

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سند راهبردی و نقشه‌ی راه توسعه‌ی فناوری زیرساخت خودروی برقی

اعضای محترم کمیته راهبری تدوین سند:

✦ مهندس مژگان بشیری

✦ دکتر سید محمدتقی بطحایی

✦ دکتر مهدی حبیبی‌دوست

✦ دکتر محمدامین رحیمی

✦ مهندس حسین زیارتی

✦ مهندس فرامرز شهبازی

✦ دکتر منوچهر صادقیان

✦ مهندس محمدعلی صالحی

✦ مهندس احمد فیروزی

✦ مهندس سید سعید مرتضوی

✦ دکتر سید محمدصادق میرغفوریان

مدیر پروژه: مهندس محمد اسکویی

پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه

راهبر: معاونت فناوری

ناشر: پژوهشگاه نیرو

کارفرما: شرکت توانیر

سفارش‌دهنده: وزارت نیرو

ویرایش اول

۱۳۹۴

مقدمه

مصرف بالای سوخت توسط وسایل نقلیه موتوری نظیر خودروها، موتورسیکلتها و... در سطح جهان موجب آلاینده‌گی زیاد محیط زیست شده و از طرف دیگر کاهش منابع سوخت فسیلی موجب توجه روزافزون به منابع انرژی تجدید پذیر و وسایل نقلیه جدید گشته است. مطابق بررسی‌ها، چنانچه روند مصرف انرژی به شکل موجود ادامه پیدا کند، میزان دی اکسید کربن تولید شده تا سال ۲۰۵۰ به دو برابر میزان آن در سال ۲۰۰۵ خواهد رسید. مطابق برنامه‌های جهانی، این مقدار بایستی در سال ۲۰۵۰ به نصف میزان آن در سال ۲۰۰۵ برسد.

جهت دستیابی به این هدف، درکنار استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، استفاده از وسایل نقلیه موتوری که از انرژی الکتریکی به عنوان نیروی محرکه بهره می‌برند از الویت‌های اصلی در کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و مصرف انرژی می‌باشد.

در کشور ما، ارزان بودن حامل‌های انرژی و پایین بودن کیفیت خودروها، از دلایل مصرف زیاد سوخت‌های فسیلی است. آلودگی شدید هوا که بخشی از آن به دلیل مصرف روزانه ۶۰ میلیون لیتر بنزین در کشور است و محدودیت منابع نفتی و هزینه‌های زیاد تولید بنزین در کنار کیفیت پایین خودروها، موجب افزایش مصرف بنزین می‌شود.

تمامی این دلایل بر لزوم همگامی با تلاش‌های جهانی در راستای دستیابی به فناوری و توسعه خودروهای برقی تاکید دارند. امروزه انگیزه و نیاز به استفاده از خودروهای برقی در بسیاری از کشورهای جهان، موج فزاینده‌ای یافته و با وجود رقاباتی هم‌چون موتورهای درون سوز سوخت فسیلی (بنزین، گازوییل، گاز و گاز مایع) و مزایای مربوط به آنها، هم‌چنان مورد توجه دولت‌ها و مردم قرار گرفته است.

دلایل فنی و اقتصادی بسیاری در توجیه پذیری استفاده از خودروهای برقی وجود دارد. این دلایل شامل چهار حوزه اصلی آلاینده‌گی، مصرف انرژی، فناوری اقتصادی است.

الف- آلاینده‌گی

خودروهای هیبریدی و تمام برقی آلاینده‌گی (تولید گازهای گلخانه‌ای) بسیار کمتری نسبت به خودروهای درون سوز دارند و اگر نیروگاه‌های کشور نسبت به کنترل گازهای خروجی از دودکش‌ها و بهبود سیکل سوخت و مشعل بویلرها اقدامات لازم را انجام دهند وضعیت انتشار آلاینده‌گی ناشی از این خودروها به مراتب بهتر خواهد شد و به این ترتیب سرانه هزینه ناشی از آلودگی برای خودروهای برقی و هیبریدی به مراتب کم‌تر از خودروهای درون سوز می‌باشد.

ب- کاهش مصرف انرژی

مسیر استخراج و مصرف انرژی از چاه‌های نفت تا باک سوخت خودروهای درون سوز و هیبریدی یا تمام برقی دارای تلفاتی است که این رقم برای خودروهای درون سوز به علت پایین بودن راندمان موتور درون سوز به ۱۴/۶ درصد و برای خودروهای هیبریدی برابر ۲۳ درصد و خودروی تمام برقی برابر ۳۱ درصد می‌باشد و به این معناست که تلفات انرژی در مسیر چاه نفت تا حرکت خودروی درون سوز تقریباً دو برابر تلفات انرژی در مسیر چاه نفت یا گاز تا حرکت خودروی برقی است.

پ) فن‌آوری

نظر به این که نیروی محرکه خودروی تمام برقی موتور الکتریکی است و از طرف دیگر اتصالات و ارتباطات بیشتر از نوع الکتریکی هستند تا مکانیکی، بنابراین ساختار قوای محرکه و کنترل آن بسیار ساده‌تر از خودروی درون سوز است و فن‌آوری آن‌ها در کشور بومی سازی شده است. تنها نکته قابل بحث، ذخیره سازهای انرژی یا همان باتری‌ها هستند که با شروع تولید باتری‌های لیتیوم - یون در کشور توسط شرکت انرژی توان، موانع بومی سازی تولید باتری در کشور در حال برطرف شدن هستند.

