

## کاهش تلفات برق، گامی در جهت تحقق بخشی از اهداف

۱. سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون مربوطه

۲. قانون هدفمند کردن یارانه‌ها

۳. سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۳۵۷۹

فروردین‌ماه ۱۳۹۳

معاونت: پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱. فرازی از فرمایشات مقام معظم رهبری مرتبط با عنوان گزارش ..... ۱
۲. بخشی از سیاست‌ها و قوانین مرتبط با عنوان گزارش ..... ۲
۳. چکیده ..... ۴
۴. مقدمه ..... ۵
۵. مقایسه تلفات شبکه توزیع برق در ایران و ۱۰۰ کشور جهان ..... ۵
۶. روند مصارف داخلی و تلفات شبکه‌های برق در سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۱ ..... ۷
۷. خسارات ناشی از تلفات شبکه برق کشور ..... ۸
۸. خلاصه و نتیجه‌گیری ..... ۱۳
۹. چند راهکار پیشنهادی برای کاهش تلفات در شبکه توزیع ..... ۱۴
۱۶. منابع و مأخذ ..... ۱۶



## کاهش تلفات برق، گامی در جهت تحقق بخشی از اهداف

۱. سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون مربوطه

۲. قانون هدفمند کردن یارانه‌ها

۳. سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی

### ۱. فرازی از فرمایشات مقام معظم رهبری مرتبط با عنوان گزارش

«منكراتی كه در سطح جامعه وجود دارد و می‌شود از آنها نهي كرد و باید نهي كرد، از جمله اینهاست: اتلاف منابع عمومی، اتلاف منابع حیاتی، اتلاف برق، اتلاف مواد غذایی، اسراف در آب و اسراف در نان». از فرمایشات مقام معظم رهبری مورخ ۱۳۷۹/۹/۲۵ در خطبه‌های نماز جمعه تهران

«اسراف فقط در زمینه فردی نیست؛ در سطح ملی هم اسراف می‌شود. همین برق و انرژی که گفتیم اسراف می‌شود، بخش مهم از این اسراف در اختیار مردم نیست؛ در اختیار مسئولین کشور است. این شبکه‌های ارتباطاتی، شبکه‌های انتقال برق، سیم‌های برق، اینها وقتی فرسوده شود، برق هدر می‌رود. برق را تولید کنیم، بعد با این شبکه فرسوده آن را هدر بدهیم، که بخش مهمی هدر می‌رود یا شبکه‌های انتقال آب اگر فرسوده باشد، آب هدر می‌رود. اینها اسراف‌های ملی است؛ در سطح ملی است؛ مسئولین آن، مسئولین کشورند. اسراف در سطح سازمان هم اتفاق می‌افتد».

از فرمایشات مقام معظم رهبری مورخ ۱۳۸۸/۱/۱ در جمع زائران و مجاوران حضرت امام رضا (ع)

«موضوع هشتم، مسئله اصلاح الگوی مصرف است؛ مسئله صرفه‌جویی، پرهیز از ریخت‌وپاش، پرهیز از اسراف، پرهیز از هزینه‌کردهای زائد. البته در این زمینه خطاب اول من متوجه به مسئولان است؛ مسئولان نه فقط در زندگی‌های شخصی خودشان که حالا آن یک مسئله درجه دو است - [بلکه] در درجه اول و در حوزه مأموریت خودشان باید به جد از ریخت‌وپاش پرهیز کنند. اگر چنانچه این شد یعنی، مسئولین کشور به این اصل پایبند بودیم، آن وقت این روحیه، این خصلت، این اخلاق، سرریز خواهد شد به مردم. ما امروز در بین مردم و کسانی که دستشان به دهانشان می‌رسد هم اسراف زیاد می‌بینیم، در خیلی از موارد اسراف وجود دارد؛ خطاب هم می‌کنیم به مردم، لکن این از جمله جاهایی است که «کونوادعاه الناس بغيرالسننکم» مجموعه مسئولین کشور بایستی در شئون مجموعه تحت مدیریت خودشان به این توجه کنند: اسراف نباشد، الگوی مصرف، یک الگوی

حقیقتاً عاقلانه، مدیرانه، اسلامی باشد. ما به مردم نمی‌گوییم که ریاضت بکشند، این جور گاهی بعضی القا می‌کنند».

از فرمایشات مقام معظم رهبری مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۲۰ در جلسه تبیین سیاست‌های اقتصاد مقاومتی یا حضور جمعی از مسئولان دستگاه‌های مختلف، فعالان اقتصادی و مدیران مراکز علمی و رسانه‌ای و نظارتی

## ۲. بخشی از سیاست‌ها و قوانین مرتبط با عنوان گزارش

### الف) سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف

**بند «۵»** - پیشگامی دولت، شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی در رعایت الگوی مصرف

**بند «۷»** - صرفه‌جویی در مصرف انرژی، اعمال مجموعه‌ای متعادل از اقدامات قیمتی و غیرقیمتی به منظور کاهش مستمر «شاخص شدت انرژی» کشور به حداقل دوسوم میزان کنونی تا پایان برنامه پنجم توسعه و به حداقل یک‌دوم میزان کنونی تا پایان برنامه ششم توسعه با تأکید بر سیاست‌های زیر:

- اولویت دادن به افزایش بهره‌وری در تولید، انتقال و مصرف انرژی در ایجاد ظرفیت‌های جدید تولید انرژی،
- انجام مطالعات جامع و یکپارچه سامانه انرژی کشور به منظور بهینه‌سازی عرضه مصرف انرژی.

