

# پتانسیل کسب و کار دانش بنیان در زمینه شبکه‌های هوشمند برق

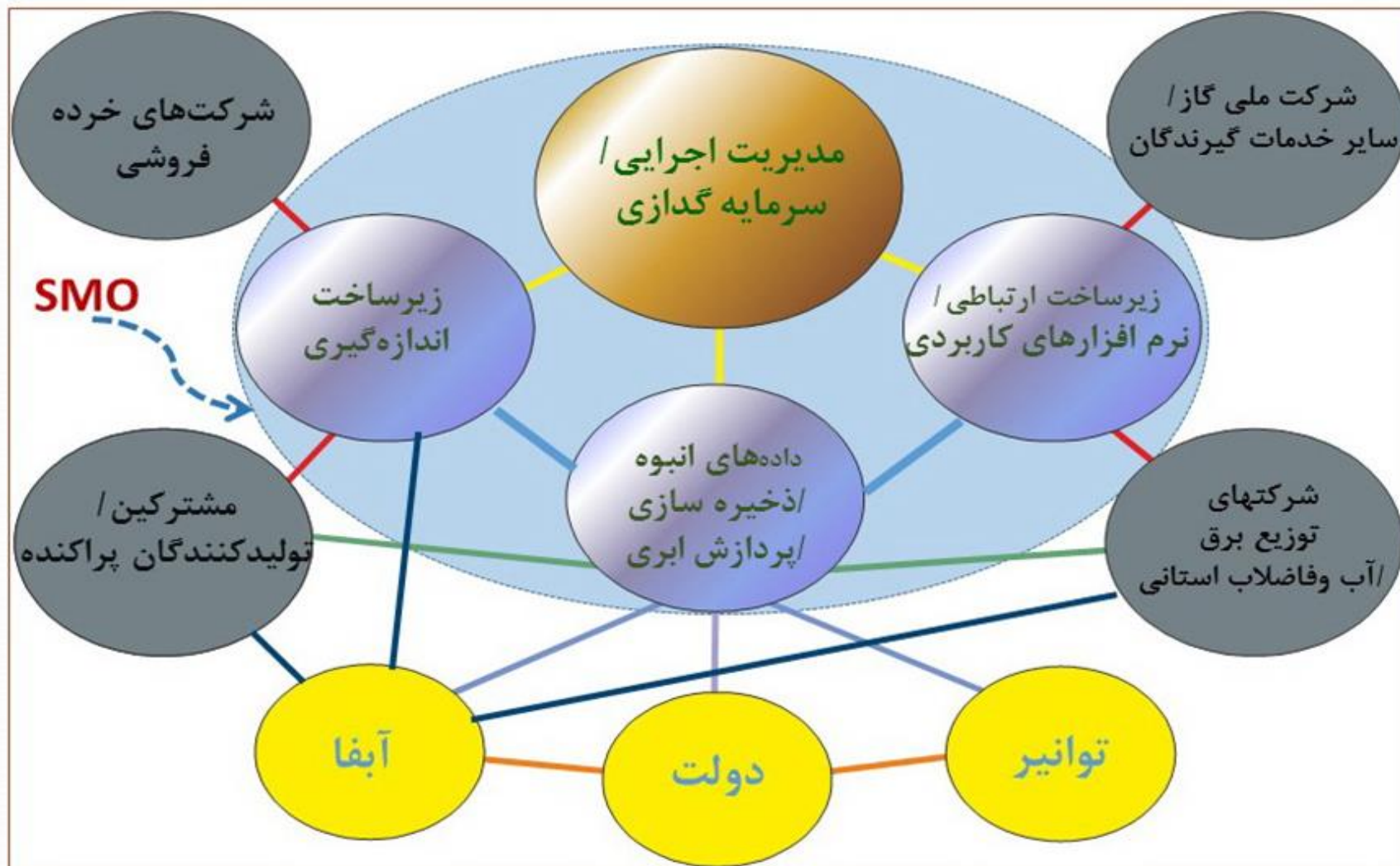
سعید مهذب ترابی  
مدیرعامل شرکت قدس نیرو  
رئیس کمیته صنعت انجمن علمی شبکه هوشمند انرژی ایران