ت) اقتصادی

بدون در نظر گرفتن هزینه‌های ناشی از آلودگی، قیمت اولیه خودروهای هیبریدی و تمام برقی بیش از خودروهای درون سوز است یعنی تقریباً دو و نیم برابر خودروی درون سوز معادل خودروی هیبریدی یا برقی می‌باشد. اما اگر هزینه ناشی از آلودگی خودروهای درون سوز به قیمت اولیه آن‌ها اضافه شود. قیمت تمام شده یک خودروی برقی تقریباً با قیمت یک خودروی درون سوز در شهر بزرگی مانند تهران برابر است.

چشم‌انداز توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی

با اتکاب خداوند متعال و با مشارکت تمامی ذی‌نفعان در یک دوره ده ساله و با توجه به سیاست‌های کلان اقتصاد مقاومتی در جهت دستیابی به محیط زیست پاک و بهبود کیفیت زندگی مردم، حوزه فناوری زیرساخت خودروی برقی جمهوری اسلامی ایران حوزه‌ای است:

- دستیابی به فناوری مورد نیاز ایستگاه‌های شارژ و تهیه زیرساخت لازم برای تأمین انرژی مورد نیاز خودروهای برقی در قالب ۲۵۰۰ ایستگاه شارژ در راستای اهداف ملی نقشه راه خودرو برقی در افق ۱۴۰۴
- بستنی بر توانمندی داخلی با تکیه بر ساختاری نسجم و متخصصان توانمند و خلاق و نیروی فنی ماهر

اهداف توسعه فناوری

اهداف تعیین شده برای تحقق چشم‌انداز این سند به شرح زیر می‌باشد:

- دستیابی به فناوری‌های اصلی خودروی برقی و ایستگاه‌های شارژ در کشور
- بومی‌سازی و توسعه فناوری‌های ایستگاه‌های شارژ خودروی برقی
- افزایش توان ظرفیت کشور و به طور خاص وزارت نیرو در پشتیبانی تامین انرژی مورد نیاز خودروهای برقی
- کاهش سهم حمل و نقل در میزان آلودگی هوا، شدت مصرف انرژی و هزینه‌های مصرف سوخت فسیلی

راهبردهای توسعه فناوری

الف- در بخش ایستگاه‌های شارژ خودروی برقی:

- راهبرد کلان ۱: توسعه فناوری ایستگاه‌های شارژ عمومی و خصوصی در داخل کشور از طریق حمایت و تشویق صنایع توانمند داخلی به همکاری فعالانه با پیشگامان این فناوری در دنیا
- همکاری فناورانه در انتقال دانش فنی ساخت یکسوسازها، راه‌اندازها و کنترل‌کننده‌ها
 - همکاری فناورانه در انتقال دانش فنی ساخت اتصالات و سامانه‌های شارژ
 - تولید محصولات صنعتی رقابت‌پذیر در بازارهای بین‌المللی

راهبرد کلان ۲: توسعه فناوری ایستگاه‌های شارژ عمومی و خصوصی در داخل کشور از طریق توسعه درون‌زا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان

- ساخت نمونه‌های آزمون ایده
- تدوین استانداردها و دستورالعمل‌های ملی
- ساخت سامانه‌های نیمه صنعتی
- طراحی و ایجاد شبکه آزمایشگاهی

ب- در بخش خودروی برقی و دوچرخ برقی:

راهبرد کلان ۱: توسعه فناوری خودروی برقی در داخل کشور از طریق حمایت از همکاری فعالانه صنایع توانمند داخلی با پیشگامان این فناوری در دنیا

- همکاری فناورانه در انتقال و کسب دانش فنی ساخت خودروی برقی
- همکاری فناورانه در انتقال و کسب دانش فنی ساخت نیروی پیشران و قوای محرکه الکتریکی
- همکاری فناورانه در انتقال و کسب دانش فنی ساخت ذخیره‌سازهای انرژی
- همکاری فناورانه در انتقال و کسب دانش فنی ساخت راه‌اندازها و کنترلرها

راهبرد کلان ۲: توسعه فناوری خودروی برقی در داخل کشور از طریق توسعه درون‌زا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان

- طراحی و ساخت نمونه‌های آزمون ایده
- توسعه درون‌زا در ایجاد دانش فنی ساخت نیروی پیشران و قوای محرکه الکتریکی
- دستیابی به دانش فنی ذخیره‌سازهای انرژی مناسب خودروی برقی
- دستیابی به دانش فنی راه‌اندازها و کنترلرها
- دستیابی به دانش فنی سامانه‌های کنترل و مانیتورینگ
- دستیابی به دانش فنی سامانه‌های راهبری و هدایت خودکار

اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری

۱. شکل دهی به بازار

اقدامات :

