

Proces plánovania, riadenia a bilancovania spotreby a výroby elektriny

Jednou z najdôležitejších úloh vyplývajúcej pre spotrebiteľa, resp. výrobcu elektriny na liberalizovanom trhu je „naladiť“ svoje vnútorné procesy optimálne vo vzťahu k požiadavkám trhu.

Proces plánovania

Je základným, východiskovým bodom pri pôsobení na liberalizovanom trhu. Dobře vytvorený plán v dostatočne dlhom časovom predstihu poskytuje účastníkom trhu veľkú výhodu na pokrytie svojich potrieb zo zdrojov dostupných na liberalizovanom trhu. Mechanizmus tvorby plánov sa s liberalizáciou trhu s elektrinou mení. V minulých obdobiach, keď neprebíhalo obchodovanie na hodinovej báze, bolo dôležité čo najpresnejšie určiť spotrebu energií v mesačných množstvách a na druhej strane optimálne odhadnúť (naplánovať) 15-minútové maximum. Čiže samotný proces plánovania ešte nebol nútený zaoberať sa priamou kalkuláciou umiestnenia spotreby v čase (i keď tarifný systém Š/V/N do určitej miery motivoval presunúť čo najväčšiu časť spotreby do cenovo najvýhodnejšej tarify) a ak spotrebiteľ na začiatku týždňa neuskutočnil nejaký odber, mohol ho „dobehnúť“ na konci týždňa. Liberalizácia trhu rozšírila požiadavku na plánovanie o časový rozmer. Pri samotnom pláne sa jedným z najdôležitejších hľadísk stal okamih uskutočnenia odberu, čo značne skomplikovalo proces plánovania.

Jednoduchý príklad na samotné vytváranie plánu

Základom na vytvorenie plánu je skúsenosť z predchádzajúcich období. V minulosti to znamenalo získať aspoň kumulatívne údaje o minuloročných odberoch, dať ich do pomeru k množstvu produkcie a na základe plánovanej produkcie výrobného sortimentu na nasledujúce obdobie, resp. rastu alebo poklesu produkcie výrobnej firmy sa odhadla spotreba na nasledujúce obdobie (samozrejme prípadné zmeny technológie – nábeh novej linky, odstavenie starej technológie alebo odstávky spôsobené plánovanou údržbou sa do tohto plánu započítali, ale z energetického hľadiska bolo v podstate skoro jedno, či odstávka začne 3. marca a potrvá 7 dní alebo začne 5. marca a potrvá 6 dní).

V nových podmienkach je proces plánovania podstatne zložitejší a treba ho rozdeliť na viac etáp. Nestačí len vychádzať z predpokladaného nárastu produkcie výroby, treba dôkladne rozanalyzovať časový charakter spotreby a aj výroby elektriny, čo ju v najväčšej miere ovplyvňuje, takisto je veľmi podstatné dôkladne naplánovať harmonogram odstávok jednotlivých agregátov (či už na strane spotreby alebo výroby elektriny). Jedným z hlavných predpokladov na vytvorenie relevantného plánu je skúsenosť z minulých období, čo v podstate znamená meranie. Pre nový model obchodovania treba čo najlepšie zdokumentovať informácie o spotrebe a výrobe elektriny v jednotlivých závodoch, prevádzkach, linkách, agregátoch, resp. mať možnosť sledovať a archivovať tieto údaje aj v inom členení (v podstate treba mať vytvorený sekundový, resp. minútový archív meraných hodnôt a z nich vytvorené hodinové, denné, mesačné štatistiky).

Pre samotné získavanie skúseností a hľadanie závislostí je dobré stanoviť si úrovne sledovania a spoznávania. Ako príklad uvediem spoločnosť s hodinovou spotrebou na úrovni 25 MWh. Asi by nebolo vhodné pozeráť sa na túto spoločnosť ako na jednu čiernu skrinku, v ktorej sa niečo deje a niekedy má spotrebu 21 MWh, inokedy 17 MWh a o hodinu neskôr už je to 28 MWh, tiež by nebolo vhodné rozdeliť si to na desiatky celkov (liniek) so spotrebou 0,5 až 1 MWh. Určite by sa dali veľmi presne určovať a zdôvodňovať jednotlivé výpadky a zmeny v spotrebe jednotlivých liniek (tento pohľad je určite dôležitý a rozhodne by nemal chýbať), ale pri plánovaní vystupuje do popredia časové hľadisko zmien (mnoho liniek – spotrebičov je vo výrobnom procese kaskádovo zviazaných, čo môže viesť k značným problémom v procese plánovania).