چهارشنبه ۱۳۹۶/۰۳/۰۳  
پژوهشگاه نیرو

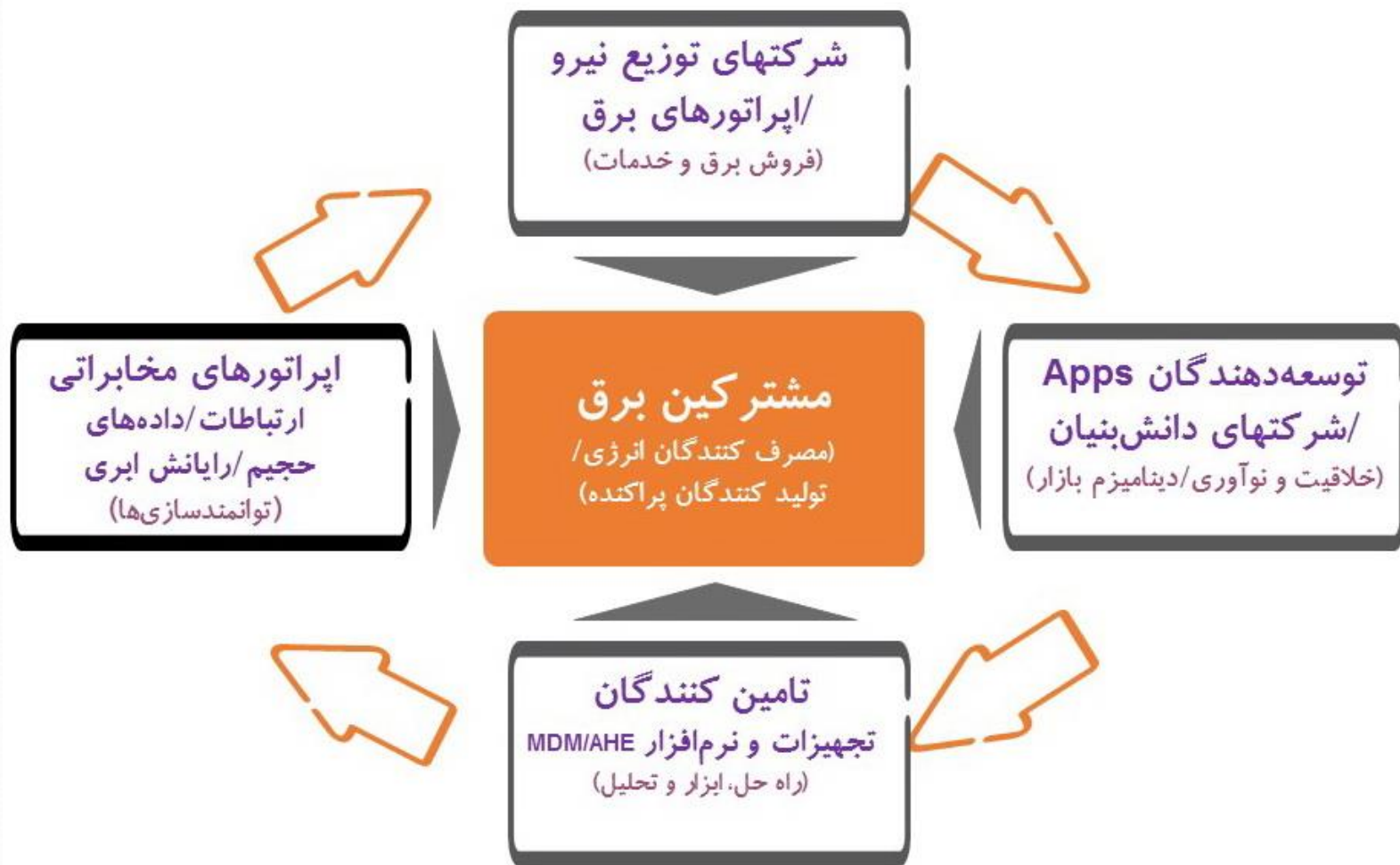
## مقدمه: تعریف بومی از شبکه هوشمند برق

ایجاد ساختار هوشمند تولید و توزیع برق مبتنی بر تولید پراکنده (نوعاً از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر) به‌گونه‌ای که عرضه و خرید و فروش نیروی برق با تکیه بر جریان دوسویه انرژی امکان‌پذیر گردد. این شبکه متکی بر ارتباطات امن داده‌ای بین تمامی ایملان‌های فعال شبکه از یک سو و مراکز راهبری و مدیریت نرم‌افزاری بوده و با کمترین دخالت نیروی انسانی اتوماسیون کامل توزیع برق، بهبود و بهینه‌سازی مداوم شبکه، کاهش تلفات، بالا بردن خدمات‌رسانی به مشترکین و مصرف‌کنندگان و فراهم نمودن اطلاعات مدیریت کلان جهت برنامه‌ریزی درازمدت را میسر می‌سازد. این ساختار می‌بایستی در راستای تأمین اهداف زیست‌محیطی و تکریم شهروند در راستای تأمین نیروی برق پایدار، به‌عنوان ستون فقرات توسعه جامعه دانش‌محور می‌باشد.

