرژی اتمی و نیروگاه‌های هسته‌ای همان طور که می‌دانیم بر اثر شکافت هسته‌ای مقدار قابل توجهی گرما آزاد می‌شود. از این گرما می‌توان برای به جوش آوردن آب در نیروگاه‌ها و تولید بخار استفاده کرد. بخار حاصل توربین بخار را به حرکت در می‌آورد و این توربین هم به نوبه خود محور گردنده مولد برق را می‌چرخاند. امروزه از انرژی هسته‌ای بیش‌تر به همین منظور یعنی تولید برق و انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

برای این که بدانیم انرژی گرمایی تولید شده از واکنش‌های هسته‌ای در مقایسه با گرمای حاصل از سوختن زغال سنگ در چه مرتبه بزرگی قرار دارد باید گفت که در واکنش هسته‌ای که در طی آن اورانیم (U) به دوتکه تبدیل می‌شود انرژی کلی معادل با ۲۰۰ میلیون الکترون‌ولت را آزاد می‌کند. به عبارتی از یک گرم این عنصر می‌توان مقدار انرژی معادل انفجار ۲۰ تن T.N.T را حاصل نمود. این مقدار انرژی می‌تواند حدود ۲۰ میلیارد کیلوکالری گرما را در ازای هر کیلوگرم سوخت تولید کند. این مقدار گرما ۲۸۰۰۰۰۰ بار بزرگ‌تر از حدود ۷۰۰۰ کیلوکالری گرمایی است که از سوختن هر کیلوگرم زغال سنگ حاصل می‌شود. لازم است بدانیم که یک کیلوگرم زغال سنگ حدود ۸ کیلووات ساعت و یک کیلوگرم نفت حدود ۱۲ کیلووات ساعت انرژی تولید می‌کند.

میزان اورانیومی که بر اثر سیلاب‌ها از صخره‌ها شسته شده و از طریق رودخانه‌ها به بستر دریا حمل می‌شوند به عنوان منابع تولید انرژی هسته‌ای به اندازه‌ای است که می‌تواند ۲۵ برابر کل انرژی مصرف کنونی جهان را تأمین کند. با استفاده از این نوع تولید موضوع رآکتورهای زاینده‌ای که بر اساس استخراج اورانیوم از آب دریاها راه‌اندازی می‌شوند قادر خواهند بود تمام انرژی مورد نیاز بشر را برای همیشه تأمین کنند بی آن که قیمت سوخت خام آن حتی به اندازه یک درصد هم افزایش یابد. به علت پلوتونیوم اضافی

که در سطح جهان وجود دارد نخستین مخلوط‌های مورد استفاده آنهایی هستند که مصرف در آنها منحصر به پلوتونیوم است.

## ۱-۲- مزایای انرژی الکتریکی بر سایر انرژی‌ها

از بین انواع انرژی‌های مختلف انرژی الکتریکی به علت تمیز بودن، راحت منتقل شدن، قابلیت تبدیل شدن به انواع مختلف انرژی به طور آسان با راندمان<sup>۱</sup> زیاد و با تلفات کم‌تر و منتقل شدن سریع و غیره از آن، بیشتر از سایر انرژی‌ها استفاده می‌گردد و لذا می‌توان با تبدیل سایر انرژی‌ها، به انرژی الکتریکی دست‌یافت و ابتدائی‌ترین راه آن، استفاده از انرژی فسیلی است که در نیروگاه‌های حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سوخت نیروگاه‌های حرارتی عبارت است از زغال‌سنگ، گازوئیل، مازوت و گاز طبیعی

تاریخچه پیدایش برق در سال ۱۷۸۵ م. کولن قانون اصلی الکتریسیته ساکن را یافت و علم الکتریسیته آغاز شد. در سال ۱۸۰۰ م. ولتا پیل الکتریکی را اختراع کرد. در سال ۱۸۳۱ م. ماهیت الکتریسیته کشف شد. در سال ۱۸۳۵ م. تأثیر میدان مغناطیسی حاصل از یک قطعه آهنربا بر یک حلقه سیم‌پیچ کشف شد. در سال ۱۸۷۱ م. دستگاه دینامو توسط فارادی ساخته شد.

در سال ۱۸۷۱ م. گرام با اختراع ماشین برقی خود راه را برای تبدیل کلان انرژی مکانیکی به الکتریکی و بالعکس باز کرد (نوع اولیه ژنراتور و موتورهای برقی امروزی).