- استفاده از خودروهای برقی تولیدی کشورهای دیگر در بخش عمومی
- ایجاد زمینه‌های تحقیقاتی در حوزه فناوری خودرو برقی و ایستگاه‌های شارژ
- اجرا مشوق قانونی جهت استفاده از خودرو برقی با دیدگاه کاهش مصرف سوخت و آلاینده‌ها
- بهره‌گیری از مواد اولیه با کیفیت به منظور افزایش طول عمر و قابلیت اطمینان محصولات، خصوصاً در اولین دوره تولید محصولات فناورانه اولویت دار
- کاهش هزینه‌های استفاده از خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ جهت تشویق به مصرف
- بررسی فنی اقتصادی و بازگشت هزینه با توجه به سرمایه‌گذاری مورد نیاز ایستگاه‌های شارژ
- ارائه بسته‌های حمایتی توسط بازیگران در راستای پشتیبانی از مشتری، خصوصاً در اولین دوره تولید محصولات فناورانه اولویت دار
- متعادل سازی رابطه "کارایی - هزینه" در مقایسه با سایر محصولات
- واردات تعداد محدود خودروی برقی و ایستگاه‌های شارژ برای ناوگان حمل و نقل عمومی از طریق خودرو ساز به منظور انجام کلیه ارزیابی‌های مورد نیاز اولیه در راستای طراحی و تولید داخلی
- حمایت و تسهیل فرآیند واردات و بومی سازی مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز
- تجهیز قطعه سازان در جهت تامین مواد و قطعات مورد نیاز خودرو برقی و ایستگاه‌های شارژ
- برگزاری سمینارها جهت تبادل اطلاعات در خصوص زیر فناوری‌های خودرو برقی و ایستگاه‌های شارژ
- ایجاد بانک اطلاعات خاص و قابل دسترس زیر فناوری‌های خودرو برقی و ایستگاه‌های شارژ برای بنگاه‌های مرتبط با این صنعت
- شناسایی و فعالسازی شرکت‌های داخلی در تامین مواد اولیه و کاهش وابستگی به منابع خارجی
- ایجاد فضای رقابتی بین تولیدکنندگان خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ
- ایجاد فضای رقابتی بین بازار خودروی برقی و خودروی‌های با سوخت فسیلی
- طراحی و توسعه شبکه ارزش مناسب برای توسعه بخش خصوصی
- تعیین معافیت‌های دولتی یا میزان مشارکت بر اساس حجم تولید

۲. جهت دهی به سیستم

اقدامات:

- ساخت برنامه‌های رسانه‌ای تبلیغی، ترویجی و فرهنگی
- برگزاری نمایشگاه‌های تخصصی با امکان استفاده بازدیدکنندگان از محصولات
- ساخت برنامه‌های آموزشی و تخصصی در رسانه‌ها
- اجرای قوانین سخت گیرانه در استفاده از خودروهای با سوخت فسیلی
- تنظیم و اجرای قوانین تشویقی در استفاده از خودروهای برقی در حمل و نقل عمومی
- الگوبرداری از روند توسعه این فناوری در کشورهای پیشرفته
- برگزاری نمایشگاه‌های تخصصی و عمومی
- پخش برنامه‌های علمی در خصوص مسیر پیموده شده و یا تجربه موفق و ناموفق سایر کشورها
- استانداردسازی خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ
- طرح بررسی نیازها و استانداردهای زیرساختی وزارت نیرو برای پشتیبانی از توسعه ایستگاه‌های شارژ
- تدوین قوانین هماهنگی بین بخشی در میان دستگاه‌های دخیل در امر تولید، توزیع، خدمات و نظارتی
- قوانین پیش برنده و تلاش برای بهبود هنجارهای اجتماعی بر مبنای استفاده از ناوگان حمل و نقل عمومی
- تعیین میزان مالیات و حق بیمه بر اساس میزان آلاینده‌ی خودرو
- قوانین پیش برنده برای استفاده از وسایل نقلیه مبتنی بر سوخت‌های کم آلاینده و صرفه‌جویی در مصرف سوخت
- مشارکت اهل فن و متخصصان در تهیه برنامه‌های رسانه‌ای برای استفاده از خودروی برقی و ایستگاه‌های شارژ برای فرهنگ سازی
- تهیه نقشه توسعه ایستگاه‌های شارژ برقی و گسترش آن طبق برنامه پیش بینی
- بازنگری نقشه راه توسعه خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ

اقدامات:

- فعالسازی بخش خصوصی در خصوص تامین فناوری و زیر فناوری متناسب با ایجاد مشارکت با صاحبان فناوری خارجی
- کمک‌های دولتی در قالب وام و یا کاهش مالیات‌های صنایع خودروسازی و ایستگاه‌های شارژ
- زمینه سازی برای بهره گیری مراکز علمی و صنعتی فعال در زمینه فناوری خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ
- تدوین قوانین هماهنگی بین بخشی در میان دستگاه‌های دخیل در امر تولید، توزیع، خدمات و نظارتی
- اطلاع رسانی گسترده در سطح عمومی در خصوص قوانین موجود
- بسترسازی برای فرآیند تجاری سازی با بهره گیری از تجربیات پروژه ها
- طراحی و توسعه زنجیره فروش و توزیع خودرو برقی و ایستگاه‌های شارژ
- تدوین استانداردهای لازم در زمینه تجاری سازی خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ در داخل کشور
- ایجاد زیرساخت نمایشگاه‌های تخصصی و فن بازارها با فعالسازی و مشارکت بخش خصوصی، مراکز تحقیقاتی و صنعتی
- توانمندسازی (مالی، فنی) شرکت‌های قطعه ساز برای تولید قطعات ایستگاه‌های شارژ و خودروی برقی
- طراحی و اجرای پروژه‌های مشترک توسعه با شرکت‌های پیشرو در جهان
- ایجاد زیرساخت‌های لازم و امکانات مورد نیاز برای توسعه ایستگاه شارژ و سایر امکانات و تجهیزات لازم
- ایجاد کریدورهای توسعه فناوری ایستگاه‌های شارژ و خودروی برقی در پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد
- استفاده از شرکت‌های دانش بنیان برای توسعه فناوری‌های خودروی برقی و ایستگاه‌های شارژ
- توسعه راهکارها و الگوهای مناسب برای بومی سازی دانش کسب شده در فناوری‌های خودروی برقی و ایستگاه‌های شارژ