# طرح اپراتور هوشمند اندازه گیری

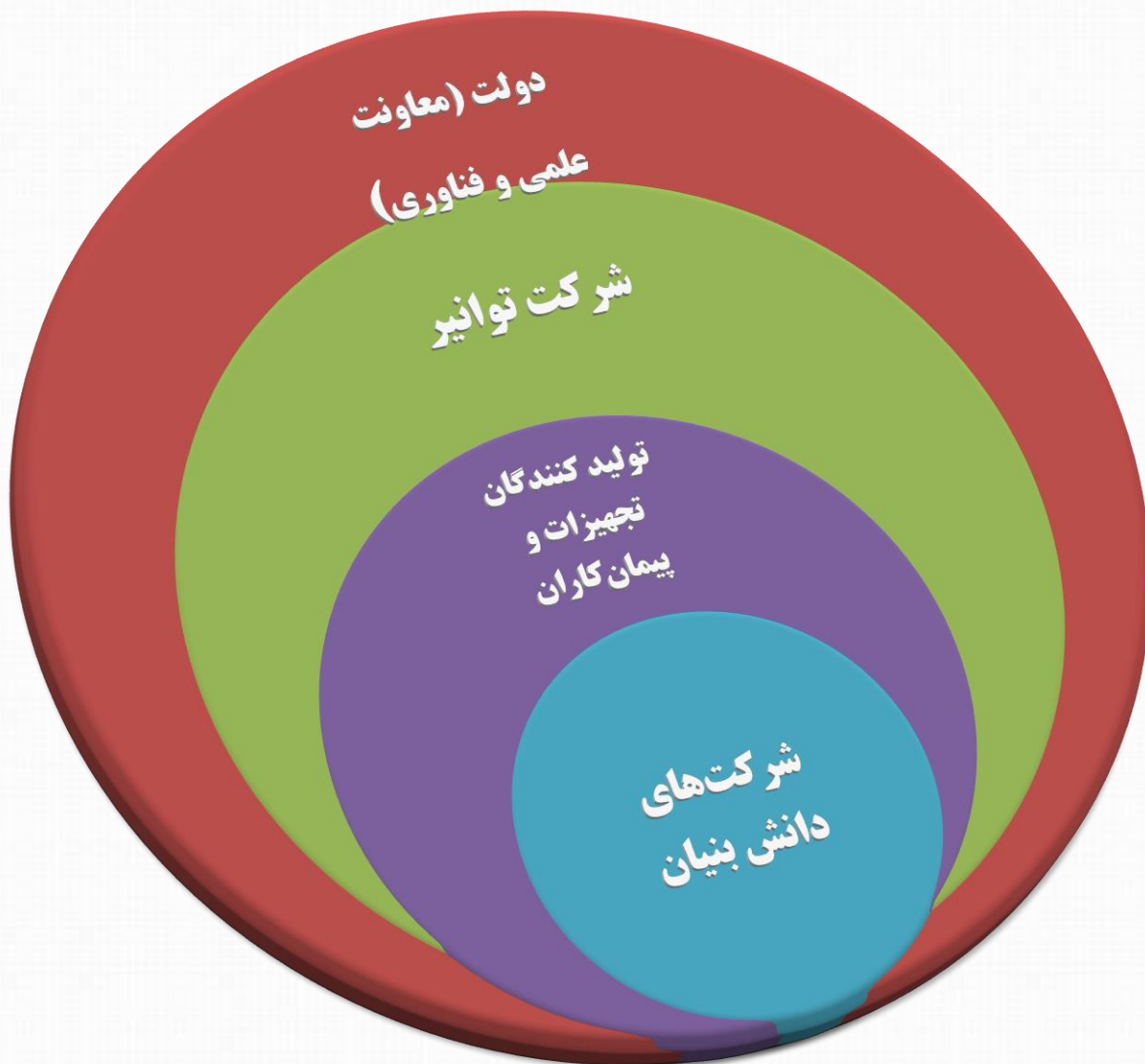


# زیست بوم (اکوسیستم) توسعه کسب و کار و فناوری در شبکه های هوشمند برق





# سلسله مراتب توسعه فناوری در شبکه‌های هوشمند برق کشور



# فناوری‌های آینده در شبکه‌های هوشمند برق جهت ورود شرکت‌های دانش‌بنیان

## ➤ Cloud Hosted Grid Software Platforms (Software as a Service (SaaS))

(AMI Operations, Revenue Protection, Predictive Maintenance, Load Forecasting, Demand Response Analytics, Outage Analysis, Prediction & Restoration, Voltage Optimization, etc)

- Smart Grid as a Service (SGaaS)
- Big Data and Cloud computation (ex: Grid Optimization and Revenue Assurance)
- Sensor based Meter (Sense and Send meters)
- Smart ESCO
- NBloT based smart devices
- LoRa based smart devices
- Energy Aggregation (software and hardware)
- Electrical Vehicle Charging Station
- Distribution Automation and Asset Management
- Energy Storage Systems (Battery and Inverters)
- Smart Lighting

