

Martinská tepláreň vyrába teplo ekologickejšie aj ekonomickejšie (prípadová štúdia)



Spoločnosť Martinská teplárenská a.s.	Začiatok projektu 2020	Implementovaný systém Dispečerský riadiaci a informačný systém	Oblasť Energetika
---	----------------------------------	--	-----------------------------

Pokročilá optimalizácia využitia kombinácie zdrojov a palivového mixu pre zvyšovanie efektívnosti výroby tepla a elektriny a znižovanie emisnej záťaže v teplárni Martin.

Martinská teplárenská, a. s. (MaT) zabezpečuje výrobu a rozvod tepla v mestách **Martin** a **Vrútky**. Patrí medzi kľúčových dodávateľov tepla v regióne už od roku 1955. Dodávka tepla do regiónu prebieha v súlade s cenovými rozhodnutiami Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO). V histórii viac ako 60 rokov existencie teplárne sa v Martine ako zdroj energie pre výrobu tepla a elektriny využívali postupne tri palivá – uhlie, biomasu (drevnú štiepku) a zemný plyn.

Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská, a. s.

Ukončenie éry používania uhlia v Martine nastalo v roku 2020 ako výsledok projektu „**Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská, a.s.**“, v rámci ktorého boli inštalované štyri horúco-vodné kotly s jednotkovým výkonom 14,3 MW a tri kogeneračné jednotky s elektrickým výkonom 9,34 MW na palivo zemný plyn, ako pokračovanie projektov inovácie a modernizácie technológie výroby tepla a elektriny a modernizácie horúco-vodnej rozvodnej siete.

T +421 41 5070 311
E info@ipesoft.com
W ipesoft.com

IPESOFT, spol. s r.o.
Bytčická 2
010 01 Žilina
Slovak republic

Investícia sleduje nasledujúce strategické ciele:

- Zvýšenie efektivity výroby;
- Zníženie spotreby paliva;
- Zníženie produkcie emisií;
- Zabezpečenie možnosti dodávky rôznych energetických produktov aj do priestoru EU trhu.



Obrázok 1: Nové kogeneračné jednotky pre vysokoúčinnú výrobu tepla

Kombináciou väčšieho počtu nových flexibilných zariadení pre **vysokoúčinnú výrobu** tepla a elektriny (kogeneračných jednotiek) a existujúceho fluidného kotla K4 spaľujúceho biomasu, vznikla komplexná sústava energetických zariadení. Sústava pre optimálne využitie vyžaduje nasadenie sofistikovaného prístupu k **plánovaniu prevádzky** jednotlivých zdrojov a optimálnemu **riadeniu výroby** tepla a elektriny v reálnom čase (ROVET) s dispečerským dohľadom.

Celý systém musí spĺňať požiadavky certifikovaného poskytovania podporných služieb (PpS) a regulačnej elektriny pre elektrizačnú sústavu SR, t.j. súlad s technickými podmienkami prístupu, pripojenia a pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy v gescii SEPS, a. s. Pri formulovaní požiadaviek na riadiaci systém boli zohľadňované nasledujúce kľúčové faktory a zámery:

- Komplexný prehľad informácií o výrobe a obchode;
- Distribúcia informácií používateľom cez zrozumiteľný súbor ukazovateľov;
- Prieběžné vyhodnocovanie získaných údajov a ich porovnávanie s plánovanými hodnotami;
- Identifikácia poruchových stavov a slabých miest na základe analýzy údajov;
- Využívanie automatizovaných a sofistikovaných plánovacích postupov;
- Vysoká dostupnosť riadiaceho systému.

