

# ENERGETICKÝ MANAŽMENT

## Podklady pre lektorov

### Úvodné pokyny pre lektorov

#### Pre lektorov sme pripravili materiály, ktorými sa môžu riadiť. Zahŕňajú

- Úvod
- Kompletné texty čítané strojovým hlasom. Lektor si môže vybrať, čo z nich povie, napríklad zvýraznením určitých viet alebo pojmov.
- Odporúčania, kde je možné zapnúť alebo vypnúť zvuk.

#### Prezentácia môže bežať v dvoch režimoch

- so zapnutým zvukom
- bez zapnutého zvuku

#### Režim so zapnutým zvukom

- V tomto režime sa ozýva hlas stroja, ktorý podáva vysvetlenie k zobrazeným textom, diagramom a animáciám.
- Tento režim je vhodný na samoštúdium.
- Neodporúča sa, aby lektor týmto spôsobom prešiel celý obsah. Môže dôjsť k strate pozornosti školeného, ako aj k tomu, že sa školený nesústreďuje na to, čo je z obsahu najdôležitejšie.
- Tento režim odporúčame použiť maximálne 2-krát počas prezentácie.

#### Režim so vypnutým zvukom

- Ak prezentujúci vypne zvuk, môže účastníkom poskytnúť skrátenú verziu toho, čo hovorí strojový hlas v pozadí.
- Môže tiež zdôrazniť to, čo je najdôležitejšie na predvádzanom obsahu.
- Je dôležité, aby lektor prešiel kurz niekoľkokrát.
- Je to preto, že strojový hlas v pozadí beží celý čas, a kým sa rozprávanie neskončí, lektor nemá možnosť prejsť na ďalší krok prezentácie.

#### Lektor môže

- sám prepínať a posúvať obsah (odporúča sa pri online webinároch)
- alebo to robí jeho partner, ale musí byť s ním dobre koordinovaný (odporúča sa pre väčšie publikum).

#### V prípade expertov pozvaných do diskusie

- Lektor na vybraných miestach zastavuje prezentáciu a otvára diskusiu

- Možné otázky sú navrhnuté v prílohe
- Lektor má možnosť dopĺňať otázky podľa vlastnej úvahy
- Experti majú možnosť uvádzať vlastné skúsenosti z projektov a príklady z praxe

### Linka na kurz

<https://paitool.eu/courses/kurz-paitool/lessons/energeticky-manazment/?lang=sk>

### Vzdelávacie ciele

Vykonávame školenia. Preto musí každý prednášajúci pochopiť jeho vzdelávacie ciele. V prípade UI bu účastníci mali získať nasledujúce znalosti:

- Chápať umelú inteligenciu ako informačný systém, ktorý je schopný sa učiť,
- Vedieť identifikovať tie procesy, pri ktorých má zmysel používať umelú inteligenciu alebo strojové učenie,
- poznať predpoklady nasadenia umelej inteligencie v podmienkach konkrétnej spoločnosti, ako je potreba údajov, potrebný personál atď,
- Spoznať prínosy implementácie AI a riziká spojené s realizáciou projektu.

### Priebeh školenia

#### Úvod

Dobrý deň. Dnes sa spolu pozrieme na to, ako umelá inteligencia môže zohrať kľúčovú úlohu v optimalizácii energetického manažmentu. Táto téma je dôležitá nielen z hľadiska ekonomickej úspory, ale aj z hľadiska ochrany životného prostredia.

Predstavíme si energetický manažment a jeho význam pre firmy. V súčasnej dobe tvoria náklady na energiu významnú časť celkových nákladov podniku, a preto je kľúčové efektívne narábať s energiou. Umelá inteligencia môže byť naším spojencom v tejto náročnej úlohe. Spolu s prognózami o spotrebe a výrobe môžeme dosiahnuť výrazné úspory a prispieť k udržateľnejšiemu energetickému prostrediu.