# ۱- کنتورهای هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا

- ✓ در سال‌های اخیر نیاز سیستم‌هایی با پوشش گسترده و قیمت پایین و همچنین عمر باطری بسیار زیاد، لزوم توسعه سامانه‌های خاص برای این نوع کاربردها را بیش از پیش ضروری ساخته است. سامانه‌های پوشش وسیع کم‌توان (LPWA) و نسل NB-IoT توانایی ایجاد پوشش مناسب برای زیرساخت‌های ارتباطی برای کنتور برق، آب و گاز را دارند.
- ✓ اینترنت اشیا ارتباط بین اشیاء، کسب و کارها، دستگاه‌ها را در همه مکان‌ها و در تمام ایام و ساعت‌های شبانه‌روز از طریق بستر ارتباطی IP مهیا می‌سازد. اینترنت اشیا تنها درخصوص ارتباط بین اشیاء راهکار ارائه نمی‌دهد بلکه مهم‌تر از آن درخصوص خدمتی که می‌توان از طریق این ارتباطات ارائه شود، راه حل خواهد داشت. این سامانه‌ها باعث ایجاد رابطه تنگاتنگی بین شرکت‌ها با مشتریان و دستگاه‌ها و ابزارهای مورد استفاده آنها پدید می‌آورد و باعث می‌شود ضمن کاهش هزینه‌های خدمات، درک مستقیمی از خواسته‌ها و نیازمندی‌های مشتریان فراهم آید.
- ✓ طراحی و تولید کنتورهای هوشمند اعم از برق، آب و گاز یکی از پروژه‌های فناورانه است که شرکت‌های دانش‌بنیان می‌توانند مدنظر قرار دهند. البته توانیر با تغییر مدل داده طرح فهام و انطباق‌سازی آن و همچنین پشتیبانی از طرح‌های نمونه (پایلوت) می‌تواند نقش بسزایی در شتاب‌بخشی به این‌گونه طرح‌ها بدهد.