۴. بسیج منابع

اقدامات:

- احداث مراکز آموزش و آزمونهای تعمیرات در کشور
- ارائه وامهای بلند مدت در قالب لیزینگ با قیمت پایین تر از خودروهای فسیلی و حمایتهای دولتی از مصرف کنندگان خودروهای برقی و ایستگاههای شارژ
- تامین سرمایه در قالب وامهای بلند مدت و کم بهره برای بنگاهها و موسسات به منظور تجهیز و ایجاد زیر ساختهای لازم برای ایستگاههای شارژ و خودروی برقی
- افزایش منابع انسانی ماهر و متخصص با تعریف پروژههای جدید صنعتی
- تعریف پروژههای جدید در زمینه فناوری خودروی برقی و ایستگاههای شارژ در سطوح مختلف (دانشگاه، آموزشگاههای فنی و حرفه ای، مراکز تحقیقاتی و ...)
- شناسایی شرکت‌های معتبر در زمینه قطعات اولیه و زیرساخت خودروهای برقی و ایجاد تسهیلات برای ورود در این حوزه
- ایجاد تسهیلات قانونی و حقوقی جهت ارتباط با سازنده گان خارجی جهت مشاوره و یا انتقال تکنولوژی و دانش فنی قطعات و تجهیزات

۵. مشروعیت بخشی

اقدامات:

- تدوین برنامه و طرح در زمینه تولید و بره برداری از خودروهای برقی و ایستگاههای شارژ در سطح ملی و ابلاغ آن به دستگاههای ذیربط جهت تبلیغ، حمایت، اجرا و پایش
- فعالسازی هریک از نهادها با شناسایی اثرات مفید بکارگیری خودروی برقی در عملکرد آنها
- افزایش نفوذ گروههای پشتیبان با حمایت‌های گسترده رسانه ای
- ابلاغ و گنجاندن بکارگیری ایستگاههای شارژ و خودروهای برقی در برنامه‌های توسعه کشور برای حمایت بخش خصوصی

اقدامات:

- انتقال تکنولوژی به همراه دانش فنی مربوطه
- سیاستگذاری و حمایت از پژوهشگاه ها، دانشگاه ها و صنعت و ایجاد ارتباط بین آنها در زمینه خلق دانش فنی مشترک با کشورهای پیشرفته
- سیاستگذاری و حمایت از مراکز علمی و صنعتی در جهت ایجاد دانش فنی در این زمینه بهره‌گیری از مشاوره‌های فنی و تخصصی از دانشگاه‌ها و مراکز صنعتی خارج از کشور
- توسعه شبکه‌های داخلی و اتحادهای استراتژیک
- ایجاد شبکه‌ها و پایگاه‌های داده ای در قالب آموزش و آشنایی با فناوری ایستگاه‌های شارژ و خودرو برقی
- سیاست گذاری و حمایت از مراکز علمی و صنعتی در جهت ایجاد دانش فنی مرتبط با ایستگاه‌های شارژ و خودروی برقی
- افزایش مطالعات در راستای بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه ساخت مبتنی بر بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ و خودروی برقی
- تشکیل انجمن علمی نهادهای مرتبط (خودروساز، قطعه ساز و ...)
- بهره‌برداری از دانش فنی شرکت‌های موفق جهانی
- ایجاد پایگاه‌های داده ای از قابلیت‌ها و توانمندی‌های موجود در زمینه فناوری ایستگاه‌های شارژ و خودرو برقی در مراکز آموزشی و پژوهشی و ..
- توسعه راهکارها و الگوهای مناسب برای بومی سازی دانش کسب شده در فناوری‌های ایستگاه‌های شارژ و خودروی برقی

