

علمی، فیزی (نشریه، دافلی)
سال چهاردهم
شماره هشتاد
دوماهه فرورد و تیر ۱۳۹۴

صاحب امتیاز:

شرکت سهامی خدمات مهندسی برق (مشانیر)

مدیر مسئول:

داریوش شهیدی

سر دبیر:

منوچهر حبیبی
تلفن: ۸۴۷۸۲۱۷۱

شورای سیاستگذاری:

سیامک اصفهانی، رحمت الله اکرم، کامیار بیات‌ماکو، پرویز تجزیه‌چی، میترا توفیق، جلال ربانی، داریوش شهیدی، مسعود صادقی، منوچهر لطیف‌التجار و محسن وهاپیان طهرانی

هیئت تحریریه و مشاوران:

محمد آقایان، محمدرضا پلاسعدی، منوچهر حبیبی، مهدی رجبی، رحیم سوزنی، ترانه صانعی، مجید کشاورز، آرزو محبی، امیر کیوان ممتاز و مهدی نجفی

طراحی و حروفچینی:

تبلیغات و طراحی بلوط

چاپ و صحافی:

چاپ نخستین

توزیع:

دفتر روابط عمومی و امور بین الملل

نشانی:

تهران، بالاتر از میدان ونک، خیابان شهید خدای، کوچه شادی پلاک ۱
کد پستی: ۱۹۹۴۷۵۳۴۸۶ صندوق پستی: ۴۶۹۱ - ۱۹۳۹۵
تلفن: ۸ - ۸۸۷۷۶۶۴۷ و ۴ - ۸۸۷۷۶۶۸۲
نمابر: ۸۸۸۸۹۱۲۲
وب سایت: www.moshanir.co



فهرست مطالب

- رویدادها و خبرها ۲
- رویدادهای انرژی و نیرو در کشور ۱۲
- درآن سوی مرزها ۱۶
- ترانزنامه انرژی و تاثیرگذاری نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای بر چشم‌انداز ۲۰ ساله انرژی ایران ۲۰
- کنترل پیامدهای کاربرد روغن آسکارل ۲۵
- معرفی پروژه: نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو ۲۸
- آشنایی با استانداردهای مدیریت پروژه و معرفی استاندارد PMBOK ۳۰
- تاثیر پارامترهای مختلف خطوط انتقال فشار قوی بر روی میدان مغناطیسی ۳۶
- گلهایی از بوستان ادب ۴۱
- نحوه رفع اشکال نشت آب در روغن واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز ۴۲
- معرفی واحد: آشنایی با دفتر تعالی سازمانی ۴۶

ضمن استقبال و تشکر از خوانندگان محترمی که مایل به ارسال مقاله برای این نشریه هستند تقاضا می‌شود موارد زیر را رعایت فرمایند:

- موضوع مقاله در ارتباط با اهداف نشریه باشد.
- مقاله‌های تالیفی یا تحقیقی مستند به منابع علمی معتبر باشد.
- مقاله‌های ترجمه شده منضم به تصویر اصل مقاله باشد.
- شکل‌ها، عکس‌ها، منحنی‌ها و نمودارها کاملاً واضح، خوانا و قابل چاپ باشد. نشریه مشانیر از چاپ مقالاتی که به صورت منظم تحریر یا تایپ نشده باشد معذور است.
- توضیح‌ها و زیرنویس‌ها به صورت مسلسل شماره‌گذاری شده و در پایان مقاله ذکر شوند.
- مطالب و مقاله‌های دریافتی بازگردانده نمی‌شود.
- نشریه مشانیر در تلخیص، تکمیل، ادغام و ویرایش مطالب آزاد است.
- مسئولیت محتوای مطالب و مقاله‌ها به عهده نویسندگان و یا مترجمان است.
- نقل مطالب نشریه مشانیر با ذکر ماخذ بلامانع است، لطفاً در صورت استفاده دو نسخه از آن را به دفتر نشریه ارسال فرمایید.

رویدادها و خبرها



بازدید آقای مهندس فلاحتیان معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی از کارگاه سد و نیروگاه سیاه بیشه

فلاحتیان طی بازدید از قسمت‌های مختلف زیرزمینی و روباز کارگاه از جمله سد های بالا و پایین، مغار نیروگاه، مغار ترانسفرمر، ساختمان ورودی، پست GIS و خطوط انتقال دیدن نمودند. ایشان ضمن اطلاع از طرح ارتقای انرژی پروژه سیاه بیشه، از نزدیک در جریان آمادگی چهار واحد نیروگاه جهت بهره‌برداری کامل در حالت‌های مختلف نیز قرار گرفتند.

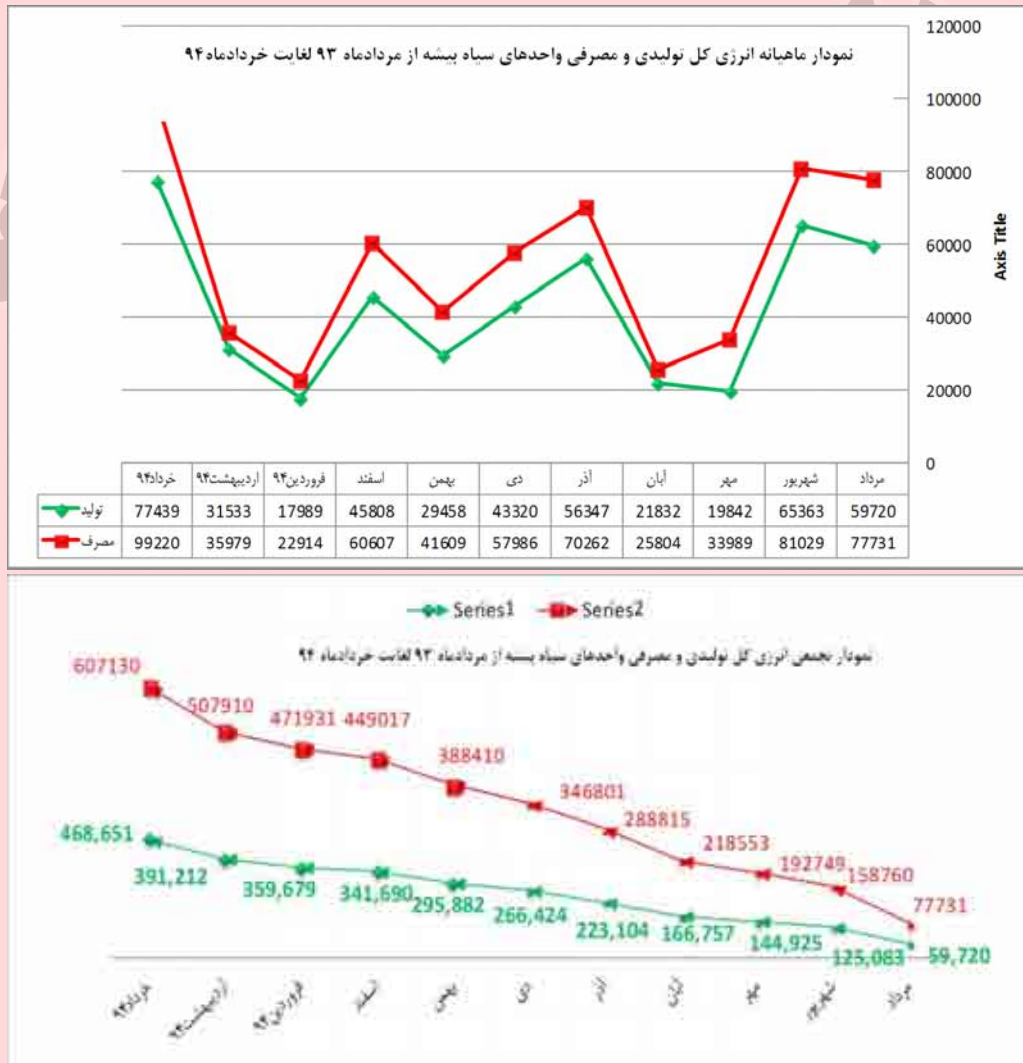
روز سه شنبه مورخ ۹۴/۳/۲۶ آقای مهندس فلاحتیان معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی به اتفاق آقای مهندس حسینی مدیر عامل برق منطقه‌ای تهران و هیئت همراه از کارگاه سد و نیروگاه سیاه بیشه بازدید نمودند. در این بازدید آقایان مهندس اخوان مجری و مهندس فرشیدفر مدیر بهره‌برداری طرح سیاه بیشه ایشان را همراهی می‌کردند. آقای مهندس



کار کرد نیروگاه سیاه بیشه بر پایه رژیم تعریف شده از سوی مرکز دیسپاچینگ

واحدهای این نیروگاه در زمانهای پیک مصرف برابر ۲۷۳۹۴ مگاوات ساعت و مجموع انرژی مصرفی این واحدها برابر ۳۳۷۹۶ مگاوات ساعت بوده است. انرژی تولیدی و مصرفی ماهانه و جمعی واحدها در هر دو حالت ژنراتوری و موتوری از مرداد ماه ۱۳۹۳ تا خرداد ماه ۱۳۹۴ در نمودارهای زیر ارائه شده است.

طی هفته آخر خرداد ماه سال جاری از سوی مرکز دیسپاچینگ رژیم تعریف شده‌ای برای نیروگاه سیاه بیشه به صورت دوبار حالت ژنراتوری در هر دو زمان پیک بار و دوبار حالت موتوری در زمان غیر پیک بار ابلاغ شده است. در این راستا کارکرد واحدها به بیست ساعت در شبانه روز نیز رسیده است. در هفته آخر خرداد ماه مجموع انرژی تولیدی از



فدمات مشاوره و نظارت بر قرارداد تجهیزات هیدرومکانیک سد تنظیمی آریوبرزن

در تاریخ ۹۳/۱۲/۹ طی نامه‌ای از طرف شرکت سهامی سازمان آب و برق خوزستان خدمات مشاوره و نظارت بر قرارداد خرید و راه اندازی تجهیزات هیدرومکانیک سد تنظیمی آریوبرزن (سیستم آبگیر نیروگاه و تخلیه کننده عمقی) به شرکت مشاورین ابلاغ گردید. خلاصه شرح خدمات پروژه عبارت است از:

۱. نظارت بر تجهیزات سیستم تخلیه کننده عمقی،
۲. تجهیزات ورودی نیروگاه،
۳. سیستم تخلیه هرآب،
۴. تجهیزات الکتریکال (تامین برق AC , DC ، کابل‌های قدرت، سیستم زمین و دیزل ژنراتور) ،
۵. سیستم کنترل و ابزار دقیق.

قرارداد بهره برداری، نگهداری، تعمیرات و بازرسی نیروگاه آبی شهید رجایی

اعلام شد و از تاریخ اول تیرماه ۱۳۹۴ به مدت یک سال به عنوان پیمانکار بهره برداری، نگهداری، تعمیرات و بازرسی نیروگاه شهیدرجایی ایفای مسئولیت می‌نماید. حضور در بازارهای جدید ارائه خدمات فنی مهندسی و استمرار خدمت رسانی در حوزه‌های مختلف کاری از اهداف حضور در این گونه پروژه‌ها می‌باشد.

با توجه به قابلیت‌ها و توانمندی‌های معاونت طرح‌های آب و انرژی شرکت مشانیر در ایجاد ساختارهای بهینه سازی و بهره برداری و دارا بودن گواهی صلاحیت بهره برداری نیروگاه‌های آبی، مشانیر در مناقصه بهره برداری، نگهداری، تعمیرات و بازرسی نیروگاه آبی شهید رجایی شرکت نمود و در تاریخ ۹۴/۰۳/۱۱ به عنوان برنده مناقصه

مطالعات ارزیابی لرزه‌ای و مقاوم سازی شبکه آب و فاضلاب منطقه یک تهران

واگذار گردید. گروه‌های مختلف تخصصی معاونت طرح‌های آب و انرژی با محوریت امور بهینه سازی و بهره برداری این معاونت ارائه خدمات مورد درخواست کارفرما را بر عهده دارند.

با توجه به نیازهای موجود در خصوص مباحث مقاوم سازی و ارزیابی لرزه‌ای تاسیسات آب و فاضلاب، بر اساس استعلام انجام شده خدمات مورد نظر از طرف شرکت آب و فاضلاب منطقه یک تهران به شرکت مشانیر

مطالعات پدافند غیرعامل شبکه آب و فاضلاب منطقه یک تهران

وزارت نیرو می‌باشد، انجام مطالعات پدافند غیرعامل آب و فاضلاب منطقه یک تهران به شرکت مشانیر واگذار شده است تا در مدت یک سال مطالعات مورد نیاز را انجام دهد.

با توجه به ضرورت انجام مطالعات پدافند غیرعامل در طرح‌های توسعه‌ای و بهره برداری و با توجه به اینکه شرکت مشانیر جهت انجام این گونه پروژه‌ها مورد تأیید

افتتاح بفش بخار نیروگاه سیکل ترکیبی آبادان

فرمان امام خمینی (ره) بخش بخار نیروگاه آبادان به ظرفیت ۳۲۰ مگاوات افتتاح و بهره برداری گردید که در این پروژه شرکت مشانیر خدمات مهندسی و نظارت عالییه شامل بازبینی و تطبیق طرح و نظارت بر ساخت تجهیزات داخل، مدیریت و کنترل پروژه و نظارت کارگاهی آن را بر عهده دارد.

در تاریخ ۹۴/۰۳/۰۸ با حضور وزیر محترم نیرو آقای مهندس چیت چیان و مدیرعامل سازمان توسعه برق ایران، نمایندگان شهرستان آبادان در مجلس شورای اسلامی، معاون عمرانی استان خوزستان، مدیرعامل منطقه آزاد اروند، مدیرعامل سازمان آب و برق خوزستان و همچنین عضو ستاد ده ماده‌ای



پروژه‌های سیکل ترکیبی:

نیروگاه سیکل ترکیبی آبادان:

بخش بخار این نیروگاه شامل دو واحد ۱۶۰ مگاواتی می‌باشد که در تاریخ ۹۴/۰۳/۰۸ افتتاح و بهره‌برداری گردید. اهم فعالیت‌های انجام شده این پروژه در این دوره به شرح زیر است:

- ادامه رفع دیفکت‌های منضم به صورت جلسه تحویل موقت واحد ۱؛
- ادامه رفع دیفکت‌های منضم به صورت جلسه تحویل موقت واحد ۲.



نمایی از نیروگاه سیکل ترکیبی آبادان

نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان:

بخش بخار این پروژه شامل سه واحد می‌باشد که درصد پیشرفت واحدهای اول و دوم به ۶۹/۰۲ درصد و واحد سوم به ۶۹ درصد رسیده است. شرکت مشاور به عنوان مشاور عهده دار خدمات مهندسی، نظارت عالی و نظارت کارگاهی بخش بخار این نیروگاه می‌باشد. اهم فعالیت‌های انجام شده این پروژه در این دوره به شرح زیر است:

- نصب Burner Element بویلرهای واحد اول؛
- راه اندازی و تست جرثقیل سقفی سالن توربین؛
- تکمیل Piping داخلی و خارجی بویلرهای واحد اول؛
- ادامه عملیات ساختمانی در بخش BOP نیروگاه.



نمایی از نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان

نیروگاه سیکل ترکیبی سبلان:

نیروگاه گازی سبلان در ۳۵ کیلومتر جاده اردبیل-مشگین شهر در زمینی به مساحت ۸۰ هکتار احداث گردیده است. از تاریخ ۹۱/۰۷/۱۷ مالکیت نیروگاه گازی سبلان از وزارت نیرو به شرکت سبلان برق امید واگذار گردید. این نیروگاه شامل ۶ مولد گازی V94.2 با ظرفیت نصب شده ۹۶۰ مگاوات می‌باشد که با استفاده از خطوط ۲۳۰ کیلوولت به شبکه سراسری برق متصل گردیده است. طرح توسعه نیروگاه شامل: نصب ۶ بویلر و ۳ مولد بخار هریک به ظرفیت ۱۶۰ مگاوات می‌باشد که با راه‌اندازی آن ظرفیت نیروگاه به ۱۴۴۰ مگاوات افزایش خواهد یافت.

شرکت مشاور به عنوان مدیریت طرح (MC) بخش بخار و همچنین بخش‌های تکمیلی آن شامل خط و پست ۴۰۰ کیلوولت از سوی کارفرمای طرح، (شرکت سبلان برق امید) انتخاب گردیده است.

اهم فعالیت‌های انجام شده این پروژه در دوره کنونی گزارش به شرح زیر است:

- راه اندازی زیر ساخت‌های نرم افزاری Share Point جهت سهولت دریافت و ارسال مدارک مهندسی؛
- نهایی شدن برنامه زمانبندی تفصیلی پروژه؛
- تحویل آب و برق و گاز دوران ساخت به پیمانکار؛
- ادامه فعالیت‌های خاکبرداری، تسطیح محوطه و تجهیز کارگاه؛
- بررسی و انتخاب گزینه برتر تامین آب دوران ساخت نیروگاه؛
- انجام مطالعات مهندسی مقدماتی پست ۴۰۰ KV توسط شرکت مشاور جهت اتصال نیروگاه به شبکه سراسری و تهیه اسناد مناقصه مربوطه.

نیروگاه سیکل ترکیبی توس:

قرارداد طرح احداث سه واحد بخش بخار نیروگاه سیکل ترکیبی توس (فردوسی) به ظرفیت هر واحد ۱۶۰ مگاوات در تاریخ ۹۳/۷/۱۴ بین شرکت مدیریت تولید برق توس مپنا به عنوان کارفرما و شرکت مشاور به عنوان مشاور مبادله گردید. در این قرارداد شرکت مشاور خدمات مشاوره فنی و مهندسی، نظارت عالی و نظارت کارگاهی را بر عهده دارد.

همچنین طرح تکمیل ۲ بی ناقص پست نیروگاه گازی موجود نیروگاه توس نیز در قالب افزایش کار بر قرارداد مذکور در دست اقدام می‌باشد و کارهای ساختمانی و نصب تجهیزات بی اول انجام گردیده و در حال حاضر در شرف تست و راه اندازی می‌باشد.

پروژه‌های مانیتورینگ:

نیروگاه غرب کارون:

این پروژه از یک بلوک سیکل ترکیبی شامل دو واحد گازی و یک واحد بخار به ظرفیت اسمی حدود ۵۰۰ مگاوات است. پروژه‌های جانبی شامل گازرسانی و آبرسانی به نیروگاه و احداث خطوط انتقال و پست برق با ولتاژ ۲۳۰ کیلوولت می‌باشد. درصد پیشرفت بخش مطالعات مقدماتی و طراحی پایه در پروژه‌های پست‌ها، خطوط انتقال برق، آب رسانی و گازرسانی تاکنون ۸۷ درصد می‌باشد.

اهم فعالیت‌های انجام شده این پروژه در دوره کنونی گزارش به شرح زیر است:

- انتخاب برنده‌های مناقصات پروژه‌های پست و خطوط انتقال برق به عنوان پیمانکاران بخش اجرایی؛
- شروع عملیات اجرایی در پروژه‌های پست و خطوط انتقال برق؛
- انجام مطالعات اولیه و مهندسی پایه در پروژه‌های خط انتقال گاز، ایستگاه تقلیل فشار گاز، خط انتقال آب و تصفیه خانه جهت آماده سازی اسناد مناقصه به منظور انتخاب پیمانکاران مربوطه.

نیروگاه سیکل ترکیبی شیرکوه (یزد):

پروژه نیروگاه شیرکوه شامل یک بلوک سیکل ترکیبی به ظرفیت ۴۸۴ مگاوات مشتمل بر دو واحد گازی به ظرفیت ۱۶۲ مگاوات و یک واحد بخار به ظرفیت ۱۶۰ مگاوات می‌باشد. پس از انتقال وظایف سازمان توسعه برق ایران درخصوص نظارت بر عملکرد نیروگاه شیرکوه به شرکت توانیر(شرکت برق منطقه‌ای یزد) از تاریخ ۹۴/۰۲/۰۱، قرارداد جدید شرکت مشانیر جهت انجام خدمات مهندسی مشاوره مدیریت بر تبدیل انرژی در نیروگاه شیرکوه با شرکت برق منطقه‌ای یزد به مدت یکسال منعقد گردید. در حال حاضر هر سه واحد نیروگاه سیکل ترکیبی شیرکوه در حال بهره برداری تجاری می‌باشند.



نمایی از نیروگاه سیکل ترکیبی شیرکوه

نیروگاه سیکل ترکیبی کهنوج:

فاز اول نیروگاه سیکل ترکیبی کهنوج شامل دو واحد گازی به ظرفیت ۱۶۲ مگاوات و یک واحد بخار به ظرفیت ۱۶۰ مگاوات می‌باشد. پس از آغاز بهره‌برداری تجاری واحد یک گازی نیروگاه در تاریخ ۹۳/۱۲/۲۵، واحد دوگازی نیز در تاریخ ۹۴/۰۳/۱۲ به بهره‌برداری تجاری رسید. با راه اندازی ایستگاه تقلیل فشار گاز نیروگاه، تست‌های تریال ران و عملکردی واحدهای یک و دو نیز با سوخت گاز در خرداد ماه ۹۴ انجام شد.



نمایی از اگزوز واحد یک و دو نیروگاه سیکل ترکیبی کهنوج

پروژه نیروگاه سیکل ترکیبی بهبهان:

پروژه نیروگاه سیکل ترکیبی بهبهان شامل یک بلوک سیکل ترکیبی به ظرفیت ۴۸۴ مگاوات مشتمل بر دو واحد گازی به ظرفیت ۱۶۲ مگاوات و یک واحد بخار به ظرفیت ۱۶۰ مگاوات می‌باشد. در این پروژه سازمان توسعه برق ایران به عنوان کارفرما، و شرکت‌های غدیر و مپنا به عنوان سرمایه گذار و شرکت مشانیر به عنوان مشاور کارفرما می‌باشند که در تاریخ ۹۴/۰۳/۱۹ قرارداد این پروژه با مشانیر منعقد گردیده است. در حال حاضر فعالیت‌های ساختمانی نیروگاه در حدود ۵۵٪ پیشرفت فیزیکی داشته و تجهیزات اصلی نیروگاه همچون توربین، ژنراتور و ترانس اصلی واحد یک و دو وارد سایت شده اند.

پروژه جایگزینی سامانه DCS نیروگاه پتروشیمی خراسان:

با توجه به اهمیت نگهداری، تعمیرات و به روزرسانی سیستم‌های کنترل نیروگاه پتروشیمی خراسان در راستای ارتقای محصولات و بازدهی این مجموعه، پروژه نوسازی و جایگزینی سیستم کنترل در نیروگاه با استفاده از آخرین ویرایش سیستم

بلوک) واقع در کیلومتر ۱۸ جاده شهید رجایی شرکت آلومینیوم المهدی در حال احداث می‌باشد. شرکت توسعه برق و انرژی هرمزان به عنوان کارفرما، شرکت مشاوران به عنوان مشاور و شرکت احداث و توسعه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی مینا (توسعه ۲) به عنوان پیمانکار مشغول به کار می‌باشند.

نیروگاه سیکل ترکیبی هرمزان در فاز اول شامل بخش‌های اصلی زیر خواهد بود:

- دو واحد توربین گازی به ظرفیت ۱۶۶ مگاوات در شرایط ISO و مجهز به سیستم کاهش تولید آلودگی

(DLN) NOX؛

- دو دستگاه بویلر بازیاب حرارتی (HRSG) با سطوح فشار LP, CHP و HP؛

- یک دستگاه توربین بخار از نوع E30-16-1X6.3؛

- سیستم خنک کن اصلی از نوع Air Cold Condenser -ACC؛

- سیستم کنترل مرکزی DCS؛

- تجهیزات و جزایر جانبی سیستم‌های اصلی در بخش‌های مهندسی مکانیک، برق و ابزار دقیق (BOP Systems).

از اهداف اصلی پروژه می‌توان به تأمین برق کارخانه آلومینیوم المهدی به منظور استفاده از حداکثر ظرفیت تولید آلومینیوم اشاره نمود.

همچنین از اهم فعالیت‌های پروژه می‌توان تجهیز کارگاه و فعالیت‌های ساختمانی اولیه شامل فونداسیون ساختمان اداری و کانتینر موقت شرکت مینا و آرماتوربندی ساختمان انبار موقت را نام برد.

نیروگاه گازی ایرانشهر:

پروژه نیروگاه گازی ایرانشهر مشتمل بر دو واحد گازی هر یک به ظرفیت ۱۶۲ مگاوات می‌باشد. پس از تحویل موقت واحدهای گازی یک و دو به ترتیب در تاریخ ۹۳/۰۹/۱۶ و ۹۳/۱۱/۱۳، در حال حاضر نیروگاه در مرحله رفع دیفکت‌ها می‌باشد.



نمایی از نیروگاه گازی ایرانشهر

DCS و ESD شرکت SIEMENS یعنی PCS7-V8.0

برای حفاظت، کنترل، مانیتورینگ، بویلر و سیستم‌های جانبی موجود تعریف شده است. در این پروژه شرکت پتروشیمی خراسان به عنوان کارفرما و شرکت خدمات مهندسی برق مشاوران به عنوان مدیریت طرح (MC) می‌باشد. پیشرفت کنونی طرح تاکنون در حدود ۲۰٪ می‌باشد. اهم فعالیت‌های انجام شده این پروژه در این دوره نهایی شدن مدارک ساخت سیستم کنترل و PLC و همچنین تأمین نیمی از تجهیزات پروژه می‌باشد.

نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو:

این پروژه شامل دو واحد توربین گازی ۱۶۶ مگاواتی و یک واحد بخار ۱۶۰ مگاوات با ظرفیت اسمی ۴۹۲ مگاوات در شرایط ایزو طراحی شده است که مشاوران عهده دار خدمات مهندسی و نظارت عالی شامل بازبینی و تطبیق طرح و نظارت بر ساخت تجهیزات داخل، مدیریت و کنترل پروژه و نظارت کارگاهی می‌باشد. پیشرفت فیزیکی در بخش مهندسی به ۹۴/۳۰ درصد و پیشرفت کل پروژه ۸۶/۸۹ درصد می‌باشد. واحدهای گازی ۱ و ۲ نیروگاه در شرف تحویل موقت می‌باشند.



نمایی از نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو

اهم فعالیت‌های انجام شده این پروژه در دوره کنونی گزارش به شرح زیر است:

- ادامه عملیات نصب بخش واحد بخار و مشترکات.

نیروگاه سیکل ترکیبی هرمزان:

قرارداد پروژه نیروگاه سیکل ترکیبی هرمزان در تاریخ ۹۴/۰۲/۱۳ به شرکت مشاوران ابلاغ گردید در این پروژه شرکت مشاوران عهده دار خدمات مهندسی، نظارت عالی و نظارت کارگاهی بر کلیه کارهای اجرایی، نظارت بر راه اندازی و تحویل موقت و قطعی و دوره تضمین، ساختمانها و تأسیسات جانبی می‌باشد. این پروژه شامل یک بلوک سیکل ترکیبی به ظرفیت نامی ۴۹۲ مگاوات (قابل توسعه به دو

وضعیت طرح‌های انتقال و توزیع نیرو تا پایان تیر ماه ۱۳۹۴

الف: قراردادهای و پروژه‌های جدید ابلاغ شده به مشانیر:

- مبادله و اعلام وصول قرارداد خدمات نظارت کارگاهی خط ۶۶ کیلو ولت دو مداره پتروشیمی داراب به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای فارس.
 - خدمات مهندسی و نظارتی نصب ترانس تک فاز پست ۴۰۰ کیلو ولت چهلستون به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای اصفهان.
 - مبادله ادامه قرارداد نصب و راه اندازی پست ۶۲ کیلو ولت رهنان به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای اصفهان.
 - مبادله ادامه قرارداد خدمات مهندسی کارهای اضافی و نظارت عالی پست ۲۳۰ کیلوولت محتشم کاشانی به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای اصفهان.
 - ابلاغ قرارداد خدمات مهندسی خرید ۱۰ دستگاه ترانس ۱۳۲ کیلو ولت شرکت برق منطقه‌ای خوزستان
 - ابلاغ پروژه پست ۴۰۰ کیلو ولت سبلان به کارفرمایی شرکت برق امید که در حال انجام کارهای مقدماتی تهیه اسناد مناقصه انتخاب پیمانکاران اجرایی می‌باشد.
 - ابلاغ الحاقیه شماره ۲ بر قرارداد خدمات نظارت عالی و کارگاهی پست ۲۳۰/۲۳ کیلوولت GIS صبا فولاد خلیج فارس به کارفرمایی شرکت صبا فولاد.
 - ابلاغ قرارداد خدمات نظارت توسعه پست ۴۰۰ کیلو ولت نیشابور به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای خراسان.
 - ابلاغ قرار داد خدمات مهندسی احداث پست ۶۲ کیلوولت شرکت آهن و سیلیس آذرخش به کارفرمایی شرکت آهن و سیلیس آذرخش.
 - انعقاد موافقتنامه مشارکت مشانیر-مشاور توسعه در ارتباط با پروژه احداث پستها و خطوط انتقال فوق توزیع طرح جامع الکتریکی مشهد به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای خراسان.
- تحویل قطعی (نصب کامل) خطوط ۴۰۰ کیلو ولت دو مداره انشعابی نیروگاه خرمشهر فاز ۳ به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای خوزستان.
 - تحویا دائم نمودن پست ۴۰۰ کیلو ولت امیدیه یک و امیدیه ۲ به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای خوزستان.
 - تحویل موقت نمودن پروژه‌های پستهای ۶۳/۲۰ کیلو ولت یونارت، بن و شهر کرد ۲ به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای اصفهان.
 - تحویل موقت نمودن و برقرار شدن پست سیار ۶۳/۲۰ کیلو ولت انگوران به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای زنجان.
 - تحویل قطعی نمودن (احداث کامل) بخشی از خط ۲۳۰ کیلو ولت تکمداره قزوین - لوشان به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای زنجان.
 - تحویل دائم نمودن بخش ساختمانی پروژه پست مجتمع خلیج فارس به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای فارس.
 - تولید و تحویل نمودن هادی پرظرفیت ACSS/ HAWK TW با مغزی مش متال MA5 برای افزایش ظرفیت خط ۶۳ کیلوولت تغذیه کننده کارخانه پارس نئوپان در شرکت صنایع کابل کاشان.