Teraz vám pustím prezentáciu, ktorej hlas patrí umelej inteligencii, ako ukážku jednej z jej schopností.

#### 🕒 *SPUSTENIE PREZENTÁCIE*

#### 🔊 *ZASTAVENIE ZVUKU PREZENTÁCIE*

#### *Text prerozpráva prednášajúci vlastnými slovami:*

### Slide 1 - Úvod

Využitie umelej inteligencie pri zvyšovaní energetickej efektívnosti

### Slide 2 - Energetický manažment a umelá inteligencia

Energetický manažment a umelá inteligencia

### Slide 3 - Energie - významná časť nákladov podniku

Energie – významná časť nákladov podniku

Vo firme tvoria energie významnú časť nákladov. To ovplyvňuje ekonomický výsledok firmy, ale aj jej konkurencieschopnosť. Musí totiž svoje náklady premietnuť do ceny výrobkov.

Samotné hospodárenie s energiami je pritom zložité. Pri nákupe elektriny má odberateľ záujem optimalizovať nastavenie rezervovanej kapacity. Čím je vyššia, tým má vyššie mesačné poplatky, na druhej strane je povinný platiť pokutu, ak rezervovanú kapacitu prekročí. Firma by teda mala vedieť predvídať svoju spotrebu, vedieť, ako sa na nej odrazí zapnutie energeticke náročného spotrebiča, poznať vonkajšie vplyvy a anomálie vo svojej spotrebe a vedieť, kde má rezervy. Ak firma využíva obnoviteľné zdroje, mala by vedieť vopred odhadnúť, aká bude ich produkcia v tom ktorom čase.

### Slide 4 - Energetický manažment

Aby firmy zefektívniili svoje fungovanie, zavádzajú **Energetický manažment**. Je určený pre všetky spoločnosti, kde hrá významnú rolu spotreba energie v budove alebo vo výrobnom procese. Výsledkom je zníženie spotreby, čo sa premietne do nižších nákladov na energie, lepšie prostredie pre užívateľov budovy alebo ochrana životného prostredia vďaka zníženiu uhlíkovej stopy.

Riadenie energetického hospodárenia znamená

1. Identifikácia neefektívnych zariadení
2. Identifikácia neefektívne prevádzkovaných zariadení
3. Zvyšovanie energetickej efektívnosti budov
4. Optimalizácia plánu výroby a prevádzkovanie energeticke náročných zariadení v čase mimo špičku
5. Vyhnutie sa pokutám za prekročenie rezervovanej kapacity
6. Optimalizácia nákladov na elektrickú energiu prevzatím zodpovednosti za odchýlku
7. Integrácia obnoviteľných zdrojov energií
8. Optimalizácia riadenia energetického hospodárstva podnikov, miest alebo energetických spoločností

### Slide 5 - Energetický manažment s využitím umelej inteligencie

Na to, aby sme mohli robiť kvalitný energetický manažment a riadiť budúcnosť potrebujeme poznať minulosť. Musíme zaviesť systematický proces monitorovania, kontrolovania a vykonávania opatrení za účelom zníženia energetickej náročnosti a zlepšenia energetickej účinnosti.

Platí princíp „**Nemôžete riadiť to, čo nemeriate**“. Vzhľadom na zložitosť problematiky, sa dnes viac a viac využíva umelá inteligencia.

### **Ako to funguje?**

Jednou z metód je analýza takzvanej obálky. Znamená to, že analýzou celkovej spotreby a spojením získaných údajov s údajmi o tom, ktorý stroj kedy pracoval je možné vyhodnotiť, aký vplyv na spotrebu majú jednotlivé zariadenia a odhaliť najmenej efektívne zariadenia, či prípadné anomálie.

Anomáliami môžu byť rôzne neželané javy, ako sú úniky, poškodené zariadenie, alebo aj nedbanlivosť. 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. Využitie umelej inteligencie vychádza z detekcie zmien oproti „bežnému stavu“. Počas učenia modelu je preto potrebné trénovať na dátach, kde sú už anomálie jednoznačne identifikované.