پروژه‌های اجرایی

۱. طرح ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی

- ۱.۱. تهیه و تدوین استانداردهای تجهیزات ایستگاه‌های شارژ و آزمون‌ها
- ۱.۲. تهیه و تدوین استاندارد طراحی و ساخت ایستگاه‌های شارژ در مکان‌های عمومی و خصوصی
- ۱.۳. مطالعه و بررسی انواع جایگاه‌های شارژ و تجهیزات به کار رفته در آن‌ها
- ۱.۴. جایابی بهینه ایستگاه‌های شارژ عمومی با توجه به ملاحظات فنی و اقتصادی
- ۱.۵. تهیه و تدوین نرم‌افزار جایابی بهینه ایستگاه شارژ عمومی
- ۱.۶. تدوین دستورالعمل و نیازمندی‌های احداث، نصب و راه‌اندازی ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی در مکان‌های عمومی و خصوصی
- ۱.۷. تهیه و تدوین استانداردهای ایمنی و حفاظتی ایستگاه‌های شارژ
- ۱.۸. ایجاد حداقل زیرساخت‌های شارژ به منظور شارژ خودروهای عمومی برقی با تعرفه مناسب و ارائه طرح توسعه زیرساخت‌های شارژ در مکان‌های اختصاصی و عمومی
- ۱.۹. تعیین استانداردهای مصرف انرژی و ساخت قطعات

۲. تامین و تبادل انرژی بین خودروهای برقی و شبکه قدرت

- ۲.۱. مطالعه و بررسی شبکه انتقال و توزیع قدرت و انرژی موردنیاز خودروهای برقی تا ۱۰ سال آتی
- ۲.۲. مطالعه و بررسی روش‌های مختلف تزریق و اتصال انرژی الکتریکی به ایستگاه‌های شارژ و بالعکس
- ۲.۳. تعیین مدل‌های مختلف ریاضی جهت درخواست شارژ خودروهای برقی در ایستگاه شارژ
- ۲.۴. مطالعه و بررسی پیش‌ساخت‌ها و زیرساخت‌های شبکه توزیع از نظر احداث ایستگاه‌های شارژ
- ۲.۵. تحقیق و بررسی تامین انرژی موردنیاز ایستگاه‌های شارژ توسط انرژی‌های تجدیدپذیر و تولید پراکنده و نیازمندی‌ها
- ۲.۶. مطالعه و بررسی الگوهای شرکت‌های تولید و توزیع برق در خصوص گسترش خودروهای برقی

۳. طرح کنترل مانیتورینگ ایستگاه‌های شارژ عمومی و خصوصی

- ۳.۱. مطالعه و بررسی محیط مخابراتی و ارتباطی انتقال داده در ایستگاه‌های شارژ

- ۳.۲. مطالعه و بررسی برنامه‌ریزی شارژ خودروهای برقی در محیط‌های اختصاصی (مسکونی، تجاری و عمومی)
- ۳.۳. تهیه و تدوین نرم‌افزار کنترل مانیتورینگ ایستگاه‌های شارژ عمومی
- ۳.۴. تحقیق و تدوین استاندارد و پروتکل کنترل شارژ خودروی برقی در منازل مسکونی و تجاری توسط کنترلر هوشمند
- ۳.۵. تحقیق و تدوین نرم‌افزار خرید و فروش انرژی در ایستگاه‌های شارژ
- ۳.۶. تحقیق و تدوین سامانه شارژ بدون دخالت نیروی انسانی
- ۳.۷. بومی‌سازی فن‌آوری سامانه‌های کنترل مانیتورینگ ایستگاه‌های شارژ عمومی و خصوصی

۴. مدیریت دانش و زیرساخت آزمایشگاهی

- ۴.۱. طرح مدیریت دانش و زیرساخت فن‌آوری
- ۴.۲. طرح زیرساخت آزمایشگاهی

۵. طرح بومی‌سازی فن‌آوری ساخت شارژرهای خودروی برقی

- ۵.۱. طرح شارژر سریع خودروی برقی
- ۵.۲. طرح شارژر بی‌سیم خودروی برقی
- ۵.۳. طرح شارژر ابرخازنی خودروی برقی
- ۵.۴. طرح شارژر کلاس‌های ۱ و ۲
- ۵.۵. طرح شارژرهای غیرمتعارف
- ۵.۶. توسعه تامین کنندگان قطعات و لوازم ایستگاه‌های شارژ
- ۵.۷. ایجاد بستر مناسب و تسهیل شده برای انتقال فن‌آوری ایستگاه‌های شارژ

۶. طرح بومی‌سازی فن‌آوری راه‌اندازها و کنترلرهای خودروی برقی

- ۶.۱. طرح کنترلر و راه‌انداز موتورهای الکتریکی
- ۶.۲. طرح سامانه‌های کنترلی ذخیره‌ساز خودروی برقی
- ۶.۳. طرح سامانه‌های کنترلی بدنه و داخل خودرو
- ۶.۴. طرح هدایت و راهبری خودروی برقی

۷. طرح بومی‌سازی ذخیره‌سازهای انرژی

- ۷.۱. طرح باتری‌های متعارف
- ۷.۲. طرح ذخیره‌سازهای خورشیدی

۷.۳. طرح ذخیره‌سازهای اتمی

۷.۴. طرح ذخیره‌سازهای ابرخازنی

۷.۵. طرح ذخیره‌سازهای مبتنی بر ابررسانا

۷.۶. طرح ذخیره‌سازهای مکانیکی

۷.۷. طرح ذخیره‌سازهای پیل سوختی

۷.۸. طرح ذخیره‌سازهای غیرمتمعارف

۸. طرح بومی سازی نیروی پیشران یا نیروی محرکه

۸.۱. طرح انواع موتورهای الکتریکی مناسب جهت خودروی برقی

۸.۲. طرح ساخت موتور الکتریکی جریان مستقیم بدون جاروبک (BLDC) در توان‌های بالا

۸.۳. طرح ساخت موتور الکتریکی رلوکتانسی برای کاربرد در خودروی برقی

۸.۴. طرح ساخت موتورهای ابررسانا

۸.۵. طرح موتورهای الکتریکی جریان متناوب

۸.۶. طرح موتورهای الکتریکی غیرمتمعارف

۹. طرح مدل‌های مالی، اقتصادی، تعرفه‌ها و استانداردهای مرتبط با ایستگاه‌های شارژ و