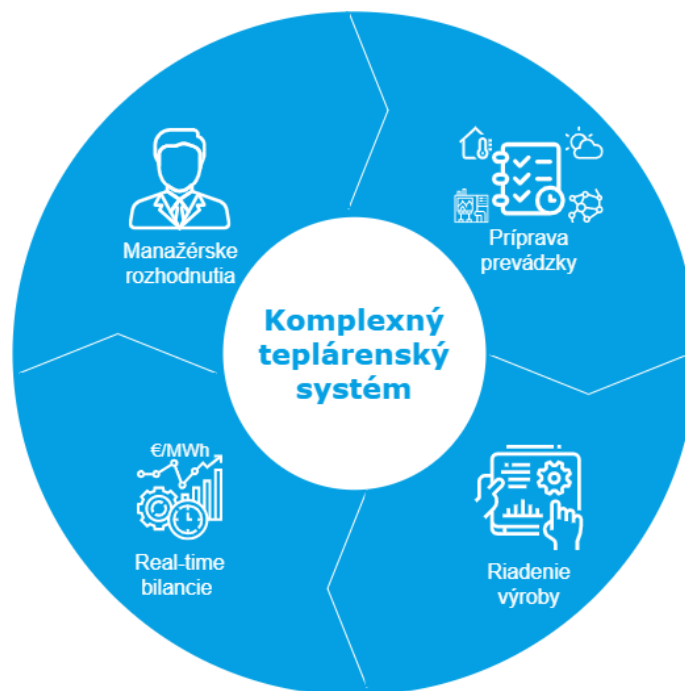
Dispečerský riadiaci a informačný systém výroby tepla, elektriny a PpS.

MaT sa súčasne s inštaláciou moderných teplárenských technológií rozhodla zásadne inovovať **systém riadenia zdrojov**. Implementáciou nového dispečerského riadiaceho softvéru a zmenou interných procesov bolo optimalizované riadenie výroby tepla, elektriny a PpS.

Súčasťou inovovaného riešenia je aj automatizované získavanie informácií o predpovedi a aktuálnom stave počasia, vývoji cien elektriny a požiadaviek na energetickom trhu. Na vývoji a implementácii systému spolupracovali energetickí a IT špecialisti z **MaT** a žilinskej spoločnosti **IPESOFT**, spol. s r. o.

Tepláreň si vybrala ako partnera pre daný projekt spoločnosť IPESOFT, ktorá sa obdobným projektom dlhodobo venuje. Spoločnosť **vyvíja, dodáva a dlhodobo prevádzkovo podporuje** systémy pre optimálne riadenie energetických celkov v reálnom čase. Využíva pritom prvky umelej inteligencie a unikátne algoritmy matematickej optimalizácie. Systémy nachádzajú uplatnenie u najvýznamnejších výrobcov elektriny a obchodníkov s elektrinou na Slovensku, v Európe, ale i v Ázii.

Pre zvýšenie efektívnosti kombinovanej výroby tepla a elektriny bol zvolený postup, ktorý umožňuje výrobu v rôznych režimoch. Režimy sú závislé od ročného obdobia a kombináciou použitých zdrojov dosahujú optimálne pracovné body jednotlivých technologických prvkov. Zásadným prínosom je flexibilná reakcia na dynamické zmeny energetického trhu - teplo, elektrina a PpS. Systém neustále vyhodnocuje požiadavky a **maximalizuje ekonomickú efektívnosť** - náklady vs. výnosy.



Obrázok 2: Kontinuálny proces optimalizácie výroby

Dispečerský riadiaci a informačný systém výroby tepla, elektriny a PpS má v sebe viacero zložiek a prepája **plánovanie** a prípravu prevádzky teplárne, **riadenie** prevádzky a zdrojov (SCADA systém) a **vyhodnocovanie** efektivity v podobe modulu bilancii v reálnom čase.