ج : فعالیت‌های مهم صورت گرفته :

- تسریع در انجام عملیات احداث خط ۴۰۰ کیلو ولت نیروگاه سیاه بیشه - وردآورد با توجه به تامین آهن آلات و سیم پروژه توسط کارفرما، عملیات اجرایی پروژه در قطعات دوم و سوم توسط پیمانکاران مربوطه در دست اجرا می‌باشد. معاون برق و انرژی وزیر نیرو و همچنین مدیر عامل شرکت برق منطقه‌ای تهران از عملیات اجرایی پروژه بازدید به عمل آوردند.
- تمدید قرار داد جمع آوری اطلاعات مکانی و توصیفی خطوط و پستهای محدوده برق منطقه‌ای آذربایجان تا تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۵.

پروژه‌های نظارت بر تعمیرات اساسی و بهره‌برداری نیروگاهها



پروژه نظارت بر تعمیرات اساسی واحدهای ۱ تا ۶ نیروگاه رامین اهواز

واحد ۳ این نیروگاه در تاریخ ۹۴/۲/۳۱ پس از اتمام تعمیرات با شبکه سراسری برق سنکرون گردید و در حال حاضر با شرایط فنی قابل قبولی در حال بهره‌برداری است.

برنده شدن در مناقصه پروژه نظارت بر بهره‌برداری نیروگاه سیکل ترکیبی پره‌سر



پروژه نظارت بر تعمیرات اساسی واحد شماره ۳ نیروگاه سبلان برق امید

واحد شماره ۳ این پروژه پس از اتمام تعمیرات با شرایط قابل قبول فنی در تاریخ ۹۴/۲/۲۹ با شبکه سراسری برق کشور سنکرون گردیده و در حال بهره‌برداری است.

عملیات نظارت بر بهره‌برداری این پروژه به کارفرمایی شرکت سهامی برق منطقه‌ای گیلان از نیمه دوم تیرماه جاری آغاز خواهد شد.



پروژه احداث نیروگاه پایلوت ارزیابی مخزن زمین‌گرمایی سبلان (مشکین شهر)

شرکت پتروتک‌سان و مشاور نیما به عنوان پیمانکار EPC، مطالعات ژئوتکنیک و ژئوفیزیک پروژه احداث نیروگاه پایلوت ارزیابی مخزن زمین‌گرمایی سبلان (مشکین شهر) را پس از تحویل زمین از طرف سازمان انرژی‌های نو ایران آغاز نمودند. و عملیات خاکی نیز جهت تسطیح محوطه در حال انجام می‌باشد.

پروژه نظارت بر تعمیرات ۵۰ هزار ساعته واحدهای ۱ و ۲ بخاری نیروگاه سیکل ترکیبی کرمان

تعمیرات واحدهای ۱ و ۲ بخاری این پروژه در نیمه دوم خردادماه ۱۳۹۴ به اتمام رسید. این پروژه تحویل موقت گردید و با شبکه سراسری برق سنکرون شد.

مضور مشانیر در نمایشگاه بین المللی حمل و نقل ریلی، صنایع و تجهیزات وابسته

برگزاری چند کارگاه و همایش تخصصی از جمله چهارمین کنفرانس بین المللی پیشرفتهای اخیر در مهندسی راه آهن (ICRARE2015) با حضور تعدادی از مقامات کشوری از برنامه‌های دیگر این رویداد بین المللی بود.

معاونت حمل و نقل و شهرسازی شرکت مشانیر با برپایی غرفه توسط کارشناسان در این نمایشگاه حضوری فعال داشت و موفق شد با برگزاری نشست‌های کارشناسی و رایزنی با مدیران و معاونان شرکت‌های معتبر داخلی و خارجی در زمینه‌های حمل و نقل ریلی ارتباط برقرار کرده و آنان را با توانمندی‌ها و پروژه‌های انجام شده و یا در دست مطالعه مشانیر آشنا نموده و شرایط ورود به این صنعت را بیشتر از گذشته فراهم نماید. حضور و بازدید آقای دکتر غروی مدیر عامل و عضو هیات مدیره و آقای مهندس تجزیه چی معاون طرح‌های حمل و نقل و شهرسازی شرکت مشانیر در ایجاد این ارتباطها و شناساندن توانایی‌های مشانیر برای ارائه خدمات فنی مهندسی و نظارت بر طرح‌های حمل و نقل ریلی بسیار مفید واقع گردید. در طول برگزاری این نمایشگاه آقای مهندس پورسیدآقای مدیر عامل راه آهن جمهوری اسلامی ایران به همراه معاونان بخش‌های مختلف از جمله رئیس اتاق فکر راه آهن، معاون بهره برداری و سیر و حرکت، رئیس نگهداری و تعمیرات و تاسیسات، معاون مهندسی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، مدیران و معاونان قرارگاه خاتم الاوصیاء، معاونان شرکت متروی تهران، کرج، مشهد و شیراز از جمله بازدیدکنندگان غرفه مشانیر بودند.

سومین نمایشگاه بین المللی حمل و نقل ریلی، صنایع و تجهیزات جانبی از تاریخ ۲۷ لغایت ۳۰ اردیبهشت ماه جاری به مدت ۴ روز در محل نمایشگاه‌های بین المللی تهران برگزار گردید.

در این نمایشگاه که به عنوان بزرگترین نمایشگاه ریلی خاورمیانه برگزار شده بود انواع مختلف تجهیزات و خدمات ریلی در بخش مسافری درون شهری و برون شهری، بخش باری و همچنین تامین، تولید و تجهیز ناوگان ریلی، قطعات مصرفی واگن‌های اتوبوسی و باری، شرکت‌های حمل و نقل ریلی، شرکت‌های ارائه دهنده خدمات پس از فروش، خدمات تعمیر و نگهداری و خدمات بیمه‌ای، ارائه و در معرض دید علاقه‌مندان قرار گرفت. یادآوری می‌نماید در این نمایشگاه علاوه بر شرکت‌های داخلی، ده‌ها شرکت خارجی از جمله - GETZNER - LAKO TRANS s.r.o. - CSR Qingdao Sifang Co. Ltd تولیدات و خدمات خود را ارائه و در معرض دید بازدیدکنندگان قرار دادند. همچنین در حاشیه برگزاری این نمایشگاه، همایش فرصت‌های سرمایه گذاری، آخرین دستاوردها و تکنولوژی صنعت حمل و نقل ریلی و صنایع وابسته، ارتقای تولیدات داخلی، توسعه صادرات، ارائه توانمندی‌های شرکت‌های ایرانی، افزایش تولید و مقابله با تحریم، بومی سازی صنایع ریلی و آشنایی تولیدکنندگان صنایع ریلی کشور با جدیدترین پیشرفتهای روز این صنعت در جهان، در سالن همایش‌های نمایشگاه برگزار گردید. ضمناً بازدید چند هیئت صنعتی، تجاری و بازرگانی خارجی از این نمایشگاه،



برگزاری دوره‌های آموزشی

توفیق دریافت گواهی نامه پدافند غیرعامل" برای شرکت مشانیر بود.

دوره آموزشی «آشنایی با روش‌های تامین منابع مالی»

تداوم و پیشرفت کار پروژه، وابسته به جریان مداوم و یکنواخت سرمایه در گردش هر طرحی است. با این دیدگاه شناخت منابع تامین سرمایه در گردش نقش مهمی را در اجرای آن طرح‌ها ایفا می‌کند.

شرکت مشانیر در جهت بهره مندی مدیران طرح‌ها از دانش "مدیریت مالی" با در اختیار داشتن نیروهای صاحب نظر خود، اقدام به برگزاری دوره آموزشی "آشنایی با روش‌های تامین منابع مالی" در بهار سال جاری (۱۳۹۴) نمود.



در این دوره که با همکاری آقای دکتر علیرضا قدیمی به اجرا درآمد، انواع روش‌های مورد استفاده برای تامین منابع مالی از جمله: فاینانس، اوراق مشارکت، عرضه سهام، سرمایه گذاری خارجی و داخلی، وام‌های بانکی داخلی و یا بین المللی و ... مورد بحث قرار گرفت و بیش از ۴۰ نفر از مدیران و کارشناسان طرح‌ها به دانش مورد نظر آگاه شدند. واحد آموزش و عضویت‌های شرکت مشانیر آمادگی خود را برای اجرای این دوره برای درخواست کنندگان اعلام می‌دارد

دوره آموزشی "اصول پدافند غیرعامل در حوزه آب"

مشاهدات و تجربه‌های حاصل از جنگ‌های پیشین این واقعیت را به اثبات رسانده است که آمادگی همه جانبه و همگانی پیش از وقوع حمله دشمن در گرو به کار بستن اصول پدافند غیرعامل، امری اجتناب ناپذیر خواهد بود. چرا که پدافند غیر عامل در اصل مجموعه اقدام‌های غیر مسلحانه، برای به حداقل رساندن آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تجهیزات، تاسیسات مهم و زیر بنایی، اسناد و مدارک در برابر حمله دشمن و یا حتی آسیب‌های طبیعی در شرایط بحران می‌باشد. رعایت این اصول در بخش‌های مختلف به ویژه طرح‌های عمرانی با هدف جلوگیری از صرف هزینه‌های گزاف برای جبران خسارت وارده، ضروری می‌نماید.



بنابراین آشنایی با این اصول از جمله: ایمن سازی، مقاوم سازی، مکان یابی، شناسایی و ارزیابی ریسک، در ساخت و سازها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا و با هدف توانمند سازی کارشناسان دست اندرکار در زمینه پدافند غیرعامل، دوره‌ی ویژه کوتاه مدتی در خرداد ماه سال جاری (۱۳۹۴) با عنوان: "اصول پدافند غیرعامل در حوزه آب" به اجرا درآمد. که با همکاری مرکز "مطالعات پدافند غیر عامل"، زیر نظر سازمان "پدافند غیر عامل کشور"، برگزار شد. پیامد مثبت اجرای این دوره

انتصابها

آقای دکتر مجتبی غروی مدیرعامل و عضو هیات مدیره مشانیر حکم انتصاب چهار نفر از همکاران را به شرح زیر صادر و ابلاغ نمودند:

- ۱- آقای مسعود میارنعمی به عنوان «مدیر پروژه خدمات مشاوره و نظارت قرارداد تجهیزات هیدرومکانیک سد تنظیمی آریو برزن» و با حفظ سمت به عنوان: «مدیر پروژه نیروگاه مارون» در معاونت طرح‌های آب و انرژی.
- ۲- آقای منوچهر مهرورز به عنوان «مدیر طرح مطالعات سد و نیروگاه جریان‌ی دز» در معاونت طرح‌های آب و انرژی.
- ۳- آقای سید محمد زیک شمس به عنوان «سرپرست گروه پیمان و رسیدگی» در معاونت طرح‌های صنعتی و انرژی‌های نو.
- ۴- سرکار خانم مریم پیکان به عنوان «سرپرست گروه برنامه‌ریزی و کنترل پروژه» در معاونت طرح‌های صنعتی و انرژی‌های نو.

رویدادهای انرژی و نیرو در کشور

وزیر نیرو در جمع دانشگاہیان دانشگاه صنعتی شریف:

افزایش پایداری شبکه برق- ایران دوازدهمین سال بدون خاموشی سراسری را سپری کرد



به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون) مهندس «حمید چیت‌چیان» در جمع فرهیختگان، استادان و دانشجویان دانشگاه صنعتی شریف، از برق به عنوان مهم‌ترین زیرساخت توسعه کشور نام برد و با بیان آنکه تمام بخش‌ها نیازمند این زیرساخت هستند، افزود: تمام بخش‌های زیرساختی مانند آب، صنایع، نفت، گاز، حمل‌ونقل و... نیازمند برق هستند و برق نقش بسیار حساسی در زیرساخت‌های کشور و رفاه مردم ایفا می‌کند. وی اظهار داشت: ایران در زمان حاضر با بیش از ۷۳ هزار مگاوات ظرفیت نصب‌شده نیروگاهی، دارای چهاردهمین رتبه تولید برق جهان است. وی با بیان این که عمده

نیروگاه‌های کشور توسط صنعت‌گران داخلی ساخته می‌شود، ادامه داد: در زمان حاضر، بیش از ۳۲ میلیون مشترک برق به شبکه متصل هستند و تمام روستاهای بیش از ۲۰ خانوار و بسیاری از روستاهای بیش از ۱۰ خانوار زیر پوشش شبکه برق کشور هستند. وزیر نیرو با تأکید بر این که صنعت برق ایران دوازدهمین سال بدون خاموشی سراسری (Blackout) را پشت سر گذاشته است، اظهار داشت: شبکه برق کشور به P.M.V مجهز شده است تا کیفیت بالاتر و پایداری بیشتری داشته باشیم. وی با بیان این که جمهوری اسلامی به هاب منطقه تبدیل شده است، افزود: ما در زمان حاضر به کشورهای ترکیه، عراق، پاکستان و افغانستان برق صادر می‌کنیم و از ترکمنستان برق وارد می‌کنیم و با آذربایجان و ارمنستان نیز تبادل انرژی داریم. چیت‌چیان با بیان این که ما نه تنها توربین‌های با ظرفیت بالا می‌سازیم بلکه صنایع توربین‌سازی نیز در حال توسعه است، گفت: صنعت برق افزون بر حرکت به سوی تأمین نیازهای مردم، در جهت حرکت به سوی خودکفایی نیز گام‌های بزرگ و موثری برداشته است. وی با تأکید بر این که موفقیت‌های صنعت برق منحصر به وزارت نیرو نیست و صنایع و دانشگاهیان و پژوهش‌گران در آفریدن این افتخار سهیم بوده‌اند، بیان داشت: وظیفه وزارت نیرو مدیریت است و مدیران پیش از من نیز اهداف را درست راهبری کرده‌اند تا امروزه بتوانیم شاهد این موفقیت‌ها باشیم. وزیر نیرو با اشاره به پیشرفت‌های صنعت برق در جهان و تأکید بر این که از فناوری و صنعت برق جهان عقب هستیم، تصریح کرد: ما از سال گذشته حرکت جدی را برای کاهش تلفات شبکه آغاز کردیم و تلفات شبکه توزیع از ۱۵ به ۱۲/۸ درصد رسید در حالی که در برخی کشورها این تلفات کمتر از پنج درصد است و این نشان می‌دهد که ما هنوز خیلی عقب هستیم و باید بیشتر تلاش کنیم تا بتوانیم در سال‌های آینده میزان تلفات را به کمتر از پنج درصد برسانیم.

وی در ادامه افزود: توربین‌های گازی که در جهان تولید می‌شود، به صورت سیکل ترکیبی با بازده ۶۰ درصد است در حالی که تولید ما در شرایط ایزو ۵۱ درصد است و پر کردن این فاصله و رسیدن به استاندارد جهان کار سختی است که همت و تلاش مضاعف را می‌طلبد. وی کاهش تلفات، افزایش ۱۰ هزار مگاوات ظرفیت نیروگاهی، تولید توربین‌های کلاس F، توجه به نیروگاه‌های تولید پراکنده، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش استفاده از نیروگاه‌های D.G را بخشی از برنامه‌های وزارت نیرو ذکر کرد و افزود: از سال ۲۰۲۰ مقرراتی بر کشورها حاکم می‌شود که براساس آن، چنانچه تولید گاز CO2 نیروگاه‌ها از میزان مجاز بیشتر باشد، آن کشور از سوی جامعه جهانی پرداخت گرامت‌های سنگینی را متحمل خواهد شد. وی با بیان این که متوسط قیمت فروش برق در ایران تا ابتدای اسفندماه ۹۳ معادل ۴۹۲ ریال بود است و از ابتدای اسفندماه این رقم به ۵۶۰ ریال رسیده است، افزود: بیش از ۱۰۲ ریال از فروش هر کیلووات‌ساعت برق به سازمان هدفمندی یارانه‌ها پرداخت می‌شود، بنابراین دریافتی بابت فروش هر کیلووات‌ساعت برق کمتر از ۴۶۰ ریال یعنی ۱/۴ سنت است در حالی که در هیچ جای جهان برق را کمتر از پنج سنت نمی‌فروشند.

معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی فبر داد: آغاز امداد ۱۰ هزار مگاوات نیروگاه جدید در کشور



معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی از آغاز احداث ۱۰ هزار مگاوات نیروگاه جدید با سرمایه‌گذاری ۷/۸ میلیون یورو در سال ۹۴ خبر داد. به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون)، مهندس «هوشنگ فلاحتیان» در نشست خبری که در محل حوزه ستادی وزارت نیرو برگزار شد، با اشاره به دستاوردهای صنعت برق کشور در سال ۹۳ در بخش‌های تولید، انتقال و توزیع برق، اظهار داشت: از ابتدای سال گذشته تاکنون، حدود ۲۸۳۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی جدید به بهره‌برداری رسیده و تا تابستان سال جاری این رقم به حدود ۳ هزار مگاوات

خواهد رسید که با این رقم توان تولید برق کشور به ۷۳ هزار و ۱۰۹ مگاوات خواهد رسید.

فلاحتیان ادامه داد: در سال گذشته با استفاده از ظرفیت‌های قانونی بودجه ۹۳ موفق شدیم حدود ۷۱۰۰ مگاوات قرارداد جدید برای تبدیل واحدهای گازی به سیکل ترکیبی با بخش خصوصی مبادله کنیم و این موفقیت بزرگی است. وی ارزش این قراردادها را حدود ۶ میلیارد یورو عنوان کرد و افزود: در سه سال آینده تمامی نیروگاه‌های گازی موجود قابل تبدیل به سیکل ترکیبی، تبدیل خواهند شد و با این طرح راندمان نیروگاه‌های گازی از ۳۲ درصد به ۴۷ درصد افزایش خواهد یافت. فلاحتیان دستاورد دیگر صنعت برق کشور در سال گذشته را افزایش ۶۵ مگاواتی ظرفیت برق تجدیدپذیر کشور عنوان کرد و گفت: در سال ۹۳ ظرفیت تولید نیروگاه‌های تولید همزمان برق و حرارت به ۱۲۶ مگاوات رسید که این نیروگاه‌ها دارای راندمان ۸۰ درصد هستند و گسترش آنها از برنامه‌های اصلی وزارت نیرو است. وی ادامه داد: در طول سال ۱۳۹۳، حدود ۲۷۸۸ کیلومتری طول شبکه‌های انتقال و فوق توزیع اضافه شده و به بهره‌برداری رسیده است و افزون‌بر ۱۳ هزار و ۶۰۰ مگاوات آمپر ظرفیت جدید پست‌های انتقال و فوق توزیع طی یک سال و نیم به بهره‌برداری رسیده و اضافه شده است؛ ضمن آنکه حدود ۲۷ هزار کیلومتر شبکه توزیع هم ایجاد و به بهره‌برداری رسیده و در سال گذشته ظرفیت پست‌های توزیع افزون‌بر ۶۵۰۰ مگاوات آمپر افزایش یافته است. وی با بیان اینکه در سال گذشته یک میلیون و ۴۰۰ هزار نفر مشترک جدید به شبکه برق کشور اضافه شده است، ادامه داد: با این رقم تعداد مشترکین برق به حدود ۳۲ میلیون و ۱۰۰ هزار اشتراک رسید. فلاحتیان افزود: در این سال ۸۵۰ روستا برق‌دار شدند و به این ترتیب شمار روستاهای برق‌دار کشور هم‌اکنون به ۵۵ هزار و ۴۳۷ روستا رسیده است، البته هم‌اکنون حدود ۵۰۰ روستای بالای ۱۰ خانوار کشور برق‌دار نیستند که برنامه برق‌رسانی به این روستاها در سال جاری به شدت پیگیری می‌شود. معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی دستاورد دیگر صنعت برق در سال گذشته را راه‌اندازی اولین مزرعه توربین‌های بادی ۲/۵ مگاوات کشور در قزوین عنوان کرد و افزود: عملیات ساخت داخل توربین‌های ۲/۵ مگاوات در سال جاری پیگیری می‌شود و به زودی ایران جزو معدود کشورهای دارنده تکنولوژی تولید ۱۰۰ درصدی تجهیزات نیروگاه‌های بادی خواهد شد. وی با اشاره به برنامه‌های صنعت برق سال ۹۴، ادامه داد: امسال آغاز عملیات اجرایی ۷۱۰۰ مگاوات سیکل ترکیبی و ۳ هزار مگاوات نیروگاه جدید را در برنامه داریم و طبق برنامه باید تا قبل از پیک سال ۹۵ بتوانیم نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی بهبهان، نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی یزد ۲، بخش بخار نیروگاه کهنوج و واحدهای نیروگاه برق‌آبی سیمره و رودبار لرستان به ظرفیت ۷۵۰ مگاوات وارد مدار بهره‌برداری شود. معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی تصریح کرد: بر این اساس تا قبل از پیک سال ۹۵ باید بتوانیم ۲ هزار مگاوات نیروگاه جدید را وارد شبکه بکنیم. فلاحتیان با اشاره به برنامه کاهش تلفات انرژی در سال جاری گفت: هم‌اکنون میزان تلفات انرژی در کشور حدود ۱۲/۸ درصد است که تا پایان سال باید یک تا ۲ درصد کاهش پیدا کند. وی از به کارگیری توربین‌های کلاس F در نیروگاه‌های جدید سیکل ترکیبی خبر داد و افزود: با توجه به راندمان ۵۵ درصدی این توربین‌ها در تلاش هستیم با انتقال تکنولوژی آنها و ساخت توربین‌ها در شرکت مپنا، از این در تمامی نیروگاه‌های سیکل ترکیبی کشور از این نوع توربین استفاده کنیم.

معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی موضوع ساماندهی اقتصاد برق، اصلاح ساختار صنعت برق و افزایش بهره‌وری در این صنعت را دیگر برنامه‌های سال ۹۴ وزارت نیرو نام برد.

مدیرعامل توانیر در گردهمایی مدیران ارشد صنعت برق کشور بر تلاش برای تحقق اهداف وزیر نیرو تأکید کرد



گردهمایی مدیران ارشد صنعت برق کشور با حضور وزیر نیرو و معاون وزیر نیرو در امور برق انرژی برگزار شد. به گزارش پایگاه خبری توانیر، در این گردهمایی که مهندس چیت‌چیان وزیر نیرو و مهندس فلاحتیان معاون وزیر در امور برق و انرژی نیز در آن به ایراد سخن پرداختند، مهندس آرش کردی مدیرعامل توانیر در سخنانی در ابتدای این نشست با اشاره به بیانات مقام معظم رهبری و نامگذاری سال جدید به عنوان سال دولت و ملت، همدلی و همزبانی، جایگاه مهم مدیران ارشد صنعت برق را خاطرنشان ساخت و ابراز امیدواری کرد مطابق تأکیدات مقام معظم رهبری، همدلی و همزبانی در این صنعت زیربنایی هر چه بیشتر تحکیم یابد. مهندس

کردی صنعت برق را میراث گرانبها و حاصل تلاش نخبه‌گان و فرهیخته‌گان در این صنعت عنوان کرد که امروز در قالب یک شبکه بزرگ و پیشرفته به نسل جدید تحویل شده است. وی درخصوص وضعیت شبکه برق کشور به بیش از ۷۳ هزار مگاوات قدرت نصب شده نیروگاهی و گستردگی شبکه‌های انتقال و فوق توزیع اشاره کرد و از تولید ۲۷۷ میلیارد کیلووات ساعت انرژی در سال گذشته خبر داد. مهندس کردی با اشاره به انتظارات وزیر نیرو از شرکت توانیر که در ۱۱ بند ابلاغ شده است، از جمله محورهای ابلاغ شده را افزایش امنیت و پایداری شبکه، هوشمندسازی برق کشور، افزایش راندمان تولید و توسعه مولدهای تجدیدپذیر، توسعه مولدهای تولید پراکنده، اصلاح ساختار صنعت برق، توسعه بورس انرژی، حضور مشترکان بیش از یک مگاوات در بورس، تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی و... عنوان کرد. مهندس کردی افزود: در ابتدای این راه از خداوند متعال می‌خواهم به ما کمک کند تا اهداف تعیین شده را با همکاری مدیران، متخصصان و تلاشگران این صنعت زیربنایی جامه عمل بپوشانیم و وضعیت مناسبی را برای صنعت برق کشور رقم بزنیم. وی با قدرانی از مدیران و تلاشگران صنعت برق که پیک سال گذشته را با همت و تلاش جهادی به خوبی مدیریت کردند، بر لزوم حفظ آمادگی و تلاش مجموعه برق کشور برای پشت سر گذاشتن پیک تابستان ۹۴ تأکید کرد.

شماره ۸۰
فروردین و تیر ۱۳۹۴

۱۴

مدیرعامل سازمان توسعه برق ایران فبرداد: امداد ۵۲ درصد نیروگاه‌ها در سال ۹۳ توسط بخش فصولی



مهندس «مجید صالحی» در گفت‌وگو با پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون)، اظهار داشت: از پیک تابستان ۱۳۹۳ تا پیک تابستان ۱۳۹۴، بهره‌برداری از ۱۱ واحد نیروگاهی به ظرفیت کل ۱۲۳۲ مگاوات در دستورکار سازمان توسعه برق قرار گرفته که از این مقدار تاکنون ۹ واحد به ظرفیت کل ۱۰۴۵ مگاوات وارد مدار شده است و همچنین دو واحد به ظرفیت کل ۱۸۷ مگاوات تا تابستان ۹۴ وارد مدار می‌شود. وی افزود: براساس برنامه‌ریزی انجام‌شده و در صورت تحقق به موقع منابع مالی، در سال ۱۳۹۴ در مجموع هشت واحد به ظرفیت کل ۱۱۵۷ مگاوات وارد مدار خواهد شد. وی با بیان اینکه از این برنامه تعداد سه واحد به ظرفیت ۳۴۷ مگاوات در شش‌ماه نخست

سال وارد مدار می‌شود، گفت: همچنین براساس برنامه‌ریزی‌های صورت‌گرفته، پنج واحد در مجموع به ظرفیت ۸۱۰ مگاوات در نیمه دوم امسال وارد مدار می‌شود. وی اظهار داشت: طی سال ۱۳۹۳ در مجموع ۱۶ واحد جدید نیروگاه حرارتی به ظرفیت کل ۲۱۷۷ مگاوات وارد مدار شده که از این میزان هفت واحد به ظرفیت ۱۱۳۲ مگاوات معادل ۵۲ درصد توسط بخش خصوصی احداث شده است. وی از بهره‌برداری از ۱۳ کیلومتر خط انتقال در سال ۹۳ خبر داد و گفت: همچنین ساخت ۱۹۰ هزار مترمکعب مخزن ذخیره سوخت مایع از دیگر اقدام‌های سازمان توسعه برق ایران در سال گذشته است. وی یادآور شد: در اواخر سال ۹۳ قرارداد احداث ۵۰ مگاوات نیروگاه بادی (شامل ۲۰ دستگاه توربین ۲/۵ مگاواتی) نیز مبادله شد. وی درباره ساخت نیروگاه‌های بزرگ در کشور، گفت: در زمان حاضر، احداث سه نیروگاه بخاری بزرگ شامل توسعه رامین اهواز، توسعه شازند اراک و زغال‌سوز طبس در مجموع به ظرفیت ۱۹۵۰ مگاوات در دستورکار قرار دارد که قراردادهای طراحی و تأمین تجهیزات اصلی این نیروگاه‌ها با شرکت مپنا مبادله شده است. وی خاطرنشان کرد: همچنین عملیات احداث بخش مشترکات این نیروگاه‌ها از سال ۱۳۹۱ با شرکت‌های ایرانی مبادله شده و در زمان حاضر عملیات ساختمانی این بخش‌ها در حال انجام است.