### ب) سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی

با هدف تأمین رشد پویا و بهبود شاخص‌های مقاومت اقتصادی و دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز بیست‌ساله، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی با رویکردی جهادی، انعطاف‌پذیر، فرصت‌ساز، مولد، درون‌زا، پیشرو و برون‌گرا ابلاغ می‌گردد:

**بند «۳»** - محور قرار دادن رشد بهره‌وری در اقتصاد با تقویت عوامل تولید، توانمندسازی نیروی کار، تقویت رقابت‌پذیری اقتصاد، ایجاد بستر رقابت بین مناطق و استان‌ها و به‌کارگیری ظرفیت‌های متنوع در جغرافیای مزیت‌های مناطق کشور.

**بند «۵»** - استفاده از ظرفیت‌های اجرای هدفمندسازی یارانه‌ها در جهت افزایش تولید، اشتغال و بهره‌وری، کاهش شدت انرژی و ارتقای شاخص‌های عدالت اجتماعی.



**بند «۸» -** مدیریت مصرف با تأکید بر اجرای سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و ترویج کالاهای داخلی همراه با برنامه‌ریزی برای ارتقای کیفیت و رقابت‌پذیری در تولید.

**بند «۲۰» -** تقویت فرهنگ جهادی در ایجاد ارزش‌افزوده، تولید، ثروت، بهره‌وری، کارآفرینی، سرمایه‌گذاری و اشتغال مولد و اعطای نشان اقتصاد مقاومتی به اشخاص دارای خدمات برجسته در این زمینه.

### ج) قانون هدفمند کردن یارانه‌ها

**ماده (۱) -** دولت مکلف است با رعایت این قانون قیمت حامل‌های انرژی را اصلاح کند:

- میانگین قیمت فروش داخلی برق به‌گونه‌ای تعیین شود که به‌تدریج تا پایان برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران معادل قیمت تمام شده آن باشد.

**تبصره -** قیمت تمام شده برق، مجموعه هزینه‌های تبدیل انرژی، انتقال و توزیع و هزینه سوخت با بازده حداقل سی‌وهشت درصد (۳۸٪) نیروگاه‌های کشور و رعایت استانداردها محاسبه می‌شود و هر ساله حداقل یک درصد (۱٪) به بازده نیروگاه‌های کشور افزوده شود به‌طوری که تا پنج سال از زمان اجرای این قانون به بازده چهل‌وپنج درصد (۴۵٪) برسد و همچنین تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران به چهارده درصد (۱۴٪) کاهش یابد.

دولت مکلف است با تشکیل کارگروهی مرکب از کارشناسان دولتی و غیردولتی نسبت به رتبه‌بندی تولیدکنندگان برق از نظر بازده و توزیع‌کنندگان آن از نظر میزان تلفات، اقدام نموده و سیاست‌های تشویقی و حمایتی مناسب را اتخاذ نماید.

**ماده (۸) -** دولت مکلف است، سی درصد (۳۰٪) خالص وجوه حاصل از اجرای این قانون را برای پرداخت کمک‌های بلاعوض، یا یارانه سود تسهیلات و یا وجوه اداره شده برای اجرای موارد زیر هزینه کند:

الف) بهینه‌سازی مصرف انرژی در واحدهای تولیدی، خدماتی و مسکونی و تشویق به صرفه‌جویی و رعایت الگوی مصرف که توسط دستگاه اجرایی ذیربط معرفی می‌شود.

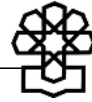
### د) قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه

بند «ز» ماده (۱۳۳) - چنانچه بخش خصوصی با سرمایه خود تلفات انرژی برق را در شبکه انتقال و توزیع کاهش دهد، وزارت نیرو موظف است نسبت به خرید انرژی بازیافت شده با قیمت و شرایط در دوره زمانی که به تصویب شورای اقتصاد می‌رسد اقدام و یا مجوز صادرات به همان میزان را صادر نماید.

**تبصره -** آیین‌نامه اجرایی مربوط به این بند باید ظرف سه ماه پس از تصویب این قانون به تصویب وزیر نیرو برسد.

### ۳. چکیده

ایجاد شبکه‌های تولید، انتقال و توزیع برق به سرمایه‌گذاری‌های سنگینی نیاز دارد و لذا بهره‌برداری بهینه از این سرمایه عظیم نیز باید با حساسیت و دقت زیاد مورد توجه مسئولین دستگاه اجرایی مربوط قرار گیرد. یکی از مصرف‌کنندگان عمده حامل‌های انرژی فسیلی (گاز، نفت گاز و نفت کوره) در ایران، نیروگاه‌های حرارتی می‌باشد و طبیعی است که باید انتظار داشت این بخش نیز نسبت به بهره‌برداری بهینه از این نهاده‌های تولید برق دقت فوق‌العاده‌ای داشته باشد. متأسفانه در ایران به دلیل مصون بودن دستگاه اجرایی برق کشور از تحمل جرائم ناشی از استفاده غیراصولی از این نهاده‌ها، حساسیت قابل توجهی به بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌های مصرف شده در ایجاد شبکه و رعایت الگوی مصرف حامل‌های فسیلی مذکور نداشته و از طریق بی‌توجهی به راندمان نیروگاه‌ها و تلفات سنگین در شبکه تولید، انتقال و توزیع، باعث هدررفت سرمایه‌های ملی در این بخش گردیده و در مجموع هر ساله صدها هزار میلیارد ریال ضرر را از این طریق به کشور وارد می‌کند. اخیراً دولت با افزایش ۲۴ درصدی قیمت فروش برق درصدد برآمده تا در سال ۱۳۹۳ حدود ۲۰ هزار میلیارد ریال از مصرف‌کنندگان برق برای تزریق منابع مالی به دستگاه اجرایی برق، کسب نماید. گرچه این کار دولت را می‌توان توجیه کرد ولی باید دقت داشت که با کاهش هر یک درصد از تلفات برق می‌توان بیش از ۳۰ هزار میلیارد ریال از محل کاهش نیاز به سرمایه‌گذاری برای ایجاد نیروگاه جدید، مصرف بهینه سوخت نیروگاه‌ها و بازیافت برق منافع حاصل کرد و از فشار ناکارآمدی دستگاه اجرایی به مصرف‌کننده کاست.