Nejde ale len o stroje za zariadenia. Ide aj o budovy. Ich energetickú hospodárnosť ovplyvňuje aj spôsob a režim využívania, to či je pracovný deň alebo víkend. Popri tom aj externé faktory ako ročné obdobie, oblačnosť či slnečné počasie.

Za pomoci umelej inteligencie experti vytvoria **predikčný model**. Ten potom pracuje s dátami, z technických zariadení, priraduje k nim externé dáta, identifikuje anomálie a vytvára prognózu spotreby energií v budúcnosti.



## **SPUSTENIE ZVUKU PREZENTÁCIE**

### **Slide 6 - Budovanie mikrogridov**

Ak zároveň firma využíva obnoviteľné zdroje pre pokrytie vlastnej spotreby, tak sa nazýva aktívny odberateľ.

Tento trend označujeme ako budovanie mikrogridov. Môžu byť nasadené v rámci podniku, mesta alebo energetického spoločenstva. Ich prevádzka je závislá na množstve premenných vrátane vplyvu meteorologických podmienok.

Prognózy o spotrebe aj o výrobe sa dajú použiť viacerými spôsobmi.

Firma, ktorá pozná svoju budúcu spotrebu môže pôsobiť na trhu s energiami, môže si:

- **dokupovať elektrinu vtedy, keď to bude pre ňu najvýhodnejšie,**
- môže **predávať prebytky na krátkodobom trhu,**
- **ukladať ich do batérií,**
- **nabíjať elektromobily,**
- môže ich výhodne **ponúknuť mestu, s ktorým vytvorí energetické spoločenstvo,**
- môže aj **optimalizovať svoju prevádzku,** napríklad vypínať a zapínať stroje, klimatizáciu alebo iné významné spotrebiče, keď to bude pre ňu výhodné.

Okrem úspor dosiahneme aj zníženie uhlíkovej stopy výroby. Umelá inteligencia má teda nielen dopady na ekonomiku a konkurencieschopnosť, ale pomáha aj v boji s klimatickou zmenou.

🔊 ZASTAVENIE ZVUKU PREZENTÁCIE

|| ZASTAVENIE PREZENTÁCIE

**Ukončenie prezentácie – variant 1**

- *Lektor môže v tejto fáze výklad ukončiť.*
- *Toto sa týka predovšetkým, ak nasledovné časti výkladu ešte neboli preberané ani na iných predmetoch.*
- *V prípade, že sa poslucháči majú absolvované vzdelávanie v oblasti informatiky pre podniku a rozumejú pojmom, ktoré sa preberajú v ďalšej časti, je možné vo výklade pokračovať.*
- *Jedná sa primárne o základné znalosti v oblasti výrobných a nevýrobných procesov v podnikoch a znalosti základných pojmov v oblasti spracovania dát, výpočtovej a komunikačnej infraštruktúry a informačných systémov využívaných v podnikovej praxi.*
- *Je žiadúce, aby si lektor overil bezprostredne po výklade pochopenie výkladu zo strany poslucháčov.*
- *Rovnako dôležité je, aby lektor umožnil poslucháčom klásť otázky a odpovedal im na ne, poprípade im vysvetlil súvislosti, ktoré idú nad rámec ukončeného výkladu.*

▶ SPUSTENIE PREZENTÁCIE

🔊 VYPNUTIE ZVUKU

*Text prerozpráva prednášajúci vlastnými slovami:*

Slide 7 - Predpoklady

Slide 8 - Proces

Procesy súvisiace so zberom a analýzou zozbieraných údajov a vykonávaním príslušných opatrení

- Procesy týkajúce sa zberu a analýzy zozbieraných dát a realizácie príslušných opatrení
- Hodnotenie účinnosti prijatých opatrení
- Identifikácia technických a netechnických strát
- Procesy obchodovania na trhu s energiou
- Identifikácia objektov s nepravidelnou spotrebou

## Kľúčové procesy:

(Pre viac informácií kliknite postupne na tlačidlá s číslom)

### 1. Procesy týkajúce sa zberu a analýzy zozbieraných dát a realizácie príslušných opatrení

Okrem zavedenia procesu zberu a analýzy meraní je dôležité reálne zaviesť proces pre analýzu zozbieraných dát a hlavne proces týkajúci sa návrhov a realizácie opatrení.