مدیرعامل سازمان انرژی‌های نو ایران خبر داد: تضمین فرید برق سرمایه‌گذاران خارجی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر

به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون)، دکتر «سیدمحمدصادق‌زاده» در نشست تخصصی توسعه و کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر که با همکاری وزارت محیط زیست آلمان و با حمایت موسسه GIZ برگزار شد، گفت: انرژی‌های تجدیدپذیر تنها راه ما برای حفاظت از محیط زیست است و با پیشرفت فناوری، هزینه‌های حفاظت از محیط زیست کاهش یافته است. وی افزود: آلمان در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان پیشرو است و در زمینه نصب انرژی خورشیدی مقام نخست را به خود اختصاص داده است. وی اظهار داشت: زمانی که آلمان به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر به ویژه انرژی خورشیدی اقدام کرد، هزینه‌ها بسیار بالا بود اما همین اقدام موجب شد تا فناوری پیشرفت کند و هزینه‌ها کاهش یابد. صادق‌زاده با تأکید بر اهمیت تحقیق و توسعه در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، گفت: خوشبختانه کشور ما طی چند سال اخیر به انرژی‌های نو اهتمام ورزیده است به طوری که هم‌اکنون بیش از ۱۰۰ مرکز تحقیقاتی و دانشگاهی داریم که به طور مستقیم در رابطه با انرژی‌های تجدیدپذیر فعالیت می‌کنند. وی تصریح کرد: دستاوردهای خوبی در این زمینه داشته‌ایم و پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر صورت گرفته است که یکی از زمینه‌های بسیار مساعد، همکاری بین ایران و آلمان محسوب می‌شود. مدیرعامل سازمان انرژی‌های نو ایران از حمایت دولت از انرژی‌های نو در مقیاس وسیع خبر داد و گفت: دولت براساس قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی، از پژوهش‌ها در این بخش حمایت می‌کند. وی افزود: با پیشرفت‌های بسیار خوبی که طی سال‌های گذشته در کشور آلمان صورت گرفته است و همت والایی که در ایران در زمینه تحقیق و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد، همکاری‌های مناسبی می‌تواند بین دو کشور آغاز شود. وی با بیان این که ما به اندازه آلمان برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر انگیزه داریم، گفت: از آنجا که ایران یکی از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی در جهان محسوب می‌شود، با ادامه روند موجود باید بخش اعظمی از گاز کشور را به مصارف داخلی اختصاص دهیم. وی ادامه داد: ما علاقه‌مندیم که ظرفیت گاز موجود در کشور، کل جهان را منتفع کند؛ بنابراین برای حفظ ظرفیت صادراتی باید به انرژی‌های تجدیدپذیر روی بیاوریم که این موضوع امنیت انرژی جهان را تأمین می‌کند. وی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را یک اقدام برد-برد دانست و گفت: بخشی از انرژی مصرفی خود را می‌توانیم از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین کنیم و ضریب امنیت انرژی را بیش از گذشته افزایش دهیم. صادق‌زاده با بیان اینکه جمهوری اسلامی ایران با تعیین نرخ‌های بسیار جذاب خرید برق آمادگی پذیرش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را دارد، گفت: نرخ‌های موجود در مقایسه با نرخ کشورهای منطقه بیشتر است و با تعرفه‌های موجود، بازگشت سرمایه در مدت چهار سال رقم می‌خورد ضمن آنکه وزارت نیروی ایران به مدت ۲۰ سال برق حاصل از انرژی‌های تجدیدپذیر را به صورت تضمینی خریداری می‌کند که فرصت مناسبی برای سرمایه‌گذاری در این بخش محسوب می‌شود. وی برگزاری این نشست را فرصت مناسبی برای بررسی مباحث تحقیق و توسعه، توسعه فناوری و توسعه بازار در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر خواند تا از این طریق راه‌حل‌های مناسبی برای طی این راه طولانی ارایه شود.

معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی تشریح کرد؛ آخرین وضعیت تأمین برق تابستان ۹۴

معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی با تشریح آخرین وضعیت تأمین برق در تابستان ۹۴، از افزایش ۱۲۰۰ مگاواتی ظرفیت عملیاتی نیروگاه‌های کشور در تابستان امسال در مقایسه با تابستان پارسال خبر داد. مهندس «هوشنگ فلاحتیان» در گفت‌وگو با پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون)، اظهار داشت: صنعت برق کشور تلاش کرده است طی ماه‌های گذشته تعمیر دوره‌ای و اساسی نیروگاه‌ها را پیش از آغاز خردادماه امسال به پایان برساند ضمن آنکه در طول سال ۹۳ در مجموع ۲۸۳۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی جدید در کشور ایجاد شده است. وی افزود: از پیک سال ۹۳ تا پیک ۹۴ نیز حدود ۱۵۰۰ مگاوات قدرت تولیدی برق کشور اضافه می‌شود که در واقع ظرفیت عملی تولید برق ما در مقایسه با سال گذشته در زمان پیک حدود ۱۲۰۰ مگاوات اضافه شده است. معاون وزیر نیرو در امور برق و انرژی یادآور شد: بنابراین اگر پیک بار ما هرچه بیشتر از ۱۲۰۰ مگاوات افزایش یابد، باید با روش‌های مدیریت مصرف، پیک بار را کنترل کنیم و در غیر این صورت ممکن است با مشکلاتی روبه‌رو شویم. وی با تأکید بر اینکه سال گذشته با ایجاد محدودیت در صادرات و همچنین مدیریت بار صنایع از طریق عقد قرارداد با مشترکان مگاواتی، به صنعت برق برای مدیریت پیک شبکه کمک شد، گفت: مشترکان صنعتی در قالب طرح تعطیل تابستانی و فصل تعمیر واحدها، صنعت برق را همراهی کردند تا در مجموع از این طریق ۹۰۰ مگاوات پیک را کاهش دهیم. وی اظهار داشت: امسال نیز این طرح در کشور اجرا می‌شود و به شرکت‌های برق منطقه‌ای و توزیع تکلیف شده است تا در تعامل با مشترکان صنعتی در پیک بار میزان بار مصرفی آنها را تعیین کنند. فلاحتیان با بیان اینکه براساس پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته، پیک بار در تابستان امسال در حالت خوش‌بینانه به ۵۱ هزار و ۳۰۰ مگاوات می‌رسد، گفت: در حالت بدبینانه نیز امکان رسیدن پیک بار به ۵۳ هزار مگاوات وجود دارد. وی تصریح کرد: اگر پیک بار کشور را حدود ۵۱ هزار مگاوات در نظر بگیریم، نیازمند مدیریت بار حدود دوهزار مگاواتی هستیم که در این صورت توازن بین تولید و مصرف ایجاد می‌شود. وی یادآور شد: در مجموع برنامه‌ریزی‌ها به گونه‌ای صورت گرفته است که هم نیروگاه‌ها آمادگی را لازم را برای تولید حداکثری داشته باشند و هم با مدیریت بار و تعامل با مشترکان به نحو قابل قبولی، برق موردنیاز کشور تأمین شود.

تولید برق از توربین‌های بدون پره

می‌کند. البته باید پذیرفت که تولید برق به این روش در مقایسه با توربین‌های بادی رایج در سطح پایین‌تری صورت می‌گیرد اما هزینه نگهداری از توربین‌های جدید به میزان قابل توجهی کم‌تر از نمونه‌های فعلی است. از آن گذشته با نصب آن‌ها در مزارع و چمنزارها، چشم‌انداز محیط اطراف چندان تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.



این فناوری جدید که تحت عنوان **Vortex** معرفی شده در آینده نزدیک وارد مرحله تولید تجاری خواهد شد.

در نسل جدید توربین‌های بادی دیگر خبری از پره‌های گول‌پیکر نخواهد بود و تولید برق در ستون‌های عمودی شکل صورت می‌گیرد.

به گزارش ایران اکونومیست، در حالی که فناوری تولید برق با استفاده از توربین‌های بادی طرفداران زیادی در سراسر جهان دارد و از جنبه‌های مختلف به عنوان فناوری دوستدار محیط‌زیست شناخته می‌شود اما حتی این توربین‌ها نیز معایب خاص خود را دارند.

تولید سروصدای زیاد، گول‌پیکر بودن، تحت تأثیر قرار دادن چشم‌انداز محیط اطراف و در نهایت احتمال وارد آمدن آسیب به پرندگان و حیوانات از مهمترین معایب توربین‌های بادی گول‌پیکر به شمار می‌آید. اما حالا طرح اولیه نسل جدیدی از توربین‌های بادی ارایه شده که در آن‌ها دیگر خبری از پره‌های بزرگ نیست و در عوض ستون‌های بلند توخالی در مزارع تولید برق به روش بادی نصب می‌شود که با جریان یافتن هوا از درون آن، قطعات مغناطیسی نصب شده در نزدیکی پایه‌ها به حرکت درآمده و از این طریق برق تولید می‌شود.

یکی از مزایای این فناوری جدید تعداد بسیار کم قطعات متحرک است که این خود به افزایش بهره‌روی توربین کمک

استادیومی بر پایه انرژی خورشید



به گزارش انرژی هاب، فرانسوی‌ها سرانجام با همکاری شرکت‌های اروپایی استادیوم بوردورا که با انرژی خورشیدی کار می‌کند، به بهره‌برداری رساندند.

این استادیوم ۴۲ هزار نفری با صفحه‌های فتوولتاییک خورشیدی در اندازه‌های بزرگ نخستین نمونه از این سازه‌های عظیم به‌شمار می‌آید. ورزشگاه یادشده جدای از داشتن امکانات برگزاری مسابقه در رشته‌های ورزشی مانند فوتبال، بسکتبال، راکبی و تنیس برای برگزاری جشنواره‌های موسیقی نیز امکانات قابل توجهی دارد.

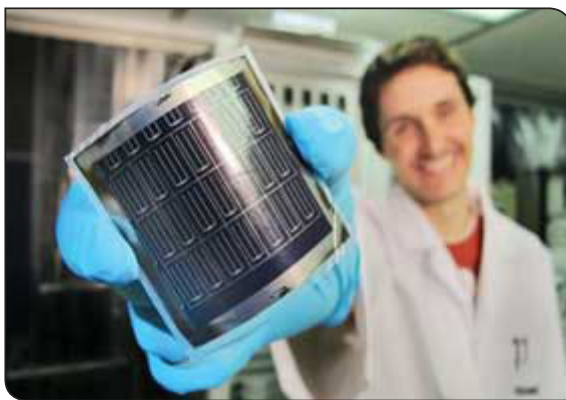
انرژی تجدیدپذیر، ۱۸ درصد کل انرژی مورد استفاده جهان را تشکیل می‌دهد

تا سال ۲۰۱۲، ۸۵ درصد جمعیت جهان به برق دسترسی پیدا کرده‌اند. چارچوب پیگیری جهانی، برنامه‌ای است که به رهبری آژانس بین‌المللی انرژی و بانک جهانی اجرا می‌شود و اطلاعات مربوط به چگونگی دستیابی به سه هدف یاد شده در جهان را به روزرسانی می‌کند. همچنین براساس این برنامه، برآورد می‌شود، پیشرفت در بهبود دسترسی به امکانات پخت و پز پاک به طور نسبی کندتر شده است. بیش از ۴۰ درصد جمعیت جهان هنوز برای پخت و پز از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند که با هدف دسترسی جهانی به امکانات پخت و پز مدرن در سال ۲۰۳۰ فاصله بسیار زیادی دارد. شاخص شدت انرژی اولیه یا شاخص جهانی کارایی انرژی در طول سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ بیش از ۱/۷ درصد در سال کاهش یافته که نرخ رشد آن به طور تقریبی یک درصد از نرخ رشد هدف کمتر است.

به گزارش گروه اقتصادی ایرنا، بنا بر اعلام آژانس بین‌المللی انرژی، پیشرفت‌های زیادی که در زمینه دسترسی به انرژی‌های جدید حاصل شده موجب افزایش کارایی انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر شده، اما دستاوردهای بسیار بیشتری برای دستیابی به انرژی پایدار برای همه اهداف در سال ۲۰۳۰ مورد نیاز است. بنابه اعلام آژانس بین‌المللی انرژی، نرخ رشد انرژی‌های تجدیدپذیر باید تقریباً دو برابر شود تا هدف مورد نظر این آژانس در سال ۲۰۳۰ محقق گردد.

آژانس بین‌المللی انرژی تا سال ۲۰۳۰ سه هدف اصلی را دنبال می‌کند: اطمینان از دسترسی جهانی به خدمات انرژی مدرن، دو برابر کردن نرخ رشد کارایی انرژی در جهان و دو برابر کردن سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از سبد انرژی جهان، سه هدف اصلی آژانس بین‌المللی انرژی تا سال ۲۰۳۰ است. براساس برآورد برنامه چارچوب پیگیری جهانی (جی.تی.اف)

سلول‌های خورشیدی چاپی کاغذی



متر مربع کافیتست.

پانل‌های خورشیدی چاپی در برابر رطوبت آسیب‌پذیر بوده و امکان شکستن آنها وجود دارد که این شرکت در جستجوی روشی برای رفع این مشکل است.

طی دهه‌های اخیر هزینه استفاده از سلول‌های خورشیدی به طور چشمگیری کاهش یافته و هنوز تلاش‌های بسیاری برای بهبود و کارایی این سلول‌ها در حال اقدام است.

به گزارش خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا)، خبرهای خوبی برای شهروندان کشورهای پیشرفته برای استفاده از انرژی پاک و ارزان منتشر شده است. سلول‌های خورشیدی چاپی ارزان قیمت امکان استفاده ۱/۳ میلیارد نفر را از انرژی پاک فراهم کرده است. سلول‌های خورشیدی نازک فقط با چاپگرهای صنعتی تولید شده و ارزان قیمت هستند. برخلاف پنل‌های سنتی، سلول‌های خورشیدی چاپی قابل انعطاف بوده و حمل و نقل آنها آسان است. این سلول‌های خورشیدی به سرعت چاپ شده و دارای کارایی سه درصدی و ۲۰ درصد بهره‌وری بیشتر طی چند سال خواهند بود. سلول‌های خورشیدی ۱۰×۱۰ سانتیمتری برای تولید ۱۰ تا ۵۰ وات در هر

بر اساس پیش‌بینی محققان: سوفت فسیلی تا ۲۰ سال آینده، مغلوب انرژی پاک می‌شود

شناخته شدند و در طی این دهه، رشد سریع و دور از انتظاری داشتند. محققان بر این باورند که توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۵ به گونه‌ای رشد خواهد کرد که گوی سبقت را از انرژی‌ها فسیلی می‌رباید و زمینه‌های اقتصادی و شغلی جدیدی را ایجاد می‌کند. پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۵ میلادی، ۶۰ درصد از انرژی موردنیاز آمریکا توسط انرژی‌های تجدیدپذیر فراهم شود که علاوه بر حفظ انرژی، اثرات مثبتی بر آب و هوا خواهد داشت. متأسفانه در سال گذشته، بر اساس بررسی محققان مؤسسه اقیانوس‌شناسی Scripps سن‌دیوگو در آمریکا، میزان دی‌اکسید کربن اتمسفر به بیشترین مقدار خود در ۸۰۰ هزار سال گذشته رسید. میانگین دی‌اکسید کربن زمین توسط ۸۰ پایگاه در سراسر دنیا اندازه‌گیری می‌شود. آمار گزارش شده از این پایگاه‌ها نشان می‌دهد که این میزان بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳، ۱/۵ درصد افزایش یافته است. افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای و دی‌اکسید کربن مهم‌ترین عوامل گرم شدن کره زمین هستند. اشتعال سوخت‌های فسیلی مهم‌ترین منبع تولید گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شوند؛ بنابراین استفاده از انرژی پاک یکی از مهم‌ترین عوامل جلوگیری از آلودگی هوا و افزایش دمای زمین است.

بر اساس پیش‌بینی محققان مؤسسه پلی‌تکنیک در ورچستر آمریکا، تا بیست سال آینده قسمت عمده انرژی موردنیاز جهان از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین می‌شود.

به گزارش گروه اخبار علمی ایرنا از نیچر، در این گزارش آمده است که به غیر از مقاصد حمل و نقل باید قسمت اعظم انرژی موردنیاز بشر تا سال ۲۰۳۵ از انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر خورشید و باد تأمین شود.

مدیر این پروژه گفته است، با وجودی که راهکارهای متفاوتی در ارتباط با تأمین انرژی از منابع تجدیدپذیر توسعه یافته است، پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۵ میلادی، هنوز به سوخت‌های مایع از قبیل بنزین در صنعت حمل و نقل هوایی و زمینی موردنیاز باشد. این گزارش نشان می‌دهد که در برخی کشورها، انرژی‌های تجدیدپذیر بخش قابل توجهی از بازار سوخت را به دست گرفته اند و باید چنین برنامه‌هایی در سراسر دنیا به کار گرفته شود. در ادامه این گزارش آمده است که هنوز سیاست‌هایی در جهان وجود دارد که برای جلوگیری از صدمه به اقتصاد بازار، تعادل خوبی را بین منابع تجدیدپذیر و غیر تجدیدپذیر برقرار می‌کند. از سال ۲۰۰۵، انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک جایگزین پاک و قابل اعتماد

تأمین انرژی بزرگ‌ترین مدرسه کپنهاگ با انرژی خورشیدی

برای کاهش اندازه و نیازهای دشوار برنامه‌ریزی این پروژه، شرکت C.F. Møller Architects ساختمان اصلی را به چهار برج کوچک‌تر و مرتبط با هم تقسیم کرده است. طراحی هر برج که بین پنج تا هفت طبقه دارد برای استفاده دانش‌آموزان در سنین و پایه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است. نیمی از انرژی الکتریکی این مدرسه از طریق ۶۰۴۸ متر مربع سلول خورشیدی تأمین شده و برآورد می‌شود که سالانه بیش از ۲۰۰ مگا وات-ساعت انرژی الکتریسیته تولید شود. دانش‌آموزان می‌توانند از این قسمت ساختمان برای درس ریاضی و فیزیک نیز استفاده کنند. این ساختمان در سال ۲۰۱۷ تکمیل خواهد شد.

یک شرکت معماری دانمارکی از طرح‌های خود برای مدرسه بین‌المللی کپنهاگ (CIS) خبر داده که نیروی آن با انرژی خورشیدی تأمین می‌شود و پس از تکمیل، بزرگترین مدرسه کپنهاگ خواهد بود.

به گزارش سرویس علمی ایسنا، این مدرسه که در مساحت ۲۵ هزار متر مربع در منطقه نوردهاون ساخته خواهد شد، محل اقامت ۱۲۰۰ دانش‌آموز و ۲۸۰ کارمند خواهد بود. سقف این مدرسه با ۱۲ هزار پنل خورشیدی پوشیده خواهد شد که سالیانه نیمی از برق موردنیاز آن را تأمین خواهد کرد. این مدرسه بین اسکله عمومی و منطقه شهری قرار دارد. گردشگاه بیرونی آن، دستیابی به اسکله را فراهم کرده است.

خانه‌ای قابل حمل برای زندگی در طبیعت



شب‌نم را جمع کرده و به منبعی در قسمت زیرین خود انتقال دهد تا باکتری‌های موجود در آن از طریق سیستمی هوشمند تصفیه شده و برای مصرف آماده شود. اکوکپسول به زودی در فستیوالی در وین رونمایی خواهد شد و گرچه هنوز قیمتی برای آن اعلام نشده گفته می‌شود تا پایان سال برای عموم قابل دسترس خواهد بود.

معماران اسلواکیایی کپسول کوچکی را طراحی کرده‌اند که می‌تواند زیبایی‌های زندگی چادرنشینی را همراه با امکانات زندگی شهری در اختیار دوست‌داران طبیعت قرار دهد.

این سازه به طور کلی خیلی جمع‌وجور است. ابعادش تنها ۲/۵۵ متر در ۴/۵۴ متر در ۲/۲۵ متر هستند اما طوری طراحی شده که بتواند با توربین بادی ۷۵۰ وات و صفحات خورشیدی ۲/۶ متری انرژی و امکانات موردنیاز دو نفر را تأمین کند. داخل این خانه‌ی قابل حمل، سرویس بهداشتی، آشپزخانه‌ی کوچک، تخت‌خواب، میز و محلی برای ذخیره و انبار مواد مختلف نیز وجود دارد و دیوارهای آن نیز عایق‌بندی شده‌اند تا دمای خانه در حد مناسبی حفظ شود.

این خانه‌ی تخم‌مرغی شکل که اکوکپسول (Ecocapsule) نام دارد، همچنین به باتری ۹۷۴۴ وات‌ساعتی نیز مجهز است تا در روزهای ابری و بارانی نیز بتواند به کار خود ادامه دهد. علاوه بر این که طوری طراحی شده که بتواند آب باران و

شارژ باتری با نور



اخیراً دانشمندان هندی نوعی باتری با ترکیب نیتريد تیتانیوم و آند معمولی ساخته‌اند که قادر به شارژ با نور خورشید و یا نور مصنوعی است.

به گزارش خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا)، این باتری توسط گروه دکتر مصطفی اوتاکام توتیال در مؤسسه هندی آموزش علوم و تحقیق ساخته شده است.

این باتری طی ۳۰ ثانیه با نور داخلی به طور کامل شارژ شده و قادر به روشن کردن LED و یا پنکه کوچک با چرخه شارژی ۱۰۰ است.

به علاوه نیتريد تیتانیوم نسبت به مدل‌های سنتی آندی کمتر گرم شده و احتمال آتش گرفتن آن کمتر است.

خصوصیات بیشتر باتری photo battery در نشریه Physical Chemistry C منتشر شده است.

ترازنامه انرژی و تأثیر گذاری نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای بر پشم انداز ۲۰ ساله انرژی ایران



تهیه کننده:

بهزاد جوانمرد، کارشناس ارشد برق قدرت - امور تخصصی تجهیزات - معاونت طرح‌های آب و انرژی

کلمات کلیدی: برنامه ریزی انرژی، تلمبه ذخیره‌ای، منابع انرژی

چکیده

کشور ایران با توجه به همجواری با دریای خزر در شمال و خلیج فارس در جنوب و همچنین وجود رشته کوه‌های زاگرس و البرز دارای شرایط خاص جغرافیایی می‌باشد که علاوه بر منابع عظیم نفت و گاز، پتانسیل بسیار خوبی برای استفاده از منابع انرژی طبیعی نظیر خورشید، باد، زمین گرمایی و آب را دارد. در این مقاله با توجه به اهمیت برنامه ریزی انرژی برای ۲۰ سال آینده، سناریوی استفاده از نیروگاه‌های آبی تلمبه ذخیره‌ای به عنوان یکی از منابع تأمین انرژی الکتریکی مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به ویژگی‌های نیروگاه‌های آبی تلمبه ذخیره‌ای از جمله تأمین انرژی الکتریکی در ساعت‌های پیک و مصرف آن در ساعت‌های کم باری، کمک به پایداری، کنترل فرکانس و ولتاژ در شبکه و ذخیره انرژی می‌تواند نقش بسزایی در آینده انرژی الکتریکی کشور داشته باشد. علاوه بر ویژگی‌های فوق عدم نیاز به حامل‌های انرژی و سوخت‌های فسیلی موجب کاهش هزینه‌های مصرف سوخت گردیده و همچنین کاهش آلاینده‌گی را در پی خواهد داشت. لذا علاوه بر ارایه ویژگی‌های خاص این نیروگاه‌ها به مقایسه اقتصادی و زیست محیطی پیاده سازی این سناریو پرداخته شده است. پیش بینی شده است که ۸۰۰۰ مگاوات نیروگاه آبی تلمبه ذخیره‌ای و ۱۲۰۰۰ مگاوات نیروگاه بادی تا سال ۱۴۱۰ در کشور احداث شده و به بهره برداری برسد. در این مطالعه با استفاده از ترازنامه انرژی ۱۳۹۰ پیش بینی ۲۰ سال آینده صورت پذیرفته و با استفاده از نرم افزار LEAP سناریو فوق الذکر در بخش نیروگاه‌ها پیاده و نتایج آن بررسی شده است.

شماره ۸۰
فرزاد و تیر ۱۳۹۶

۲۰

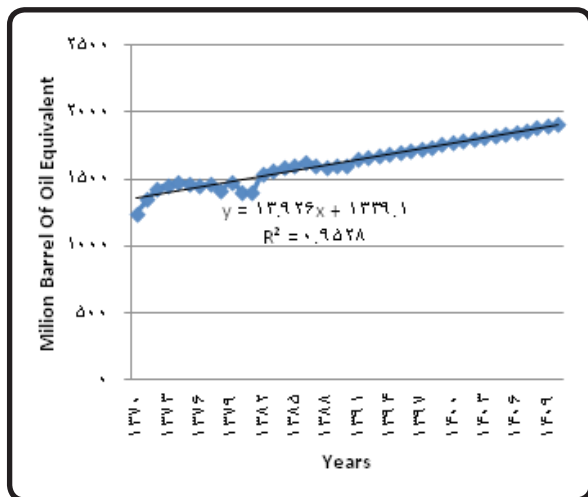
مقدمه

ریزی از پایین به بالا، با شناخت دقیق نوع مصرف و میزان آن باعث می‌شود تا سرمایه‌گذاری اضافی در بخش تأمین انرژی انجام نگردد.

در این مطالعه برای مدلسازی سیستم انرژی مرجع ایران از نرم افزار LEAP^۲ و ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۰ کل کشور استفاده شده‌است. نرم افزار LEAP^۲ یکی از نرم افزارهای موفق برای

برنامه ریزی انرژی بخش مهمی از ساختار مدیریت انرژی است که جنبه‌های متفاوتی مانند تقاضای موجود در منطقه، پیش بینی رشد آن، تبدیل انرژی، روش‌های توزیع و تولید و رزروهای موجود برای انرژی را در نظر می‌گیرد. برنامه‌ریزی‌ای موفق است که به وجود تنوع در حامل‌های انرژی توجه کرده و حامل‌های انرژی مناسبی برای جایگزینی سوخت‌های فسیلی ارایه نماید. در سال ۱۹۸۰ میلادی تقاضای انرژی اولیه در جهان تنها 16221.69MBOE بوده‌است که در سال ۲۰۱۰ میلادی این میزان به 12789.25MBOE رسیده است [مرجع ۱]. بر اساس پیش بینی آژانس بین المللی انرژی، در سال ۲۰۳۰ تقاضای انرژی در جهان ۵۰٪ بیشتر از سال ۲۰۱۲ خواهد بود [مرجع ۲ و ۳].

با نگاه کلی به میزان تولید، تلفات و مصرف در ترازنامه انرژی، لزوم مطالعه و بررسی و ارایه راهکارهای لازم در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. ضرورت تأمین انرژی مورد نیاز در ۲۰ سال آینده محدودیت منابع انرژی سوخت‌های فسیلی، بحران انرژی جهانی و نگرانی‌های زیست محیطی، مدیران و برنامه ریزان انرژی را بر آن داشته است تا در راستای برنامه ریزی دقیق انرژی برای آینده گام بردارند. در این مقاله برای برنامه ریزی انرژی از روش برنامه ریزی پایین به بالا (مصرف به تولید) استفاده گردیده‌است. روش برنامه



شکل ۱- نمودار پیش بینی میزان مصرف نفت خام و فرآورده‌های نفتی

کشور در جهت مصرف به تولید است. لذا به کمک ماتریس‌های انتقال و با داشتن میزان مصرف حامل‌های انرژی مختلف در زیر بخش‌های گوناگون، مصرف می‌توان لایه‌های مختلف ترازنامه را مدل سازی کرده و در نهایت به میزان تولید مورد نیاز هر حامل انرژی دست یافت. در ادامه به مدل سازی ماتریس‌های مربوط به بخش نیروگاه‌ها و سهم هر کدام از حامل‌ها در تولید انرژی الکتریکی پرداخته شده است [مرجع ۵].

حامل برق به عنوان یک حامل انرژی ثانویه است که در زیر بخش تبدیل‌های انرژی وجود دارد. میزان کل برق تولیدی در ترازنامه ۱۳۹۰ برابر 141.2MBOE می‌باشد. سهم هر کدام از حامل‌های انرژی در تولید برق در جدول (۱) آمده است. برای شبیه سازی ساختار انرژی لازم است تا مدل تمامی قسمت‌ها شامل مصرف، تبدیل‌ها و تولید انرژی محاسبه شود. در سال ۱۳۹۰ به‌عنوان ورودی به مدل اعمال شده است. نتایج نشان می‌دهد که تراز نامه به‌دست آمده از نرم افزار با ترازنامه موجود سال ۱۳۹۰ [مرجع ۴] مطابقت دارد.

پیش‌بینی مصرف و تولید انرژی ۲۰ سال آینده

پیش‌نیاز اصلی برنامه‌ریزی تولید در افق‌های زمانی گوناگون، تخمین و پیش‌بینی میزان مصرف و تولید آینده می‌باشد. برای پیش‌بینی با استفاده از روش‌های مختلف، مدل‌های مناسبی بر اساس رفتار گذشته داده‌ها تهیه و مقادیر داده‌های آینده پیش‌بینی می‌گردد. دقت پیش‌بینی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است زیرا پیش‌بینی بیش از حد نیاز باعث سرمایه‌گذاری اضافی و هدر رفت سرمایه ملی و پیش‌بینی دست‌کم باعث ایجاد کمبود تولید می‌گردد. در این مطالعه با استفاده از رگرسیون خطی پیش‌بینی بلندمدت، مصرف حامل‌های انرژی در زیربخش‌های مختلف مصرف برای افق ۲۰ ساله برنامه‌ریزی انجام شده است. داده‌های مورد استفاده مربوط به میزان مصرف انرژی در ۲۰ سال گذشته بوده است. در شکل (۳) نمودار مربوط به پیش‌بینی بخش‌های مختلف مصرف نشان داده شده است.