در این گزارش سعی شده است به بهانه اجرای فاز دوم قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون مربوطه و گامی در جهت تحقق سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی در بخش برق و با مقایسه تلفات برق در شبکه‌های توزیع یکصد کشور جهان با تلفات برق در شبکه توزیع ایران به تبیین وضعیت آن پرداخته، به آمار تلفات شرکت‌های توزیع برق کشور اشاره نموده، منافع حاصل از کاهش آن را برآورد کرده و چند راهکار در جهت کاهش تلفات ارائه نماید.

#### ۵. مقایسه تلفات شبکه توزیع برق در ایران و ۱۰۰ کشور جهان

جدول ۱ تلفات شبکه توزیع برق در ایران و یکصد کشور جهان را در سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد. ارقام این جدول با استفاده از آمارهای آژانس بین‌المللی انرژی در رابطه با مقدار تولید برق در کشورهای مندرج در جدول و مقدار تلفات برق در شبکه توزیع آنها محاسبه شده است. همان‌طور که در جدول مشهود است ایران از نظر تلفات برق در شبکه توزیع در سال ۲۰۱۰ جایگاه هشتاد و چهارم را داشته است. متوسط تلفات برق ایران و صد کشور مذکور (با ملحوظ داشتن هند) ۸/۳۹ درصد و بدون هند ۷/۷۳ درصد بوده است در حالی که تلفات شبکه توزیع برق در ایران در همین سال ۱۴ درصد بوده و علیرغم تأکید قانون بر کاهش آن، در سال بعد نیز رشد کرده است (در بخش‌های بعدی گزارش به این موضوع پرداخته خواهد شد). ملاحظه می‌گردد که فاصله کیفیت بهره‌برداری از شبکه توزیع برق ایران با ۸۳ کشور قبل از خود در جدول تا چه اندازه غیرقابل قبول است.

جدول ۱. تلفات برق در شبکه توزیع ۱۰۱ کشور جهان در سال ۲۰۱۰

ردیف	کشور	درصد	ردیف	کشور	درصد	ردیف	کشور	درصد
۱	بنگلادش	۲/۱	۳۵	انگلستان	۷/۱	۶۹	بولیوی	۱۱/۲۷
۲	اسلواکی	۳/۱۲	۳۶	سنگاپور	۷/۱۳	۷۰	مغولستان	۱۱/۲۷
۳	فنلاند	۳/۴۳	۳۷	سوئد	۷/۲۳	۷۱	اوکراین	۱۱/۵
۴	کره جنوبی	۳/۶۳	۳۸	ایرلند	۷/۴۶	۷۲	فیلیپین	۱۱/۵۱
۵	اسپانیا	۳/۷۵	۳۹	لهستان	۷/۵۴	۷۳	رومانی	۱۱/۶۴
۶	نروژ	۳/۷۷	۴۰	بحرین	۷/۷	۷۴	تونس	۱۱/۶۴
۷	لوکزامبورگ	۳/۸	۴۱	پرتغال	۸	۷۵	لبنان	۱۱/۹
۸	آلمان	۳/۹	۴۲	قزاقستان	۸/۰۳	۷۶	کویت	۱۲/۱
۹	اسرائیل	۴	۴۳	استونی	۸/۱	۷۷	هنگ کنگ	۱۲/۷
۱۰	ایسلند	۴/۱	۴۴	شیلی	۸/۲۲	۷۸	دومینیک	۱۲/۸
۱۱	قبرس	۴/۱۳	۴۵	ازبکستان	۸/۸	۷۹	ترکمنستان	۱۲/۸
۱۲	نپال	۴/۳	۴۶	عربستان سعودی	۸/۹۱	۸۰	السالوادور	۱۲/۸۵
۱۳	ژاپن	۴/۴۵	۴۷	موزامبیک	۹	۸۱	آرژانتین	۱۳/۴۳
۱۴	بلژیک	۴/۵۷	۴۸	بوسنی و هرزگوین	۹/۳۶	۸۲	لیبی	۱۳/۵
۱۵	ترینیداد و توباگو	۴/۹	۴۹	اندونزی	۹/۴۶	۸۳	سريلانکا	۱۳/۸
۱۶	اتریش	۴/۹۳	۵۰	آفریقای جنوبی	۹/۵۳	۸۴	ایران	۱۴
۱۷	جمهوری چک	۵/۲۳	۵۱	اتیوپی	۹/۶	۸۵	ترکیه	۱۴/۳
۱۸	استرالیا	۵/۸	۵۲	آنگولا	۹/۷	۸۶	کرواسی	۱۴/۴۴
۱۹	اسلونی	۵/۹	۵۳	برونئی	۹/۷	۸۷	پاناما	۱۴/۶
۲۰	آمریکا	۶/۱	۵۴	بلغارستان	۹/۷۴	۸۸	سوریه	۱۵/۳
۲۱	چین	۶/۱	۵۵	کامرون	۹/۸	۸۹	کنیا	۱۵/۷
۲۲	مراکش	۶/۱۸	۵۶	کاستاریکا	۱۰/۱	۹۰	کره شمالی	۱۵/۸
۲۳	پاراگوئه	۶/۲۳	۵۷	گواتمالا	۱۰/۱	۹۱	کوبا	۱۵/۹
۲۴	قطر	۶/۲۸	۵۸	پرو	۱۰/۱	۹۲	کلمبیا	۱۶/۱
۲۵	فرانسه	۶/۳	۵۹	ویتنام	۱۰/۱	۹۳	صربستان	۱۶/۱
۲۶	تایلند	۶/۳۴	۶۰	روسیه	۱۰/۱۳	۹۴	پاکستان	۱۶/۱
۲۷	زیمبابوه	۶/۴۱	۶۱	مصر	۱۰/۱۶	۹۵	مکزیک	۱۶/۳۳
۲۸	مالزی	۶/۵۶	۶۲	مجارستان	۱۰/۲	۹۶	برزیل	۱۶/۶
۲۹	دانمارک	۶/۵۷	۶۳	بلاروس	۱۰/۸۲	۹۷	مونتنگرو	۱۶/۶
۳۰	یونان	۶/۶	۶۴	گرجستان	۱۰/۹	۹۸	عمان	۱۶/۷
۳۱	سوئیس	۶/۶۳	۶۵	لتونی	۱۰/۹	۹۹	تاجیکستان	۱۶/۹۵
۳۲	نیوزیلند	۶/۷۷	۶۶	کانادا	۱۰/۹۱	۱۰۰	اکوادور	۱۷/۱
۳۳	امارات متحده عربی	۶/۸۷	۶۷	اروگوئه	۱۱/۰۲	۱۰۱	هندوستان	۲۲
۳۴	ایتالیا	۶/۹	۶۸	ارمنستان	۱۱/۲۵			

