

ENERGETICKÝ MANAŽMENT

Scenár digitalizácie s využitím umelej inteligencie



POPIS

Faktory na zavedenie AI v energetickom manažmente podnikov/miest/energetických komunít:

- **Identifikácia neefektívne prevádzkovaných zariadení** – predovšetkým vo výrobných podnikoch tvoria náklady na energie výrobných zariadení nezanedbateľnú časť nákladov. Zaujímavé je, že častokrát je možné znížiť spotrebu len správnym prevádzkovaním zariadení. Vo viacerých prípadoch sa po nasadení systému energetického manažmentu podarilo identifikovať rozdiely v spotrebe toho istého zariadenia rádovo v desiatkach percent. Doplnením dát o prevádzkovaní týchto zariadení sa ukázala významná korelácia rozdielov s tým, ktorý operátor bol v danom čase pri danom zariadení. Dodatočným poučením zamestnancov, prípadne s prvkami motivácie, je možné dosiahnuť úspory niekedy v desiatkach percent;
- **Identifikácia neefektívnych zariadení** – často sa tiež ukazuje, že rovnaké zariadenia môžu mať výrazne odlišnú spotrebu. Môže to byť príznakom zlého technického stavu zariadenia, nesprávnej inštalácie či iného problému. Identifikácia týchto zariadení je kľúčová pre riešenie problému zbytočne vysokej spotreby. Náklady na prevádzku zastaraného či neefektívneho zariadenia v určitom okamihu v porovnaní s novým a efektívnejším zariadením presiahnu cenu tohto zariadenia. Často môže byť tiež indikátorom zásadnejšieho problému a predzvesťou poruchy na danom zariadení. Týmto spôsobom je tiež možné identifikovať najvhodnejší čas na výmenu zariadenia, resp. moment, kedy sa prevádzka takéhoto zariadenia stáva menej výhodná ako jeho obnova či výmena;
- **Zvyšovanie energetickej efektívnosti budov** – stavebno-fyzikálne vlastnosti budov, účinnosť technických zariadení (vykurovací a osvetľovací systém, výťahy, vzduchotechnika a pod.) a spôsob ich využívania majú zásadný vplyv na konečnú spotrebu v budovách. Riadenie vykurovania, osvetlenia a ostatných komponentov energetických zariadení budovy v závislosti od jej využívania prináša zásadné úspory;
- **Identifikácia možností integrácie obnoviteľných zdrojov energie (ďalej len „OZE“) a optimalizácia riadenia energetického hospodárstva podnikov, miest alebo energetických komunít** – súčasný trend pri využívaní obnoviteľných zdrojov energie je často spájaný s mikro-gridmi. Navrhnutie optimálnych parametrov pre integráciu obnoviteľných zdrojov a ich následné riadenie v podmienkach čo najoptimálnejšieho využívania v rámci energetic-

kého systému podniku, mesta alebo energetickej komunity, je závislé od množstva premenných na strane výroby a spotreby energií, vrátane vplyvu meteorologických podmienok. Pre spracovanie týchto dát je vhodné použiť moderné data science prístupy s využitím strojového učenia a predikcií. Podobne pri riadení týchto sústav je nutné operatívne reagovať na veľké množstvo premenných a využitie umelej inteligencie sa tu priam ponúka. Predvídanie správania sa sústavy na fyzickej, ale aj ekonomickej úrovni je predmetom využitia AI v systémoch DERMS (Distributed Energy Resources Management System) a virtuálnych elektrární;

- **Optimalizácia plánu výroby a prevádzkovanie energeticky náročných zariadení v čase mimo špičku** – prepojením informácií o spotrebe s plánom výroby je niekedy taktiež možné dosiahnuť isté úspory v nákladoch na energie. Je možné odložiť niektoré činnosti na nočné hodiny, kedy sú ceny energií spravidla nižšie a dosiahnuť tak isté úspory;
- **Vyhnutie sa pokutám za prekročenie rezervovanej kapacity** – prekročenie rezervovanej kapacity je sledované a sankcionované zo strany distribútora elektriny, pričom zosúladenie výroby s informáciou o energetickej náročnosti jednotlivých zariadení môže byť pomerne náročná úloha. Vďaka predikcii potenciálnych problémov sa však môžeme vyhnúť pokutám či nútenému odstaveniu výroby pri blížiacom sa prekročení rezervovanej kapacity;
- **Optimalizácia nákladov na el. energiu prevzatím zodpovednosti za odchýlky** – zaujímavou možnosťou ako optimalizovať svoje náklady na energie, je prevzatie zodpovednosti za odchýlku. V prípade, že výrobné fabriky majú dobre nastavený energetický management, dokážu aj vďaka spojeniu s plánom výroby predikovať svoju spotrebu výrazne presnejšie ako dodávateľ elektriny. Vďaka predikcii a následnému prevzatiu zodpovednosti za svoju odchýlku je možné dosiahnuť výrazne lepšie ceny elektriny.