شبیه سازی و بررسی نتایج

با اعمال مقادیر پیش‌بینی مصرف در سال‌های آینده در

شبیه سازی برنامه ریزی بلند مدت انرژی می‌باشد که از روش برنامه ریزی انرژی پایین به بالا در مدل سازی استفاده می‌کند. این نرم افزار قابلیت سناریو سازی بلندمدت را ارایه می‌نماید و در آن می‌توان از منابع انرژی تجدید پذیر و دیگر گزینه‌ها برای تامین انرژی الکتریکی استفاده نمود. مصرف انرژی در ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه برابر 1192.8MBOE در سال ۱۳۹۰ بوده است [مرجع ۴]. بنابراین روند رو به رشد مصرف انرژی را در ۲۰ سال آینده و لزوم توجه جدی به برنامه ریزی در سمت عرضه و تقاضا مطرح می‌نماید [مرجع ۵].

در این مطالعه برای بررسی دقیق‌تر سیستم انرژی کشور و برای اینکه سناریو سازی برای ۲۰ سال آینده منطبق بر واقعیت باشد از داده‌های ۲۰ سال اخیر از ترازنامه انرژی کشور استفاده شده است که روند مطالعه جاری در فلوچارت شکل (۲) نشان داده شده است [مرجع ۵]. در این مطالعه استفاده از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی جهت تامین بخشی از میزان تولید انرژی الکتریکی کشور در ۲۰ سال آینده مورد نظر قرار گرفته و تأثیر آن بر ترازنامه انرژی بررسی شده است. در ادامه ابتدا به مدلسازی ترازنامه انرژی پرداخته شده و سپس به پیش‌بینی میزان مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اشاره شده است. در ادامه با سناریو سازی استفاده از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی در بخش تولید موجب کاهش میزان مصرف سوخت‌های فسیلی گردیده است که هم منابع سوخت‌های فسیلی کمتر مصرف شده و هم موجب کاهش شدید آلاینده‌گی حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های حرارتی گردیده است. در پایان نیز نتایج حاصل از اعمال این سناریو (از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی) بررسی شده است.

ترازنامه انرژی

ترازنامه انرژی نمایانگر طریقه شارش انرژی از بخش تولید به مصرف با عبور از بخش انتقالات انرژی است که منظور از مدلسازی به دست آوردن ماتریس‌های انتقالی است که بتواند رابطه بین لایه‌های مختلف در ترازنامه باشد. برای این منظور لازم است تا ترازنامه انرژی به صورت سطری شکسته شود و سپس متناظر با آن، ماتریس‌های انتقال هر سطر تعیین گردد. از آنجایی که هدف، مدل کردن روند تغییرات انرژی

جدول ۱- سهم هر کدام از نیروگاه‌ها در تولید برق در سال ۱۳۹۰

نوع نیروگاه	ظرفیت نصب شده		تولید انرژی	
	مگا وات	درصد از کل قدرت نامی کشور	میلیون کیلو وات ساعت	درصد از کل تولید
بخار	۱۵۸۲۱	۲۴/۳	۹۵۹۰۱	۳۹/۹
سیکل ترکیبی	۱۴۷۸۰	۲۲/۷	۷۲۷۴۹	۳۰/۳
گازی	۲۴۳۴۲	۳۷/۳	۵۸۷۱۶	۲۴/۵
برق آبی	۸۷۴۵	۱۳/۴	۱۲۰۵۸	۵
اتمی	۱۰۲۰	۱/۶	۲۸۱	۰/۱
دیزلی، بادی، خورشیدی	۵۰۴	۰/۸	۳۵۹	۰/۲
جمع	۶۵۲۱۲	۱۰۰	۲۴۰۰۰۰	۱۰۰

ضروری می‌باشد که از جمله می‌توان به منابع نیروگاه‌های آبی تلمبه ذخیره‌ای و نیروگاه‌های بادی که دارای پتانسیل قابل توجهی در ایران هستند اشاره نمود.

استفاده از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای

نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای به‌طور گسترده در جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. میزان ظرفیت کل نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای جهان در سال ۲۰۰۹ بالغ بر ۱۲۷ گیگا وات تخمین زده شده، در حال حاضر بزرگترین طرح‌های تلمبه ذخیره‌ای در کشورهای ژاپن، آمریکا، چین و روسیه وجود دارد. کشور ژاپن با بیش از ۴۰ طرح تلمبه ذخیره‌ای به ظرفیت ۲۵ گیگا وات، برنامه‌ریزی جهت افزایش تولید تا ۵۰ GW را در دست اقدام دارد. ظرفیت تولید نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای در آمریکا حدود ۲۲ گیگا وات بوده و نزدیک به ۳٪ ظرفیت تولید انرژی در آمریکا به نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای اختصاص دارد. این نسبت در کشور ژاپن که بیشترین ظرفیت نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای را دارد بالغ بر ۱۰٪ می‌شود [مرجع ۷].

کشور ایران با توجه به همجواری از شمال با دریای خزر و از جنوب به خلیج فارس و همچنین وجود رشته کوه‌های زاگرس و البرز دارای شرایط خاص جغرافیایی است که علاوه بر منابع عظیم نفت و گاز، پتانسیل مناسبی نیز در منابع انرژی طبیعی نظیر خورشید، باد، زمین‌گرایی و آب دارا می‌باشد.

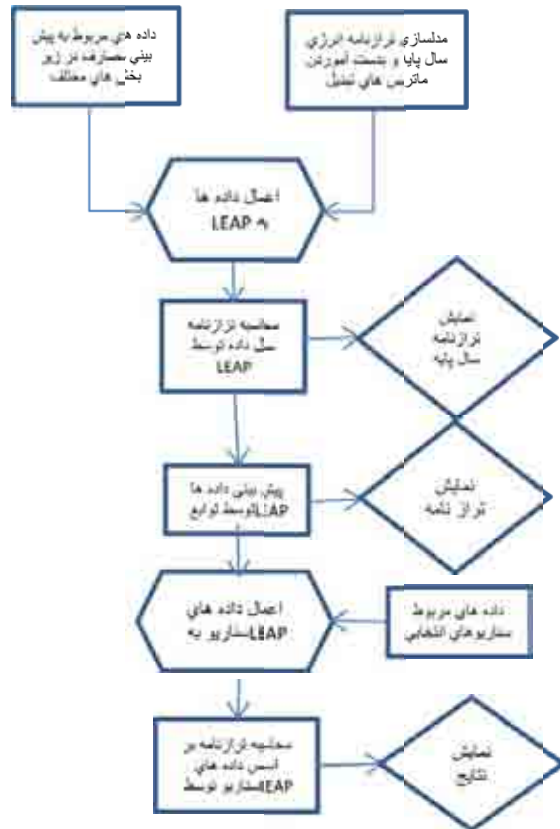
در این میان نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. به استناد مطالعات صورت پذیرفته در شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران ظرفیت احداث نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای در کشور حدود ۱۵۰۰۰ مگاوات برآورد شده است که هم اکنون تا ظرفیت ۳۴۰۰ مگاوات بصورت جدی در حال مطالعه و یا اجرا می‌باشد که از آن جمله می‌توان به نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای سیاه‌بیشه، رودبار لرستان، آزاد، سیمره، اصفهان و خرسان اشاره نمود [مرجع ۶].

جدول ۲- ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای در چند کشور

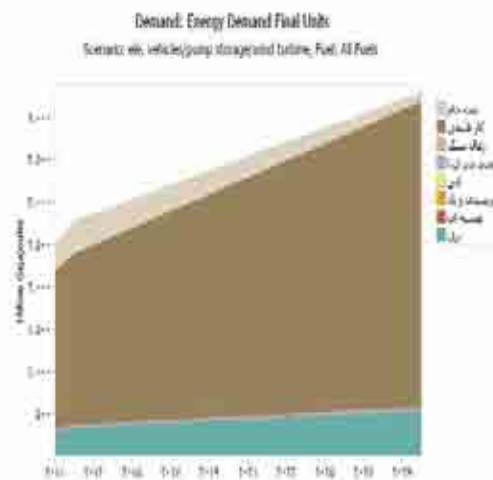
کشور	ظرفیت (MW)
ژاپن	۲۵۰۰۰
آمریکا	۲۲۰۰۰
چین	۱۶۰۰۰
ایتالیا	۸۰۰۰
اسپانیا	۵۰۰۰

یکی از مشکلات تولید انرژی الکتریکی توسط نیروگاه‌های حرارتی و آبی متداول عدم ذخیره سازی انرژی آنها می‌باشد، در صورتی‌که نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای قابلیت ذخیره سازی انرژی را دارند. با توجه به اینکه میزان مصرف بار در طول شبانه روز دارای فراز و فرودهایی می‌باشد و لازم است به گونه‌ای ساعات اوج مصرف بار در شبکه پوشش داده شود. با توجه به زمان زیاد مورد نیاز برای ورود و خروج نیروگاه‌های حرارتی و غیر اقتصادی بودن کاهش تولید این گونه نیروگاه‌ها بعلت هزینه‌های بالای نگهداری و تعمیرات، استهلاك بالا، راندمان کم و از آن سو نیروگاه‌های آبی متداول علیرغم اینکه

نرم‌افزار LEAP ترازنامه انرژی برای ۲۰ سال آینده (۱۴۱۰) تهیه شده است. نتایج نشان‌دهنده این است که میزان برق مورد نیاز در سال ۱۴۱۰ به 424.3 MBOE خواهد رسید. که این میزان رشد، توجه جدی برنامه‌ریزان انرژی را به خود می‌طلبد. از سوی دیگر استفاده از نیروگاه‌های حرارتی جهت تأمین انرژی الکتریکی مورد نیاز، موجب افزایش آلاینده‌ها خواهد شد که برطرف کردن اثرات زیست محیطی هزینه اضافی را برای کشور ایجاد خواهد نمود.



شکل ۲- فلوجارت مطالعه جاری



شکل ۳- پیش‌بینی میزان مصرف کل انرژی در زیربخش‌های مختلف مصرف تا ۱۴۱۰

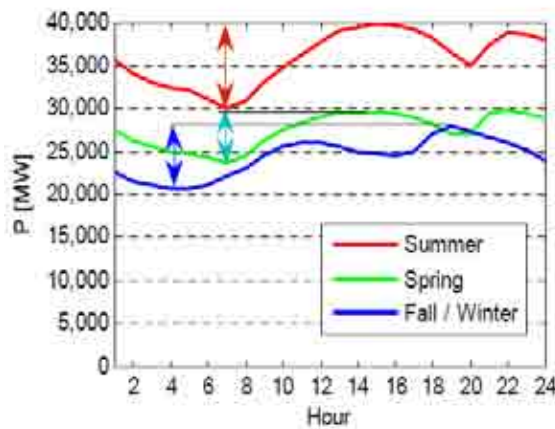
برای رفع این مشکل، لزوم استفاده از منابع انرژیهای تجدید پذیر به جای سوخت‌های فسیلی برای تأمین انرژی الکتریکی

استفاده نمود. لازمست در مطالعات امکان‌سنجی این موضوع نیز مد نظر قرار گیرد.

در سناریویی که برای ۲۰ سال آینده در نظر گرفته شده است با توجه به استقبال مدیران و سیاست‌گذاران کشور به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر امید است بتوان در ۲۰ سال آتی ۱۲۰۰۰ مگاوات از ظرفیت انرژی باد در کشور را به بهره‌برداری رساند.

نتایج حاصل از سناریو استفاده از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی

بر اساس ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۰ ظرفیت اسمی نیروگاه‌ها ۶۲/۵ گیگاوات بوده است که سهم حامل‌های انرژی نیروگاه‌ها در سال ۱۳۹۰، ۹۴/۷ درصد از کل برق تولیدی نیروگاه‌ها توسط نیروگاه‌های حرارتی اعم از گازی، بخاری و سیکل ترکیبی و ۵ درصد نیروگاه‌های آبی و ۰/۳ درصد توسط سایر نیروگاه‌ها اعم از بادی، خورشیدی، اتمی و... بوده است [مرجع ۴]. همانطور که مشهود است سهم نیروگاه‌های تجدید پذیر بسیار ناچیز می‌باشد. سهم هر کدام از نیروگاه‌ها برای تامین انرژی تولید شده در سال ۱۳۹۰ برای کشور در جدول (۱) آمده است. در این مطالعه سهم نیروگاه‌های آبی تلمبه ذخیره‌ای در سال ۱۴۱۰ به ۱۵ درصد برای (مجموع نیروگاه‌های آبی و تلمبه ذخیره‌ای) و سهم نیروگاه‌های بادی نیز به ۱۰ درصد افزایش یافته و فرض گردیده است سایر حامل‌های انرژی مطابق پیش بینی بعمل آمده به روش رگرسیون همان مقادیر پیش بینی شده باشند [مرجع ۴].



شکل ۴- بار روزانه در فصول مختلف و اختلاف بار پیک و پایه در سال ۱۳۹۰ در واقع با افزایش سهم نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی علاوه بر اینکه بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی تامین خواهد شد، کمک شایانی نیز به پایداری شبکه می‌نماید. بالطبع به همین مقدار باعث کاهش استهلاك نیروگاه‌های حرارتی، کاهش انتشار گازهای آلاینده به محیط زیست و عدم پرداخت هزینه سوخت می‌گردد.

در سال ۱۳۹۰ میزان مصرف نفت خام بخش نیروگاه‌های کشور 140.4 MBOE و گاز طبیعی ۲۴۵/۱ می‌باشد که برای ۲۰ سال آینده میزان مصرف نفت خام و فراورده‌های نفتی در بخش نیروگاه بدون اعمال سناریو به 422.2 MBOE و گاز طبیعی به 738 MBOE پیش بینی شده‌است با فرض اینکه نیروگاه‌های آبی و تلمبه ذخیره‌ای در سال ۱۴۱۰ به ۱۵٪ سهم کل و نیروگاه‌های بادی ۱۰٪ کل انرژی الکتریکی کشور را تامین نمایند. از سهم نفت خام و گاز طبیعی که

برای ورود و خروج زمان زیادی لازم ندارند ولی هدف اصلی آنها مدیریت منابع آب و تامین آب شرب و مصارف کشاورزی پایین دست سدها می‌باشد. علاوه بر آن از آنجا که شرایط اقلیمی و آب و هوایی منطقه در حال تغییر است نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای با توجه به عدم وابستگی به تامین آب شرب و نیازهای پائین دست سدها، تغییرات اقلیمی و کوچک بودن حجم مخازن آنها نسبت به سدهای متداول و همچنین قابلیت ذخیره سازی انرژی از مزایای عمده نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای می‌باشند. نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای دارای حداقل دو مخزن آب در سطح مختلف برای بدست آوردن هد مناسب می‌باشند. به این مفهوم که با یک حجم آب ثابت میتوان در زمان‌های پر باری شبکه با رها سازی آب از بالا دست انرژی ذخیره شده را آزاد و در اختیار شبکه برق قرار داد و از آن طرف در زمان‌های کم باری شبکه با استفاده از انرژی الکتریکی تولید نیروگاه‌های حرارتی آب را از مخزن پایین دست به مخزن بالا دست پمپاژ نمود. با استفاده از این نیروگاه‌ها علاوه بر اینکه سوختی مصرف نمی‌شود بالطبع آلودگی هم برای محیط زیست ایجاد نمی‌نماید و نگرانی‌های تامین آب شرب پایین دست را هم ندارد. باعث تامین بخشی از انرژی الکتریکی، پایداری شبکه و بهبود کیفیت توان در شبکه برق نیز خواهد گردید.

جدول ۳- مشخصات سد و نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای سیاه بیشه

نوع نیروگاه	تلمبه ذخیره‌ای
تعداد واحد	۴ واحد توربین فرانسسیس
سرعت	۵۰۰rpm
ظرفیت ژنراتوری	۱۰۴۰ مگاوات
ظرفیت پمپ موتوری	۹۶۰ مگاوات
هد	۵۰۰ متر
سازنده	VOITH FUJI HYDRO

در این مقاله با فرض نصب و راه اندازی ۸۰۰۰ MW نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای در کشور به عنوان یکی از منابع اصلی تامین انرژی الکتریکی و جایگزین سوخت‌های فسیلی در سناریوی ۲۰ ساله پیش رو مورد نظر قرار گرفته است. [مراجع ۷ و ۸].

از جمله نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای موجود در کشور نیروگاه سیاه بیشه است که مشخصات آن در جدول (۳) آورده شده است.

استفاده از نیروگاه‌های بادی

بر اساس مطالعات صورت گرفته توسط سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) ظرفیت نصب توربین‌های بادی در کشور حدود ۲۰ تا ۴۰ هزار مگاوات می‌باشد. در برنامه پنجم توسعه کشور پیش بینی شده است که ۴۵۰۰ مگاوات توربین بادی در اقصی نقاط کشور نصب گردد که تا کنون نصب حدود ۱۵۰ مگاوات از آن محقق شده است. از آنجا که کشور ایران جزء مناطق بادخیز محسوب می‌گردد و ظرفیت بالای این نیروگاه‌ها، می‌توانند نقش بسزایی در تامین انرژی آینده کشور ایفا نمایند. همچنین میتوان در موقعیت‌های جغرافیایی که امکان ایجاد نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای و بادی را توأمان داشته باشد به صورت هیبرید از مجموعه نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی در کنار یکدیگر نیز

نتیجه گیری

ضرورت تامین انرژی مورد نیاز در ۲۰ سال آینده کشور و محدودیت منابع انرژی، نگرانی‌های زیست محیطی و ملاحظات فنی شبکه برق کشور، لزوم برنامه ریزی دقیق انرژی را می‌طلبد. یکی از بهترین گزینه‌ها منابع انرژی جهت جایگزین سوخت‌های فسیلی نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی بوده که با توجه به ظرفیت بالای آنها در کشور در مقایسه با سایر منابع انرژی تجدید پذیر در بخش تولید در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. از طرف دیگر استفاده از این منابع جایگزین علاوه بر ویژگی‌های فنی آنها موجب کاهش انتشار آلاینده‌های CO₂ در محیط زیست که از عوامل گرم شدن زمین و اثرات گلخانه‌ای می‌باشد خواهد گردید. علاوه بر مزایای فنی، دارای مزایای اقتصادی قابل توجهی می‌باشند. بنابراین اگر برنامه ریزان انرژی و مدیران سیاست گذار در کشور با تکیه بر این ظرفیت‌ها و منابع انرژی متمرکز شوند علاوه بر افزایش امنیت انرژی و قطع وابستگی به نفت و گاز موجب حفظ سرمایه‌های ملی برای نسل آینده خواهد گردید.

مراجع

[1] J. Daniel, Dicorato, G. Forte, S. Inyan, and M. Trovato, "A methodology for the electrical energy system planning of Tamil Nadu state (India)," Energy policy, vol. 37, pp. 904-914, 2009
[2]www.iea.org
[3]S.kucukali, K. Baris, "Turkeys short-term gross annual electricity demand forecast by fuzzy logic approach", Energy policy, vol. 38, pp. 2438-2445, 2010
[۴] وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی، تراز انرژی سال ۱۳۹۰ کل کشور ایران
[۵] بیست و هشتمین کنفرانس بین المللی برق، ترازنامه انرژی و تأثیر میکروتوربین بر چشم انداز ۲۰ ساله انرژی ایران، احسان رسولی، فاطمه جهانبانی، مرتضی محمدی ارده‌الی، ۱۳۹۲
[6]www.iwpcو.ir
[۷] نخستین کنفرانس ملی انجمن انرژی ایران، عدم اقبال بازار برق به افزایش بهره وری در تولید انرژی ناشی از عملکرد نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای، سید مجید شریعت زاده، محمود طالب بیدختی، ۱۳۹۲
[۸] بیست و هشتمین کنفرانس بین المللی برق، مقاله بهینه سازی بهره‌برداری از نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای سیاه‌بیشه بکمک روش برنامه ریزی پویای تصادفی، سید مجید شریعت زاده، ۱۳۹۲
[۹] دبیرخانه هیات تنظیم بازار برق، آیین نامه تعیین شرایط و روش خرید و فروش برق در شبکه برق کشور، ۱۳۸۴
[۱۰] مصوبه ابلاغ پایه نرخ خرید برق از نیروگاه‌های انرژی‌های نو و پاک مورخ ۹۲/۱۰/۷ وزارت نیرو

پی‌نوشت

1. Million Barrel of Oil Equivalent
2. BOTTOM - UP
3. Long-Range Energy Alternative Planning System

برای سوخت نیروگاه‌های حرارتی استفاده می‌گردید کاسته خواهد شد. همان‌طور که از نتایج بدست می‌آید میزان مصرف نفت خام و فرآورده‌های نفتی از 422.2 MBOE به 213.3 MBOE و میزان مصرف گاز طبیعی از 738 MBOE به 559.9 MBOE کاهش یافته است که مجموعاً به میزان 386.1 MBOE کاهش مصرف نفت خام و فرآورده‌های نفتی گاز طبیعی را در پی خواهد داشت. که به همین میزان کاهش آلاینده‌ها را در پی خواهد داشت. از طرفی با فرض قیمت هر بشکه نفت خام ۱۰۰ دلار، مبلغی حدود ۲۸/۶ میلیارد دلار صرفه جویی در هزینه سوخت خواهد شد. همان‌طور که مشاهده می‌گردد سناریوهای پیشنهادی علاوه بر مزیت‌های فنی از دو دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی نیز قابل مقایسه می‌باشند.

جدول ۴- مقایسه سناریو تلمبه ذخیره‌ای و بادی در سال ۱۴۱۰

نیروگاه‌ها	آبی و تلمبه ذخیره‌ای (%)	بادی (%)	نفت خام MBOE	گاز طبیعی MBOE
(سهم) ۱۳۹۰	۵/۰۳	۰/۱۰	۱۴۰/۴	۲۴۵/۱
قبل از اعمال سناریو ۱۴۱۰	۹/۸	۰/۲۲	۴۲۲/۲	۷۳۸
بعد از اعمال سناریو ۱۴۱۰	۱۵	۱۰	۲۱۳/۳	۵۵۹/۹

از دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی

احداث نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی در کنار تمام فوایدی که نیروگاه‌های انرژی پاک و تولید پراکنده برای سیستم قدرت ایجاد می‌کند، به کاهش میزان مصرف سوخت‌های فسیلی نیز منجر می‌گردند. با شبیه‌سازی مدل موجود، نتایج نشان می‌دهد که در ۲۰ سال آینده میزان مصرف سوخت‌های فسیلی برای تولید انرژی الکتریکی هر یک از نیروگاه‌ها به دلیل استفاده از نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی کاهش چشمگیری داشته است. در این مطالعه فرض شده است در سال ۱۴۱۰ مقدار ۸۰۰ MW نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای و ۱۲۰۰۰ MW نیروگاه بادی احداث گردد. بطور متوسط ضریب بهره‌برداری نیروگاه را ۰/۳ در طول شبانه‌روز برای نیروگاه‌های تلمبه ذخیره‌ای و بادی فرض شده است. مجموعاً در سال ۱۴۱۰ به میزان ۵۲۵۶۰ میلیارد کیلووات ساعت از انرژی کشور از این نیروگاه‌ها حاصل خواهد گردید که موجب عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای (CO₂) را در محیط‌زیست به میزان ۳۴۱۵۴ تن را در پی خواهد داشت. با در نظر گرفتن قیمت هر کیلو وات انرژی الکتریکی به مبلغ ۴۴۴۲ ریال در آمد حاصل از فروش مبلغی حدود ۲۳۳۴۷۱۵۲۰ میلیون میلیارد ریال خواهد گردید. مبالغی هم بابت کاهش هزینه استهلاک و عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای (CO₂) نیز خواهیم داشت که به درآمدها افزوده خواهد شد [مراجع ۹ و ۱۰].

جدول ۵ - هزینه‌های اجتماعی سنجش انرژی به تفکیک گاز آلاینده گلخانه‌ای بر اساس قیمت‌های سال ۱۳۸۱ (هزار ریال به تن)

نوع گاز	NO x	SO ₂	CO ₂
مقدار هزینه	۴۸۰۰	۱۴۶۰۰	۸۰

کنترل پیامدهای کاربرد روغن آسکارل

تهیه کننده:

حامد حسینیان - معاونت طرح‌های محیط زیست و توسعه پایدار

کلمات کلیدی: روغن آسکارل، PCB، ترانسفورماتور

چکیده

روغن‌های آسکارل به دلیل قدرت عایق‌کنندگی بالا و خاصیت خنک‌کنندگی در تجهیزات الکتریکی به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. وجود ترکیبات PCB به عنوان یک ترکیب آلی مقاوم در روغن‌های آسکارل می‌تواند آثار زیانباری بر سلامت انسان و محیط زیست داشته باشد. اگرچه کاربرد ترکیبات PCB ممنوع شده است ولیکن پتانسیل ورود این مواد به محیط زیست وجود دارد، زیرا هنوز مقادیر قابل توجهی از آن در انبارها و یا در دستگاه‌های مختلف وجود دارند. در این مقاله سعی شده است تا مسایل مرتبط با مدیریت و امحای صحیح روغن آسکارل با در نظر گرفتن جنبه‌های ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست دسته‌بندی و ارائه گردد.

مقدمه

روغن آسکارل ترکیبی از ۶۰ درصد مایع روغنی سنتز شده و ۴۰ درصد ماده‌ی حلال است. از این روغن به دلیل قدرت عایق‌کنندگی بالا، جلوگیری از خوردگی قطعات فلزی، خاصیت خنک‌کنندگی، نقطه اشتعال بالا، ویسکوزیته پایین و نیز عدم ایجاد گازهای اشتعال‌زا به عنوان عایق مناسب در تجهیزات الکتریکی از قبیل ترانسفورماتور، خازن، سویچ‌ها، رگلاتورهای ولتاژ، قطع‌کننده‌های جریان، بالاست لامپ‌ها و کابل‌ها به صورت گسترده استفاده شده است. استفاده از روغن‌های سنتزی آسکارل از سال ۱۹۲۹ آغاز شده است ولیکن در اواخر دهه‌ی ۷۰ میلادی عوارض منفی این روغن شناسایی و در سال ۱۹۷۸ توسط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا به کارگیری آن ممنوع گردید. مطابق کنوانسیون استکهلم سوئد، تا سال ۲۰۱۰ کشورهای اروپایی و پیشرفته و تا سال ۲۰۱۵ در کل دنیا می‌باید روغن آسکارل به صورت کامل جمع‌آوری و امحاء گردد (Wu, et al, ۲۰۰۵). روغن‌های آسکارل حاوی بیش از ۲۰۰ ماده‌ی مختلف می‌باشند.

وجود ترکیبات PCB به عنوان یک ترکیب آلی مقاوم در روغن‌های آسکارل، از عوامل اصلی ایجاد خاصیت آلاینده‌ی در این مواد می‌باشد. PCB دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که به علت خواص ویژه‌ای که از خود نشان داده‌اند، سال‌های متمادی به روغن‌های پایه‌ی نفتی برای بهبود خواص آن افزوده می‌شده‌اند. PCB ترکیب‌های شیمیایی مقاوم و زیست‌تخریب ناپذیری هستند که می‌توانند آثار زیانباری بر سلامت انسان و محیط زیست داشته باشند. این ترکیبات در سیستم‌های تبدیل حرارتی، هیدرولیکی، رنگ‌کاری، پلاستیک‌سازی و کاغذهای کپی بدون کربن نیز دیده می‌شوند.