۱۸ م. چراغ قوسی که بر اساس تخلیه الکتریکی بین دو الکترود کار می‌کرد توسط ادیسون اختراع شد (لامپ التهابی بدون خلأ که بازده نوری آن به ۵/۴ لومن برای هر لامپ می‌رسید). در سال ۱۸۸۲ م. ادیسون اولین ایستگاه مرکزی تجاری خود را برای تأمین روشنایی مردم در یکی از خیابان‌های نیویورک تأسیس کرد.

در سال ۱۸۷۴ م. ترانسفورماتور ساخته شد.

در سال ۱۸۹۱ م. اولین خط انتقال طبیعی برق برقرار می‌شود و بدین ترتیب استفاده از نیروی الکتریسیته و انرژی الکتریکی وارد زندگی بشر شده و به‌عنوان راحت‌ترین وسیله انتقال انرژی بهره‌مند از زندگی بشر را به‌کلی تغییر می‌دهد.

در سال ۱۹۰۷ م. با به‌کاربردن رشته تنگستن، بازده نوری چراغ‌های التهابی به ۸ لومن برای هر وات افزایش

یافت و در سال ۱۹۳۰ م. چراغ‌های فلورسنت با بازدهی ۵ برابر چراغ‌های التهابی وارد بازار شدند.

<sup>1</sup> Efficiency

تاریخچه تولید برق در جهان در سال ۱۸۸۲ م. اولین نیروگاه با استفاده از جریان مستقیم برق در لندن و سپس در نیویورک آغاز به کار کرد که ۶۰۰ کیلووات قدرت تولیدی داشته و فقط تا شعاع ۸۰۰ متر را تأمین می کرد. در سال ۱۸۸۶ م. نیروگاه برق متناوب برای اولین بار در آمریکا تا شعاع ۲/۱ کیلومتر انتقال داده شد. در سال ۱۸۹۱ م. نیروگاه سه فاز به قدرت ۱۰۰ کیلووات در آلمان ساخته شد. در سال ۱۸۹۸ م. سیستم برق متناوب با ولتاژی حدود ۳۰ کیلوولت سه فاز با ۱۲۰ کیلومتر شعاع پاسخ‌دهی در ایالت کالیفرنیا افتتاح شد.

تا سال ۱۹۰۷ م. هنوز امکان انتقال ولتاژهای بالا نبود. از سال ۱۹۳۰ م. به بعد نیروگاه‌های ۱۳۲ کیلوولتی معمول شد.

در سال ۱۹۵۴ م. اولین خط انتقال با ولتاژ ۳۸۰ کیلوولت توسط آلمانی‌ها در سوئد به کار افتاد. به موازات امکان انتقال برق ظرفیت نیروگاه‌های برق نیز تغییر کرده و افزایش یافت. انتقال ولتاژهای بالای ۴۰۰ کیلوولت پدیده‌ای به نام نویز هوایی را به وجود می آورد که برای جلوگیری از این امر مجبور شدند قطر سیم‌های انتقال را به ۵/۲ سانتیمتر برسانند که این امر به نوبه خود سبب تغییراتی در طراحی خطوط و تجهیزات مربوطه شد.

در سال ۱۹۶۹ م، یک خط ۷۵۰ کیلوولتی که بعداً به ۱۰۰۰ کیلوولت رسید برای امتحان شروع به کار کرد ولی ایرادهایی از جمله صدمه زدن به محیط زیست و امکان تداخل در امواج رادیویی را داشت که با پیشرفت علوم و فن آوری این ایرادها نیز برطرف گردید.

تاریخچه پیدایش برق در ایران اولین چراغ برق توسط ادیسون در سال ۱۸۷۹ میلادی (یعنی سال ۱۲۵۸ هجری شمسی) روشن شد.

۲۰ سال بعد چراغ برق توسط ناصرالدین شاه به ایران راه می یابد که جهت تأمین روشنایی کاخ گلستان در تهران مورد استفاده قرار می گیرد.

۲۱ سال بعد در سال ۱۲۷۹ هجری شمسی یک موتور برق ۱۲ اسبی و ۱۱۰ ولتی فقط برای روشنایی حرم مطهر امام رضا (ع) در زمان مظفرالدین شاه خریداری و نصب می شود.