خودروی برقی

۹.۱. مطالعه و تحقیق در زمینه روش‌های مختلف مالکیت، بازیگران اصلی و سرمایه‌گذاری

ایستگاه‌های شارژ

۹.۲. تحقیق و بررسی خوشه‌های ارزش اقتصادی ایستگاه‌های شارژ با استفاده از پایگاه داده

بازاریابی

۹.۳. ارائه طرح‌های تشویقی

۹.۴. طراحی زنجیره ارزش ایستگاه‌های شارژ

۹.۵. استقرار مدیریت زنجیره ارزش ایستگاه‌های شارژ

۱۰. طرح یک شبکه پایلوت به منظور پیاده‌سازی و بررسی

۱۰.۱. مطالعه و تعیین منطقه و محل منتخب و طراحی مفهومی

۱۰.۲. مطالعه و بررسی شبکه قدرت و توزیع و شبیه‌سازی و تعیین الزامات پایلوت موردنظر

۱۰.۳. مطالعه و طراحی تفصیلی پایلوت موردنظر

۱۰.۴. تامین منابع مالی و ادوات و تجهیزات

۱۰.۵. اجرا و نصب و مانیتورینگ سامانه پایلوت

۱۱. تدوین برنامه اجرایی توسعه ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی

۱۱.۱. تعیین روش و مدل اجرایی تدوین نقشه راه

۱۱.۲. تدوین برنامه راهبردی و نقشه راه توسعه ایستگاه‌های شارژ

رهنگاشت (نقشه راه) توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی

رهنگاشت طرح‌های مربوط به حوزه وزارت نیرو



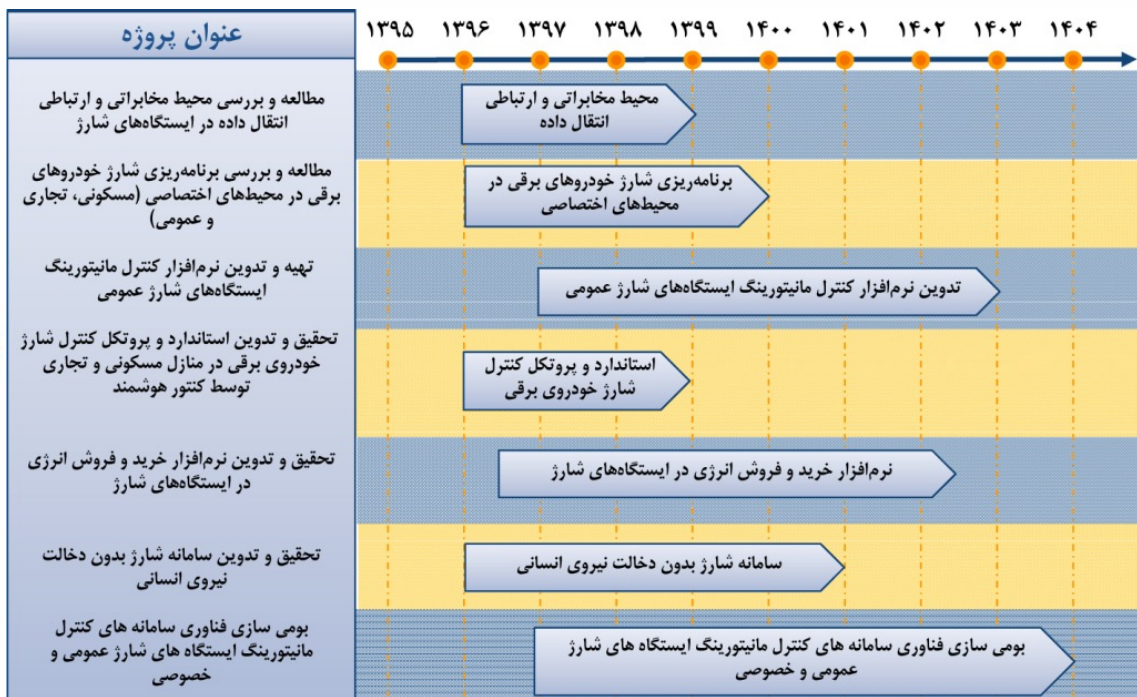
طرح ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی



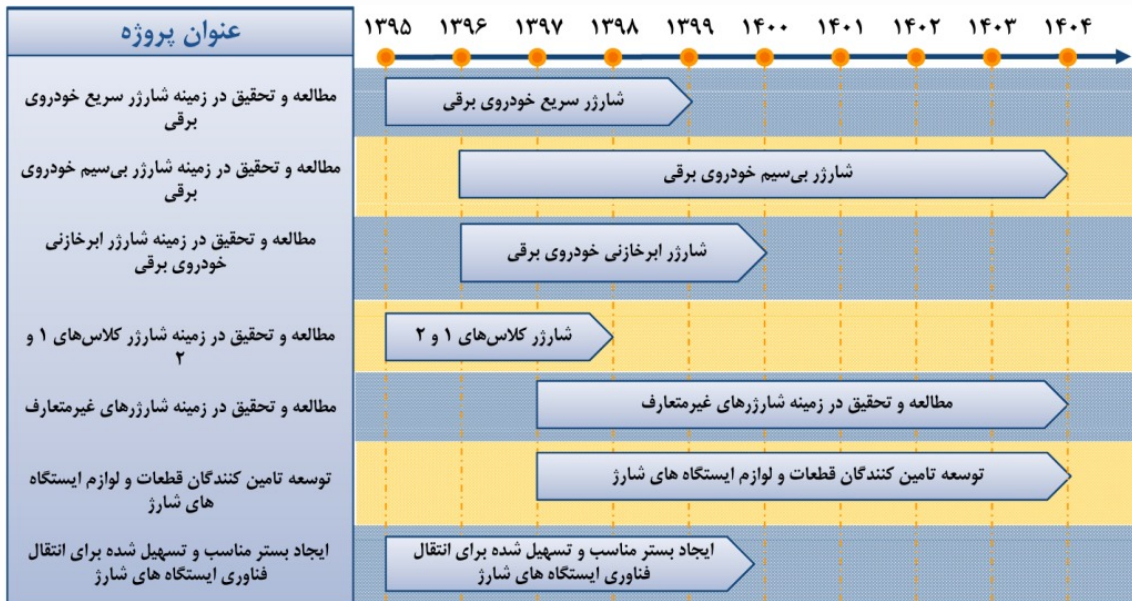
تامین و تبادل انرژی بین خودروهای برقی و شبکه قدرت



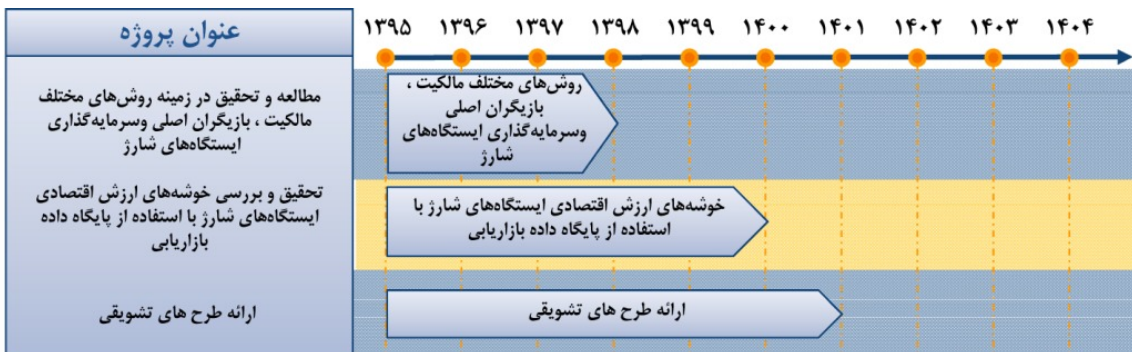
طرح کنترل و مانیتورینگ ایستگاه‌های شارژ



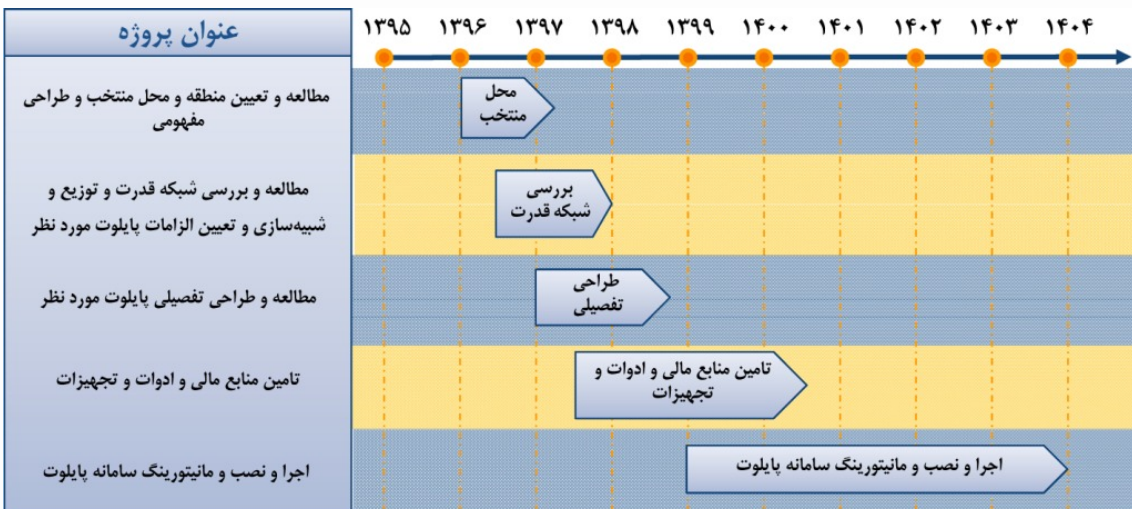
طرح بومی سازی فناوری ساخت شارژرهای خودروی برقی