شکل ۱. دیوی موقت تجهیزات مستعمل حاوی روغن آسکارل

جنبه‌های زیست محیطی

اگرچه ثبات و پایداری روغن‌های آسکارل اهمیت زیادی از نظر اقتصادی و تجاری دارد ولی مشکلات زیست محیطی فراوانی را نیز باعث شده است که این روغن‌ها را به یکی از آلاینده‌های اصلی محیط زیست تبدیل نموده است. شورای عالی حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۸۹ "ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی زیست‌محیطی پیش از امحای پسماندهای حاوی و یا آلوده به PCB" را تصویب نمود. بر این اساس روغن یا تجهیزات حاوی PCB با غلظت بیش از ۵۰ ppm آلوده محسوب شده و باید جایگزین شوند. همچنین استفاده از کلیه تجهیزات حاوی و یا آلوده به PCB در محل‌هایی که مواد غذایی در حال تولید و یا فراوری هستند نیز ممنوع می‌باشد. بر اساس این ضوابط، پس از تخلیه کامل روغن آلوده به PCB باید این تجهیزات را تا حد ممکن از باقیمانده‌ی روغن پاک نمود به نحوی که غلظت آن بیش از ۵۰ ppm نباشد. برای پاکسازی ترانسفورماتور تخلیه



شکل ۲. جمع‌آوری و انتقال کنترل شده‌ی روغن آسکارل

را بر سلامت ایجاد نمایند. این ترکیبات می‌توانند موجب اختلال در سیستم عصبی و ایمنی و ایجاد انواع سرطان‌ها گردند. به منظور کاهش مخاطرات، تجهیزات حاوی PCB نظیر ترانسفورماتورها و خازن‌ها می‌باید دارای علائم هشدار باشند و ظروف نگهداری این مواد دارای آب‌بندی کامل به منظور جلوگیری از نشت به محیط باشد و در صورت لزوم از مواد جاذب نظیر خاک و خاک اره استفاده گردد. استفاده از دستکش، لباس یکسره، کفش غیرقابل نفوذ و شستشوی فوری با آب و صابون در صورت تماس با این ترکیبات از دیگر نکات بهداشتی کار با این مواد می‌باشد. در هنگام کار یا ورود به محل‌هایی که بخار آسکارل وجود دارد باید از ماسک تنفسی و عینک استفاده نمود و هوای محوطه نیز دارای تهویه‌ی مناسب باشد. به دلیل قابلیت انتقال حرارتی کم و الکتریسیته ساکن زیاد روغن آسکارل، بدنه ظروف حاوی آسکارل باید متصل به زمین باشد. نشستی یا چکه در پوشش‌ها، شیرهای تخلیه یا محل جوش بدنه تانک یا رادیاتور می‌باید در اولین فرصت با رعایت دستورالعمل‌های ایمنی رفع گردد و در این مدت نیز باید ظرفی در زیر محل نشستی قرار داده شود و محل نشستی نیز توسط ماده‌ی حلال شسته و با خاک اره تمیز گردد (دانشیار، و غیره، ۱۳۹۲). انبارش چنین پسماندهایی نباید در نزدیکی مکان‌های حساس نظیر بیمارستان، مدارس، مناطق مسکونی، تاسیسات تهیه مواد غذایی و زمین‌های کشاورزی صورت گیرد. محل انبار این ترکیبات باید مسقف و مجهز به درب اضطراری بوده و در شرایط دمای ۲۵ درجه سانتیگراد یا کمتر باشد. بشکه‌های ذخیره‌ی این مواد نیز باید بر روی پالت مناسب قرار داده شوند (والیزاده، ۱۳۹۳).

شده از باقیمانده روغن باید حداقل ۳ بار فضای داخلی آن را با حلالی از نوع تری‌کلروئینزن و یا نفت سفید پر و تخلیه نمود. در خازن‌های مستعمل، در صورتی که نشت روغن وجود نداشته باشد نیازی به تخلیه روغن‌ها نیست.

روغن آسکارل قابل بازیافت نبوده و می‌توان استفاده از آن را با شرایط و پایش همه‌جانبه تحت کنترل درآورد تا در نهایت این روغن امحاء و به ماده بی‌خطر تبدیل گردد. این ماده برای محیط زیست بسیار خطرناک بوده و علاوه بر خاصیت سرطانزایی، پایداری زیاد آن باعث نفوذ به چرخه حیات شده و متعاقباً موجب تجمع در بدن انسان و ایجاد لطمه‌های جبران‌ناپذیر می‌گردد. یک لیتر روغن مستعمل می‌تواند ۲۵۰ متر مکعب منابع آبی را آلوده نموده و کاربری آن را کاملاً از بین ببرد. ورود این‌گونه مواد به داخل جریان فاضلاب نیز می‌تواند در فرآیند تصفیه‌ی فاضلاب ایجاد اختلال نماید. ورود روغن‌های کار کرده به زمین و خاک می‌تواند حاصلخیزی خاک را متاثر نموده و موجب اختلال در زندگی موجودات خاک گردد. ورود این‌گونه روغن‌ها به منابع آب‌های سطحی موجب تشکیل لایه نازکی بر سطح آب شده و مانع ورود نور خورشید به اکوسیستم آبی و ایجاد اختلال در فتوسنتز موجودات زنده و کاهش حلالیت اکسیژن در آب می‌گردد. وجود فلزات سنگین همچون سرب، روی، آهن، مس و کروم که از طریق سایش قطعات موتور و یا به صورت مواد افزودنی در روغن وجود دارند باعث افزایش پتانسیل ایجاد خطر در محیط می‌گردد. سوزاندن کنترل نشده‌ی روغن کار کرده در محیط نیز می‌تواند موجب تولید گازهایی خطرناک در محیط گردد.

جنبه‌های ایمنی و بهداشتی

ترکیبات حاوی PCB به دلیل ماندگاری در بافت‌های زنده حتی در غلظت‌های کم نیز می‌تواند اثرات مزمنی

جمع‌آوری و دفع

در طول مدت زمان بهره‌برداری و کار با روغن، به دلایل مختلف، مشخصات روغن در ترانسفورماتور تغییر می‌کند که می‌تواند ناشی از جذب رطوبت، درجه حرارت بسیار زیاد، اکسیداسیون و اسیدی شدن روغن و ورود ذرات معلق و ناخالصی در روغن باشد. روغن اکسید شده موجب ایجاد ترکیبات اسیدی و قطبی گردیده و کشش سطحی روغن در مقابل آب را کاهش می‌دهد و از طرف دیگر ترکیبات اسیدی بر عایق سیم‌پیچی‌ها نیز تاثیر نامطلوبی خواهد گذاشت. در این موارد می‌توان به کمک دستگاه تصفیه و استفاده از فیلتر، مواد معلق و ناخالصی‌ها را جدا نمود. برای جدا کردن رطوبت روغن نیز از سیستم آگیری در خلا استفاده می‌شود. جمع‌آوری و دفع صحیح روغن‌های مستعمل نیاز به یک برنامه‌ریزی جامع و اصولی دارد. بدین منظور باید ضوابط و استانداردهای لازم‌الاجرا در این زمینه را رعایت نمود.

دفع صحیح این ترکیبات را می‌توان در دو گروه خنثی‌سازی و امحاء دسته‌بندی نمود. روش‌های خنثی‌سازی شامل استفاده از ترکیبات شیمیایی مثل سدیم، پتاسیم و ازن به منظور تجزیه‌ی ترکیبات، اکسیداسیون با هوای مرطوب، افزودن کلر، جذب سطحی PCB به وسیله ذغال فعال، خنثی‌سازی حرارتی، فرایند بیولوژیکی و استفاده از نانو ذرات اشاره نمود.

روش‌های امحاء روغن آسکارل را نیز می‌توان در دو دسته شامل سوزاندن در دمای بالا و تجزیه مولکولی ترکیبات PCB از طریق واکنش‌های شیمیایی تقسیم‌بندی نمود. سوزاندن می‌باید در دمای بالاتر از ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد صورت گیرد. استفاده از کوره‌های ویژه و سوزاندن این ترکیبات در دمای بسیار بالا یکی از روش‌های متداول در کشورهای پیشرفته است. در این روش تمام ترکیبات آلی روغن می‌سوزد و ترکیبات گازی بی‌خطرتری تولید می‌گردد ولی امکان تولید گازهای سمی مانند فوران و دی‌اکسین نیز

وجود دارد. هزینه ساخت، نگهداری و تامین سوخت این نوع کوره‌ها نیز بسیار زیاد است.

فرایندهای شیمیایی به طور معمول برای انهدام و یا پاکسازی روغن‌هایی با آلودگی کمتر به کار می‌روند. همچنین در زمینه کاهش میزان این ترکیبات با استفاده از روش فتولیز نیز، تحقیقات آزمایشگاهی نتایج مناسبی را نشان داده‌اند (اصیلیان، و غیره، ۱۳۸۸). از جمله فرایندهای شیمیایی می‌توان به استفاده از یک اسید قوی (اسید سولفوریک غلیظ) اشاره نمود که موجب شکستن پیوند کربن- هالوژن شده و خاصیت سمی شدید این ترکیبات را از بین می‌برد. از دیگر روش‌های شیمیایی می‌توان استفاده از ترکیبات فلزات قلیایی همچون سدیم یا پتاسیم را اشاره نمود که در دمای بالا ترکیبات بی‌خطرتری تولید می‌نمایند. در این روش روغن تصفیه شده قابلیت استفاده مجدد را خواهد داشت. استفاده از امواج UV، استفاده از میکروارگانسیم‌ها و استفاده از اشعه مایکروویو بر روی بستر فلزی از دیگر روش‌های دفع و تصفیه‌ی روغن‌های آسکارل می‌باشد.

نتیجه‌گیری

از آنجایی که ترکیبات PCB مقاومت بالایی نسبت به تجزیه دارند، لذا در آب و خاک برای سال‌های زیادی باقی می‌مانند و به دلیل خاصیت چربی‌دوست بودن در سلول‌های بدن تجمع یافته و وارد زنجیره‌ی غذایی می‌گردند. از این رو، با توجه به آثار سوء PCB بر سلامت انسان و محیط زیست تمامی افرادی که در نگهداری، انبار، جابه‌جایی، تعمیر، تمیزکاری و بسته‌بندی این مواد و تجهیزات آلوده به آن‌ها دخیل هستند ضروریست با آموزش‌های لازم از خطرات این نوع مواد آگاهی یابند. استفاده از روش‌های صحیح امحاء مواد آلوده به این ترکیبات و جایگزین کردن لوازم و تجهیزات آلوده شده نیز ضروری می‌باشد.

پی‌نوشت

۱. بی‌فنیل‌های پلی‌کلره (Polychlorinated Biphenyl)

منابع

IEC Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for [Report]. International Electrotechnical Commission, 2012.

Wu Wenhai [et al.] A practical approach to the degradation of polychlorinated biphenyls in transformer oil [Journal] // Chemosphere. - 2005. - Vol. 60. - pp. 944-950.

اصیلیان- حسن، غلام‌نیا- رضا و رضایی- عباس تجزیه روغن‌های آسکارل به روش فتولیز به منظور کاهش مخاطرات شغلی و زیست محیطی، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی زنجان، ۱۳۸۸. - ۶۸: جلد ۱۷.

سایت تخصصی برق و ترانسفورماتور، www.irantransformer.com، ۱۳۹۲.

دانشیار- امینه، صادق اسدی- اعظم و شه‌میری- نرجس مدیریت ترکیبات PCBs و روش‌های امحای آن، دومین همایش ملی حفاظت و برنامه‌ریزی محیط زیست. ۱۳۹۲.

والی‌زاده- ایرج، مدیریت صحیح محیط زیستی پیش از امحای پسماند آلوده به روغن ترانسفورماتورهای آسکارل (PCBs)، اولین همایش ملی بهداشت محیط سلامت و محیط زیست پایدار - دانشکده شهید مفتح همدان، ۱۳۹۳.

معرفی پروژه: نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو

تهیه کننده:

■ وحید صامتی - معاونت طرح‌های تولید

مقدمه:

حداکثر سرعت باد : ۵۰ متر بر ثانیه.

وقایع مهم پروژه

ردیف	شرح	تاریخ
۱	تاریخ مبادله قرارداد و موافقتنامه شروع به احداث	۱۳۹۱/۰۶/۲۹
۲	تاریخ دریافت اولین پیش پرداخت	۱۳۹۱/۰۸/۰۱
۳	تاریخ تحویل زمین	۱۳۹۱/۰۸/۲۲
۴	تاریخ شروع پروژه	۱۳۹۱/۰۹/۱۵
۵	شروع عملیات ساختمانی بخش گاز	۱۳۹۲/۰۱/۲۸
۶	شروع عملیات نصب بخش گاز	۱۳۹۲/۰۷/۰۱
۷	شروع عملیات راه اندازی بخش گاز	۱۳۹۳/۰۲/۲۱
۸	سنکرون اولین واحد گازی	۱۳۹۳/۰۴/۲۸
۹	سنکرون دومین واحد گازی	۱۳۹۳/۰۶/۱۷
۱۰	شروع نصب بویلر بخار	۱۳۹۳/۰۵/۲۸
۱۱	شروع نصب توربین بخار	۱۳۹۳/۱۱/۰۲
۱۲	شروع نصب ACC بخار	۱۳۹۳/۰۵/۲۶

وضعیت پیشرفت پروژه

با همت و تلاش پیمانکاران و مشاور و همکاری‌های موثر مدیران ارشد شرکت معدنی و صنعتی چادرملو، اولین واحد گازی این نیروگاه در تاریخ ۹۳/۰۴/۲۸ و دومین واحد گازی آن در تاریخ ۹۳/۰۶/۱۷ با شبکه سراسری برق کشور سنکرون گردید و در تاریخ ۹۳/۰۹/۰۶ با حضور آقای دکتر علی لاریجانی رئیس مجلس شورای اسلامی و جمعی از مقامات کشوری و استانی، بخش گازی نیروگاه چادرملو به طور رسمی افتتاح و مورد بهره برداری قرار گرفت. در حال حاضر پیشرفت فیزیکی کل پروژه بلوک سیکل ترکیبی ۸۲/۵ درصد و پیشرفت فیزیکی بخش بخار آن ۷۲ درصد می‌باشد. پیش بینی می‌گردد واحد بخار این نیروگاه در آذر ماه سال ۱۳۹۴ با شبکه سراسری برق

برای تامین دیماند مورد تقاضای شرکت معدنی و صنعتی چادرملو جهت پروژه‌های فولاد سازی، احیاء و دیگر طرح‌های توسعه‌ای در منطقه اردکان، با توجه به عدم صدور مجوز شرکت برق منطقه‌ای یزد به دلیل پایین بودن سطح ولتاژ شبکه در منطقه مذکور، احداث نیروگاه به عنوان کلید اصلی تامین برق مورد نیاز پروژه‌های در دست اقدام شرکت معدنی و صنعتی چادرملو در دستور کار قرار گرفت.

بر اساس توافقنامه شماره ۲۴۱۲۹۰ وزارتخانه‌های نفت، نیرو و صنایع و معادن، مقرر گردید که وزارت صنایع و معادن جهت تامین انرژی مورد نیاز صنایع برای احداث ۴۵۰۰ مگاوات نیروگاه‌های سیکل ترکیبی سرمایه گذاری کند. در جهت اجرای این توافقنامه در تاریخ ۱۳۹۱/۰۶/۲۹ شرکت معدنی و صنعتی چادرملو با کنسرسیوم شرکت مپنا از جمله: شرکت احداث و توسعه نیروگاه‌های سیکل ترکیبی مپنا (توسعه ۲) و شرکت مپنا اینترنشنال FZE قراردادی به صورت EPC جهت احداث یک نیروگاه سیکل ترکیبی به ظرفیت ۴۹۲ مگاوات در شرایط ISO مبادله نمود که شامل ۲ واحد گازی هر کدام به ظرفیت نامی ۱۶۶ مگاوات و یک واحد بخار به ظرفیت نامی ۱۶۰ مگاوات می‌باشد.

مشخصات کلی قرارداد

کارفرما : شرکت معدنی و صنعتی چادرملو.
 MC طرح : شرکت ارکان تدبیر صنایع.
 مشاور و ناظر مراحل اجرایی : شرکت مشاورین پیمانکار : شرکت مپنا.
 محل احداث نیروگاه : کیلومتر ۲۵ جاده اردکان - نایین، جنب کارخانه گندله سازی اردکان.
 وسعت زمین نیروگاه : ۱۰۰ هکتار.
 ارتفاع از سطح دریا : ۱۱۷۵ متر.
 دمای طراحی محیط : ۲۱ درجه سانتیگراد.
 میزان رطوبت طراحی : ۲۸/۵ درصد.

کشور سنکرون گردد.

اسامی و سمت کارکنان پروژه:

تعداد نفرات شاغل در نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو ۹ نفر به شرح زیر هستند:

۱. آقای وحید صامتی، مدیر پروژه
۲. آقای حسن رحیمی، سرپرست نظارت

کارکنان بخش ساختمان:

۳. آقای مازیار محرابی، کارشناس
۴. آقای علی میرجلیلی، کارشناس
۵. آقای احمد کاظمی نیکو، تکنیسین
۶. آقای داریوش تاجداری، نقشه بردار

کارکنان بخش مکانیک:

۷. آقای محمدعلی جهانشاهی، کارشناس
۸. آقای محمد مهدی احمدیان، کارشناس QC

کارکنان بخش برق و ابزار دقیق:

۹. آقای مسعود رحیمی، کارشناس

شرح کوتاهی از وظایف همکاران

- کنترل تطبیق اجرای کارهای اجرایی با نقشه‌های تأیید شده و مشخصات فنی قرارداد از طریق چک لیست‌ها و مجوزها؛

- برگزاری جلسه‌های دو هفته‌ای؛
- ارتباط با مجری طرح جهت هماهنگی بیشتر در امور اجرایی؛
- بررسی و تأیید صورت وضعیت‌های پیمانکار اجرایی؛
- کنترل برنامه زمانبندی، تحلیل رویدادهای مهم و شناسایی مسیرهای بحرانی پروژه؛
- بررسی و تأیید نقشه‌های Mark UP و AS Built؛
- بررسی صلاحیت پیمانکاران جزء؛
- تهیه اسناد قرارداد، نظارت بر طراحی، ساخت، راه اندازی و بهره برداری ایستگاه تقلیل فشار گاز به ظرفیت یکصد هزار متر مکعب در ساعت؛
- تهیه لیست نواقص فعالیت‌های اجرایی.

نخستین تجربه کارفرما برای احداث نیروگاه

پروژه نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو نخستین تجربه کارفرما (شرکت معدنی و صنعتی چادرملو) برای احداث نیروگاه بود. لذا در ابتدای پروژه، نگرانی‌هایی از سوی شرکت‌های مپنا و مشاوران در خصوص نحوه همکاری با شرکت معدنی و صنعتی چادرملو جهت حل مسایل و مشکلاتی که طی اجرای یک پروژه اجتناب ناپذیر است وجود داشت. ولی از آنجایی که کارفرما همزمان با احداث نیروگاه، در حال ساخت پروژه بزرگ فولاد سازی بود، آشنایی کارفرما با مباحث و مشکلات مهندسی، تأمین تجهیزات و اجرا و تأمین مالی پروژه، حتی جلوتر از برنامه زمانبندی و همچنین راهکارهایی که توسط مجری طرح و شرکت ارکان تدبیر صنایع (MC طرح) در جلسه‌ها ارائه می‌شد، باعث پیشرفت بسیار خوب پروژه گردید و این امر موجب شد رکورد ۱۳ ماه، برای احداث اولین واحد گازی ثبت گردد.



ایستاده از راست: آقایان مازیار محرابی، وحید صامتی (مدیر پروژه)، حسن رحیمی، احمد کاظمی نیکو
نشسته از راست: آقایان محمد رضا داوری، مسعود رحیمی، محمدعلی جهانشاهی، داریوش تاجداری

آشنایی با استانداردهای مدیریت پروژه و معرفی استاندارد® PMBOK



تهیه کننده:

علی حاجب، کارشناس برنامه ریزی و کنترل پروژه - معاونت طرح‌های تولید
A.Hajeb@Moshanir.Co

چکیده

با گسترش حوزه تجاری شرکت‌ها و جهانی شدن پروژه‌ها، امروزه استفاده از استانداردها برای هم‌زمانی افراد درگیر در پروژه و اطمینان از اجرای درست کار ضروری است. استانداردها، علاوه بر تبیین کار و تعیین چگونگی اجرای صحیح عملیات، به عنوان مرجعی برای رفع اختلاف نظر افراد گروه پروژه مطرح است. قوت استانداردها در جامع بودن آنها، سادگی، مقبولیت عام استفاده کنندگان و تضمینی برای اجرای درست کار است. با توجه به جهانی شدن شرکت‌های ساخت و تولید و گسترش بازارهای کار، آشنایی با استانداردهای مدیریت پروژه و بهره‌گیری از آنها برای مدیران پروژه، امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در این مقاله سعی گردیده ضمن معرفی استانداردهای موجود در زمینه مدیریت پروژه، مروری اجمالی بر فرآیندها و حوزه‌های استاندارد مدیریت پروژه® PMBOK ارائه گردد.

مقدمه

اما اتمام پروژه‌ها همواره با موفقیت همراه نیست، مواجه شدن پروژه‌ها با مشکلات گوناگون دلایل متعددی دارد لیکن دو عامل عدم استفاده از ابزارهای دانش مدیریت پروژه و عدم بهره‌گیری از متخصصان و کارشناسان از عوامل مهم به شمار می‌آیند. هرچند دانش مدیریت پروژه در ایران دانشی نوپاست، اما سالیان طولانی است که توسط کشورهای صنعتی و پیشرفته جهان به کار برده می‌شود. به همین جهت موسسات و کشورهای گوناگونی اقدام به تدوین استانداردهای مخصوص خود در زمینه مدیریت پروژه نموده‌اند. اما در این میان چهار استاندارد دارای اهمیت و مقبولیت بیشتری هستند:

۱- **PMBOK**: این استاندارد توسط انجمن مدیریت پروژه ایالات متحده آمریکا (PMI) تهیه شده است که مراحل انجام پروژه را به ۵ فرآیند و ۱۰ حوزه دانش تقسیم می‌کند.

۲- **APM**: این استاندارد توسط مرکز مطالعات مدیریت پروژه انگلستان (UMIST) و زیر نظر پروفیسور موریس تهیه شده است، این استاندارد شامل هفت قسمت است که در این هفت قسمت چهار مفهوم کلیدی در زمینه مدیریت پروژه تشریح شده است.

۳- **BS6079**: این استاندارد توسط شرکت **British Standard** تهیه و تدوین شده است. این استاندارد مورد قبول دولت و صنعت انگلستان می‌باشد، که در آن مدیریت پروژه به چهار قسمت تقسیم شده است.

۴- **JPMF**: این استاندارد توسط انجمن پیشرفت مهندسی

در چند دهه‌ی اخیر با ظهور فلسفه‌های گوناگون در علم مدیریت و نیز لزوم تغییرات اساسی در محصولات و ارائه‌ی خدمات و شرایط حاکم بر محیط‌های داخلی و خارجی سازمان‌ها، اهمیت پروژه‌ها بیش از پیش شده است، زیرا تحولات به وجود آمده باعث می‌شود که دیگر عملیات دوره‌ای و مداوم گذشته برای فایق آمدن بر مسایل امروزی کفایت نکند و بدین ترتیب پروژه‌ها به عنوان ابزارهایی برای پاسخ گویی به نیازهای سازمان‌ها اجرا شوند. پروژه‌ها اغلب به عنوان راهکاری جهت دست‌یابی به برنامه‌های استراتژیک سازمان‌ها به اجرا در می‌آیند. استفاده از ساختار کار پروژه‌ای می‌تواند موثرترین روش برای دستیابی به اهداف با غلبه بر تغییرات باشد. به کارگیری این روش در یک سازمان در جهت تعدیل، توسعه و بهبود درونی خود، بسیار مهم می‌باشد، زیرا کیفیت فعالیت‌های اصلی و نیز بقای سازمان‌ها به چگونگی مدیریت پروژه‌های آنها وابسته است. امروزه مدیریت پروژه به عنوان یک گرایش مجزا در موسسات آموزشی و یک حرفه‌ی تخصصی در دنیا به رسمیت شناخته شده است. مدیریت پروژه به کارگیری دانش، مهارت، ابزار، تکنیک و... در اداره‌ی اجرای فعالیت‌هاست که برای رفع نیازهای پروژه در چرخه‌ی حیات آن انجام می‌شود. مدیریت پروژه یک قابلیت سازمانی منحصر به فرد است که تغییرات و منافع اقتصادی را از طریق استراتژی جمعی مدیریت می‌کند.

و صورت گرفته بر روی پروژه‌های مختلف در سراسر دنیا اقدام به ارائه ویرایش جدیدی از استاندارد مدیریت پروژه مطابق با آخرین دستاوردهای علمی و عملی می‌نماید. امروزه محتوای کتاب پم باک به منزله استاندارد دانش روز مدیریت پروژه به حساب می‌آید و بر اساس (آمار ماهنامه رسمی PMI today تا ژانویه ۲۰۰۷ میلادی) تعداد بیش از ۲,۰۰۰,۰۰۰ کپی از کتاب پم باک (آمار کپی‌های مجاز و قانونی) در دسترس عموم قرار گرفته است.

در حال حاضر نگارش پنجم کتاب پم باک (نگارش سال ۲۰۱۳ میلادی PMBOK 5th Edition) به منزله آخرین نگارش، معتبر و قابل دسترسی بوده و توسط یک تیم ۱۰۰۰ نفره از متخصصان مدیریت پروژه از سراسر جهان نگاشته شده است.

این استاندارد به تعریف و تشریح فرآیندهای لازم برای مدیریت پروژه و ابزار و تکنیک‌های مربوطه آن‌ها و ارتباط درونی آن‌ها با یکدیگر (Process Interrelation) و بررسی درون دادها (Input) و برون دادها (Output) و نیز الزامات فرآیندها پرداخته و بیان می‌دارد که رعایت و انجام صحیح این فرآیندها، در اکثر مواقع و در اکثر پروژه‌ها، منجر به بالا رفتن درجه موفقیت، در به سرانجام رساندن موفق پروژه‌ها می‌گردد.

در ویرایش ۲۰۱۳ که به PMBOK 5 نیز معروف شده است اصلی‌ترین تغییر، را می‌توان به اضافه شدن حوزه دانش مدیریت ذی نفعان (Stakeholder Management) با چهار فرآیند شناسایی ذی‌نفعان (Identify Stakeholders)، برنامه‌ریزی مدیریت ذی‌نفعان (Plan Stakeholders Management)، مدیریت تعاملات ذی‌نفعان (Manage Stakeholders Engagement) و کنترل تعاملات ذی‌نفعان (Control Stakeholders Engagement) به ترتیب در چهار گروه فرآیند نخست اشاره نمود.

همچنین اضافه شدن سه فرآیند برنامه‌ریزی جهت تهیه و بازبینی برنامه‌های مدیریت محدوده و زمان و هزینه نیز قابل توجه است.

حذف فرآیند شناسایی ذی‌نفعان و مدیریت انتظارات ذی نفعان از حوزه دانش مدیریت ارتباطات، و تعریف دو فرآیند مدیریت ارتباطات و کنترل ارتباطات به جای توزیع اطلاعات و تولید گزارش‌های پیشرفت و همچنین تغییر واژه Verify به Validate در گروه فرآیند پایش حوزه دانش محدوده نیز جزء تغییرات جدید محسوب می‌گردد.

گواهینامه حرفه‌ای و بین‌المللی PMP:

در راستای فعالیتها و برنامه‌های اشاعه و گسترش دانش روز مدیریت پروژه، انستیتوی مدیریت پروژه PMI® برای مدیران مجرب پروژه در سراسر جهان گواهینامه‌ای را منظور نموده است که پس از طی مراحل شایستگی و سپس قبولی در آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه، گواهینامه

ژاپن (ENAA) تهیه شده است. دیدگاه این استاندارد برخلاف استانداردهای فوق بر این اساس است که چگونه مدیریت پروژه می‌تواند محرك خلاقیت و ایجاد ارزش تجاری گردد. این استاندارد نیز مدیریت پروژه را به چهار قسمت تقسیم کرده است.

استانداردهای دیگری نیز چون، ISO10006:2003، PRINCE2، JPACE.V_MODEL، HERMES.P2M تدوین شده اند که نه عمومیت استانداردهای بالا را دارند و نه مقبولیت عام آنها را. قوت استانداردها در جامع بودن آنها، سادگی، مقبولیت عام، استفاده کنندگان و تضمینش برای اجرای درست کار است، و از آنجایی که PMBOK این انتظارات را بهتر برآورده کرده و همچنین در ایران از معروفیت بیشتری برخوردار است، در ادامه به معرفی این استاندارد می‌پردازیم.

معرفی استاندارد PMBOK:

راهنمای گسترده دانش مدیریت پروژه (PMBOK) یک استاندارد شناخته شده برای حرفه مدیریت پروژه است که رهنمون‌هایی را برای مدیریت پروژه‌های منفرد ارائه می‌کند. تألیف این استاندارد در سال ۱۹۷۶ شروع شد و در سال ۲۰۰۸ انتشار یافت.

انستیتوی مدیریت پروژه PMI® در سال ۱۹۹۸ میلادی از سوی ANSI به‌عنوان صادر کننده استانداردهای مدیریت پروژه به رسمیت شناخته شده است و می‌توان موارد زیر را جزء مهم‌ترین فعالیت‌های PMI به‌شمار آورد:

- جمع‌آوری مستمر آمار و اطلاعات در خصوص روش‌های مدیریت پروژه.
- برگزاری همایش‌های بین‌المللی و ترغیب متخصصان به ارائه مطالب نوین.
- تجزیه و تحلیل بهترین روش‌های مدیریت پروژه.
- مستندسازی ارائه و اشاعه دانش روز مدیریت پروژه.
- ایجاد و حفظ شبکه جهانی متشکل از دست‌اندرکاران و مدیران پروژه.
- تدوین و انتشار کتاب‌های علمی (بیش از ۴۵۰ عنوان) در زمینه مدیریت پروژه.

تاکنون نزدیک به ۶۰۰,۰۰۰ نفر از کشورهای گوناگون موفق به دریافت گواهینامه بین‌المللی حرفه‌ای مدیریت پروژه PMP® شده‌اند.

یکی از ارزنده‌ترین دستاوردهای علمی و عملی PMI در سال‌های گذشته تدوین و انتشار مجموعه‌ای از مؤثرترین فرآیندهای مدیریت پروژه در چهارچوب حوزه‌های دانش مدیریت پروژه است که در قالب کتابی به نام Project Management Body of Knowledge پیکره دانش مدیریت پروژه (اختصاراً: PMBOK) به چاپ رسیده و تاکنون پنج ویرایش از آن ارائه گردیده است.