مأخذ: محاسبات محقق با استفاده از آمارهای آژانس بین‌المللی انرژی.



## ۶. روند مصارف داخلی و تلفات شبکه‌های برق در سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۱

جدول ۲ سهم مصرف داخلی نیروگاه‌ها از کل تولید ناویژه برق و تلفات برق را در شبکه‌های انتقال و توزیع طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۱ را نشان می‌دهد.

جدول ۲. مصارف داخلی و تلفات در شبکه‌های برق کشور طی سال‌های ۱۳۸۵ - ۱۳۹۱

سال	سهم مصرف داخلی نیروگاه‌ها از کل تولید ناویژه (درصد)	سهم تلفات در شبکه انتقال (درصد) <sup>(۲ و ۱)</sup>	سهم تلفات در شبکه توزیع (درصد) <sup>(۳ و ۲)</sup>	کل مصارف داخلی نیروگاه‌ها و تلفات شبکه (میلیون کیلووات ساعت) <sup>(۴)</sup>
۱۳۸۵	۴/۲	۴/۹	۱۷/۵	۴۳۴۷۶/۸
۱۳۸۶	۳/۹	۴/۹	۱۷/۹	۴۶۶۲۲/۳
۱۳۸۷	۳/۹	۵/۴	۱۶	۴۵۹۷۶
۱۳۸۸	۳/۸	۳/۶	۱۵/۹	۴۳۰۳۲/۱
۱۳۸۹	۳/۵	۳/۶	۱۴	۴۱۱۵۱/۹
۱۳۹۰	۳/۵	۳/۴	۱۴/۷	۴۲۳۵۲/۳
۱۳۹۱	۳/۴	۳/۵	۱۵/۲	۴۴۸۴۶/۹

مأخذ: وزارت نیرو - ترازنامه انرژی.

(۱) سهم تلفات شبکه انتقال از کل انرژی تولید و خریداری شده در سطح ولتاژ انتقال و فوق توزیع.

(۲) شامل تلفات انرژی الکتریکی صادراتی و وارداتی نیز می‌باشد.

(۳) سهم تلفات شبکه توزیع از کل انرژی تولید و خریداری شده در سطح ولتاژ شبکه توزیع.

(۴) در سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۹۱ مصارف داخلی صنایع بزرگ به ترتیب ۵۶۶/۸، ۵۷۳/۴، ۵۹۱/۸، ۲۲۰/۴، ۲۰۹/۵، ۲۶۱/۱ میلیون کیلووات ساعت لحاظ شده است.<sup>۱</sup>

جدول فوق نشان می‌دهد که سهم مصرف داخلی نیروگاه‌ها از کل تولید ناویژه روند کاهشی

داشته است و در سهم تلفات شبکه انتقال نیز نسبتاً روند کاهشی مشاهده می‌شود.

سهم تلفات شبکه توزیع در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال ۱۳۸۵ افزایش داشته است ولی با وجود

اینکه از سال ۱۳۸۶ الی سال ۱۳۸۹ روند کاهشی به خود گرفته، مجدداً در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱

رشد کرده است و نسبت به سال ۱۳۸۹ در مجموع ۱/۱ درصد افزایش یافته است. این درحالی است

که دولت (وزارت نیرو) براساس تبصره بند «ج» ماده (۱) قانون هدفمند کردن یارانه‌ها مصوب

۱۳۸۸/۱۰/۱۵ مجلس شورای اسلامی مکلف شده است تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع را تا پایان

برنامه پنجم توسعه به ۱۴ درصد برساند اما همان‌طور که ملاحظه می‌شود مجموع تلفات شبکه‌های

۱. همان‌طور که در بند «۴» زیرنویس جدول ۲ ملاحظه می‌شود: مصرف داخلی صنایع بزرگ در سال‌های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ نسبت به سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۸۶، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ بسیار کاهش یافته است که باید مشخص شود این کاهش ناشی از افزایش بهره‌وری انرژی در این صنایع است یا ناشی از رکود و یا کاهش فعالیت تولیدی در صنایع مذکور بوده است.

انتقال و توزیع در پایان سال ۱۳۹۱ به ۱۸/۷ درصد رسیده است که نسبت به سال ۱۳۹۰ از رشد ۰/۶ درصدی و نسبت به سال ۱۳۸۹ از رشد ۱/۱ درصدی برخوردار شده است. حال باید دید در سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ (تا پایان برنامه پنجم توسعه) وضعیت تلفات برق در شبکه‌های انتقال و توزیع چه مقدار خواهد شد.

### ۷. خسارات ناشی از تلفات شبکه برق کشور

آمار ترازنامه انرژی وزارت نیرو نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۰ مجموع تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع برق کشور ۱۸/۱ درصد بوده است و در سال ۱۳۹۱ این تلفات رشد داشته و به حدود ۱۸/۷ درصد رسیده است.