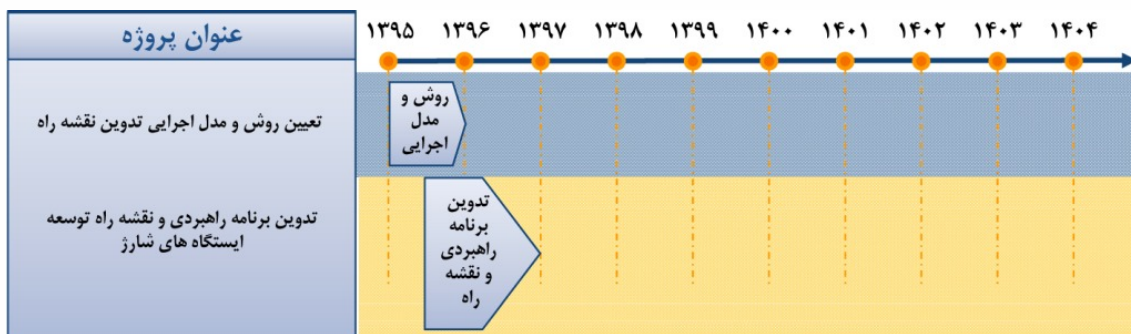
طرح بررسی اقتصادی و مدیریتی ایستگاه های شارژ



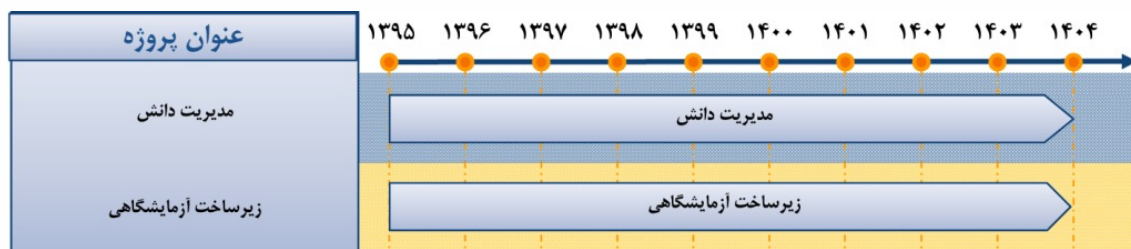
طرح یک شبکه پایلوت به منظور پیاده سازی و بررسی



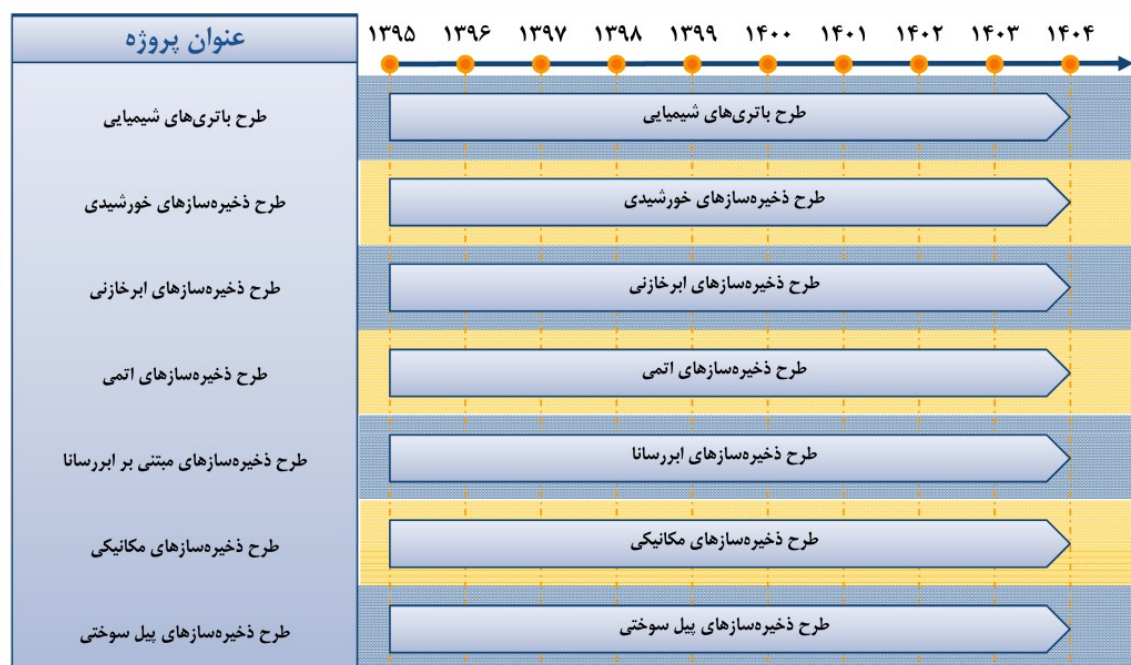
نقشه راه توسعه ایستگاه شارژ عمومی



مدیریت دانش و زیر ساخت آزمایشگاهی



طرح بومی سازی ذخیره سازهای انرژی



طرح نیروی پیشران یا نیروی محرکه



طرح بومی سازی فن آوری راه اندازها و کنترلرهای خودروی برقی