Zaujímavým prvkom pri riešení energetickej efektívnosti (predovšetkým pri výrobných podnikoch) je možnosť identifikovať spotrebu elektriny jednotlivých zariadení aj bez nutnosti inštalácie podružných meračov na každé zariadenie.

Práve vďaka umelej inteligencii je dnes možné identifikovať spotrebu samotných zariadení len na základe analýzy tzv. obálky – t. j. analýzou celkovej spotreby (ideálne aj s parametrami o kvalite, ktoré dnešné inteligentné meracie zariadenia dokážu bežne poskytnúť). Spojením týchto údajov s údajmi z MES systému (kedy ktorý stroj pracoval) je možné vyhodnotiť, aký vplyv na

spotrebu majú jednotlivé zariadenia a odhaliť najmenej efektívne zariadenia či prípadné anomálie.

- **Identifikácia odberateľov s nepravidelnou spotrebou** – kvalitná predikcia spotreby bilančnej skupiny je kľúčová pre subjekty na energetickom trhu, ktoré prebrali za danú bilančnú skupinu zodpovednosť za odchýlku. Nepresné predikcie majú dopad na náklady pre elimináciu odchýlky v sústave aktiváciou regulačných zdrojov. Pri predikovaní spotreby v bilančnej skupine je dôležité jej predvídateľné správanie, ktoré je možné sledovať na základe historickej spotreby. Problémom sú odberatelia s vysokým nepravidelným odberom, napr. štadión, výstavisko či fabrika, ktorá má inštalovaný stroj s vysokou spotrebou, avšak používa ho nepravidelne. Takéto odberné miesta je výhodnejšie vyňať z predikovanej skupiny a predpovedať ich odber samostatne. S takýmito odberateľmi je pritom často možné sa dohodnúť, že svoje aktivity hlásia svojmu dodávateľovi (resp. subjektu zodpovednému za odchýlku) v dostatočnom predstihu. Ak odberateľ súhlasí s takýmto režimom, môže získať od svojho dodávateľa výhodnejšie podmienky;
- **Hľadanie anomálií pri spotrebe u odberateľov energií** – anomálie pri spotrebe môžu indikovať rôzne neželané javy, ako sú úniky, poškodené zariadenie či rôzne trestné aktivity. Ich včasným odhalením môžeme predísť veľkým škodám predovšetkým v spoločnostiach, ktoré majú rozsiahlu technológiu a energetickú infraštruktúru;
- **Využitie umelej inteligencie v tejto oblasti vychádza z detekcie zmien oproti „bežnému stavu“.** Počas učenia modelu je preto potrebné trénovať na dátach, v ktorých sú už anomálie jednoznačne identifikované. Následne je možné tento monitoring automatizovať a venovať sa už len anomáliám, ktoré umelá inteligencia identifikuje ako potenciálnych kandidátov. Nedá sa preto očakávať, že po nasadení novej umelej inteligencie systém sám automaticky identifikuje úniky;
- V súčasnosti prebieha masívna inštalácia inteligentných meracích systémov, ktoré bežné informácie o spotrebe dopĺňajú aj o ďalšie dáta, na základe ktorých je možné vyhodnocovať aj kvalitu. Týmto spôsobom je možné napr. odhaliť niektoré problémy so zariadeniami, ktoré nemusia pracovať optimálne;
- Predikcie pri obchodovaní na trhu s energiami – trh s energiami prináša podobné možnosti ako trh s akoukoľvek komoditou. Vedieť predikovať spotrebu, výrobu, akumuláciu, smer odchýlky v sústave či ceny energií umožňuje nielen optimalizovať

svoje náklady na elektrickú energiu, ale poskytuje aj priestor pre rôzne špekulácie. Zároveň má však obchodovanie s energiami svoje špecifiká, ktoré vyplývajú z vlastností týchto komodít. Napr. pri elektrickej energii sú problémom limitované možnosti jej uskladnenia a prenosová kapacita cezhraničných vedení, ktorá zas obmedzuje voľné obchodovanie so subjektmi z iných štátov.