بنابر اعلام وزارت نیرو، مجموع ظرفیت اسمی نیروگاه‌های کشور در سال ۱۳۹۲ به ۷۰۱۶۵ مگاوات رسیده است. با وجود این ظرفیت نیروگاهی، تحمیل هر یک درصد تلفات در شبکه برق کشور به معنی هدررفت حداقل ۱ درصد ظرفیت نیروگاهی کشور است، به عبارت دیگر هر ۱ درصد تلفات، حداقل حدود ۱ درصد سرمایه‌گذاری انجام شده برای ایجاد نیروگاه‌های کشور را در اختیار خود می‌گیرد. بنابراین با توجه به وجود ۷۰۱۶۵ مگاوات نیروگاه در سال ۱۳۹۲، یک درصد تلفات یعنی هدررفت ۷۰۱/۶۵ مگاوات نیروگاه. با توجه به هزینه حدود یک میلیون دلار برای ایجاد یک مگاوات نیروگاه ملاحظه می‌شود که در سال ۱۳۹۲ بیش از ۷۰۱ میلیون دلار (بیش از ۲۱۰۰۰ میلیارد ریال) سرمایه‌ای که برای ایجاد نیروگاه‌های کشور هزینه شده است، برای هر ۱ درصد تلفات هدر رفته است.

از طرف دیگر تا تاریخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۶ مصرف سوخت نیروگاه‌های کشور شامل ۳۳۸۶۷ میلیون مترمکعب گاز، ۱۱۶۸۰ میلیون لیتر نفت گاز و ۱۴۷۸۳ میلیون لیتر نفت کوره بوده است. در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۲۴ قیمت فوب خلیج فارس هر لیتر نفت گاز ۷۶/۷ سنت و هر لیتر نفت کوره ۵۶/۷ سنت بوده است و اگر قیمت گاز مصرفی هم برابر قیمت گاز وارداتی منظور شود ملاحظه می‌شود که ارزش سوخت نیروگاه‌های کشور تا تاریخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۶ حدود ۲۹/۸ میلیارد دلار بوده است که هر ۱ درصد تلفات به معنی هدررفت حدود ۳۰۰ میلیون دلار (حدود ۹۰۰۰ میلیارد ریال) سوخت مصرفی نیروگاه‌هاست. سومین زیان وارده از محل تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع، هدررفت برق تحویلی به شبکه انتقال و توزیع کشور است که برای هر ۱ درصد تلفات در سال ۱۳۹۳ بیش از ۲ میلیارد کیلووات ساعت برآورد می‌گردد که با توجه به قیمت متوسط جدید (با ۲۴ درصد افزایش) می‌تواند بیش از ۱۰،۰۰۰ میلیارد ریال زیان به کشور وارد نماید. با توصیف فوق ملاحظه می‌شود که



کاهش هر یک درصد تلفات شبکه برق کشور چگونه می‌تواند بیش از ۳۰،۰۰۰ میلیارد ریال (به صورت ارزی و ریالی) برای کشور منافع حاصل نماید درحالی که افزایش ۲۴ درصدی قیمت برق فقط حدود ۲۰،۰۰۰ میلیارد ریال درآمد خواهد داشت و احتمالاً نارضایتی بخشی از مردم و مشکل برای بخشی از تولید کشور به همراه خواهد داشت. (در این محاسبات سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای تأسیس و توسعه شبکه‌های توزیع و انتقال منظور نشده است که اگر آنها هم منظور گردد ملاحظه خواهد شد که ضررهای وارده به کشور از ناحیه تلفات برق چقدر سنگین است. زیان آلودگی محیط زیست نیز اگر در این محاسبات منظور گردد ملاحظه خواهد شد که بی‌توجهی یا کم‌توجهی به کاهش تلفات چه هزینه‌های مضاعفی به کشور تحمیل می‌کند).

کاهش تلفات در شبکه برق به خصوص شبکه توزیع صرفاً یک عملیات مهندسی و اجرایی است و وابستگی تکنیکی به خارج کشور نداشته و برای اجرای آن تحریم‌های استکبار بی‌تأثیر است، البته این عملیات مهندسی برنامه می‌خواهد که با توجه به توان تخصصی نیروی انسانی موجود در بخش دولتی و خصوصی و تعاونی کشور به راحتی امکانپذیر است و فقط همت می‌خواهد و پیگیری.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد براساس تبصره بند «ج» ماده (۱) قانون هدفمند کردن یارانه‌ها مصوب ۱۳۸۸/۱۰/۱۵ مجلس شورای اسلامی، دولت (وزارت نیرو) مکلف شده است تلفات برق را در شبکه‌های انتقال و توزیع به ۱۴ درصد برساند (که البته انتظار است در فضایی که بحث اقتصاد مقاومتی مطرح شده است، این هدفگذاری اصلاح شود و کاهش تلفات بیشتری مدنظر قرار گیرد تا حداقل به متوسط کشورهای مندرج در جدول ۱ دست یابند) درحالی که ملاحظه می‌شود که نه اینکه بعد از سال ۱۳۸۹ کاهش تلفات اتفاق نیفتاده است بلکه روند افزایشی به خود گرفته و در پایان سال ۱۳۹۱ در حدود ۴/۷ درصد از هدف قانونگذار فاصله دارد. نظر به اینکه عملکرد سال ۱۳۹۲ منتشر نشده است لذا می‌توان فرض را بر این قرار داد که باید در باقیمانده برنامه پنجم توسعه به هدف قانون دست یافت که در این صورت لازم است تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع ۴/۷ درصد کاهش یابد تا هدف قانونگذار تحقق یابد. تحقق کاهش تلفات ۴/۷ درصدی در دو سال باقیمانده برنامه پنجم باعث می‌شود که نیاز به سرمایه‌گذاری حداقل ۳/۳ میلیارد دلار (معادل ۹۹،۰۰۰ میلیارد ریال) برای ایجاد نیروگاه‌های جدید با ظرفیت اسمی حدود ۳۲۹۰ مگاوات کاهش یابد، سالیانه بیش از ۱/۵ میلیارد دلار (معادل ۴۵،۰۰۰ میلیارد ریال) از سوخت مصرفی نیروگاه‌های کشور (با ظرفیت‌های سال ۱۳۹۲) بهره‌برداری بهینه (اصلاح الگوی مصرف) شود و سالیانه حدود ۵،۰۰۰ میلیارد ریال از محل برق بازیافت شده، بدون نیاز به سرمایه‌گذاری برای ایجاد نیروگاه جدید و یا مصرف سوخت اضافی، درآمد حاصل شود.