انستیتوی مدیریت پروژه PMI® هر چهار سال یکبار بر اساس تجربیات، روش‌ها، تحقیقات و مطالعات به‌دست آمده

Group) نامیده می‌شود و دسته بندی دیگر بر اساس نوع تخصصی است که برای آن فرآیند لازم است و حوزه‌های دانش (Knowledge Areas)) نام دارد.

۱. گروه فرآیندی آغازین (Initiating Group):

- شامل ۲ فرآیند برای راه اندازی پروژه و انجام کارهای اولیه. فرآیندهایی که در راستای تعریف یک پروژه جدید یا یک فاز جدید از یک پروژه موجود با کسب مجوز شروع پروژه یا فاز، انجام می‌شوند.

۲. گروه فرآیندی برنامه ریزی (Planning Group):

- شامل ۲۴ فرآیند، برای تهیه انواع برنامه ها. فرآیندهای مورد نیاز برای تثبیت محدوده پروژه، پالایش اهداف و تعریف مسیر اقدامات لازم جهت دستیابی به اهدافی که پروژه به خاطر آنها انجام می‌شود.

۳. گروه فرآیندی اجرا (Executing Group):

- شامل ۸ فرآیند، برای به اجرا در آوردن برنامه‌ها پروژه. فرآیندهایی که در راستای تکمیل کار تعریف شده در برنامه مدیریت پروژه جهت تأمین مشخصات پروژه، انجام می‌شوند.

۴. گروه فرآیندی نظارت و کنترل (Controlling Group):

- شامل ۱۱ فرآیند، برای ارزیابی وضعیت اجرا و اصلاح آن.

فرآیندهایی که برای پیگیری، بازنگری و تنظیم پیشرفت و عملکرد پروژه، مورد نیاز باشند و همچنین حوزه هایی که در آن تغییرات در برنامه نیاز است را شناسایی می‌کنند و تغییرات لازم را انجام می‌دهند.

۵. گروه فرآیندی خاتمه (Closing Group):

- شامل ۲ فرآیند، برای انجام کارهای نهایی پروژه و پایان دادن به آن.

فرآیندهایی که جهت نهایی کردن همه فعالیت‌های تمامی گروه‌های فرآیندی انجام می‌شوند تا به طور رسمی پروژه یا فاز خاتمه یابد. هر یک از این گروه‌های فرآیندی نیز از مجموعه‌ای از فرآیندهای مشخص تشکیل شده اند که مجموع آنها ۴۷ فرآیند است که با یکدیگر مرتبط اند و هر فرآیند ۳ بخش دارد: ورودی، ابزار و تکنیک، خروجی.

ورودی: شامل مدارک و مستندات و نتایج به دست آمده از فرآیندهای اجرایی ماقبل می‌باشد.

ابزار و تکنیک: شامل رویه ها، تکنیک‌ها و ابزارهای لازم برای استفاده از ورودی ها، اجرای فرآیندها و کسب خروجی هاست.

خروجی‌ها: شامل مدارک و مستندات و نتایج حاصله از اجرای فرآیندها می‌باشد.

Project Management Professional: PMP® را به ایشان اعطاء می‌نماید. تسلط بر مفاهیم آخرین نگارش کتاب **PMBOK**، یا به عبارت دیگر استاندارد مدیریت پروژه، پیش شرط اصلی برای موفقیت در آزمون و کسب مدرک فوق می‌باشد. **PMP®** بدون تردید معتبرترین و شناخته شده ترین گواهینامه‌ای است که در زمینه مدیریت پروژه در سطح جهان مطرح می‌باشد و به منزله استاندارد مهم برای مدیران پروژه به حساب می‌آید. دارنده مدرک **PMP®** بعنوان فرد متخصص و صاحب نظر در مدیریت پروژه شناخته می‌شود. اکنون در اکثر قریب به اتفاق کمپانی‌های بزرگ جهان داشتن این مدرک برای مدیران پروژه یک الزام قطعی می‌باشد. گواهینامه‌ای که **PMI®** به سطوح پائین تر از مدیران نظیر دستیاران و همکاران و نیز اعضای فعال تیم پروژه با تجارب مستقیم کاری در پروژه اعطاء می‌نماید، به نوبه خود از اعتبار جهانی بهره مند بوده که پس از طی مراحل شایستگی و نیز قبولی در آزمون مربوطه، داوطلب گواهینامه **CAMP®** را دریافت خواهد نمود.

هدف از استاندارد PMBOK:

این استاندارد زیر مجموعه گستره دانش مدیریت پروژه را به عنوان یک راهکار برتر عموماً شناخته شده، بازسازی می‌کند. "عموماً شناخته شده" بدین معناست که دانش و راهکارهای بیان شده در بیشتر پروژه‌ها و در اکثر زمان‌ها کاربرد داشته و در مورد ارزش و مفید بودن آنها اجماع وجود دارد. همچنین این استاندارد یک واژگان مشترک را در درون حرفه مدیریت پروژه در راستای بحث، نگارش و کاربرد مفاهیم مدیریت پروژه فراهم آورده و رواج می‌دهد.

فرآیندهای مدیریت پروژه برای یک پروژه:

مدیریت پروژه کاربرد دانش، مهارت ها، ابزارها و تکنیک‌های مربوط به فعالیت‌های پروژه است. این کاربرد از دانش، نیازمند مدیریت اثربخش فرآیندهای مناسب است. هر فرآیند مفهومی است که با دریافت تعدادی ورودی و انجام اقداماتی که با کمک ابزارها و روشهای مخصوص انجام می‌شود، خروجی‌های مشخصی را پدید می‌آورد.

هر پروژه دو نوع فرآیند نیاز دارد:

۱. فرآیندهای مدیریت پروژه.

۲. فرآیندهای تولید محصول.

PMBOK تمام فرآیندهای لازم برای مدیریت پروژه را شرح می‌دهد. این کار در نسخه پنجم **PMBOK** در قالب ۴۷ فرآیند انجام شده است. شرح ماهیت کلی و شیوه ارتباط هر فرآیند با فرآیندهای دیگر موضوع واقعی و اصلی این استاندارد است.

فرآیندهای **PMBOK** به دو شکل گروه بندی شده اند. یکی بر اساس ماهیت فرآیندها و جایگاه آنها در سیستم مدیریت پروژه است، که گروه‌های فرآیندی (**Process**

چهار دانش مدیریت‌های محدوده، زمان، هزینه و کیفیت را سطوح دانش پایه‌ای گویند. زیرا مستقیماً منجر به تولید تحویل شدنی‌ها و تامین اهداف پروژه می‌شوند.

پنج دانش مدیریت‌های منابع انسانی، ارتباطات، ریسک و تدارکات و ذی‌نفعان را سطوح دانش تسهیل‌کننده می‌نامند، زیرا حکم وسیله‌های کمک‌کننده برای دستیابی به تحویل شدنی‌ها و اهداف را دارند. دانش مدیریت یکپارچگی را نیز دانش ارتباط دهنده گویند، زیرا وظیفه هماهنگ سازی ۹ سطح بالا را داشته و موجب استاندارد سازی آنها می‌گردد. بنابراین بر سایر سطوح دانش تاثیر گذاشته و از آنان تاثیر می‌پذیرد. در هر یک از سطوح دانش لازم است کارها و وظایفی انجام شود. جایگاه این وظایف با توجه به مرحله یا گروه فرآیندی تعیین می‌شود.

۱. مدیریت یکپارچگی:

مدیریت یکپارچگی پروژه، شامل فرآیندها و فعالیت‌های مورد نیاز برای ترکیب و هماهنگی فرآیندهای مختلف و فعالیت‌های مدیریت پروژه، درون گروه‌های فرآیندی مدیریت پروژه می‌باشد.

۲. مدیریت محدود پروژه:

شامل فرآیندهایی است که جهت حصول اطمینان از دربرگرفتن تمامی کارهای مورد نیاز (و فقط کارهای مورد نیاز) برای تکمیل موفقیت آمیز پروژه به کار گرفته می‌شود.

۳. مدیریت زمان پروژه:

مدیریت زمان پروژه، شامل فرآیندهای مورد نیاز برای تکمیل به موقع پروژه است.

۴. مدیریت هزینه پروژه:

مدیریت هزینه پروژه، شامل فرآیندهای مرتبط با تخمین، بودجه بندی و کنترل هزینه‌ها است تا پروژه بتواند مطابق با بودجه مصوب، تکمیل شود.

۵. مدیریت کیفیت پروژه:

مدیریت کیفیت پروژه، شامل فرآیندها و فعالیت‌هایی در سازمان اجرایی است که مشخص‌کننده مسئولیت‌ها، اهداف و سیاست‌های کیفی در جهت نیازهایی می‌باشد که پروژه آنها را بر عهده گرفته است.

۶. مدیریت منابع انسانی:

مدیریت منابع انسانی پروژه، شامل فرآیندهای سازماندهی، مدیریت و رهبری تیم پروژه می‌باشد. تیم پروژه متشکل از افرادی است که نقش‌ها و مسئولیت‌هایی برای تکمیل پروژه به آنها تخصیص داده شده است.

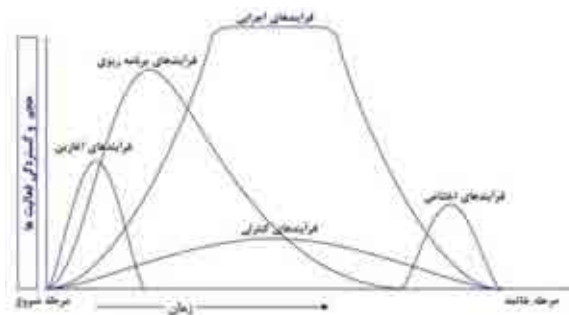


شکل ۱- گروه‌های فرآیندی در استاندارد مدیریت پروژه PMBOK

تعاملات عمومی فرآیند مدیریت پروژه:

گروه‌های فرآیندی مدیریت پروژه به خروجی‌های به دست آمده، متصل می‌شوند. آن‌ها فعالیت‌های هم پوشان دارند که در سرتاسر پروژه واقع می‌شوند. خروجی یک فرآیند معمولاً ورودی فرآیند دیگر یا تحویل شدنی پروژه (Deliverable) است.

طبیعت یکپارچه مدیریت پروژه، نیازمند گروه فرآیندی نظارت و کنترل است تا با دیگر گروه‌های فرآیندی در تعامل باشد. به علاوه گروه فرآیندی آغازین، پروژه را آغاز می‌کند و گروه فرآیندی خاتمه، آن را پایان می‌دهد. گروه فرآیندی برنامه ریزی، گروه فرآیندی اجرا را با برنامه مدیریت پروژه و اسناد پروژه آماده می‌کند و همان گونه که پروژه پیشرفت می‌کند، به روز رسانی‌های برنامه مدیریت پروژه و اسناد پروژه را موجب می‌شود.



شکل ۲- تعامل گروه‌های فرآیندی در یک پروژه یا یک فاز از پروژه

حوزه‌های دانشی مدیریت پروژه PMBOK:

چارچوب مدیریت پروژه بر اساس استاندارد PMBOK شامل ۱۰ محدوده دانش است که طی چرخه‌ی حیات پروژه انجام می‌گیرد:

مدیریت یکپارچگی پروژه، مدیریت محدوده پروژه، مدیریت زمان پروژه، مدیریت هزینه پروژه، مدیریت کیفیت پروژه، مدیریت منابع انسانی پروژه، مدیریت ارتباطات پروژه، مدیریت ریسک پروژه، مدیریت تدارکات پروژه و مدیریت ذی‌نفعان.

جدول ۱- اهداف، فرآیندها و خروجی های محدوده های حوزه دانش

محدوده دانش	هدف	متریک سنجش هدف	فرآیندهای اصلی	خروجی مورد انتظار
۱) مدیریت یکپارچگی	شناسایی، تعریف، ترکیب و هماهنگ سازی فرآیندهای مدیریت پروژه	مغایرت سایر متریک ها	ایجاد منشور پروژه ایجاد بیانیه محدوده پروژه ایجاد برنامه مدیریت پروژه هدایت و اداره اجرای پروژه نظارت و کنترل بر کار پروژه کنترل یکپارچه تغییرات بستن پروژه	منشور پروژه برنامه یکپارچگی پروژه
۲) مدیریت محدوده	مشکل بودن پروژه از کل نیازهای لازم و کافی	نسبت تغییرات به خط مبنای محدوده و محتوا	برنامه ریزی محدوده تعیین محدوده بازبینی محدوده کنترل محدوده	بیانیه تفصیلی محدوده و محتوا
۳) مدیریت زمان	اتمام به موقع پروژه	عملکرد زمانی، خط مبنای زمان پروژه	تعیین فعالیت ها ترتیب گذاری فعالیت ها تخمین منابع فعالیت ها تخمین مدت زمان فعالیت ها ایجاد برنامه زمان بندی کنترل برنامه	زمان بندی پروژه
۴) مدیریت هزینه	تکمیل پروژه با هزینه مصوب	عملکرد هزینه ای، خط مبنای هزینه	تخمین هزینه بودجه بندی هزینه کنترل هزینه	برنامه هزینه
۵) مدیریت کیفیت	تحقق الزامات کیفی تعهد شده	نسبت دوباره کاری ها، رضایت مشتری	برنامه ریزی کیفیت تضمین کیفیت کنترل کیفیت	طرح کیفیت گزارشات کنترل تضمین کیفیت
۶) مدیریت منابع انسانی	تامین، سازماندهی و نگهداری نیروی انسانی مورد نیاز پروژه و استفاده بهینه از نیروی کار درگیر	رضایت مسئولین رضایت شغلی کارکنان، بهره وری	برنامه ریزی منابع انسانی پیدا کردن تیم پروژه ایجاد تیم پروژه مدیریت تیم پروژه	ساختار سازمانی پروژه تیم پروژه
۷) مدیریت ارتباطات	تولید، جمع آوری، انتشار، ذخیره سازی و بازیابی نهایی اطلاعات پروژه به صورت زمان بندی شده	صحت و روز آمدی اطلاعات هر ذی نفع به سهم خود	برنامه ریزی ارتباطات توزیع اطلاعات گزارش دهی عملکرد مدیریت ارتباطات ذی نفعان	برنامه ارتباطات گزارشات عملکرد انتظارات ذی نفعان
۸) مدیریت ریسک	برنامه ریزی شناسایی، تحلیل و پاسخ گویی مناسب به ریسک های پروژه	نسبت ریسک های مدیریت نشده	برنامه ریزی مدیریت ریسک تعیین ریسک ها آنالیز کیفی ریسک ها آنالیز کمی ریسک ها، برنامه ریزی پاسخگویی به ریسک ها نظارت و کنترل ریسک ها	برنامه ریسک
۹) مدیریت تدارکات	تامین محصولات و خدمات مورد نیاز پروژه از خارج محدوده اجرایی آن	رضایت تامین کنندگان رضایت مشتری	برنامه ریزی تدارکات هدایت تدارکات اداره کردن تدارکات اختتام تدارکات	برنامه تدارکات قراردادهای خرید
۱۰) مدیریت ذی نفعان	میزان رضایت و حمایت ذی نفعان	میزان مشارکت ذی نفعان	شناسایی ذی نفعان برنامه ریزی مدیریت ذی نفعان نظارت کنترل مدیریت ذی نفعان	برنامه مدیریت ذی نفعان

۷. مدیریت ارتباطات پروژه:

مدیریت ارتباطات پروژه شامل فرآیندهای مورد نیاز جهت اطمینان از تولید، جمع آوری، توزیع، ذخیره، بازیابی و در نهایت جمع بندی اطلاعات پروژه به موقع و مناسب، می‌باشد.

۸. مدیریت ریسک پروژه:

مدیریت ریسک پروژه شامل فرآیندهای برنامه ریزی، شناسایی، تحلیل، برنامه ریزی پاسخ و نظارت و کنترل ریسک پروژه است و هدف از آن افزایش احتمال و اثر مثبت و کاهش احتمال وقایع منفی ریسک‌ها در پروژه می‌باشد.

۹. مدیریت تدارکات پروژه:

مدیریت تدارکات پروژه، شامل فرآیندهای خرید یا دریافت محصولات، خدمات یا نتایج مورد نیاز از خارج تیم پروژه است و فرآیندهای مدیریت قرارداد و کنترل تغییر را برای نظارت بر قراردادهای یا سفارش‌های خرید در بر می‌گیرد.

۱۰. مدیریت ذی نفعان پروژه:

هدف از این حوزه دانش شناسایی افراد، گروه‌ها یا سازمان‌هایی است که بر روی پروژه اثر می‌گذارند یا از پروژه اثر می‌پذیرند. تجزیه و تحلیل انتظارات ذی نفعان به همراه استخراج استراتژی مناسب مدیریت آنها به منظور جلب مشارکت اثربخش آنها در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای پروژه، یکی از اهداف مهم این حوزه دانش است.

رازهای موفقیت یک پروژه:

هرچند در ایران دانش مدیریت پروژه توسط سازمان‌ها، موسسات، شرکت‌ها و اشخاص بسیاری تدریس شده و به کار گرفته می‌شود، اما به دلیل قرار گرفتن تحت تاثیر برداشت‌های شخصی و بعضاً نادرست، کاربرد اصلی خود را که همانا "انجام پروژه‌ها در زمان معین و با بودجه‌ی مشخص" می‌باشد، از دست داده است. گواه این مطلب حجم عظیمی از پروژه‌های است که یا در زمان مقرر خاتمه نیافته و یا به علت مواجه شدن با کمبود بودجه نیمه تمام مانده‌اند. براساس تحقیقات انجام شده تنها ۲۹ درصد از پروژه‌ها در دستیابی به اهداف زمان بندی، هزینه و کیفیت موفق می‌باشند، با این وجود نرخ موفقیت برای پروژه‌هایی که از استانداردهای مدیریت پروژه و ابزارها و تکنیک‌های مدرن استفاده می‌کنند ۷۵ درصد است. چالش‌هایی برای مدیریت پروژه آن است که فرآیندی قابل تکرار بیابیم و به گونه‌ای آن را درون سازمان معرفی کنیم که بخش‌های مختلف سازمان، آن را پذیرفته و از مزایای آن پشتیبانی کنند. البته این امر به معنی امکان استفاده از مفاهیم و تجربیات در کلیه پروژه‌ها به صورت کلیشه‌ای و یکنواخت نمی‌باشد بلکه همواره مسئولیت تصمیم‌گیری

در خصوص نحوه استفاده و به کارگیری این مفاهیم با تیم مجری مدیریت پروژه است. PMBOK مدیرانی را بر می‌گزیند که از اهمیت هر فرآیند به اندازه کافی اطلاعات داشته باشند. در متن استاندارد نیز تاکید شده است که با توجه به مقتضیات پروژه مانند مدت زمان، نوع فناوری، میزان پیچیدگی، میزان ریسک و احتمال بروز مشکل، فرآیندهای لازم انتخاب و اجرا شوند. تنها آگاهی از نظریه مدیریت پروژه، موفقیت پروژه را تضمین نمی‌کند بلکه مدیر پروژه باید اصول مدیریت پروژه را با مهارت‌های ذاتی، شایستگی‌های اکتسابی و آموخته‌های تجربی که مربوط به یک حوزه‌ی کاری یا فناوری از پروژه می‌شود در هم بیامیزد تا بتواند پروژه را با موفقیت به اتمام برساند.

نتیجه گیری:

یکی از واقعیت‌های پروژه این است که هرچقدر هم افراد و روش‌های خبره را برای حوزه‌های مختلف (زمان، هزینه، کیفیت و مانند آن) به کار گیرید، تا وقتی که ارتباط کامل و موثری بین آنها وجود نداشته باشد نتیجه بخش نخواهد بود. به عنوان مثال انرژی بسیار زیادی که در پروژه‌های ایرانی برای زمانبندی پروژه‌ها صرف می‌شود معمولاً نتیجه چندان نمی‌دهد، زیرا حوزه‌های دیگر ضعیف هستند و هیچ نوع ارتباط واقعی نیز بین حوزه زمانبندی و سایر حوزه‌ها وجود ندارد. به طور قطع استاندارد PMBOK منبعی بسیار مفید و کاربردی برای مدیریت پروژه است، لیکن به هیچ وجه برای این منظور کافی نیست. هرچند عده‌ی زیادی سعی می‌کنند از این راهنما به عنوان یک متدولوژی در پروژه خود استفاده نموده و به عبارتی آن را پیاده سازی کنند، اما PMBOK تنها مسیر را مشخص می‌کند و در رابطه با چگونگی طی مسیر سخنی به میان نمی‌آورد. برخی استانداردها مانند PRINCE² متدولوژی هستند، یعنی شیوه مدیریت پروژه را توضیح می‌دهند. با کمک چنین استانداردهایی می‌دانید که از ابتدا تا انتهای پروژه به ترتیب چه قدم‌هایی باید برداشت و چه کسانی باید مسئولیت هر کاری را به عهده داشته باشند. تلفیق و استفاده هم زمان از این دو استاندارد به طور یقین کارایی مدیریت پروژه را افزایش خواهد داد.

فهرست منابع:

۱. استاندارد مدیریت پروژه (2013) PMBOK Fifth Edition
۲. راهنمای جامع PMBOK Guide - 5 تالیف نادر خرمی راد
۳. مدیریت پروژه - ترجمه دکتر محمود گلابچی - انتشارات دانشگاه تهران
۴. معرفی استانداردهای مدیریت پروژه - محمدزین العابدین
۵. www.iranpmbok.com
۶. www.iipmc.com
۷. www.iranpm.com

تأثیر پارامترهای مختلف خطوط انتقال فشار قوی بر روی میدان مغناطیسی

تهیه کنندگان:

- فرامرز فقیهی - عضو هیئت علمی دانشگاه
- علی خدادادی - گروه تخصصی خطوط - معاونت طرح‌های انتقال و توزیع نیرو

کلمات کلیدی: حریم خط انتقال، خطوط انتقال فشار قوی، میدان مغناطیسی، هادی‌های پر ظرفیت

چکیده

تأثیر میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در طراحی خطوط انتقال فشار قوی یکی از موضوع‌های مهم می‌باشد. امروزه با توجه به اهمیت حریم خطوط انتقال الکتریکی، سعی بر آن است تا حد امکان بتوان این حریم‌ها را کم نماییم. در این مقاله سعی شده میدان مغناطیسی برای خطوط انتقال تک مداره و دو مداره با تغییر در پارامترهای تأثیرگذار بر روی این میدان و با استفاده از Mfile نرم افزار Matlab مورد بررسی قرار گرفته و در انتها میدان مغناطیسی ناشی از هادی متداول (ACSR) و هادی پر ظرفیت (ACSS) مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

مقدمه

میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به طور محسوس در زندگی روزمره انسان‌ها تأثیر گذارند، و تاکنون نظرات مختلفی در ارتباط با تأثیر ناشی از این میدان‌ها بر روی بدن موجودات زنده بیان شده است. امروزه با ظهور هادی‌های پر ظرفیت در کشورمان و جایگزین شدن آنها بجای هادی‌های متداول ACSR^۱، و همچنین استفاده از خطوط انتقال فشرده در آینده، می‌بایست در طراحی‌ها از نظر تولید میدان، به ویژه میدان مغناطیسی بررسی شوند. به طور خلاصه هادی‌های پر ظرفیت، هادی‌هایی هستند که می‌توانند جریان بیشتری را نسبت به هادی‌های ACSR در دمای بالاتر، از خود انتقال دهند [۱]. خطوط انتقال فشرده، خطوطی هستند که با تغییر در ساختار برج‌ها و مقره‌ها، فاصله فاز به فاز و فاصله فاز به بدنه برج را نسبت به برج‌های فعلی کمتر می‌نمایند [۲].

در [۸] به بررسی تأثیر پارامترهای مختلف بر روی میدان‌های الکتریکی پرداخته شده است. در اینجا به بررسی پارامترهای مختلف بر روی میدان‌های مغناطیسی پرداخته می‌شود. اثرات القایی میدان مغناطیسی ممکن است در مجاورت خطوط انتقال رخ دهد. میدان‌های مغناطیسی که توسط خطوط انتقال تولید می‌شوند ممکن است ولتاژهایی را در اجسامی که در مجاورت این خطوط مانند لوله‌ها، خطوط راه آهن، فنس‌ها و سیم‌ها

قرار گرفته اند القا نماید، که اگر این اجسام یک حلقه بسته را تشکیل دهند ممکن است از آنها جریان عبور نماید و ایمنی مورد تهدید قرار گیرد. [۳،۴]

میدان‌های مغناطیسی ناشی از خطوط انتقال

محاسبه میدان‌های مغناطیسی ناشی از عبور جریان در هادی‌های الکتریکی با استفاده از قانون آمپر می‌باشد که در رابطه (۱) مشخص شده است. [۵،۶]

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = I \quad (1)$$

که

H : بردار میدان مغناطیسی بر حسب آمپر بر متر

I : جریان عبوری از هادی بر حسب آمپر

حال با انتگرال گیری از رابطه بالا و تأثیر پارامتر قابلیت نفوذپذیری داریم:

$$B = \frac{\mu I}{2\pi R} \quad (2)$$

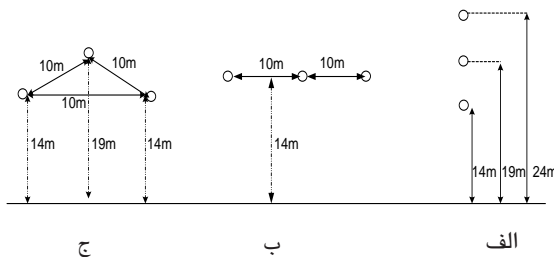
که μ قابلیت نفوذپذیری می‌باشد که برای هوا برابر با مقدار می‌باشد، B شدت میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و R فاصله شعاعی از هادی می‌باشد. در محاسبه میدان مغناطیسی خطوط انتقال می‌بایست فرض نماییم که اولاً آرایش هادی‌ها از خطوط موازی با طول بسیار بلند می‌باشند و همچنین زمین یک هدایت ضعیفی برای میدان مغناطیسی در نظر گرفته می‌شود،

B: برآیند میدان مغناطیسی بر حسب تسلا

شبیه سازی

در اینجا با استفاده از Mfile نرم افزار Matlab میدان مغناطیسی در یک متری سطح زمین برای ساختارهای مختلف و پارامترهای تأثیرگذار بر روی میدان مغناطیسی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

در ابتدا میدان مغناطیسی ناشی از تغییرات در ساختارهای خطوط انتقال بررسی می‌شوند. در شکل (۲) سه آرایش عمودی، افقی و مثلثی برای خطوط انتقال تک مداره با فاصله‌های فاز به فاز و فاز به زمین، نمایش داده شده است.

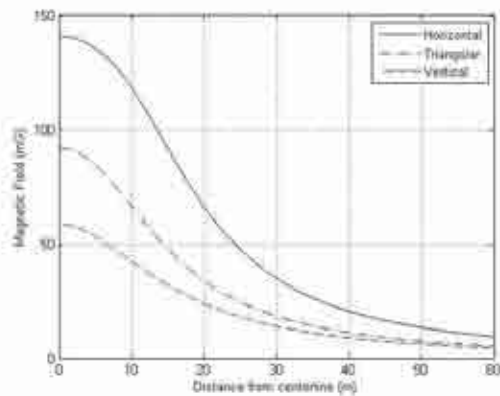


شکل ۲: ساختار خطوط انتقال تک مداره سه سیمه

الف: ساختار عمودی، ب: ساختار تخت، ج: ساختار مثلثی
با فرض عبور جریان ۱۰۰۰ آمپر از هادی‌ها می‌توان نتایج شبیه سازی را در جدول (۱) و شکل (۳) مشاهده نماییم.

جدول (۱): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
حالت عمودی	58.6684	4.3953
حالت تخت	140.9057	9.4595
حالت مثلثی	92.1734	5.2943



شکل (۳): میدان مغناطیسی ناشی از تغییر ساختار بر حسب میلی گوس همان گونه که مشاهده می‌شود میدان مغناطیسی در خطوط انتقال با ساختار تخت نسبت به دیگر ساختارها بیشتر می‌باشد و هر چه از مرکز برج دورتر شویم تأثیر میدان مغناطیسی بر روی سطح زمین کمتر می‌شود، به طور مثال برای حالت تخت با همان مشخصات در فاصله ۲۰۰ متری از مرکز برج میدان مغناطیسی برابر با ۰/۸۶۴۹ mG می‌باشد.