PREDPOKLADY

Zákazník by mal spĺňať isté predpoklady, aby mohol uvažovať o nasadení AI riešení. Predpoklady odporúčame členiť za každých okolností v zmysle nižšie uvedenej štruktúry a nemeniť ich poradie:

Proces

- **Energetická efektívnosť** – okrem zavedenia procesu zberu a analýzy meraní je dôležité reálne zaviesť proces pre analýzu týchto dát a hlavne návrh a realizáciu opatrení. Rovnako dôležité je zaviesť proces pre následné vyhodnocovanie efektívnosti týchto opatrení. Niektoré softvérové riešenia obsahujú aj softvérovú podporu pre tieto procesy, avšak zavedenie týchto procesov je na samotnom obstarávateľovi;
- **Identifikácia technických a netechnických strát** – ak má spoločnosť veľké množstvo meraní, je veľmi pravdepodobné, že sa len hromadia v databáze, pretože efektívna a kontinuálna analýza je pomerne práca a nákladná. Veľká časť rutinného monitoringu sa pritom dá čiastočne alebo úplne automatizovať;
- **Obchodovanie na trhu s energiami** – ak spoločnosť obchoduje na trhu s energiami, určite už má zavedené procesy, ktoré zabezpečujú predikcie. Tie je možné riešiť jednoduchými štatistickými metódami na základe historických dát až po komplexné modely s prvkami umelej inteligencie. Či už spoločnosť aktívne obchoduje na trhu, alebo o tom len uvažuje, prediktívne modely na báze umelej inteligencie sa už dnes dostávajú z okraja záujmu do mainstreamu;
- **Identifikácia odberateľov s nepravidelnou spotrebou** – tento bod sa týka spoločností, ktoré majú (alebo o tom uvažujú) zodpovednosť za svoju odchýlku. V takom prípade zavedenie procesu takejto analýzy svojich odberných miest môže mať zaujímavý efekt na schopnosť predikcie a plánovania.

Dáta

Monitorovaním spotreby v reálnom čase a sledovaním historických dát môžu systémy strojového učenia identifikovať scenáre, čo umožní vytvoriť vzorec, ktorý určí

pravidlá na zdokonalenie procesu riadenia budov. Ide o adaptačný proces učenia, čo znamená, že čím viac informácií a možných scenárov budú poznať, tým budú vedieť lepšie reagovať.

Pri zhromažďovaní dát sú potrebné minimálne tieto dátové zdroje:

- kontinuálne meranie spotreby energií;
- zber dát z prevádzkových podmienok v interiéri;
- zber dát z prevádzkových podmienok v exteriéri;
- počet ľudí nachádzajúcich sa v budove.

Zber dát však nemá význam, ak ich nemá kto vyhodnocovať. Množstvo dát, ktoré technológie zhromažďujú a uchovávajú, môže priniesť prelomový prínos organizáciám, ale len ak ich budú schopné správne interpretovať. Práve na to slúži dátová veda.

Pri energetickom manažmente potrebujeme mať predovšetkým merania z konkrétnych meračov spotreby elektrickej energie.

Pri optimalizácii nákladov na energie sú vhodné aj údaje z ďalších meračov. V prípade výroby ide o dáta zo systémov typu MES, SCADA, prípadne dáta zo smart building snímačov (teplota v jednotlivých miestnostiach, obsadenosť priestorov, atď.).

Pri obchodovaní na trhu s energiami vstupujú do hry predovšetkým dáta o historickej spotrebe a výrobe, veľmi dôležité sú však aj údaje o lokálnom počasi. Zaujímavým spôsobom sa dajú zužitkovať aj historické údaje o cene elektriny a systémovej odchýlke v elektrizačnej sústave.