جدول ۳ تلفات شبکه توزیع شرکت‌های توزیع در استان‌های کشور را در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ (آمارهای مربوط به سال ۱۳۹۲ در دست نیست) نشان می‌دهد. در این جدول مشاهده می‌شود که تلفات برق در شبکه توزیع بعضی استان‌ها در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ از متوسط کشورهای مندرج در جدول ۱ کمتر است ولی بعضی استان‌ها نسبت به متوسط کشور و همچنین متوسط کشورهای جهان بسیار فاصله دارند بنابراین لازم است اصلاح شبکه همزمان از استان‌های با تلفات زیاد شروع شود و به استان‌های دیگر گسترش یابد تا فاصله حداقل و حداکثر تلفات در استان‌های مختلف کشور منطقی گردد. در این مسیر باید رقابت ایجاد شود و مزایای متعلقه به مجموعه مدیران و نیروی انسانی دست‌اندرکار شرکت‌های توزیع براساس عملکرد آنها در کاهش تلفات تعریف گردد و حتی امتیاز منفی هم به شرکت‌هایی که تلفات غیرقابل توجیه دارند، داده شود. بدیهی است در فضایی که دوغ و دوشاب یکی باشد نمی‌توان انتظار اصلاح وضع را داشت.

جدول ۳. تلفات برق در شرکت‌های توزیع در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ (درصد)

ردیف	شرکت	تلفات شبکه توزیع		ردیف	شرکت	تلفات شبکه توزیع	
		۱۳۹۰	۱۳۹۱			۱۳۹۰	۱۳۹۱
۱	استان فارس	۷/۱۸	۷/۷۷	۲۱	استان گیلان	۱۳/۸۹	۱۳/۷۱
۲	استان خراسان شمالی	۷/۲۳	۱۲/۴۵	۲۲	شمال استان کرمان	۱۴/۲۶	۱۳/۲۱
۳	استان قزوین	۷/۷۸	۹/۶۹	۲۳	استان قم	۱۴/۳۷	۱۴/۵۱
۴	استان سمنان	۸/۲۷	۷/۶۹	۲۴	استان اردبیل	۱۴/۶۸	۱۳/۶۶
۵	شهرستان اصفهان	۸/۳۳	۹/۶۴	۲۵	جنوب استان کرمان	۱۵/۸۸	۱۵/۸۹
۶	استان اصفهان	۸/۴۸	۸/۶۸	۲۶	غرب استان مازندران	۱۶/۰۳	۱۴/۶۰
۷	استان یزد	۹/۵۲	۹/۶۸	۲۷	استان بوشهر	۱۶/۲۲	۱۶/۹۱
۸	استان خراسان رضوی	۹/۷۴	۱۲/۳۳	۲۸	استان همدان	۱۶/۷۲	۱۶/۷۴
۹	استان خراسان جنوبی	۱۰	۹/۱۴	۲۹	استان آذربایجان غربی	۱۷/۱۶	۱۷/۷۰
۱۰	استان چهارمحال و بختیاری	۱۰/۰۲	۱۵/۲۸	۳۰	استان مازندران	۱۷/۱۸	۱۸/۳۹
۱۱	تهران بزرگ	۱۰/۳۱	۹/۳۶	۳۱	غرب استان مازندران	۱۹/۷۳	۱۴/۶۰
۱۲	استان زنجان	۱۰/۴	۱۱/۰۳	۳۲	استان کهگیلویه و بویراحمد	۲۰/۵۸	۱۹/۷۹
۱۳	شهرستان تبریز	۱۰/۴۸	۱۰/۷۹	۳۳	نواحی تهران	۲۱/۳۸	۲۱/۱۶
۱۴	شهرستان مشهد	۱۰/۹۱	۸/۰۱	۳۴	استان کرمانشاه	۲۱/۶۱	۲۲/۴۵
۱۵	استان کردستان	۱۲/۳۳	۱۲/۴۴	۳۵	شهرستان اهواز	۲۲/۵۵	۲۴/۶۲
۱۶	استان آذربایجان شرقی	۱۲/۴۸	۱۴/۷۶	۳۶	استان خوزستان	۲۲/۶۷	۲۲/۵۸
۱۷	استان مرکزی	۱۲/۵۸	۱۳/۳۲	۳۷	استان ایلام	۲۵/۲۹	۲۲/۹۸
۱۸	استان هرمزگان	۱۳/۱۹	۱۶/۵۸	۳۸	استان سیستان و بلوچستان	۲۶/۲۱	۲۱/۶۹
۱۹	شهرستان شیراز	۱۳/۳۶	۱۴/۳۹	۳۹	استان لرستان	۲۶/۹۲	۱۹/۰۴
۲۰	استان گلستان	۱۳/۸۱	۱۵/۰۲		متوسط کشور	۱۴/۷۴	۱۵/۰۳

مأخذ: توانیر.