۵ سال بعد صنعت تولید برق در تهران از سال ۱۲۸۴ هجری شمسی با راه اندازی یک مولد ۴۰۰ کیلوولتی بنیان گذاری شد. این کارخانه روشنایی چند خیابان عمده تهران یعنی خیابان‌های لاله زار، چراغ برق، سعدی، شاه آباد، اسلام بول و محله‌های اطراف آن را روشن می کرد. خانه‌ها برق نداشتند و تنها به دکان‌های واقع در این محله‌ها برق داده می شد و روشنایی آنها هم از ساعت ۷ شب الی ۱۲ شب بود. بهای برق هم بر اساس لامپی یک ریال هر شب جمع آوری می شد.

در سال ۱۳۱۳ اولین کارخانه برق دولتی به ظرفیت ۶۴۰۰ کیلووات در تهران نصب گردید. مردم از گرفتن حق انشعاب خودداری می کردند و به همین دلیل برای پیشرفت کارها و برای کسانی که انشعاب برق می گرفتند یک کنتور مجانی به عنوان جایزه در نظر گرفته شده بود.

چند سال بعد وضع تغییر کرد و کار به جایی رسید که انشعاب برق سرقفلی نیز پیدا کرد و در مورد خانه‌ها تا ۵ هزار تومان و در مورد کارخانه‌های صنعتی تا ۲۰ هزار تومان خریدوفروش می‌شد. با افزایش سریع تعداد مشترکان برق نیروگاه‌های جدیدی احداث شد و تولید برق کشور هر روز بیشتر گردید. اداره امور برق تهران ابتدا به نام دایره روشنایی زیر نظر شهرداری تهران و سپس به نام مؤسسه برق تهران که بعداً اداره کل برق تهران نامیده شد تحت نظر وزارت کشور به فعالیت پرداخت و سپس در سال ۱۳۴۱ هجری شمسی به نام سازمان برق ایران و بعد به نام وزارت آب و برق و نهایتاً در سال ۱۳۵۳ هجری شمسی به وزارت نیرو تغییر نام یافت. شرکت تولید و انتقال نیرو نیز با نام مخفف «شرکت توانیر» در سال ۱۳۴۵ هجری شمسی تأسیس شد.

حضور برق در تبریز ۱۲۸۱ هجری شمسی شروع و پس از فراز و نشیب‌هایی در سال ۱۳۱۵ هجری شمسی شرکت سهامی روشن ۷ با قدرت ۸۱۰ کیلووات فعالیت خود را شروع نمود.

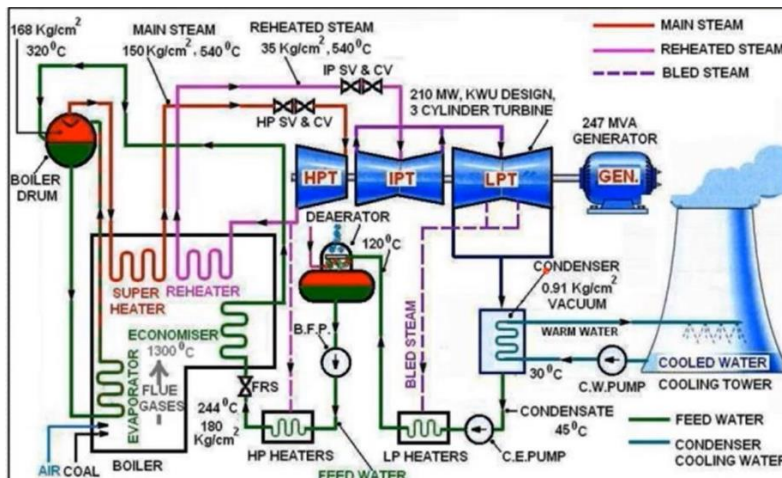
### ۳-۱- تاریخچه مختصر نیروگاه حرارتی تبریز

نیروگاه حرارتی تبریز در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر تبریز و در کنار جاده تبریز - آذرشهر در زمینی به مساحت تقریبی ۲۱۶ هکتار قرار گرفته و شامل دو واحد بخار با ظرفیت اسمی هرکدام ۳۶۸ مگاوات است که از طریق پست ۲۰۰ کیلووات به شبکه سراسری متصل است. واحد شماره یک در سال ۱۳۶۵ و واحد شماره دو در سال ۱۳۶۸ راه‌اندازی شده‌اند سوخت اصلی این نیروگاه تا سال ۱۳۸۱ مازوت بود که از طریق خط لوله از پالایشگاه تبریز تأمین می‌گردد با اجرای پروژه گازسوز کردن بویلرهای این نیروگاه، امکان بهره‌برداری با سوخت گاز نیز فراهم شده است بطوریکه پس از سال ۱۳۸۱ واحدهای بخار ۸ ماه با سوخت گاز و چهار ماه با سوخت مازوت بهره‌برداری می‌شوند. آب مصرفی نیروگاه جهت تولید بخار و مصرف برج خنک‌کن و نیز سیستم آتش‌نشانی از طریق ۱۴ حلقه چاه عمیق که در منطقه مایان واقع در ۷ کیلومتری نیروگاه حفر شده است تأمین می‌گردد هم‌اکنون با اجرای پروژه آب زرينه‌رود عمده برداشت آب از طریق خط لوله منشعب از لوله اصلی آب زرينه‌رود صورت می‌پذیرد.