Aplikácie

Môžeme použiť zberové centrály, MES, Scada, Smart building monitoring, DERMS, virtuálnu elektráreň a systémy na manažment energie.

Infraštruktúra

- **Meracie zariadenia** – jednotlivé meracie zariadenia merajúce spotrebu energií ako aj ďalšie súvisiace dáta;
- **Zberová infraštruktúra** – platforma pre zber údajov z jednotlivých meracích zariadení. Zber dát je možný buď priamo, alebo cez tzv. koncentrátory, ktoré sú umiestnené blízko meradiel a zasielajú údaje z viacerých meradiel a senzorov;
- **Analytická infraštruktúra** – časť infraštruktúry, na ktorej pobeží samotná analýza, spracovanie meraní a následné predikcie, reporty, vizualizácie. Líši sa v závislosti od konkrétneho riešenia.

Inteligentné meracie zariadenia:

- Merače spotreby elektrickej energie
- Merače spotreby plynu
- Merače spotreby studenej a teplej vody
- Merače spotreby tepla

Senzory prevádzkových podmienok

- Senzory teploty (interiér a exteriér)
- Senzory vlhkosti (interiér a exteriér)
- Senzory koncentrácie CO2 (interiér)
- Senzor merania rýchlosti vetra (exteriér)

Doplňkové senzory a zariadenia

- Snímače otvorenia okien a dverí
- Inteligentné termostaty
- Senzor zadymenia
- Senzory pohybu
- Počítanie počtu osôb v budove

- **IloT brány (Gateway)** – komunikačná brána – hardvérový produkt určený na pripojenie akéhokoľvek typu zdroja toku dát, vrátane zdrojov s bezdrôtovým spojením, za účelom zhromažďovania a spracovania dát z celej podnikovej infraštruktúry, vrátane dát zo základného modelu, neobsahuje analytické funkcie. Zhromaždené a spracované dáta budú môcť byť vypublikované do IT infraštruktúry pre následnú analýzu zozbieraných dát.

- **Edge Computing** – hardvérový produkt, modulárne zariadenie IloT Gateway doplnené o analytické softvérové nástroje obsahujúce všetky nevyhnutné funkcie pre riadenie, zhromažďovanie a spracovanie dát, ich dočasné ukladanie a analýzu dát a udalostí v reálnom čase, ale aj na priame riadenie pripojených zariadení, t. j. vypínanie, zapínanie, zmena prevádzkových parametrov, atď.

- **IloT platforma** – kompletný balík softvérových nástrojov pre analýzu dát a udalostí v reálnom čase. Pomocou IloT platformy je možné zbierať dáta zo senzorov, riadiacich jednotiek, aplikácií, databáz a ďalších zdrojov údajov o faktoroch, ktoré majú priamy alebo nepriamy vplyv na prevádzku.

Platformou sú spracované všetky relevantné dáta z výrobných systémov a dátových zdrojov v podniku a sprístupňuje (zhromažďuje) všetky potrebné údaje na jedno miesto. Toky dát (tzv. streams) zvyčajne buď nie sú ukladané vôbec, alebo sú distribuované uložené v rôznych informačných alebo riadiacich systémoch, ale nie sú centrálné prístupné alebo nie sú prístupné vôbec.

Ludia¹

Vo väčšine prípadov samotné priemyselné podniky nedisponujú odborníkmi, ktorí by dokázali na základe svojich skúseností optimálne navrhnuť a vytvoriť vhodný systém na energetický manažment.

Odporúčame pri návrhu a výbere vhodného systému EM osloviť odborný tím. Dnes je už takmer bežné, že spoločnosti, ktoré nielen dodávajú, ale aj navrhujú konkrétne riešenia, dokážu priemyselnému podniku poskytnúť takéto poradenstvo bezplatne. Samozrejme, pri výbere takéhoto dodávateľa je dobré pýtať sa na jeho zázemie, referencie a pod.

Ak potrebujete pomoc pri vývoji správnej stratégie a prístupu k správnym nástrojom, aby ste uspeli v transformácii s umelou inteligenciou, mali by ste hľadať inovačného partnera s hlbokými odbornými znalosťami a rozsiahlym portfóliom riešení umelej inteligencie.