نمودار ذیل نشان‌دهنده ارقام مندرج در جدول ۳ می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود بعضی از شرکت‌های توزیع موفق شده‌اند تلفات شبکه توزیع تحت مدیریت خود را کاهش دهند. بعضی نسبتاً ثابت مانده‌اند و بعضی به شدت افزایش یافته‌اند. مثلاً استان لرستان که در سال ۱۳۹۰ حدود ۲۶/۹۲ درصد تلفات داشته است (که بیشترین تلفات را دارا بوده است) در سال ۱۳۹۱ آن را به ۱۹/۰۴ درصد رسانده است در حالی که تلفات برق در استان خراسان شمالی از ۷/۲۳ درصد در سال ۱۳۹۰ به ۱۲/۴۵ درصد در سال ۱۳۹۱ رسیده است و یا در استان چهارمحال و بختیاری از ۱۰/۰۳ درصد در سال ۱۳۹۰ به ۱۵/۲۸ درصد در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته و... .

بنابراین لازم است به‌طور مستمر این‌گونه نوسانات تلفات برق مورد مطالعه قرار گیرد و با تقویت نقاط قوت و کاهش نقاط ضعف و افزایش انگیزه نیروی انسانی شاغل در شرکت‌ها و به‌کارگیری نیروی تخصصی مجموعه کشور (دولت، خصوصی و تعاونی)، از این سرمایه ملی حراست کرد و به اهداف قانونگذار در بخش برق جامه عمل پوشاند در غیر این صورت باید منتظر بود دائماً با افزایش قیمت متوسط برق، کمبودهای مالی سیستم را جبران کرد که نتیجه آن مطلوب حاکمیت نخواهد بود.





دولت (وزارت نیرو) در رابطه با قیمت برق از روش قیمت متوسط<sup>۱</sup> استفاده می‌کند که روشی منسوخ شده است و نمی‌تواند ادامه یابد. کشورهای پیشتان در صنایع برق به نقش و اهمیت روش‌های هزینه نهایی بلندمدت (LRMC)<sup>۲</sup> و کوتاه‌مدت (SRMC)<sup>۳</sup> برای تعرفه‌گذاری و برنامه‌ریزی سیستم پی برده‌اند.

از آنجا که به‌کارگیری این روش‌های مدرن، ساختار هزینه‌ها و جریان انرژی و بار را به‌صورت مشروح تحلیل می‌کنند، می‌توانند به شناخت نقاط ضعف، کمی راندمان و بهره‌وری پایین در بخش‌ها و نقاط مختلف سیستم کمک کنند و به شناسایی سرمایه‌گذاری اضافی، سرمایه‌گذاری ناموزون، تلفات غیرقابل قبول (در تولید، انتقال و توزیع) نقاط جغرافیایی مختلف، محاسبه هزینه‌های تولید، انتقال و توزیع در کل شبکه و در نتیجه فراهم کردن امکان ارزیابی عملکردها، نوسازی نیروگاه‌ها به‌جای سرمایه‌گذاری کلان جدید، تهیه برنامه عملیات، ارتقای بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و... کمک کند. همین نوع برخورد با سرمایه‌هاست که می‌تواند در تحقق اقتصاد مقاومتی در بخش کمک کند و گرنه آنچه تا به حال بوده ادامه خواهد یافت و چه بسا باعث تحمیل هزینه‌های جدید به کشور و نظام نیز بشود. بنابراین ضروری است وزارت نیرو در جهت کاهش هزینه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و سیاسی هرچه سریع‌تر کاربرد روش مدرن را برای محاسبه هزینه نهایی در برنامه اجرایی خود قرار دهد تا مدیریت سرمایه‌های مختلف امکانپذیر گردد و برای گردش سیستم خود مجبور به افزایش دوره‌ای قیمت‌ها نگردد و ابراز نارضایتی مردم را فراهم نکند. در صورت محاسبه هزینه‌های نهایی<sup>۴</sup> سطوح مختلف مصرف‌کنندگان ممکن است حکومت لازم بداند به بخشی از جامعه امتیازاتی (یارانه یا کمک به روشی دیگر) در قیمت برق بدهد و از بخش دیگری از جامعه قیمت‌های بالاتری دریافت کند در چنین شرایطی حکومت می‌داند که چه هزینه‌ای را برای قبول بعضی تعهدات در مقابل مشترکین (مثل پرداخت یارانه) باید بپذیرد.

## ۸. خلاصه و نتیجه‌گیری

تلفات برق در شبکه‌های تولید، انتقال و توزیع برق ایران بخش قابل توجهی از سرمایه‌گذاری کشور را در این شبکه ناکارآمد کرده است. ایران از نظر سطح مطلوب تلفات شبکه توزیع در سال ۲۰۱۰ در بین ۱۰۱ کشور با حدود ۱۴ درصد تلفات جایگاه هشتم و چهارم را داشته است در حالی که متوسط تلفات توزیع در ۱۰۱ کشور مورد اشاره ۸/۳۹ درصد بوده است (اگر هندوستان از این