### ۴-۱- واحدها و ساختمان‌های نیروگاه تبریز

- ساختمان ماشین دوم (دربر دارنده تجهیزات توربو ژنراتور)؛
- دو واحد بویلر دیگ بخار به ارتفاع ۶۰ متر؛
- ساختمان بویلر کمکی (شامل کمپرسورهای هوا و چیلرها و غیره)؛
- دودکش به ارتفاع ۱۲۰ متر - محوطه سوخت؛

- قسمت شیمی (محل تصفیه و بهبود شرایط آب و تولید هیدروژن)؛
- دو عدد برج خنک کن (از نوع تر و هرکدام دارای ۱۸ عدد فن)؛
- دو سالن انبار بزرگ (محل نگهداری قطعات موردنیاز نیروگاه)؛
- کارگاه‌های تعمیرات شامل: تراش کاری، جوش کاری، ورق کاری، عایق کاری، رنگ کاری، نجاری مکانیک، تأسیسات و لوله کشی، الکترونیک ابزار دقیق و مکانیک ابزار دقیق، تعمیرات بویلر، تعمیرات توربین، تعمیرات تجهیزات، تعمیرات الکتریک و غیره است؛
- هم چنین دارای ساختمان مرکز کنترل برق شبکه به نام دیسپاچینگ، نیروگاه گازی، ساختمان پست و قسمت‌های پست فشارقوی، ساختمان اداری، ساختمان مرکز کامپیوتر، ساختمان آتش نشانی و بهداشت، سالن کنفرانس و اجتماعات، باغبانی و فضای سبزی زیبا و استخر شنایی بزرگ همراه با وسایل مجهز مربوطه است.



شکل ۱-۱- طرح‌وارهٔ نیروگاه حرارتی تبریز

## ۱-۵- نیروگاه‌های حرارتی

نیروگاه‌های حرارتی محل تبدیل سوخت به انرژی الکتریکی هستند و در حال حاضر سه‌راه جهت تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی وجود دارد که عبارت‌اند از:

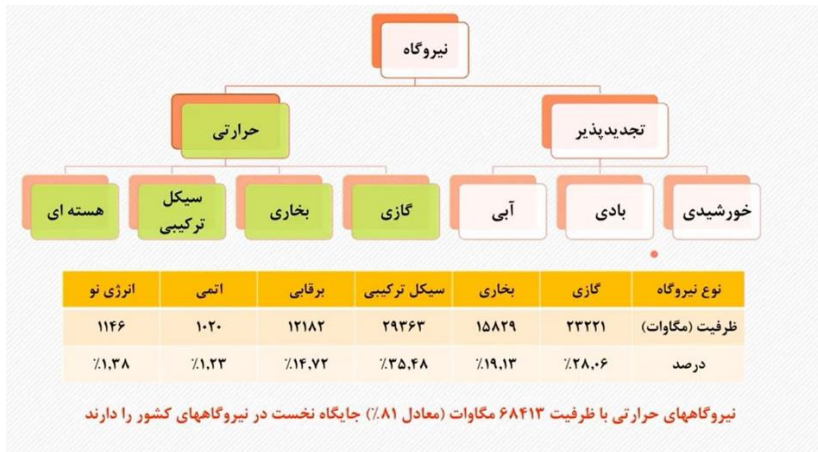
- ۱- واحدهای دیزل ژنراتور تولید برق یک واحد دیزل ژنراتور حداکثر تا ۲۰ MW است که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبوده ولی برای زمان‌های اضطراری و محل‌های دور از شبکه برق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- ۲- واحدهای گازی: توربین‌های گازی دارای خروجی متوسط هستند که تابه‌حال با خروجی MW ۲۲۰ ساخته شده و دارای راندمان پایین هستند ولی به دلیل کوتاه بودن زمان نصب و راه‌اندازی سریع کاربرد فی خوبی دارند. بازده توربین گازی بین ۲۵ الی ۳۰ درصد است که در سیکل ساده حدود ۶۵٪ از انرژی داده شده به سیکل در اگزوز به هدر می‌رود ولی با ترکیب توربین گازی و توربین بخار و ایجاد سیکل ترکیبی توانسته‌اند راندمان آن را تا حدود ۵۱٪ نیز بالا ببرند. جهت راه‌اندازی واحدهای بخار با توربین‌های با قدرت زیاد که از خروجی ژنراتور آنها تا ۱۵۰۰ مگاوات برق می‌توان دریافت کرد همچنین از توربین‌های گازی استفاده می‌شود.
- ۳- واحدهای بخاری: کاربرد این توربین‌ها در نیروگاه‌های حرارتی و برای تولید انرژی الکتریکی با توان بالا است. عامل محرک توربین بخاری بخار آب است که انرژی حرارتی سوخت در بویلر به آن منتقل شده است. نیروگاه‌های بخار دارای راندمان نسبتاً خوب بوده و در شبکه برق‌رسانی به‌عنوان واحدهای پایه محسوب می‌شوند. نیروگاه‌های بخار بر اساس سیکل رانکین ساخته می‌شوند که از چهار قسمت اصلی زیر تشکیل شده‌اند و بقیه تجهیزات جهت بالا بردن راندمان در نظر گرفته می‌شوند. این چهار قسمت عبارت‌اند از: ۱- بویلر، ۳- کندانسور ۲- توربین، ۴- پمپ‌ها. در نیروگاه بخار غیر از این چهار قسمت اصلی مسیرهای مختلفی وجود دارند که عبارت‌اند از: ۱- مسیر سوخت، ۲- سیکل آب و بخار، ۳- مسیرهای هوای احتراق و گازهای، ۴- مسیر آب خنک‌کن، حاصل از احتراق کوره، ۵- برج خنک‌کن.