Profily na strane zadávateľa:

- Vedúci oddelenia energetického manažmentu spolupracuje s dátovými vedcami na určení problémov a cieľov;
- Operátori na základe školení vykonávajú komplementárne úlohy a fungujú ako eskalačný stupeň;
- Informatici zodpovedajú za prevádzku výpočtovej techniky a sieťovej infraštruktúry;

Niektoré z požadovaných pozícií môžu byť poskytnuté zástupcami tretích strán, externými konzultantmi.

Profily na strane dodávateľa:

- Dátoví inžinieri spravujú dáta a príslušnú dátovú platformu, aby bola plne funkčná pre analýzu;
- Dátoví vedci, ktorí pripravujú, študujú, vizualizujú a modelujú dáta na platforme dátovej vedy;
- IT architekti spravujú základnú infraštruktúru potrebnú pre podporu dátovej vedy;
- Vývojári aplikácií so znalosťou machine learning algoritmov (Python, R a iných.), ktorí nasadzujú modely do aplikácií s cieľom vytvárania produktov založených na dátach;
- Programátori a ďalší IKT špecialisti zodpovedajú za implementáciu riešenia tak po stránke softvéru aj hardvéru.
- Experti na vizualizáciu a interpretáciu dát.

Organizácia²

Samotné zavedenie systému s umelou inteligenciou nepostačuje. Vo firme je potrebné reálne zaviesť procesy, ktoré umožnia využiť informácie, ktoré softvérové riešenie s umelou inteligenciou poskytne. Bežnou praxou napríklad je, že energetickému manažmentu sa vo firme venuje jedno oddelenie, ktoré v prípade identifikácie problému nemá priamy vplyv a možnosti, ako zmeniť neželaný stav.

Povinnosť mať energetický audit mali do konca roku 2014 iba priemyselné a pôdohospodárske prevádzky s vyššou spotrebou energie, pri ktorých sa predpokladal väčší potenciál energetických úspor (podľa zákona 476/2008). Od konca roku 2014 sa povinnosť rozšírila na všetky veľké podniky (podľa zákona 321/2014). Teda tie, ktoré majú nad 250 zamestnancov, alebo ročný obrat nad 50 miliónov Eur, alebo ich celková ročná súvaha presahuje 43 miliónov Eur.

Náhradou za energetický audit je systém energetického manažérstva podľa medzinárodnej normy ISO 50001. **Dôležité kroky, ktoré by mala organizácia vykonať pred zavedením systému energetického manažérstva podľa normy ISO 50001:**

- analýza súčasného stavu riadenia energií;
- stanovenie energetického tímu;
- tvorba, implementácia a údržba energetickej politiky;
- stanovenie energetických cieľov a štartovacej čiary pre porovnávanie spotreby, benchmarky a energetické indikátory;
- definovanie kontrolných mechanizmov a spracovanie dokumentácie.

Proces analýzy dát a prijímanie opatrení na základe dát je skôr iteratívny než lineárny, nižšie uvádzame zvyčajný postup pri modelovaní dát³:

- 1. Plán:** Definuje sa projekt a jeho potenciálne výstupy.
- 2. Príprava:** Vytvorí sa pracovné prostredie, dátovým vedcom sa poskytnú správne nástroje a prístup k správnym dátam a ďalším zdrojom, napríklad výpočtovému výkonu.
- 3. Naplnenie:** Pracovné prostredie sa naplní dátami.
- 4. Skúmanie:** Dáta sa analyzujú, študujú a vizualizujú.
- 5. Modelovanie:** Zostavujú sa, učia a overujú sa modely, aby fungovali podľa požiadaviek.
- 6. Nasadenie:** Modely sa nasadia do produkčného prostredia.

Ak chcete čo najlepšie využiť inteligentný energetický manažment a vyhnúť sa problémom, ktoré bránia jeho úspešnej implementácii, musíte zaviesť tímovú kultúru, ktorá plne podporuje ekosystém umelej inteligencie.

¹ Co je umělá inteligence? Dostupné online.

² Desiatky firiem čaká energetický audit. Dostupné online.

³ ISO 50001 - systémy energetického manažérstva. Dostupné online.

PRÍNOSY A RIZIKÁ

Kvalitatívne prínosy

Systematický prístup k energetickému manažmentu prináša so sebou veľa výhod. Na základe poznania skutočností v oblasti spotreby energie a nákladov možno prijímať konkrétne technické alebo organizačné racionalizačné opatrenia na optimalizáciu spotreby. V prípade využitia informačných systémov zároveň majú všetci zodpovední pracovníci okamžitý prístup k informáciám⁴.