## ۲- نرم افزارهای مبتنی بر رایانش ابری

- ✓ کاهش چشمگیر هزینه‌های IT به‌ازای هر کنتور
- ✓ عدم‌نیاز به ایجاد زیرساخت فناوری اطلاعات در شرکت‌های توزیع برق (جلوگیری از ایجاد ده‌ها مرکز داده، اتاق سرور و امثال آنها در شرکت‌های توزیع برق سراسر کشور و استخدام تعداد زیادی کارکنان برای نگهداری از آن)
- ✓ سهولت بسیار زیاد در توسعه‌پذیری و افزایش ظرفیت داده‌ای و پردازشی
- ✓ سهولت امکان اضافه نمودن نرم‌افزارهای کاربردی دیگر که در طرح کنونی دیده نشده و در آینده بدان نیاز خواهد بود بدون احتیاج به خرید سخت‌افزار
- ✓ خرابی بسیار ناچیز به‌علت حرفه‌ای بودن ساختار پشتیبانی و سرعت بالا در رفع خرابی‌های احتمالی
- ✓ مقاوم در مقابل حوادث غیرمترقبه مانند زلزله
- ✓ توانایی پردازش داده‌های بزرگ و امکان اجرای برنامه‌های داده‌کاوی برای تصمیم‌سازی و پیش‌بینی هوشمندانه وضعیت شبکه
- ✓ امکان ارائه سرویس به پیشخوان‌ها و نرم‌افزارهای سمت مشتری بدون وابستگی به سیستم عامل و سخت‌افزار آن (به‌عنوان مثال ارائه اطلاعات به IOS یک گوشی اپل به‌راحتی ارائه خدمت به بخش مهندسی شرکت توزیع تحت وب و بر روی سیستم عامل ویندوز خواهد بود.)



## ۳- کنتورهای سنسوری

✓ توسعه رایانش ابری و اینترنت اشیا راه خود را به سوی شبکه‌های هوشمند برق باز کرده و در آینده شاهد تحولات اساسی در این زمینه خواهیم بود. سوال ساده این خواهد بود که اگر امکان ارسال کم‌هزینه داده‌ها به فضای ابری و سپس ذخیره‌سازی و پردازش آن در سرورهای قدرتمند وجود دارد چه نیازی به توسعه سخت‌افزاری کنتورهای هوشمند وجود دارد؟ چرا کنتور تبدیل به یک تجهیز ساده برای اندازه‌گیری پارامترهای اصلی نشود و وظایفی غیرمتروپولوژی خود را به سرورهای MDM قدرتمند نسپرد؟ فرصت‌ها و چالش‌های چنین طرحی چیست؟ مرز بین اندازه‌گیری، پردازش و ارسال در یک کنتور کجا قرار دارد؟ در صورت فراگیری این فناوری‌ها امکان بهره‌گیری از کنتورهای هوشمند سنسوری نیز به‌آسانی وجود خواهد داشت. با توجه به گسترش روزافزون اینترنت اشیا و رایانش ابری طراحی و تولید کنتور هوشمند سنسوری برنامه‌ای آینده‌نگرانه و سرمایه‌گذاری هوشمندانه‌ای است.

## ۴- تجمیع انرژی غیر مصرفی

یکی از چالش‌های اصلی هر شبکه برق، تأمین انرژی در ساعات پیک مصرف است. بتازگی راه‌حلهایی جهت عبور از این پیک با نصب تجهیزات کنترل از راه دور ارائه شده است. بدین صورت که از یک سو شرکت ارائه خدمات با مصرف‌کنندگان قراردادی امضاء می‌نماید که بارهای غیرضروری را با کمترین اثر بر آسایش مصرف‌کننده، در ساعات پیک و از راه دور قطع می‌کند. از طرفی همین بار اضافی صرفه‌جویی شده در ساعات پیک را طی قراردادی به شرکت توزیع برق می‌فروشد.