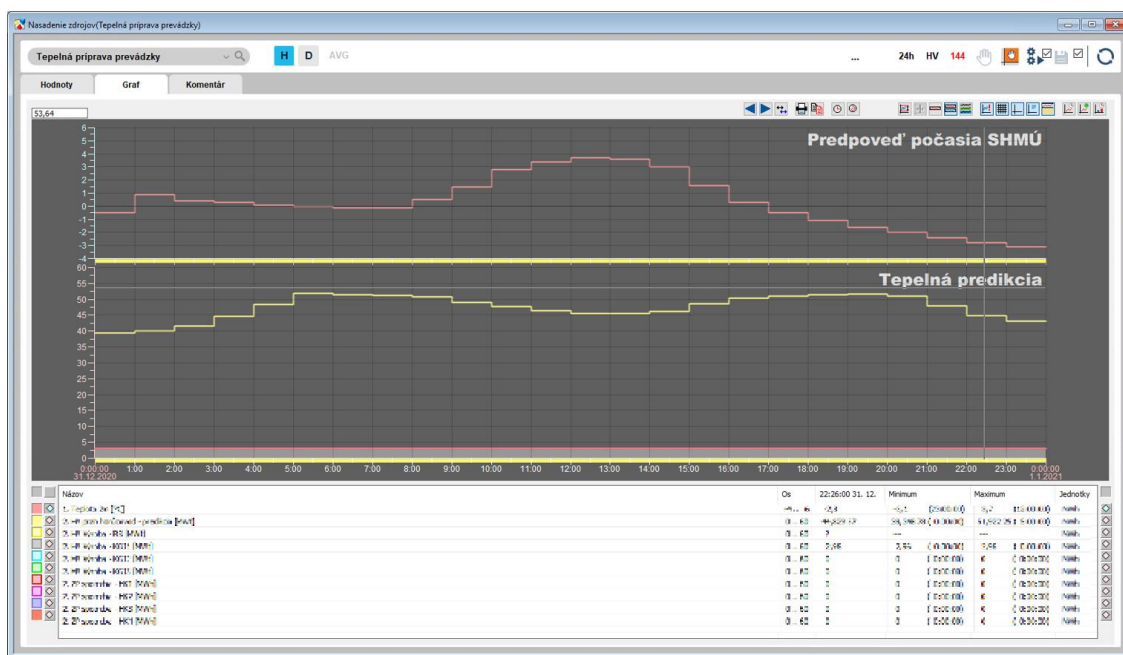
Proces plánovania a prípravy prevádzky začína na dennej báze predikciou množstva tepla, ktoré bude nutné na druhý deň dodať do regiónu. Softvér vypočíta množstvo tepla na základe predpovede počasia. Primárne využíva predpoveď priebehu vonkajšej teploty s využitím modelov numerickej predpovede počasia (NWP - Numeric Weather Prediction).

Následne je prostredníctvom funkcií **umelej inteligencie** (neurónové siete) a pokročilých **algoritmov optimalizácie** vypočítaný celkový tepelný ako aj elektrický výkon zariadení. Vďaka presnému odhadu je možné vykonať optimálne nastavenie PpS.

Podporné služby (PpS.) nakupuje SEPS, a. s. od poskytovateľov, aby zabezpečil prevádzkovú spoľahlivosť elektrizačnej sústavy. Certifikovaní dodávatelia služieb tak môžu využiť vývoj cien na trhu s elektrinou a dodať do sústavy dohodnuté množstvo regulačnej elektriny^[1].

Pre teplárne a iných dodávateľov regulačnej elektriny predstavujú PpS ďalší krok pre **optimalizáciu výroby a zvýšenie ziskovosti**. Ekonomická návratnosť dodávky regulačnej elektriny, ale vo veľkej miere závisí na presnom plánovaní a dodržiavaní dohodnutých dodávok.

Kvalitný riadiaci systém je preto kľúčovým nástrojom pre plánovanie optimálnej kombinácie zdrojov a maximalizácie výnosov spojených s dodávkou PpS. Už pri plánovaní výroby (príprave prevádzky) je nutné správne vyvážiť náklady na primárnu výrobu a na výrobu zvyšnej elektriny.



Obrázok 3: Ukážka z prípravy prevádzky

Prípravený plán výroby prechádza do dispečerského riadenia využitím systémov **SCADA** a **TASDR**. Dispečer má v reálnom čase k dispozícii všetky technologické parametre pre zabezpečenie optimálneho procesu výroby a dodávky energií. Softvérové riešenie riadiaceho systému interne využíva heuristické algoritmy pre skupinové riadenie kogeneračných jednotiek, horúco-vodných kotlov a parnej turbíny. Ak si to okolnosti vyžadujú, systém umožňuje dispečerom korigovať automatické riadenie a vykonávať manuálne zásahy do prevádzkovej technológie.