محل احداث نیروگاه‌های بخار خیلی مهم هستند و پارامترهای اصلی در انتخاب محل عبارت‌اند از:

- ۱- دسترسی به آب؛
- ۲- دسترسی به سوخت؛
- ۳- نزدیک بودن به خطوط انتقال نیرو؛
- ۴- استحکام زمین در برابر نشست؛
- ۵- قرار نداشتن روی خط زلزله؛
- ۶- جهت وزش باد؛
- ۷- محل سکونت پرسنل؛
- ۸- نزدیکی به خطوط راه آهن و جاده جهت حمل قطعات نیروگاهی





شکل ۱-۲- سهم انواع نیروگاهها در تولید برق کشور

## ۱-۶- سیستمها و تأسیسات قسمت‌های مهم موجود در نیروگاه تبریز

جهت آشنایی بیش‌تر اپراتورهای محترم توربین با نحوه عملکرد سایر قسمت‌های نیروگاه که به نحوی مرتبط با قسمت توربین هستند اشاره‌ای هرچند مختصر در خصوص آن قسمت‌ها نیز آورده شده است که عبارت‌اند از: مسیر انتقال سوخت سنگین، بویلر، قسمت شیمی، تجهیزات کمکی، سیستم برج خنک‌کن، سیستم آتش‌نشانی، ژنراتور، ترانس‌ها و سیستم‌های کنترل و ابزار دقیق و ... .

## ۱-۷- مسیر انتقال سوخت سنگین

سوخت اصلی نیروگاه سوخت سنگین مازوت (نفت سیاه) و گاز طبیعی است که مازوت با یک خط لوله از پالایشگاه تبریز و نیز توسط تانکرهای حمل مازوت از طریق ایستگاه تخلیه در سه مخزن ۳۳۰۰۰ مترمکعبی ذخیره می‌شود. گازوئیل مورد احتیاج جهت مصرف در راه‌اندازی اولیه واحدها نیز در یک مخزن به ظرفیت حدود ۴۵۰ مترمکعب نگهداری می‌شود. مصرف مازوت حدود ۴۰۰ تن در روز برای هر دو واحد است. در بار تولیدی ۳۰۰ مگاوات مصرف مازوت در هر واحد حدود ۸۰ تن بر ساعت است.

هر مخزن مازوت توسط یک عدد خط لوله به پمپ خانه که شامل سه عدد ترانسفر پمپ از نوع دنده‌ای که هرکدام دارای ۱۵ بار فشار هستند وارد شده و خروجی هر سه پمپ پس از ورود به یک خط مشترک به‌طرف سه عدد پمپ انتقال فشارقوی به‌پای بویلر هر یک از واحدها هدایت می‌شود. فعلاً عمل