Výsledkom celého snaženia je významne udržateľné zníženie nákladov na energiu, zníženie nepriaznivých vplyvov spotreby energie na životné prostredie a zvýšenie konkurencieschopnosti vlastníka alebo správcu budovy.

Efektívne využívanie energie pomáha organizáciám ušetriť peniaze, rovnako ako pomáha šetriť zdroje a zabráňovať zmenám klimatických podmienok. ISO 50001 podporuje organizácie vo všetkých odvetviach v efektívnejšom využívaní energie, a to prostredníctvom rozvoja energetického manažérského systému.

Systém energetického manažérstva ďalej organizáciám umožňuje:

- Zredukovať emisie bez negatívneho vplyvu na prevádzky;
- Pokračovať v zlepšovaní využitia energie a produktov;
- Definovať súčasný stav využitia energie a zdokumentovať úspory pre interné alebo externé použitie;
- Aktívne riadiť využitie energie a náklady;
- Zvýšiť pracovnú morálku⁵.

Ako sa zmenia procesy po zavedení AI riešenia:

Prístup k zavedeniu systému energetického manažmentu, ako aj vykonávanie energetických auditov závisí od vrcholového manažmentu. Norma ISO 50001 kladie veľký dôraz na prístup vrcholového manažmentu k hospodáreniu s energiou.

Úlohy pre vrcholový manažment:

- Musí preukázať svoj záväzok podporovať EM a sústavne zlepšovať jeho účinnosť;
- Musí vymenovať zástupcu manažmentu so zodpovedajúcimi zručnosťami, kompetenciou a právomocami;
- Musí definovať energetickú politiku, ktorá bude konkrétne vyjadrovať záväzok organizácie zlepšiť hospodárenie s energiou.

Organizácia musí okrem iného⁶:

- Analyzovať používanie energie a jej spotrebu na základe merania a ďalších údajov;

- Identifikovať oblasti s významným používaním energie na základe analýzy;
- Identifikovať, určiť priority a zaznamenávať príležitosti na zlepšenie hospodárenia s energiou;
- Začleniť energetickú efektívnosť do systému riadenia firmy;
- Robiť rozhodnutia v hospodárení s energiou založené na faktoch;
- Stanoviť ciele a akčné plány;
- Adekvátne zaistiť zdroje na zvýšenie efektívnosti využitia energie.

Kvantitatívne prínosy⁷

Zvyšovanie energetických nákladov je „nočnou morou“ manažérov. Len veľmi malý počet podnikov u nás i vo svete zatiaľ spustil programy zamerané na ich efektívne vynakladanie. Hlavným dôvodom je uhol pohľadu na túto rozpočtovú položku. Na energetickú spotrebu sa totiž stále pozeráme ako na nevyhnutné pasíva namiesto investície, ktorá môže priniesť úspory.

- **Úspory** – programy EM sú také účinné, že vykazujú typické zníženie ročných nákladov na energiu cca 5 – 10 %. Z praxe vieme, že v priemere je možná úspora energií až 25 – 30 %. Najčastejšie odporúčania zahŕňajú opravy elektroinštalácií, odstránenie tepelných strát, regulovanie spotreby teplej vody a vykurovania alebo optimalizáciu technológie výroby;
- **Vyššie výnosy** – efektívny energetický manažment môže priniesť výhody s minimálnou mierou rizika a vplyv na biznis je výrazný. Vďaka aktívnemu riadeniu procesov už dokážeme úspešne predpovedať návratnosť týchto investícií. Merateľný a spoľahlivý energetický manažment dovoľuje firmám rozhodovať sa na základe reálnej energetickej spotreby. Firmy tak môžu zmeniť svoje klesajúce energetické náklady na konkurenčné výhody;
- **Očakávaný ROI** – zmena pohľadu môže preukázateľne ušetriť energiu a priniesť vyššiu kontrolu spotreby. Stále viac sa potvrdzuje, že investície do inteligentných riešení na meranie a riadenie energetickej spotreby majú svoje opodstatnenie. Kompaktný systém energetického riadenia sleduje spotrebu energie na všetkých úrovniach – od izolácie až po osvetlenie, kúrenie, klimatizáciu a vodu. Vnútna miera výnosnosti môže byť pri týchto projektoch naozaj vysoká – modifikovaná vnútorná miera výnosnosti môže dosiahnuť až 29 %.