در ادامه کار از ساختار تخت، که بیشترین مقدار میدان را نسبت به دو حالت دیگر دارد جهت بررسی میدان مغناطیسی ناشی از

می‌توان تأثیر زمین را با استفاده از قوانین تصاویر، در عمقی که از رابطه (۳) به دست می‌آید، شبیه سازی نمود.

$$\delta = \sqrt{\frac{\rho}{\pi f \mu}} \quad (3)$$

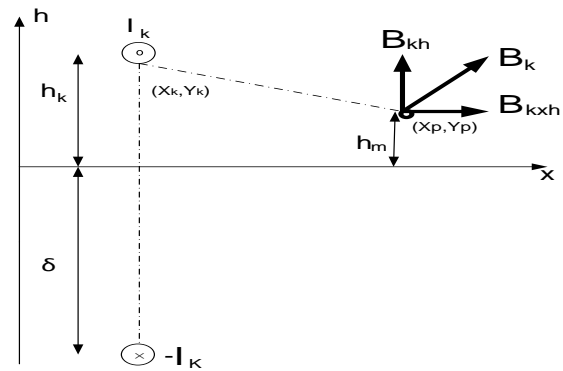
که در آن

f: فرکانس بر حسب هرتز

ρ: مقاومت ویژه خاک بر حسب اهم-متر

μ: ضریب نفوذ خاک بر حسب هانری بر متر (تقریباً برابر با ضریب نفوذ هوا در نظر گرفته می‌شود)

عمق تصویر تقریباً برابر با می‌باشد. برای مثال در فرکانس ۵۰ هرتز و مقاومت ویژه خاک ۱۰۰ اهم-متر، عمق تصویر برابر با ۹۳۰ متر می‌باشد که این فاصله بسیار زیادی می‌باشد، بنابراین برای اهداف عملی سهم هادی‌های تصاویر ناچیز می‌باشد و می‌توان از آنها صرفه نظر نماییم. در شکل (۱) می‌توان هادی، تصویر آن و میدان در نقطه p را مشاهده نمود.



شکل (۱): مولفه‌های میدان مغناطیسی یک هادی با طول بسیار بلند و تصویر آن

اگر یک هادی در نقطه با جریان عبوری را در نظر بگیریم، مولفه‌های عمودی و افقی میدان مغناطیسی در نقطه از رابطه‌های (۴) و (۵) محاسبه می‌شوند، و در شکل (۱) قابل مشاهده می‌باشند.

$$B_x = \frac{\mu I_k (y_k - y_p)}{2\pi D^2} \quad (4)$$

$$B_y = \frac{\mu I_k (x_k - x_p)}{2\pi D^2} \quad (5)$$

$$D^2 = (x_k - x_p)^2 + (y_k - y_p)^2 \quad (6)$$

برای n هادی داریم:

$$B_{xp} = B_{rxp} + jB_{ixp} = \sum_k \left[\frac{\mu I_k (y_k - y_p)}{2\pi D^2} \right] \quad (7)$$

$$B_{yp} = B_{ryp} + jB_{iyp} = \sum_k \left[\frac{\mu I_k (x_k - x_p)}{2\pi D^2} \right] \quad (8)$$

در نهایت مقدار نهایی میدان مغناطیسی عبارت است از:

$$B = \sqrt{(B_{rxp}^2 + B_{ixp}^2 + B_{ryp}^2 + B_{iyp}^2)} \quad (9)$$

که

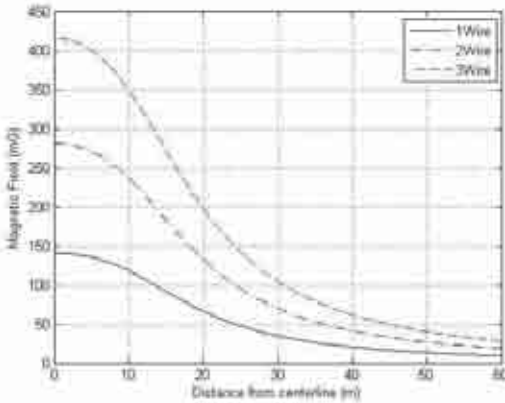
(X_k, Y_k): محل بارها در نقاط k و p بر حسب متر

(X_p, Y_p): مولفه‌های حقیقی و موهومی میدان

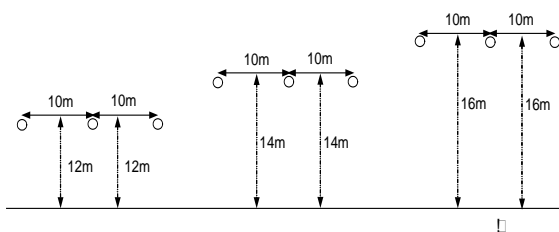
مغناطیسی در نقطه p بر حسب تسلا

نتایج شبیه سازی در جدول (۳) و شکل (۷) آورده شده است. جدول (۳): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
تک سیم	140.9057	9.4595
باندل دو سیمه	281.2608	18.9226
باندل سه سیمه	415.7026	28.3504



شکل (۷): میدان مغناطیسی ناشی از تغییر در هادی‌های باندل همان گونه که قابل مشاهده است با افزایش هادی‌های باندل، میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد. در اینجا تأثیر ارتفاع بر روی میدان مغناطیسی بررسی می‌شود. در شکل (۸) می‌توان ساختارهای استفاده شده جهت به کارگیری در شبیه سازی را مشاهده نماییم.



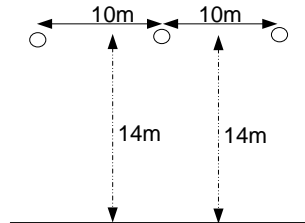
شکل ۸: ساختار خط انتقال تک مداره الف: ارتفاع ۱۶ متر، ب: ارتفاع ۱۴ متر، ج: ارتفاع ۱۲ متر نتایج شبیه سازی در جدول (۴) و شکل (۹) قابل مشاهده می‌باشد.

جدول (۴): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
ارتفاع ۱۲ متری	177.0254	9.5918
ارتفاع ۱۴ متری	140.9057	9.4595
ارتفاع ۱۶ متری	114.2106	9.3099

همان گونه که مشاهده می‌شود با افزایش ارتفاع هادی‌ها از سطح زمین، میدان مغناطیسی بر روی زمین کاهش

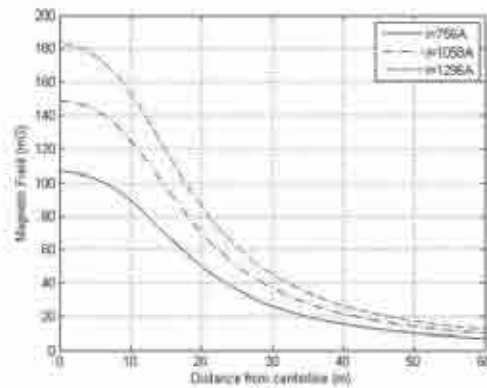
تغییر در پارامترهای مختلف تأثیرگذار استفاده می‌نماییم. حال تأثیر جریان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، بنابراین از سه هادی Squab, Curlew, Martin که به ترتیب دارای جریان‌های ۱۲۹۶، ۱۰۵۸ و ۷۵۶ آمپر با دمای محیط یکسان ۲۰ درجه سانتیگراد و ماکزیمم دمای مجاز هادی ۷۵ درجه سانتیگراد به منظور مقایسه استفاده می‌نماییم. ساختار مورد استفاده در شکل (۴) قابل مشاهده می‌باشد.



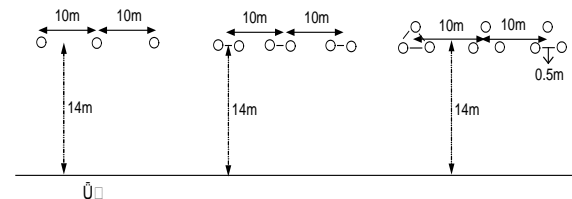
شکل (۴): خط انتقال تک مداره با ساختار تخت جهت بررسی تأثیر جریان نتایج شبیه سازی در جدول (۲) و شکل (۵) قابل مشاهده می‌باشد.

جدول (۲): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
i= 756A	106.5247	7.1514
i= 1058A	149.0783	10.0081
i= 1296A	182.6138	12.2559



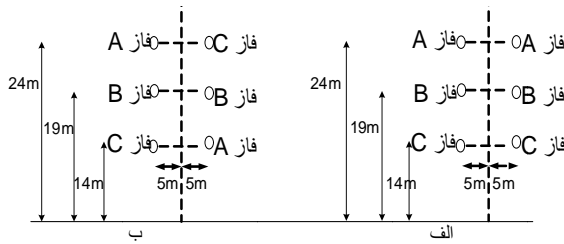
شکل (۵): میدان مغناطیسی ناشی از تغییر جریان عبوری از هادی‌ها همان گونه که مشاهده می‌شود با افزایش جریان، تأثیر میدان مغناطیسی بر روی سطح زمین بیشتر می‌شود. در ادامه کار تأثیر خطوط انتقال باندل شده بر روی میدان مغناطیسی شبیه سازی می‌شود، در جریان عبوری ۱۰۰۰ آمپراز باندل‌های دو سیمه و سه سیمه استفاده می‌نماییم که در شکل (۶) مشخصات فیزیکی این آرایش‌ها قابل مشاهده می‌باشند.



شکل ۶: ساختار خط انتقال تک مداره، الف: تک سیم، ب: باندل دو سیمه، ج: باندل سه سیمه

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از ساختار برج‌های فشرده نسبت به برج‌های معمولی، میدان مغناطیسی روی سطح زمین را کاهش می‌دهد و در نتیجه حریم خطوط انتقال کمتر می‌شوند. [۷]

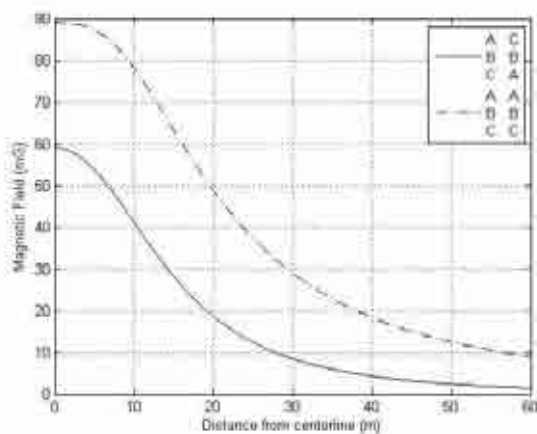
در اینجا میدان مغناطیسی برای دو ساختار متداول خطوط انتقال دو مداره محاسبه می‌شوند. مشخصات این دو ساختار در شکل (۱۲) آورده شده است و جریان ۱۰۰۰ آمپر از این هادی‌ها عبور می‌نماید.



شکل (۱۲): ساختار خطوط انتقال دو مداره تک سیم با تغییر در فازها. حالت نتایج شبیه سازی در جدول (۶) و شکل (۱۳) آورده شده است.

جدول (۶): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
ساختار (الف)	88.9658	8.9313
ساختار (ب)	59.0039	1.4698

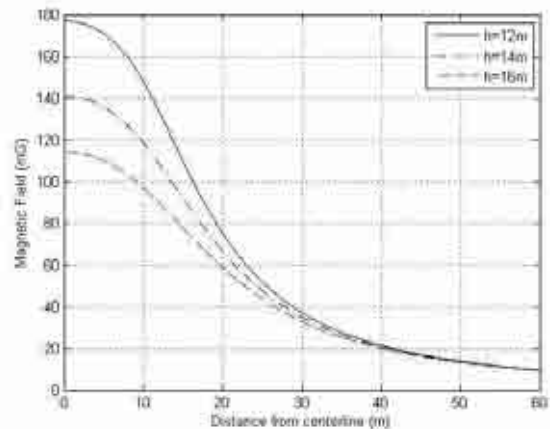


شکل (۱۳): میدان مغناطیسی ناشی از خطوط انتقال دو مداره همان گونه که ملاحظه می‌شود میدان مغناطیسی در ساختار (ب) نسبت به حالت (الف) بسیار کمتر شده است.

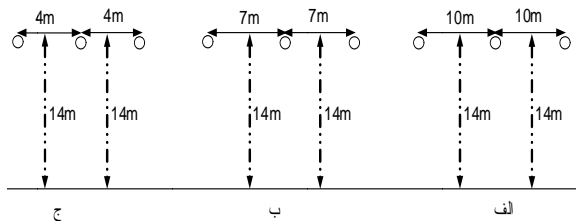
در انتها میدان مغناطیسی ناشی از هادی ACSR و هادی پرترفیت ACSS بررسی می‌شوند. فرض می‌نماییم هادی Curlew از نوع ACSR با جریان عبوری ۸۳۰ آمپر در دمای محیط ۴۰ درجه سانتیگراد و ماکزیمم دمای مجاز ۷۵ درجه سانتیگراد با ساختار تخت و باندل دو سیمه در مقابل هادی Curlew از نوع ACSS با جریان عبوری ۱۷۳۰ آمپر در دمای ۱۸۰ درجه سانتیگراد جهت مقایسه انتخاب شده اند، ساختار این دو در شکل (۱۴) قابل مشاهده می‌باشند. لازم به توضیح است، این شبیه سازی تنها به منظور بررسی

می‌یابد.

حال تاثیر اختلاف بین فاصله فازها بر روی میدان مغناطیسی در خطوط انتقال بررسی می‌شود که می‌توان در



شکل (۹): میدان مغناطیسی ناشی از تاثیر اختلاف ارتفاع



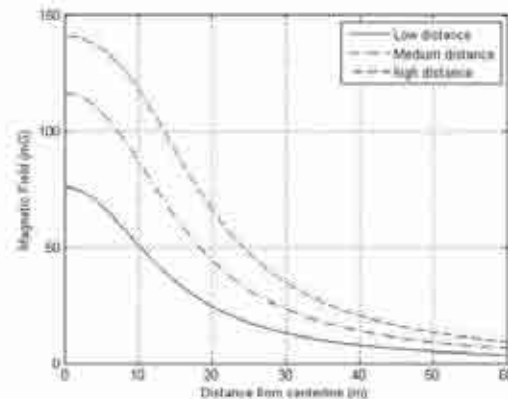
شکل (۱۰): ساختار خط انتقال تک مداره با فاصله هادی‌های فاز، الف:

۱۰ متر، ب: ۷ متر، ج: ۴ متر

حال نتایج ناشی از این شبیه سازی در جدول (۵) و شکل (۱۱) آورده شده است.

جدول (۵): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
فاصله ۴ متری	76.0722	3.6933
فاصله ۷ متری	116.4838	6.5248
فاصله ۱۰ متری	140.9057	9.4595



شکل (۱۱): میدان مغناطیسی ناشی از اختلاف فاصله در میان فازها همانگونه که دیده می‌شود با نزدیک شدن هادی‌های فاز به یکدیگر میدان مغناطیسی در سطح زمین کمتر شده است.

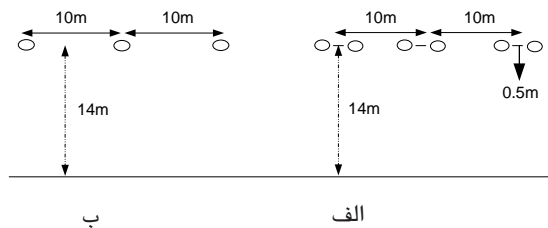
جدول (۷): مقادیر حداکثر و حداقل میدان مغناطیسی بر حسب میلی گوس

	Max (x=0m)	Min (x=60m)
هادی ACSR	249.4783	16.7843
هادی ACSS	271.1027	18.20

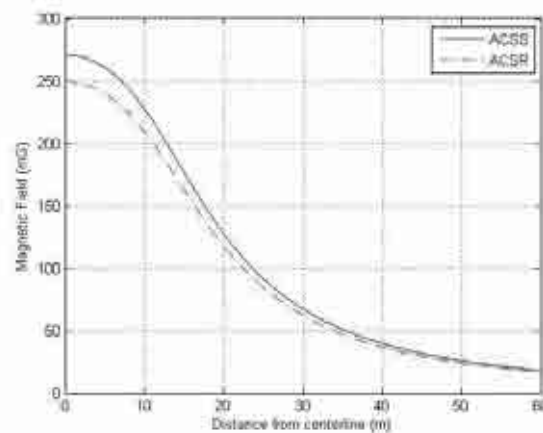
نتیجه گیری

میدان‌های مغناطیسی روی سطح زمین در طراحی خطوط انتقال فشار قوی نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. با محاسبه آن می‌توان بهترین ساختار خط انتقال را با توجه به حریم انتخاب نماییم. بنابراین در این مقاله سعی شده تا نقش تک پارامترهای تأثیرگذار روی میدان مغناطیسی تولید شده توسط خطوط انتقال، مورد ارزیابی قرار گیرد و همچنین میدان مغناطیسی در دو آرایش مختلف، که بیشترین کاربرد را در خطوط انتقال دارند بررسی شدند. در انتها میدان مغناطیسی ناشی از هادی‌های معمولی و پرفریت شبیه سازی شدند.

میدان‌ها در نظر گرفته شده است و مقایسه فلش (Sag) سیم مطرح نمی‌باشد.



شکل (۱۴): خطوط انتقال تک مداره، الف: هادی از نوع ACSS، ب: هادی از نوع ACSR
حال با انجام شبیه سازی می‌توان نتایج را در جدول (۷) و شکل (۱۵) مشاهده نماییم.



شکل (۱۵): میدان مغناطیسی ناشی از هادی‌های معمولی و پرفریت

زیر نویس ها:

1. Aluminum conductor Steel Reinforced Compact Line

مراجع

- [1] J.P.A Leenders, "Upgrading overhead lines with high temperature, low sag conductors" january 2007, chapter 2
- [2] P. Sarma Maruvada, Vernon L. Chartier, "EPRI Transmission Line Reference Book—115230– kV Compact Line Design" chapter 1
- [3] EPRI. 1985. Utility Corridor Design: Transmission Lines, Railroads, and Pipelines. Engineering Analysis and Site Study. EPRI EL-4147. Project 19022-. Electric Power Research Institute. Palo Alto, California.
- [4] CIGRE. 1996. "Guide on the Influence of High Voltage AC Power Systems on Metallic Pipelines." Rothwell E.J, Cloud M.j, "Electromagnetics" CRC Boca Raton London New York Washington, D.C. press, 2001, chapter 3
- [5] EPRI. 2005. "Transmission Line Reference Book– 200Kv and Above". 3nd. Electric Power Research Institute. pp 460480-
- [6] Cheng, D. K., Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley, Reading, MA, 1983. Vol.5.
- [7] Fontana Eduardo, Naidu S., "Electric and Magnetic Fields of Compact Transmission Lines", IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 14, No. 1, January 1999
- [8] علی خدادادی، سودابه، سلیمانی، دود قاسم طالبی " بررسی تأثیر پارامترهای مختلف بر گرادیان ولتاژ روی سطح زمین در خطوط انتقال تک مداره و دو مداره برج‌های آویزی" سیزدهمین سمینار تخصصی خطوط انتقال ۱۳۹۱

گل‌هایی از بوستان ادب

راز جهان

خرامیدن لاجوردی سپهر
همان گرد برگشتن ماه و مهر
مپندار کز بهر بازیگری است
سرپرده‌ای این چنین سرسری است
در این پرده یک رشته بیکار نیست
سر رشته بر کس پدیدار نیست

(نظامی گنجه‌ای)

صفات بد و نیک

در این زندان حریفی چند با توست
کز آن یاران جدایی بایدت جست
یکی بخل و دوم حرص و سوم آز
چهارم مکر و پنجم شهوت و ناز
ششم کبر و حسد هر هفت یارت
کز این یاران خلل پذیرفت کارت
از این‌ها بگذر و یاری دگر جوی
رفیقان بزرگ نامور جوی
تو را این نیکخواهند آنت بدخواه
تو در ملک وجود خویشتن شاه
نکوخواهان خود را یآوری کن
ز بدخواهان خود، خود را بری کن
اگر زین‌سان شوی بر خود خدیوی
وگر زینان نئی رو رو که دیوی

(ناصر خسرو قبادیانی)

نیکی و بدی

مکن بد که بینی به فرجام بد
ز بد گردد اندر جهان نام بد
نگیرد تو را دست جز نیکویی
گر از مرد دانا سخن بشنوی
هر آن کس که اندیشه بد کند
به فرجام، بد باتن خود کند
وگر بد کنی جز بدی ندروی
شبی در جهان شادمان نغوی
جهان را نباید سپردن به بد
که بر بدکنش بی‌گمان بد رسد

(فردوسی)

گفتی که پس از سیاهی رنگی نبود

از چرخ به هرگونه همی دار امید
وز گردش روزگار می‌لرز چو بید
گفتی که پس از سیاهی رنگی نبود
پس موی سیاه من چرا گشت سپید

(حافظ)

هرچه بر نفس خویش نپسندی

یاد دارم ز پیر دانشمند
تو هم از من به یاد دار این پند
هرچه بر نفس خویش نپسندی
نیز بر نفس دیگری مپسند

(سعدی)

مهربان باش با هر کسی

یکی مهربان بود با طفل خویش
بدو گفت فرزانه‌ای مهر کیش
همه کس به فرزند دارند مهر
ببوسند فرزند را چشم و چهر
تو باید چنان فکر مردم کنی
که فرزند خود در میان گم کنی
برو مهربان باش با هر کسی
که مهر آورد بر تو دیگر کسی
همه خلق را خویش و پیوند گیر
پدر گیر، زن گیرو فرزند گیر
مکن رشته مهر و پیوند سست
که فرزند همسایه فرزند توست
برو همچو نورافکن انداز نور
که پرتوفشانی به نزدیک و دور
منور همه کوی و برزن کنی
نه چون شمع یک خانه روشن کنی
بیاموز آیین رخشنده مهر
که روشن کنی عالمی را ز مهر

ابوالقاسم رضایت (دستور)

نمونه رفع اشکال نشت آب در روغن و امدع نیروگاه رامین اهواز

تهیه کننده:

محرم علی قلمی - معاونت طرح‌های صنعتی و انرژی‌های نو

چکیده

موضوع وجود آب در سیستم روغن‌کاری توربین واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز از سال ۱۳۸۹ شروع و علیرغم انجام اقدامات متعدد توسط کارکنان فنی نیروگاه و حتی پیمانکار روسی، تا اوایل سال ۱۳۹۳ مقدار نشت آب در روغن این واحد همچنان غیرطبیعی بوده و حتی بعضی مواقع به بیش از ۲۷۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نیز رسیده بود. در آخرین تلاش که توسط یک شرکت روسی و با همکاری کارکنان نیروگاه و دستگاه نظارت (شرکت مشاورین) انجام گرفت، خوشبختانه مقدار آب در روغن این واحد به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و به حد طبیعی رسیده است.

اشباع انواع روغن‌ها با هم متفاوت بوده و بستگی به ساختار و اجزای تشکیل دهنده، مواد افزودنی، دما و فشار آن دارد. به عنوان نمونه، در روغن‌های تصفیه‌شده معدنی حاوی مواد افزودنی، نقطه اشباع ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد ولی در روغن‌هایی که در نورد لوله‌ها و یا برش انواع فلزات به کار می‌روند، می‌تواند تا ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آب را در خود حل کنند. در شکل (۱)، منحنی اشباع یک نمونه روغن توربین نشان داده شده است.

وجود آب در روغن‌ها اثرهای سوء متعددی بر روی سیستم می‌گذارد که اهم آنها عبارت است از:

۱. خوردگی سطحی^۱.
۲. افزایش خستگی سطحی فلز^۲.
۳. کاهش ضخامت فیلم روغن^۳.
۴. وجود مقدار غیرطبیعی آب در روغن هم به صورت فیزیکی و هم به صورت شیمیایی سبب افزایش سایس تجهیزات می‌شود^۴.

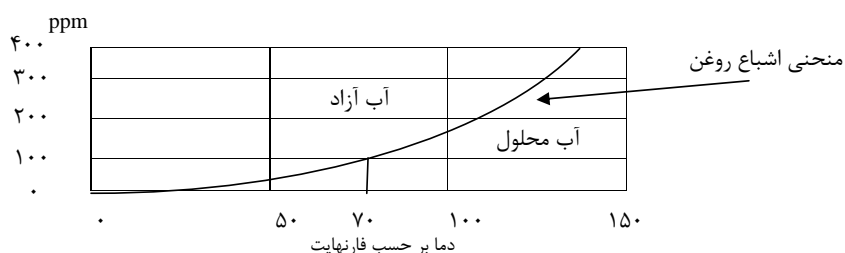
۱- مشکلات و عوارض ناشی از مقدار غیر نرمال آب در روغن‌ها

مقدار غیرطبیعی و خارج از استاندارد آب در روغن‌ها تأثیرات بسیار مخربی بر روی خواص روغن و در نتیجه بر روی تجهیزات در تماس با روغن دارد که به برخی از این اثرها به طور خلاصه اشاره می‌شود.

به طور معمول، آب در روغن‌ها به سه صورت زیر می‌تواند وجود داشته باشد:

۱. محلول
۲. امولسیون
۳. آزاد

نقطه‌ای که در آن سیال نمی‌تواند بیش از آن آب را در خود حل کند، نقطه اشباع گفته می‌شود و آب بیشتر از آن یا به صورت آزاد و یا به صورت امولسیون وجود خواهد داشت. وقتی که مقدار آب در روغن به بیش از حد اشباع برسد، ظاهر روغن حالت ابری پیدا می‌کند. لازم به ذکر است که مقدار



شکل ۱: منحنی اشباع یک نمونه روغن توربین

۱-۱- اثرات فیزیکی

وجود آب در روغن‌ها اثرهای سوء متعددی بر روی سیستم می‌گذارد که اهم آنها عبارتند از:

- **ویسکوزیته:** آب محلول در روغن متناسب با مقدار آب باعث کاهش ویسکوزیته روغن می‌گردد.
- **خاصیت تحمل بار:** آب موجود در روغن باعث کاهش ویژگی تحمل بار روغن مخصوصا در روغن‌های هیدرولیکی می‌شود.
- **تراکم‌پذیری:** آب موجود در روغن باعث کاهش تراکم‌پذیری روغن مخصوصا در روغن‌های هیدرولیکی می‌گردد.
- **مقاومت دی‌الکتریکی روغن:** آب موجود در روغن مقاومت دی‌الکتریکی روغن را در ترانسفورماتورها کم می‌کند.
- **کاویتاسیون:** آب موجود در روغن باعث کاویتاسیون در پمپ‌ها می‌شود.

۱-۲- اثرات شیمیایی

- **مقاومت اکسیداسیونی روغن:** آب موجود در روغن سبب کاهش مقاومت اکسیداسیونی روغن شده و با افزایش دما شتاب گرفته و مقدار آن بیشتر می‌شود.
- **تجزیه روغن‌ها:** آب موجود در روغن باعث تجزیه روغن‌های پایه استری می‌شود و آنها را به اسید تبدیل می‌کند. همچنین، سبب افزایش اسیدیته روغن شده و در نهایت باعث افزایش خوردگی تجهیزات می‌شود.
- آب موجود در روغن باعث تشکیل رسوب، لجن و وارنیش و در نهایت باعث مسدود شدن لوله‌های باریک و فیلترها می‌گردد.
- **مواد افزودنی:** آب موجود در روغن باعث تخریب زودرس مواد افزودنی در روغن می‌گردد.
- **کف کردن روغن:** آب موجود در روغن باعث افزایش کف کردن روغن می‌شود.
- **آلودگی بیولوژیکی:** آب موجود در روغن باعث آلودگی بیولوژیکی می‌شود.

با توجه به اهمیت آلودگی بیولوژیکی، توضیحاتی در این خصوص ارائه می‌گردد: آلودگی توسط باکتری‌ها در سیستم‌های مختلف از جمله در روغن توربین‌های بخار یک مشکل اساسی و هزینه‌بر می‌باشد. کلنی باکتری‌ها در اولین فرصت مسیرهای باریک سیستم‌های کنترلی را مسدود نموده و باعث تجزیه سریع روغن و در نهایت باعث بروز محصولات جانبی خورنده می‌گردند. در صوتی که در روزهای اولیه و شروع آلودگی تشخیص داده نشوند باعث بروز مشکلات بیشتر و به وجود آمدن تعمیرات پرهزینه خواهند شد. با توجه به اینکه یکی از عوامل به وجود آورنده این نوع آلودگی بالا بودن مقدار آب در روغن می‌باشد، از این رو، چگونگی به وجود آمدن این نوع آلودگی و راه‌های جلوگیری از ایجاد و رشد کلنی‌ها در این گزارش به طور خلاصه مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- چگونگی آلوده شدن روغن به باکتری

بررسی و مطالعه در خصوص آلوده شدن روغن به باکتری‌ها در نفت خام و محصولات پالایش شده از سال ۱۹۷۰ آغاز شده است. لازم به ذکر است که از همان زمان‌ها

آلوده شدن روغن توربین توسط باکتری‌ها همواره در حال افزایش بوده و مشکلات عدیده‌ای را برای کشورهای صاحب تکنولوژی به وجود آورده است. در تحقیقات به عمل آمده در این رابطه سه نوع آلودگی به شرح زیر شناخته شده است:

۱. آلودگی توسط باکتری‌های احیا کننده سولفات SRB^o . این باکتری‌ها غیرهوازی بوده و به طور معمول در اثر سوخت و ساز به وجود می‌آیند.

۲. آلودگی توسط باکتری‌های تولیدکننده اسید APB^o . این باکتری‌ها نیز غیرهوازی بوده و باعث تخمیر قند و تبدیل آنها به اسیدهای آلی ضعیف می‌شوند.

۳. آلودگی توسط باکتری‌های معمولی GAB^o . این باکتری‌ها جهت رشد و تکثیر خود نیاز به اکسیژن دارند.