Centrálny systém ponúka v reálnom čase automatizovaný výpočet **energetických bilancií**, komplexný pohľad na energetickú účinnosť chodu technologických zariadení i výpočet výrobných ukazovateľov v čase. Poskytuje monitoring **spotreby palív, účinnosti výroby** tepla a elektrickej energie spolu s informáciou o normatívnych alebo výkonnostných parametroch.

Údaje s vysokou informačnou hodnotou vznikajú vďaka zjednoteniu tisícok meraných bodov spojených s kombinovanou výrobou elektriny a tepla. V prípade poklesu energetickej účinnosti

výrobného zariadenia alebo identifikácie potreby servisného zásahu technologickej časti sú oprávnení zamestnanci notifikovaní na vykonanie manuálnych zásahov.

„Naši dispečeri, zmenoví majstri a manažéri riadia technológiu prostredníctvom jedného centrálného systému. Pri rozhodovaní o biznis stratégiách a rozvojových zmenách sa opierajú o konzistentné informácie z neho. A vďaka zrozumiteľnej interpretácii kľúčových ukazovateľov je aj ich operatívne rozhodovanie jednoduchšie.“

Ing. Jiří Schmidt
Manažér výrobných zdrojov, MaT

Bilancie v reálnom čase prinášajú významný potenciál pre optimalizáciu výroby a šetrenie nákladov v porovnaní s bežnými retrospektívnymi mesačnými výkazmi. Technické bilancie zabezpečujú čo **najefektívnejšie využitie nákladových** vstupov do procesu výroby (zemný plyn, biomasa, voda, ...).

Spolupráca na riadiacom systéme

Spolupráca medzi odborníkmi z MaT a IPESOFT priniesla **jedinečný koncept** komplexného riešenia systému. Vznikol tak jednotný systém, ktorý zahŕňa prípravu prevádzky, SCADA riadenie prevádzky a aj online vyhodnocovanie prevádzky v podobe systému bilancii. Súčasťou systému je aj systém TASDR pre poskytovateľov podporných služieb. Koncept jednotného a navzájom prepojeného systému umožňuje efektívnejšie **optimalizovať výrobu, maximalizovať ekonomickú návratnosť** a zároveň aj **minimalizovať ekologické dopady** na životné prostredie.

Výsledky

Zmena pôvodného paliva uhlia na zemný plyn spolu so zavedením novej technológie mala výrazný vplyv na kvalitu ovzdušia a životné prostredie v regióne. Emisie MaT v podobe oxidov síry sa znížili o 268 000 kg, oxidov dusíka o 62 000 kg a oxidov uhlíka o 35 000 kg za rok. [\[2\]](#)

Úspora prevádzkových nákladov, nové výrobné technológie a integrované IT systémy vytvárajú predpoklady na flexibilnú reakciu na vývoj a potreby trhu s teplom a elektrinou. Riadiaci systém holisticky prepája **ekonomické** aj **ekologické benefity**, čím priamo odzrkadľuje stratégiu MaT.

Optimalizácia výroby má pozitívny dopad na energetickú výťažnosť paliva a ďalšie súvisiace prevádzkové náklady. K nim prispievajú aj znížené emisie prostredníctvom redukcie nákladov na emisné povolenky. Spomenuté faktory vytvárajú silný synergický efekt na ekonomické výsledky MaT a jej spoločenskú zodpovednosť v regióne.

Zdroje

[1] <https://www.sepsas.sk/sk/sluzby/podporne-sluzby/>

[2] <https://www.turieconline.sk/spravy/rozhovory/clanok/4528-turcianska-kotlina-si-vydychla-vdaka-ekologizacii-v-martinskej-teplarenskej>