### 2. Vyhodnocovanie efektívnosti prijatých opatrení

Rovnako dôležité je zaviesť aj proces pre následné vyhodnocovanie efektívnosti prijatých opatrení.

### 3. Identifikácia technických a netechnických strát

Proces identifikácie technických a netechnických strát má výrazný dopad na efektívne fungovanie spoločnosti.

### 4. Procesy týkajúce sa obchodovaniu na trhu s energiami

Ak spoločnosť obchoduje na trhu s energiami, určite už má zavedené procesy, ktoré zabezpečujú predikcie spotreby a dopytu, čo efektívne využíva pri svojej cenotvorbe.

### 5. Identifikácia objektov s nepravidelnou spotrebou

Ak spoločnosť prevzala zodpovednosť za svoju odchýlku spotreby, tak zavedenie procesu identifikácie objektov s nepravidelnou spotrebou môže mať významný dopad na schopnosť predikcie a celkovej efektivity plánovania spotreby.

## Slide 9 – Údaje

Monitorovaním spotreby v reálnom čase a sledovaním historických dát môžu systémy strojového učenia identifikovať trendy, vzájomné vzťahy a scenáre na zdokonalenie procesu riadenia spotreby podnikov, miest, prípadne celých energetických spoločností. 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 analyzovanom objekte

## Slide 10 – Aplikácie - Informačné systémy

Pri energetickom manažmente sa využívajú údaje z rozličných informačných systémov. Najčastejšie sú to tieto systémy:

1. **Zberová centrála** pre zber a ukladanie dát z meracích zariadení.
2. **MES**: Výrobný informačný systém pre priemyselnú produkciu.
3. **SCADA**: Systém pre vizualizáciu a ovládanie priemyselných technológií a automatizáciu budov.
4. **Building management system**: Systém poskytujúci komplexné informácie o budovách.
5. **DERMS**: Systém pre riadenie mikrogridov v reálnom čase.

6. **Virtuálna elektráreň** umožňujúca obchodovať s prebytkami od viacerých výrobcov a aktívnych spotrebiteľov.
7. **Systém na manažment energie** v reálnom čase.

### Slide 11 - Infraštruktúra

Potrebná infraštruktúra pre efektívny energetický manažment pozostáva z infraštruktúry pre zber dát a ich následné uloženie, spracovanie analýzu a riadenie.

Najčastejšie sú to tieto zariadenia:

- Meracie zariadenia s využitím IoT (Internet vecí je v informatike označenie pre prepojenie zariadení/objektov/ludí s internetom) a infraštruktúra na zber údajov
- Infraštruktúra na ukladanie dát - Dátové úložisko
- Analytická infraštruktúra
- Riadiaca infraštruktúra

### Ukončenie prezentácie – variant 2

- *V prípade vyspelejších poslucháčov sa lektor dostal až sem a môže v tejto fáze výklad ukončiť.*
- *Toto sa týka predovšetkým, ak nasledovné časti výkladu ešte neboli preberané ani na iných predmetoch.*
- *V prípade, že sa poslucháči majú absolvované vzdelávanie v oblasti manažmentu podnikov a rozumejú pojmom, ktoré sa preberajú v ďalšej časti, je možné vo výklade pokračovať.*
- *Rovnako je dôležité, aby poslucháči poznali základné pojmy v oblasti manažmentu projektov, respektíve, aby im lektor objasnil základné pojmy a princípy.*
- *Je žiadúce, aby si lektor overil bezprostredne po výklade pochopenie výkladu zo strany poslucháčov.*
- *Rovnako dôležité je, aby lektor umožnil poslucháčom klásť otázky a odpovedal im na ne, poprípade im vysvetlil súvislosti, ktoré idú nad rámec ukončeného výkladu.*

### Slide 12 - Ľudia 1

Kompetentní ľudia, či už na strane zadávateľa, alebo dodávateľa sú kľúčovým predpokladom úspešnosti zavedenia efektívneho energetického manažmentu.