شرکت‌های دانش‌بنیان با طراحی نرم‌افزار و سخت‌افزار چنین سامان‌هایی می‌توانند نقش بسزایی در پیک‌سایی ایفا کنند.

## ۵- طراحی و تولید شارژر برای خودروی برقی

به نظر می‌آید آینده صنعت خودروسازی به سمت بهره‌گیری هرچه وسیع‌تر از خودروهای برقی پیش رود. طبق یک گزارش تحلیلی در سال ۲۰۳۰ میلادی اکثریت خودروها از نوع برقی خواهند بود. کشور ما نیز به‌طور قطع در سال‌های آینده همین مسیر را طی می‌کند.

یکی از اِلمان‌های اصلی در زیست‌بوم خودروهای برقی، وجود ایستگاه‌های شارژ برق خودروهای برقی است که فرصت کم‌نظیری را برای شرکت‌های دانش‌بنیان ایجاد می‌کند که هرچه سریع‌تر نسبت به طراحی و تولید چنین ایستگاه‌های اقدام نماید.



## ۶- سخت افزار و نرم افزار اتوماسیون شبکه توزیع

شبکه‌های توزیع به سوی بهره‌گیری هرچه وسیع‌تر از ایمن‌های هوشمند و کنترل از راه دور پیش می‌روند. خوشبختانه مشخصات فنی RTU به‌عنوان ستون فقرات این شبکه نهائی و هم‌اکنون در سایت معاونت هماهنگی توزیع توانیر موجود است. طراحی و تولید ایمن‌های نرم‌افزارهای مورد نیاز یکی از پروژه‌های آینده‌دار خواهد بود.





## ۷- روشنایی هوشمند

با فراگیر شدن روشنایی مبتنی بر LED و همچنین توسعه روزافزون شبکه‌های ارتباطی امکان طراحی و تولید چراغ‌های هوشمند با کنترل از راه دور فراهم شده است. به نحوی که ضمن کنترل شدت نور از راه دور می‌توان سناریوهای مختلفی نیز برای این چراغ‌ها تعریف و اعمال نمود.

ضمن آنکه چنین چراغ‌هایی می‌توانند محلی برای جمع‌آوری اطلاعات محیطی مانند پارامترهای آلودگی هوا، دما، رطوبت، آلودگی صوتی و ... باشند که به هوشمند شدن شهر کمک بسزایی می‌کند.



## ۸- ذخیره‌سازهای انرژی

ذخیره‌سازهای انرژی یا Energy Storage System جای خود را در شبکه‌های برق با سرعت باز می‌کنند. اساس کار این سیستم‌ها، ذخیره انرژی در باتری‌ها در ساعت غیرپیک و یا از منبع مازاد تولید انرژی‌های تجدیدپذیر و تزریق و فروش این انرژی در ساعات پیک است.

هزینه‌های هر MWh ذخیره‌سازهای انرژی در چند سال گذشته و به یمن پیشرفت شگرفت باتری‌های مورد نیاز خودروهای برقی بشدت پایین آمده است. مطابق پیش‌بینی‌ها هزینه هر MWh ذخیره‌ساز به کمتر از یکصد هزار دلار در سال ۲۰۲۰ می‌رسد که در چنین صورتی ذخیره‌سازی انرژی در ابعاد چند هزار مگاواتی نیز کاملاً رقابتی و به‌صرفه می‌شود.

شرکت‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تحقیق بر روی باتری‌های لیتیوم-ایون طیف وسیعی از محصولات را تولید کنند که کاربردهای فزاینده‌ای در صنعت برق و همچنین حمل و نقل خواهند داشت.

# باتشکر خسته نباشید

شرکت مهندسی قدس نیرو  
دفتر مرکزی: تهران، خیابان استاد مطهری، بعد از  
سهروردی، شماره ۸۲

تلفن تماس: ۰۲۱-۸۸۴۱۶۳۵۵

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۴۰۷۶۷۲

کد پستی: ۱۵۶۶۷۷۵۳۵۳

پست الکترونیک: [Info@ghods-niroo.com](mailto:Info@ghods-niroo.com)