Možné úspory pri energetickom manažmente sa líšia od konkrétneho prípadu, avšak bežné sú prípady úspory na energiách v rozsahu 5 – 15 %.

⁴ Prínosy energetického manažmentu v budovách. Dostupné online.

⁵ ISO 50001 - systémy energetického manažérstva. Dostupné online.

Riziká

Nezavedenie potrebných procesov na realizáciu opatrení:

Žiaľ, je pomerne bežné, že spoločnosti dnes zavedú informačný systém, ktorý dokáže zbierať a analyzovať dáta, avšak spustením systému do prevádzky projekt pre nich končí. Pri akejkoľvek implementácii informačného systému je na dosiahnutie cieľov nutné, aby sa daný systém aj používal a aby informácie, ktoré poskytne, boli následne využité pri ďalšom rozhodovaní a pri realizácii následných opatrení na zníženie spotreby.

Ak napríklad odhalíme problém na jednom mieste merania s nezvyčajne vysokou spotrebou, je zvyčajne nutné problém ďalej analyzovať. Ak sa ukáže, že príčinou je poruchové zariadenie, treba ho dať opraviť či vymeniť. Ak opatrenia nie sú realizované, rovnako nebudú naplnené ani očakávania.

Nedostatočné zlepšenie po zavedení umelej inteligencie:

Umelá inteligencia často dokáže zvýšiť presnosť oproti konvenčným algoritmom o desiatky percent. Nie je to však pravidlom. Samozrejme, v prvom rade je potreb-

né mať kvalitné vstupné dáta (čo môže byť niekedy veľký problém). Niekedy však aj v prípade splnenia všetkých predpokladov sa stane, že zlepšenie je len zanedbateľné. Nastáva to typicky v dvoch prípadoch:

- Charakter dát je príliš náhodný a zo vstupných parametrov nie je možné urobiť presnejšiu predikciu;
- Dáta majú veľmi jednoduchú charakteristiku a na dosiahnutie veľmi dobrej presnosti nie je potrebná umelá inteligencia.

Pre elimináciu týchto rizík je dôležité urobiť v rámci projektu tzv. Proof of concept, pri ktorom sa možnosti a presnosť modelov vyhodnotia v „laboratórnych“ podmienkach bez veľkých investícií. Nie vždy je to, samozrejme, možné, avšak v prípade, že už máme k dispozícii aspoň časť potrebných dát, je veľmi rozumné pred samotnou investíciou urobiť tento test, či nám dané riešenie môže priniesť očakávané výsledky. Väčšina dodávateľov je schopná a ochotná urobiť takéto overenie buď zadarmo, prípadne za symbolických finančných podmienok.



Tento text je súčasťou dokumentu ANALÝZA A NÁVRH MOŽNOSTÍ VÝSKUMU, VÝVOJA A APLIKÁCIE UMELEJ INTELIGENCIE NA SLOVENSKU – DIELO Č. 2 – MANUÁL PRE FIRMY NA ZAVEDENIE UMELEJ INTELIGENCIE. Dielo bolo vypracované pre Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu autorským kolektívom zo Slovenskej technickej univerzity v Bratislave na základe Zmluvy o dielo č. 1024/2019 zo dňa 29. 10. 2019. Počas tvorby tejto štúdie boli jednotlivé výstupy posudzované expertným tímom združeným pod Slovenským centrom pre výskum umelej inteligencie - Slovak.AI, ktorého členom je aj Slovenská technická univerzita v Bratislave. Všetky závery a komentáre v správe odzrkadľujú názory a postoje autorského kolektívu, ktoré sa opierajú o výsledky analýz opísaných v správe a o diskusie s odborníkmi na problematiku umelej inteligencie spolupracujúcimi na tejto správe. Všetky údaje v tomto texte, ak nie je uvedené inak, sú aktuálne k dátumu odovzdania správy.

© 2019, 2020 Slovenská technická univerzita v Bratislave, Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu. Všetky práva vyhradené.