Na strane zadávateľa:

#### Sponzor

Vrcholovou pozíciou na zákazníckej strane je **sponzor projektu**, ktorý zodpovedá za jeho financovania a zároveň zabezpečuje potrebnú súčinnosť, prípadne eliminuje odpor voči zmene vo svojich tímoch.

#### Expert z oblasti energetického manažmentu

Z technického hľadiska je kľúčovou rolou **expert z oblasti energetického manažmentu**, ktorý poskytuje všetky potrebné podklady.

### Podporný tím

Rovnako dôležitý je aj **podporný tím**, ktorý plní rôzne čiastkové úlohy a dohliada nad tréningom umelej inteligencie.

### Informatik

V prípade, že súvisiace aplikácie sú prevádzkované na infraštruktúre zadávateľa, je nevyhnutné mať v tíme aj **informatika**, ktorý zabezpečuje prevádzkové úlohy.

## Slide 13 - Ľudia 2

Na strane dodávateľa je nevyhnutné mať k dispozícii:

### Architekt

**architekta**, zabezpečujúceho návrh potrebnej infraštruktúry. Či už sa jedná o infraštruktúru v priestoroch zákazníka, alebo cloudové riešenie.

### Konzultant

Kľúčovou rolou je aj **konzultant**, ktorý aktívne komunikuje s expertom z oblasti energetického manažmentu a podľa jeho inštrukcií nastavuje systém na zber a analýzu údajov.

### IT experti

**V prípade zložitejších riešení**, vyžadujúcich tvorbu špeciálnych algoritmov je členom tímu dodávateľa aj implementačný tím, ktorý má aj programátorov, testerov a ďalších IT expertov.

### Expert na vizualizáciu

**Vzhľadom na potrebu grafickej interpretácie dát** býva súčasťou dodávateľského tímu aj expert na vizualizáciu.

## Slide 14 – Organizácia

Pre úspech projektu je nevyhnutná efektívna spolupráca odborných tímov dodávateľa a zadávateľa. Dôležitými faktormi sú v tomto prípade **návrhy opatrení** na dosiahnutie úspory energie,

- **projektový plán** s vhodne nastavenými míľnikmi a čiastkové ciele projektu,
- **komunikačný model** definujúci aj systém projektových stretnutí,
- ale hlavne **dostatočná alokácia odborných tímov** a flexibilný procesný model podporujúci proaktívne definovanie požiadaviek a včasné reagovanie na podnety od implementačného tímu.

## Slide 15 - Prínosy a riziká

## Slide 16 - Prínosy



Čoraz väčší počet podnikov vo svete spúšťa programy zamerané na optimalizáciu energetického hospodárstva. Systematický prístup k energetickému manažmentu prináša významné benefity.

Výsledkom celého snaženia je:

- významne udržateľné zníženie spotreby a nákladov na energiu,
- zníženie nepriaznivých vplyvov spotreby energie na životné prostredie
- a zvýšenie konkurencieschopnosti podniku, mesta, prípadne energetického spoločenstva. Efektívne využívanie energie pomáha zmierňovať zmeny klimatických podmienok.

Úspory sa typicky pohybujú na úrovni 5 až 10 percent z celkovej spotreby za rok.

Vyššie výnosy sa dajú dosiahnuť preto, lebo spoľahlivý energetický manažment umožňuje rozhodovanie na základe reálnej energetickej spotreby.