این سه گروه باکتری در طبیعت فراوان بوده و در رابطه با خطرات آنها تحقیقات زیادی به عمل آمده است. به احتمال زیاد نوع سوم این باکتری‌ها زنجیره باکتری‌ها را تولید نموده که برای سلامتی انسان نیز مضر می‌باشند.

باکتری‌ها برای بقای خود نیاز به مواد زیر دارند:

- آب مخلوط شده با روغن ($PPM \geq 500$) به صورت مداوم و طولانی مدت.

- مواد آلی نظیر کربن، نیتروژن، فسفات که به طور معمول روغن‌های توربین حاوی آنها می‌باشد.

- اکسیژن که باعث تسریع رشد نوع سوم می‌گردد.

- دمای مناسب بین ۱۲۰ - ۷۵ درجه فارنهایت.

- محیط ساکن و غیر متحرک و یا حداقل با فلوی کمتر و تاریک.

- وجود ذرات معلق که به شروع تشکیل کلنی‌ها کمک می‌کنند.

- ذرات امولسفای شده روغن که انتقال مواد مغذی را به تمام نقاط مسیر و مخزن ذخیره روغن آسان‌تر می‌کنند.

اگر هر یک از موارد مذکور حذف و یا عملکردش به طریقی مختل شود، در آن صورت باکتری‌ها نمی‌توانند به راحتی رشد و نمو نمایند و در این رابطه راحت‌ترین عامل جهت جلوگیری از رشد باکتری‌ها کاهش مقدار آب در روغن می‌باشد.

۱-۲- علایم، اثرها و نشانه‌های باکتری‌ها در حین بهره‌برداری

بهره‌برداری

آلودگی توسط باکتری‌ها با انجام آنالیز آزمایشگاهی به راحتی قابل تشخیص می‌باشد. غیر از آنالیز آزمایشگاهی، علایم و نشانه‌های دیگری را نیز می‌توان در روغن ملاحظه کرد که بهره‌بردارها و کارکنان تعمیراتی در صورت دقت و توجه به آنها می‌توانند پی به آلودگی روغن ببرند و آن وجود مواد ژلاتینی شفاف و روشن شبیه توده زیستی^۱ در روغن است. این ماده به راحتی در ساییدگلاس‌های روغن توربین و یا فیلترها قابل رؤیت می‌باشد. به علاوه، روغن آلوده به باکتری بوی مخصوصی دارد که به راحتی قابل تشخیص است.

۱. علایم دیگری نیز جهت مشاهده آلوده شدن روغن توربین به باکتری‌ها به شرح زیر وجود دارد:

۲. مسدود شدن مکرر فیلترها با ماده ژله مانند.

۳. مسدود شدن ارفیس‌های کنترلی و خطوط باریک روغن

با ماده ژله مانند و چسبناک.

۴. بهره‌برداری طولانی مدت از روغن با مقدار آب بالاتر از ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر.

۵. وجود روغن امولسفاي شده و یا آب آلوده که به آسانی از آن جدا نمی‌شود.

۶. تغییرات و غیرعادی بودن نتایج آزمایش‌های امولسیفیکیشن^۱ (ASTM 1401D).

۷. تغییرات و غیرعادی بودن نتایج آزمایش کف‌کنندگی روغن^۱ (ASTM 892 D).

۸. اکسیداسیون سریع روغن توربین بویژه زمانی که روغن در اثر دمای بالا اورهیت نشده باشد

(ASTM 2272 D).

۹. وجود علایم و نشانه‌ها و اثرات خوردگی بر روی فیلترها، یاتاقان‌ها و سایر قطعات مسیر روغن توربین.

وجود آلودگی میکروبی رنگی در کف مخزن ذخیره توربین.

۳- آنالیز روغن به منظور اطمینان از وجود آلودگی میکروبی

جهت اطمینان از آلوده شدن روغن توربین توسط باکتری‌ها، انجام آنالیز آزمایشگاهی ضروری است. این نوع آزمایش‌ها به طور معمول توسط میکروبیولوژیست‌ها انجام می‌گیرد و بیشتر آزمایشگاه‌ها امکانات فنی و کارکنان متخصص این نوع آزمایش‌ها را ندارند. آلودگی توسط باکتری‌ها یکی از مشکلات اصلی خطوط انتقال و مخازن ذخیره روغن‌ها است.

آزمایش‌های میکروبیولوژی، مشخص‌کننده تکثیر و رشد انواع کلنی‌ها در محیط‌های گوناگون و همچنین انجام آزمایش‌های فعال بودن توده زیستی می‌باشد. آزمایشگاه مقدار، سطح فعالیت، شمارش تعداد و سه نوع باکتری طبقه‌بندی شده را نیز مشخص می‌کند. تولیدکنندگان روغن به طور معمول خودشان نوع نمونه روغن، احتیاط‌های ایمنی و حفاظتی و محل نمونه‌برداری را مشخص می‌کنند.

تذکر: روغن‌های گروه یک (روغن‌های با پایه آرو ماتیکی) از آنجایی که حاوی مقادیر زیادی مواد آروماتیکی و سولفور می‌باشند، بیشتر از روغن‌های گروه دو (روغن‌های پایه پارافینی و نفتینیک) باعث رشد باکتری‌ها می‌شوند. روغن‌های گروه دو چون عاری از سولفور و مواد آرو ماتیکی هستند، آب را سریع از خود دفع کرده و باعث کاهش رشد باکتری‌ها می‌گردند و به خاطر داشتن طبیعت قطبی می‌توانند رسوبات را نیز از سطح فلزات جدا و حذف نمایند. شماره استاندارد ASTM جهت انجام آزمایش آلودگی میکروبی روغن برابر 08-6469 D می‌باشد.

۴- روش‌های تصفیه و تمیز کردن روغن‌ها

وقتی که باکتری‌ها باعث آلودگی روغن در سیستم روغن‌کاری توربین شدند، تمیزکاری و ریشه‌کن کردن آنها بسیار مشکل می‌باشد و مناسب‌ترین روش پاکسازی روغن شامل مراحل زیر است:

۱. تخلیه روغن آلوده و استفاده از آن به عنوان سوخت. باید توجه شود که در موقع تخلیه روغن آلوده از لوله‌ها و تجهیزات

دیگر روغن آلوده در خود واحد استفاده نشود، زیرا استفاده از تجهیزات واحد سبب گسترش آلودگی شده و عدم استفاده از آن‌ها از گسترش آلودگی در سیستم جلوگیری می‌نماید.

۲. بازدید و تمیزکاری سیستم روغن‌کاری. در این رابطه باید تمامی تجهیزات و قطعاتی که با روغن آلوده در تماس بوده‌اند را باز کرده و تمیز نمود. برای مخزن ذخیره و به خصوص فیلترها باید توجه ویژه و دقت بیشتری به عمل آورد.

۳. انجام فلاشینگ مخزن روغن و مسیرهای مربوطه با استفاده از روغن نو با دما و فلوی بالا. در این مرحله نباید از روغن کهنه استفاده شود. باید از روغنی استفاده شود که مورد تایید سازنده روغن بوده و دمای روغن حداقل باید ۱۶۰ درجه فارنهایت باشد. مقدار فلو هم باید حداقل ۲۰۰۰ گالن در دقیقه باشد و در صورتی که فلو ۴۰۰۰ گالن در دقیقه باشد، خیلی بهتر خواهد بود (عدد رینولدز باید بالاتر از ۱۰۰۰۰ باشد). بعد از اتمام فلاشینگ، روغن باید از سیستم تخلیه و به عنوان سوخت مورد استفاده قرار گیرد و در موقع اجرای عمل فلاشینگ از فیلترهای مناسب، خوب و به طور کامل تمیز و عاری از هر نوع آلودگی با مش ۳ میکرون استفاده گردد. بهتر است از روغن فلاشینگ قبل و بعد از اجرای عمل فلاشینگ عکس و نمونه تهیه شود تا با استفاده از آن بتوان از اجرای درست عمل فلاشینگ و اتمام آن اطمینان حاصل نمود.

فرمول محاسبه عدد رینولدز به صورت زیر است:

$$R = \frac{PV.D}{\mu}$$

در رابطه فوق، V ، R ، P ، D و μ به ترتیب بیانگر سرعت، عدد رینولدز، چگالی سیال، قطر لوله و ویسکوزیته سیال بر حسب سانتی پواز می‌باشد.

۴. انجام تمیزکاری کامل و بازدید نهایی از سیستم. از مخزن ذخیره و نقاط قابل دسترس باید بازدید دقیق به عمل آورده و از تمیز شدن آن مطمئن شد. تمیزکاری باید بر اساس دستورالعمل سازنده روغن باشد. استفاده از حلال‌ها توصیه نمی‌گردد.

۵. پرکردن مخزن با روغن جدید. موقع پر کردن مخزن با روغن جدید باید از شیلنگ‌های تمیز و یا نو استفاده شود و مستقیماً از تانکر حمل‌کننده روغن به مخزن ذخیره روغن توربین منتقل شود. فیلترهای نصب شده نیز باید نو و تمیز باشند و باید مطمئن شد که روغن نو کمتر از ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر آب داشته باشد.

۶. افزودن زیست‌کش مناسب به روغن روغن‌کاری. با مشورت با تولیدکننده روغن و با صلاحدید آن‌ها زیست‌کش مناسب و با مقدار مشخص به روغن اضافه کرده و آزمایش‌ها مذکور در زیر بر اساس استاندارد ASTM از روغن به عمل آید. در اجرای پروسه تمیزکاری و تعویض روغن رعایت موارد زیر ضروری است:

• هرگز نباید قبل از انجام موارد فوق (تمیزکاری) اقدام به افزایش زیست‌کش به روغن نمود. برای اینکه باعث کشتن باکتری‌ها در مقادیر زیاد گردیده و توده‌های بزرگ بیوماس تولید می‌کند که سبب گرفتگی و مسدود شدن فیلترها و مسیرهای باریک در سیستم‌های کنترلی می‌گردد. باز کردن

صورت طولانی مدت.

۲. سرعت حرکت سیال (عدد رینولدز).

با توجه به مطالب ذکر شده، مقدار آب در روغن بیش از ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به صورت طولانی مدت وجود داشته است. اما به نظر می‌رسد آنچه که باعث شده این روغن دچار آلودگی میکروبی نشود، بالا بودن سرعت حرکت سیال و یا به عبارت دیگر بالا بودن مقدار عدد رینولدز بوده که در اثر ایجاد توربولانس از تولید، تکثیر و تجمع کلنی‌های باکتری‌ها جلوگیری به عمل آورده است و باعث شده که نیروگاه رامین از یک درد سر بسیار جدی، هزینه‌بر و مشکلات مربوط به آن خلاص شود. برخی از نتایج آزمایش‌های انجام گرفته توسط قسمت شیمی نیروگاه به شرح جدول زیر بوده است:

تاریخ	میزان آب در روغن (PPM)	قدرت تولیدی (MW)
۹۲/۰۳/۲۰	۶۸۵	۱۷۰
۹۲/۰۳/۲۷	۷۷۴۵	۱۸۰
۹۲/۰۳/۳۱	۱۰۱۷۹	۲۷۰
۹۲/۰۴/۰۶	۸۰۳۱	۲۸۰
۹۲/۰۴/۱۵	۲۱۱۱۸	۲۸۰
۹۲/۰۴/۱۹	۱۶۸۳۹	۳۰۵
۹۲/۰۴/۲۶	۱۴۸۹۰	۳۰۵
۹۲/۰۵/۰۶	۲۷۱۹۹	۲۹۰
۹۲/۰۵/۰۹	۱۶۸۷۳	۲۹۰
۹۰/۰۵/۰۸	۸۸۵۲	-
۹۰/۰۵/۰۴	۳۶۵۱	-
۹۰/۰۵/۰۳	۵۸۳۸	-
۹۰/۰۹/۳۰	۱۲۱۰۱	-
۹۰/۱۲/۱۰	۱۰۲۳۹	-
۹۰/۱۲/۰۲	۹۱۸۹	-

۶- زیر نویس‌ها

1. Surface corrosion
2. Accelerate metal surface fatigue
3. Lubricant film thickness decreases
4. Increased component wear
5. Sulfate Reducing Bacteria
6. Acid Producing Bacteria
7. General Aerobic Bacteria
8. BIOMASS
9. De-emulsification
10. Foaming characteristic test

۷- منابع

گزارش‌های آزمایشگاه بخش شیمی نیروگاه اول رامین.
نقشه‌های تهیه شده در قسمت مکانیک نیروگاه رامین.

Norita site machinery lubrication Water contamination of steam turbine lube oils – how to avoid it By William L Coleman manager of steam turbine department, Houston Texas.

این گرفتگی‌ها به قدری پیچیده و مشکل است که حذف آنها حتی با فلاشینگ نیز غیرممکن خواهد بود.

- زیست‌کش باید زمانی به روغن اضافه شود که سیستم تمیز شده و با روغن نو پر شده باشد. لازم به ذکر است که قبل از شروع تمیزکاری و تخلیه و تعویض روغن باید دستورالعمل‌های مربوطه را به دقت مطالعه کرده و بر اساس آنها اقدامات لازم انجام گیرد.
- بهتر است از افراد با تجربه و دارای صلاحیت در فلاشینگ روغن و نیز امکانات مناسب استفاده شود. افرادی که هم تجربه کافی دارند و هم امکانات قابل قبولی نظیر پمپ‌های با فلوی بالا، فیلترهای مناسب و سیستم گرمایشی مورد نیاز و غیره موجود باشد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که در طول فرایند فلاشینگ توده بیوماس و سایر مواد آلوده‌کننده به صورت معلق در روغن شناور بوده و به تدریج توسط فیلتراسیون از آن جدا می‌شوند.
- از روغن آلوده به باکتری نباید در هیچ سیستم دیگری استفاده شود و مناسب‌ترین کاربرد آن، استفاده از آن به عنوان سوخت است. باید به خاطر داشته باشید که کنترل آلودگی میکروبی باید توسط میکروبیولوژیست‌ها و پس از انجام آزمایش‌ها و بررسی‌های لازم و بر اساس دستورالعمل آنها انجام پذیرد.
- برای ضد عفونی کردن هر روغن باید از زیست‌کش مخصوص و مناسب آن استفاده گردد و نمی‌توان از یک زیست‌کش برای ضد عفونی کردن انواع روغن‌ها استفاده کرد. زیرا هر روغن، زیست‌کش مخصوص خود را دارد.

۵- راهکارهای جلوگیری از آلوده شدن روغن به باکتری

۱. مقدار آب در روغن باید همواره زیر ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر کنترل شود.
۲. از روغن مناسب (روغن‌های نوع دوم) استفاده شود.
۳. از طریق ساییدگلاس‌ها باید کنترل شود و از به وجود آمدن نقاطی با آب ساکن جلوگیری به عمل آید.
۴. تعداد دفعات فیلتراسیون افزایش داده شود و ذرات شمارش شده بر اساس ایزو همواره پایین نگه داشته شود. باید توجه داشت که باکتری‌ها برای رشد نیاز به آب و برای تولید کلنی نیاز به ادغام شدن با یکدیگر دارند.
۵. باید همه روزه روغن کنترل شده و از تمیز بودن و شفاف بودن آن مطمئن شد.
۶. زیست‌کش مناسب و با مقدار مناسب باید همواره در سیستم روغن به خصوص در سیستم‌های با سرعت حرکت پایین سیال موجود باشد تا از تکثیر و رشد کلنی باکتری‌ها جلوگیری به عمل آورد.

سوال: علت اینکه پس از گذشت بیش از چهار سال و علیرغم بالا بودن بیش از حد مقدار آب در روغن توربین واحد ۴، چرا روغن این واحد دچار آلودگی میکروبی نشده چیست؟
پاسخ: در بین تمامی فاکتورهایی که باعث آلودگی میکروبی روغن می‌شوند، دو فاکتور زیر بسیار اساسی است:
۱. مقدار آب در روغن بیش از ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به

آشنایی با دفتر تعالی سازمانی

تهیه کننده: مهدی امامی - معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

تاریخچه‌ای از تشکیل دفتر تعالی سازمانی در شرکت مشانیر

مطرح شدن پیاده سازی و استقرار سیستم مدیریت کیفیت مطابق با استاندارد بین‌المللی ISO9001^۱ در شرکت مشانیر سابقه‌ای نسبتاً طولانی داشته و به سال ۱۳۷۵ باز می‌گردد. با توجه به درک اهمیت موضوع پیاده سازی استاندارد ISO9001 در داخل سازمان و همچنین توجه به این نکته که این استاندارد می‌تواند به عنوان بخشی از الزامات حضور شرکت‌های ایرانی در عرصه بین‌المللی باشد، موضوع پیاده سازی این استاندارد مدیریتی در آن سال‌ها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت. به همین جهت پس از برگزاری دوره‌های آموزشی لازم برای آشنایی با الزامات این استاندارد مدیریتی، پیاده سازی این استاندارد در شرکت مشانیر به عنوان یک پروژه تعریف گردید و واحدی در ساختار سازمانی برای نگهداری، اجرا و ارتقای این سیستم تحت عنوان دبیرخانه تضمین کیفیت ایجاد شد. در این پروژه که با همکاری کلیه معاونت‌ها در تدوین نظامنامه کیفیت، تدوین مستندات لازم و مشخص نمودن وظایف و مسئولیت‌ها مطابق با الزامات استاندارد انجام شد شرکت مشانیر موفق به دریافت گواهی نامه سیستم مدیریت کیفیت ISO9001 از نماینده شرکت EAQA انگلستان گردید که خروجی این تلاش عبارت بود از ۷۵ دستورالعمل و روش اجرایی، بیش از ۱۲۰ فرم انجام کار، آموزش بیش از ۷۵ نفر به عنوان ممیزان و سرممیزان داخلی شرکت. در اواخر سال ۸۷ با توجه به اهمیت پیدا کردن هر چه بیشتر مباحث مرتبط با ایمنی و بهداشت شغلی و تاکید بیشتر بر روی مسایل مرتبط با حفظ محیط زیست و همچنین توجه به این موضوع که شرکت مشانیر به عنوان بازوی فنی و تخصصی کارفرمایان در پروژه‌ها فعالیت می‌کند و اهمیت توجه ویژه به این مباحث جهت ورود هر چه موفق‌تر به بازارهای بین‌المللی، شرکت مشانیر حرکت برای دریافت استانداردهای بین‌المللی در این زمینه را آغاز نمود. به همین جهت استقرار استانداردهای ISO14001^۲ با موضوعیت مدیریت زیست محیطی، OHSAS18001^۳ با موضوعیت مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی و همچنین

HSE-MS^۴ با موضوعیت مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در دستور کار قرار گرفتند. با تلاش و همکاری کلیه معاونت‌های اجرایی و پشتیبانی شرکت مشانیر موفق گردید در سال ۱۳۹۰ گواهی‌نامه‌های چهارگانه سیستم مدیریت یکپارچه^۵ (IMS) که متشکل از چهار گواهی نامه HSE-MS، ISO9001، ISO14001، OHSAS18001 است را دریافت نماید و هم اکنون با استقرار کامل و حفظ این سیستم به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

وظایف و مسئولیت‌های دفتر تعالی سازمانی

دفتر تعالی سازمانی مستقیماً زیر نظر معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی شرکت مشانیر فعالیت دارد. سایر معاونت‌های اجرایی و پشتیبانی تعاملاتی از طریق نمایندگان نظام HSEQ با دفتر تعالی سازمانی برقرار می‌نمایند. این افراد، دفتر تعالی سازمانی را در پیشبرد اهداف سیستم مدیریت یکپارچه یاری می‌کنند. علاوه بر این موضوع، ممیزان و سرممیزان داخلی شرکت نیز از افراد با تجربه و علاقه مند به بحث‌های سیستمی در معاونت‌های مختلف انتخاب شده اند که این دفتر را در اجرای فرآیند ممیزی داخلی سالانه یاری می‌نمایند. به طور کلی و خلاصه واحدهای تضمین کیفیت در هر سازمانی مسئولیت مستقیم استقرار، حفظ، نگهداری، تغییر و بهبود نظام کیفیت را بر عهده داشته به نحوی که، اثربخشی و کارایی آن قابل اثبات باشد. در شرکت مشانیر با توجه به استقرار سیستم مدیریت یکپارچه یا IMS که از اجرای همزمان ۴ سیستم مدیریتی OHSAS18001، ISO14001، ISO9001، HSE-MS ایجاد می‌گردد، دفتر تعالی سازمانی مسئولیت‌های ذکر شده را بر عهده دارد. در واقع اهم وظایف دفتر تعالی سازمانی را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

الف) استقرار و پیاده سازی استانداردهای سیستم مدیریت یکپارچه در سازمان و حفظ و نگهداری آنها پس از استقرار.

ب) بررسی مستندات نظام کیفیت از نظر انطباق با الزامات استانداردها و همچنین حفظ، نگهداری، کنترل و انتشار این مستندات پس از تصویب توسط مدیریت ارشد سازمان.

دنبال می‌کند. دفتر تعالی سازمانی جهت پیگیری میزان رضایت کارفرمایان از شرکت مشاوران، از سال ۱۳۷۹ تا کنون هر ساله نظرسنجی از کارفرمایان را انجام داده و گزارش‌های منتجه از آن را جزء برنامه‌های خود می‌داند. همچنین در ابتدای سال ۱۳۹۴ و پس از برگزاری ممیزی مراقبتی، شرکت مشاوران موفق گردید برای یک دوره سه ساله سیستم مدیریت یکپارچه شرکت را تمدید و گواهی نامه‌های چهار گانه را حفظ نماید.

برنامه‌های آتی دفتر تعالی سازمانی

دفتر تعالی سازمانی برای تعمیق هر چه بیشتر سیستم مدیریت یکپارچه اهدافی را تعیین و برنامه‌هایی را مدون نموده است. از جمله این اهداف و برنامه‌ها می‌توان به انتقال هر چه بیشتر سیستم HSE به کارگاه‌های اجرایی اشاره کرد. یکی از گام‌های مهم این دفتر باتوجه به انتشار ویرایش جدید استانداردهای ISO9001 و ISO14001 در سال ۲۰۱۵ و تغییرات عمده‌ای که در این استانداردها توسط سازمان جهانی استاندارد (ISO) ایجاد شده است، هماهنگ نمودن مجدد شرکت با ویرایش‌های جدید این استانداردها می‌باشد. برگزاری دوره‌های آموزشی با محوریت سیستم‌ها و استانداردهای روز جهانی در حوزه مدیریت کیفیت، مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست از برنامه‌های آتی دفتر تعالی سازمانی است.

آشنایی با سیستم مدیریت یکپارچه شرکت مشاوران

IMS یا سیستم مدیریت یکپارچه (Integrated Management System) شرکت مشاوران در حقیقت ادغام سیستم‌های مدیریتی زیر می‌باشد:



سیستم مدیریت کیفیت (ISO9001)

این استاندارد در حوزه مدیریت کیفیت بوده و سازمان‌ها تلاش می‌کنند تا با حفظ و نگهداری این استاندارد، حرکت مستمر در اصول هشت گانه مدیریت کیفیت داشته باشند. استانداردهای سری ۹۰۰۰ در واقع تعیین کننده ویژگی‌ها و مشخصات برای یک محصول یا خدمات نیستند، بلکه استانداردهایی مدیریتی هستند که بر فرآیند و عملکرد

(ج) نظارت بر اجرای صحیح سیستم مدیریت کیفیت از طریق تهیه برنامه‌های ممیزی و انتخاب ممیزان و سرممیزان جهت انجام ممیزی‌های داخلی.

(د) حفظ ارتباط سازمان با سازمان‌های اعطا کننده گواهی نامه‌های سیستم مدیریت یکپارچه.

(ه) پیگیری انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه شناسایی شده در سازمان.

(و) گزارش دهی به مدیریت ارشد سازمان در ارتباط با عملکرد سیستم کیفیت در جلسه‌های بازنگری مدیریت.

(ز) حرکت در جهت بهبود کارایی و اثربخشی سیستم کیفیت.

(ح) ارزیابی میزان رضایت مشتریان و تهیه گزارش‌های تحلیلی در این رابطه جهت ارائه به مدیریت ارشد سازمان.

(ط) برگزاری دوره‌های آموزشی جهت تعمیق هر چه بیشتر نظام HSEQ.

شرح خدمات دفتر تعالی سازمانی

علاوه بر تمامی وظایف و مسئولیت‌های محوله به دفتر تعالی سازمانی، جهت‌گیری عمده این دفتر پس از استقرار سیستم مدیریت یکپارچه (IMS) از اوایل سال ۱۳۹۱ به تعمیق هر چه بیشتر بحث‌های ایمنی، بهداشت شغلی و زیست محیطی مطابق با استانداردها و انتقال این سیستم‌ها به کارگاه‌های اجرایی معطوف گردید. مستندات مورد نیاز از قبیل روش‌های اجرایی، دستورالعمل‌ها و چک لیست‌های نظارتی در حوزه HSE که متناسب با جبهه‌های کاری شرکت مشاوران در کارگاه‌های اجرایی بودند تدوین و تصویب گردید. در ادامه برای انتقال هر چه بیشتر این مباحث به کارگاه‌های اجرایی، دفتر تعالی سازمانی اقدام به برگزاری چندین دوره آموزشی برای همه معاونت‌های اجرایی نمود که در این دوره‌ها مدیران پروژه و کارشناسان شرکت در حوزه نحوه استقرار سیستم‌ها و شناسایی و ارزیابی ریسک‌های ایمنی، بهداشت شغلی و جنبه‌های زیست محیطی حضور داشتند. همچنین به درخواست معاونت‌های اجرایی دوره‌های آموزشی مورد نیاز در محل کارگاه‌ها نیز برگزار گردید. به جهت انتقال آسانتر و هرچه سریعتر این مباحث آموزشی به کارگاه‌ها دفتر تعالی سازمانی اقدام به تهیه فیلم آموزشی در ارتباط با نحوه شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها و جنبه‌ها نمود که از طریق معاونت‌ها در اختیار کارگاه‌های اجرایی قرار گیرد. بحث HSE در ممیزی‌های داخلی مورد توجه ویژه قرار گرفت و سعی گردید این مباحث نیز از طریق انجام ممیزی‌های کارگاه‌های اجرایی حتی الامکان منتقل گردد و خوشبختانه امروزه شاهد هستیم که اهمیت این موضوع برای معاونت‌های اجرایی و پشتیبانی بیش از پیش روشن شده و شرکت با روند مطلوبی حرکت خود را برای تعمیق هر چه بیشتر و قویتر این مباحث

ریسک‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای خود اجرا کنند. OHSAS18001 الزاماتی را برای یک سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مشخص می‌کند تا یک سازمان را قادر سازد که با در نظر گرفتن الزامات قانونی و اطلاعات مربوط به ریسک‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای به ایجاد و استقرار خط مشی و اهداف بپردازد. در واقع تمرکز این استاندارد بر مدیریت موثر ریسک‌های ایمنی و بهداشت شغلی است.



سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE-MS)

در برخی موارد اعمال برنامه‌های حفاظتی در زمینه‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست از یک هماهنگی برخوردار نیست، به همین دلیل ملاحظه توأم مسایل بهداشت، ایمنی و محیط زیست، چارچوبی را ارائه می‌دهد که بر اساس آن مدیریت قادر به تصمیم‌گیری موثر و برقراری تعادل فنی و اقتصادی خواهد بود. در واقع HSE-MS عناصر اساسی و ضروری جهت توسعه، اجرا و نگهداری یک نظام واحد بهداشت، ایمنی و محیط زیست را تشریح می‌کند.

زیرنویس‌ها

- 1- ISO9001: Quality management system.
- 2- ISO14001: Environmental management system.
- 3-OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series.
- 4-HSE-MS: Health, Safety and Environmental Management System.
- 5-IMS: Integrated Management System.
- 6-ISO: International Organization for Standardization.

تمامی فعالیت‌هایی که بر کیفیت محصول یا خدمات نهایی تاثیرگذار است توجه دارد. تضمین کیفیت ابزاری برای استمرار و بهبود کیفیت در هر سازمانی محسوب می‌شود. استاندارد ISO9001 بر دو اصل اساسی استوار است:

- ۱) مشتری مداری
- ۲) بهبود مداوم.



سیستم مدیریت زیست محیطی (ISO14001)

در واقع با استفاده از این استاندارد سازمان‌ها از هر نوعی که باشند می‌توانند عملکرد صحیح زیست محیطی خود را از طریق کنترل پیامدهای فعالیت‌ها، محصولات و خدمات خود بر محیط زیست اثبات کنند. استاندارد ISO14001 الزاماتی را برای یک سیستم مدیریت زیست محیطی مشخص می‌کند تا یک سازمان را قادر سازد که با در نظر گرفتن الزامات قانونی و اطلاعات مربوط به جنبه‌های بارز زیست محیطی به ایجاد و استقرار خط مشی و اهداف بپردازد. هدف اصلی این استاندارد بین‌المللی حمایت از حفاظت محیط زیست و پیشگیری از آلودگی است به گونه‌ای که در تعامل با نیازهای اجتماعی و اقتصادی باشد.



سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (OHSAS18001)

با استفاده از این سیستم، سازمان‌ها می‌توانند عملکرد صحیح ایمنی و بهداشت حرفه‌ای را از طریق کنترل