---

1. Average Cost  
2. Long Run Marginal Costs (LRMC)  
3. Short Run Marginal Costs (SRMC)  
4. Margonal Costs

لیست کنار گذاشته شود متوسط ۱۰۰ کشور دیگر (ایران و ۹۹ کشور) ۷/۷۳ درصد خواهد شد).  
 با توجه به ظرفیت اسمی نیروگاه‌های ایران در سال ۱۳۹۲ و مصرف سوخت تا تاریخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۶ کاهش هر ۱ درصد تلفات باعث عدم نیاز به سرمایه‌گذاری بیش از ۲۱،۰۰۰ میلیارد ریال، بهبود بهره‌وری سالیانه بیش از ۹،۰۰۰ میلیارد ریالی در مصرف سوخت نیروگاه‌ها و درآمد سالیانه بیش از ۱،۰۰۰ میلیارد ریالی فروش برق بازیافت شده بدون سرمایه‌گذاری برای ایجاد نیروگاه جدید و یا مصرف سوخت اضافی خواهد شد. در تبصره بند «ج» ماده (۱) قانون هدفمند کردن یارانه‌ها دولت مکلف به کاهش تلفات شبکه‌های انتقال و توزیع برق تا پایان برنامه پنجم توسعه شده است. آمار نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۹ و سال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۹۰ تلفات شبکه توزیع افزایش یافته است و لذا انتظار است وزارت نیرو حداقل حکم قانونی را هدف قرار دهد و تلفات ۱۸/۷ درصدی را در باقیمانده برنامه پنجم توسعه به ۱۴ درصد کاهش دهد این عمل باعث افزایش بهره‌وری سرمایه‌های انجام شده برای ایجاد شبکه تولید و سوخت نیروگاه‌ها و همچنین بازیافت برق در حال تلف شدن در شبکه و فروش آن می‌گردد که ارزش نیروگاهی آن نزدیک به ۱۰۰،۰۰۰ میلیارد ریال، ارزش افزایش بهره‌وری سوخت نیروگاه‌ها سالیانه حدود ۴۲،۳۰۰ میلیارد سوخت و درآمد سالیانه ۵،۰۰۰ میلیارد ریال از محل فروش برق در حال تلفات برق خواهد بود. باید توجه داشت که کاهش تلفات هیچ‌گونه وابستگی به خارج کشور نداشته و تحریم در عملیات مهندسی، تأمین تجهیزات و کارهای اجرایی آن تأثیری ندارد.  
 اقدام به کاهش تلفات گامی در جهت اجرای سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، اجرای سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون مربوط، اجرای سیاست‌های کلی نظام، اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، قانون برنامه پنجم توسعه و... در بخش برق کشور است. البته مدیریت جهادی ایجاد می‌کند که کاهش تلفات از حکم قانون هدفمند کردن یارانه‌ها فراتر رفته و حداقل طی دو یا سه سال آینده در بخش توزیع به متوسط کشورهای مندرج در گزارش برسد.

#### ۹. چند راهکار پیشنهادی برای کاهش تلفات در شبکه توزیع

برای کاهش تلفات در شبکه توزیع که بیشترین بخش تلفات را به خود اختصاص داده است باید به کنترل و نظارت و اصلاح مهندسی بخش‌هایی از شبکه پرداخت. در این رابطه دو نوع راهکار فنی و غیرفنی به شرح زیر پیش رو است:



## ۱. راهکارهای فنی

۱-۱. ارزیابی و استخراج مشکلات فنی شبکه و استفاده از نرم‌افزارهایی که امروزه در اغلب کشورها برای تعیین روش‌های اصلاح شبکه به کار می‌برند (مثل نرم‌افزار CYME) برای اصلاح شبکه.

۱-۲. جایگزینی سیم‌های بدون روکش با سیم‌های روکش‌دار در مناطقی که اقدام به برق دزدی می‌کنند (کابل‌های خودنگهدار) و پیش‌بینی جرائم سنگین در قانون برق (موضوع بند «۱-۲») با سوءاستفاده‌کنندگان از تأسیسات برق کشور.

۱-۳. کنترل مداوم ولتاژ تحویلی از شبکه فوق توزیع و اصلاح احتمالی آن.

۱-۴. کنترل بار راکتیو در ایستگاه‌های فوق توزیع.

۱-۵. شناسایی و استفاده از توان تخصصی بخش خصوصی برای انجام امور کاهش تلفات و واگذاری نگهداری وضعیت قابل قبول تلفات به شرکت تصحیح‌کننده و خرید برق بازیافت شده از آن.

## ۲. راهکارهای غیرفنی

۲-۱. تدوین و تصویب قانون برق.

۲-۲. محاسبه هزینه نهایی (قیمت تمام شده) در سطوح مختلف مصرف.

۲-۳. تعریف سقف مجاز تلفات برق در مناطق تحت مدیریت شرکت‌های توزیع و منطقه‌ای و همچنین شبکه انتقال.

۲-۴. فراهم‌سازی امکانات ارائه انشعاب به متقاضیان اشتراک و در صورت نیاز ارائه تسهیلات لازم جهت تسریع در برقراری انشعاب.

۲-۵. نظارت دقیق بر عملکرد عوامل مرتبط با مشترکین و کنترل قرائت کنتورها.

۲-۶. ارائه پاداش کافی و به موقع حق کشف انشعابات غیرمجاز و دستکاری در لوازم اندازه‌گیری به کارکنان دستگاه اجرایی مرتبط و غیردستگاه اجرایی.

۲-۷. فرهنگ‌سازی عمومی برای ایجاد قبح سوءاستفاده از برق و تأسیسات برق.

۲-۸. مرتبط ساختن مزایای نیروی انسانی شرکت‌های توزیع با مقدار تلفات مجاز در مناطق تحت مدیریت و عمل.

۲-۹. برقراری دوره‌های آموزشی برای نیروی انسانی دست‌اندرکار کاهش تلفات شرکت‌های توزیع و انتقال.

۱۰-۲. توجه به رفاه اجتماعی در تعرفه‌گذاری فروش برق و جبران کاهش قیمت آن توسط دولت در جهت کاهش انگیزه سوءاستفاده از امکانات شبکه برق کشور.

### منابع و مأخذ

۱. محاسبات محقق با استفاده از آمارهای آژانس بین‌المللی انرژی.
۲. وزرات نیرو - ترازنامه انرژی.



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۳۵۷۹

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: کاهش تلفات برق، گامی در جهت تحقق بخشی از اهداف ۱. سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و قانون مربوطه ۲. قانون هدفمند کردن یارانه‌ها ۳. سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین: محمدرضا محمدخانی

همکاران: مجتبی درویش توانگر، زهرا جعفری

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —



واژه‌های کلیدی: —

تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۱/۲۰