Očakávaná návratnosť investícií v oblasti realizácie opatrení pre zvyšovanie energetickej efektívnosti a znižovanie spotreby energií sa pri obnove technických a technologických zariadení obvykle pohybuje od 4 do 10 rokov.

#### Slide 17 – Riziká - Na čo by sme si mali dávať pozor

Ako v každom projekte, aj v prípade nasadenia energetického manažmentu existuje viacero rizík, ktoré môžu mať negatívny dopad na úspešný výsledok. Medzi tie najväčšie patria:

#### **Nasadenie riešenia bez následnej starostlivosti a ďalšieho rozvoja**

Nasadenie riešenia bez následnej starostlivosti a ďalšieho rozvoja. Žiaľ, je pomerne bežné, že spoločnosti zavedú informačný systém, ktorý dokáže zbierať a analyzovať dáta, avšak spustením systému do prevádzky projekt pre nich končí.

#### **Nedostatočné zlepšenie po zavedení umelej inteligencie**

Tento efekt nastáva zvyčajne v prípadoch, keď je charakter dát príliš náhodný a zo vstupných parametrov nie je možné urobiť presnejšiu predikciu. Alebo majú dáta veľmi jednoduchý charakter a na dosiahnutie veľkej presnosti nie je umelá inteligencia vôbec potrebná. Pre elimináciu týchto rizík je dôležité urobiť v rámci projektu takzvaný Proof of concept, pri ktorom sa možnosti a presnosť modelov vyhodnotia v laboratórnych podmienkach bez veľkých investícií.

## II ZASTAVENIE PREZENTÁCIE

### **Ukončenie prezentácie – variant 3**

- *V prípade tých najvyspelejších poslucháčov sa lektor dostal až sem. Tu dochádza k ukončeniu výkladu.*
- *Je žiadúce, aby si lektor overil bezprostredne po výklade pochopenie výkladu zo strany poslucháčov.*
- *Rovnako dôležité je, aby lektor umožnil poslucháčom klásť otázky a odpovedal im na ne, poprípade im vysvetlil súvislosti, ktoré idú nad rámec ukončeného výkladu.*

- *Lektor by mal odporúčať poslucháčom, aby si pozreli v rámci samoštúdia prezentáciu na stránke [www.paitool.eu](http://www.paitool.eu)*
- *Lektor by mal upozorniť poslucháčov, že digitálny vzdelávací obsah je na stránke v slovenskej aj anglickej verzii.*
- *Je na rozhodnutí lektora, či sa k obsahu vráti na niektorej z budúcich hodín formou preverenia získaných znalostí.*
- *Testy a skúšobné otázky nie sú súčasťou stránky [www.paitool.eu](http://www.paitool.eu) ani tohto materiálu.*

## © SPUSTENIE PREZENTÁCIE

### Slide 18 – Na tvorbe kurzu spolupracovali

#### Záver:

Umelá inteligencia hrá kľúčovú úlohu v energetickej efektívnosti. Využitím moderných technológií môžeme znížiť náklady, optimalizovať spotrebu a prispieť k ochrane životného prostredia. Nemôžeme však zabudnúť, že úspech tejto vízie závisí od kompetentných ľudí, od spolupráce medzi dodávateľom a zadávateľom a od systematického prístupu k energetickému manažmentu.

Energetický manažment podporovaný umelou inteligenciou nie je len hospodársky efektívny, ale aj prospešný pre životné prostredie a konkurencieschopnosť podniku. V boji s klimatickou zmenou je to jedna z kľúčových technológií, ktorá nám môže pomôcť dosiahnuť pozitívne výsledky.

Na záver by som chcel poďakovať všetkým účastníkom za ich pozornosť a otvorenosť pri počúvaní. Dúfam, že vás naša prezentácia inšpirovala a ak máte akékoľvek otázky alebo potrebujete viac informácií, sme tu, aby sme vám pomohli.