Je dôležité určiť si dominantné energetické celky a zaoberať sa plánovaním na tejto úrovni, pričom je dobré zamerať sa hlavne na:

- typ závislosti spotreby:
 - spotreba závislá od času (napr. od 6:00 do 12:00, od 14:00 do 19:00 špička, víkendy a sviatky odstávka ap.),
 - kontinuálna spotreba (zmena iba pre technologickú odstávku),
 - závislosť od sortimentu výroby (dôležité podklady z logistiky),
 - iné závislosti,
- predikcia zmien spotreby (v prípade častých nepredvídateľných zmien spotreby je lepšie naplánovať čiaru => priemernú hodnotu všetkých hodnôt, ako sa snažiť odhadnúť zmeny – je tu totiž „veľká šanca“ dvojnásobne spôsobenej odchýlky,
- plánovanie a zakomponovanie odstávok jednotlivých agregátov, zohľadnenie času dobehu a nábehu jednotlivých agregátov, periodicitu odstávok ap.

Kvalitne zvládnutý proces plánovania spotreby je v podstate cyklus prebiehajúci vo viacerých rovinách:

- Ročné plánovanie (základný predpoklad pre optimálny nákup elektriny) – väčšina elektriny je v súčasnosti obchodovaná na ročnej báze formou ponuky ročných pásmových produktov (či už ide o ponuku SE, a. s., ČEZ, a. s., resp. ponuku tzv. „future“ produktov na zahraničných burzách) => vysoká miera neistoty a možných zmien a úprav plánu,
- štvrtročné/mesačné plánovanie – jeho úlohou je potvrdiť plán, resp. upozorniť na vznikajúce rozdiely oproti ročnému plánu a dať možnosť účastníkovi na liberalizovanom trhu v dostatočnom predstihu zareagovať (úpravou plánu, dodatočným dokúpením ap.),
- týždenný/denný plán – krátkodobý operatívny plán, ktorý by mal zohľadniť už najpresnejšie podklady a mal by slúžiť ako základ pre „správanie sa“ spotrebiteľa:
 - snaha o vyrovnanie odchýlky na krátkodobom trhu (riziko možných cenových výkyvov, napr. vývoj ceny za august a september 2003),



- využitie podkladov na riadenie spotreby elektriny (využitie možnosti – ak existuje – presunu technologického spracovania na iné obdobie), resp. výroby elektriny pomocou vlastných výrobných kapacít,
- predikcia vývoja ceny odchýlky a kalkulácia s touto cenou.

Ako vyplynulo z tohto rozdelenia, v každom okamihu vlastne existujú 2 základné plány spotreby (odberu) elektriny:

- obchodný plán – je daný saldom všetkých kontraktov pre nákup a predaj elektriny na úrovni sústavy, z ktorej sa vykonáva odber (dodávka) – bilančnej oblasti – pre vlastnú spotrebu za dané časové obdobie,
- technologický plán – je daný predpokladaným vývojom spotreby a výroby elektriny v danej bilančnej oblasti, založenom na skúsenostiach a technologických, logistických a iných informáciách.

V ideálnom prípade by bolo, samozrejme, najlepšie, keby sa tieto dva plány vždy zhodovali, resp. keby sa po zmenách vykonaných v technologickom pláne tieto zmeny premietli aj do obchodného plánu. Tu je však dôležité:

- Za akú cenu by to malo byť?
- Koľko ma bude stáť, ak nepodniknem nič?
- Do akej miery sú informácie zohľadnené v technologickom pláne relevantné?
- Som schopný vzniknuté problémy riadiť na úrovni regulácie vlastnej spotreby a výroby?
- Aká je pravdepodobnosť, že v nasledujúcej úrovni plánovania sa technologický plán zmení (napr. opäť v opačnom smere)?

Možnosti optimalizácie procesov nákupu a predaja elektriny a väzba na proces plánovania

Správne postavený obchodný plán je základom pre cenovo optimálny nákup elektriny. V súčasnosti došlo na trhu s elektrinou (nielen na zahraničných trhoch, ale aj v ponuke produktov od SE, a. s.) k zjednoteniu popisov jednotlivých produktov, čo je základ pre možné porovnávanie, resp. substituovanie nejakého produktu jedného dodávateľa iným produktom od iného dodávateľa. Produkty sú vo väčšine popísané:

- časovým obdobím – hodinami, počas ktorých môžu byť čerpané,
- cenou za MW v jednotlivých hodinách,
- typom (ročné, štvrtročné, mesačné pásmo, diagram ap.),
- maximálnym množstvom pre odber v danom časovom období.

Jedným z dôležitých faktorov cenovej optimalizácie je aj odhad ceny odchýlky v jednotlivých hodinách. Samozrejme, v okamihu uskutočňovania nákupu je potrebné, aby bol známy model, podľa ktorého bude zúčtovaná odchýlka:

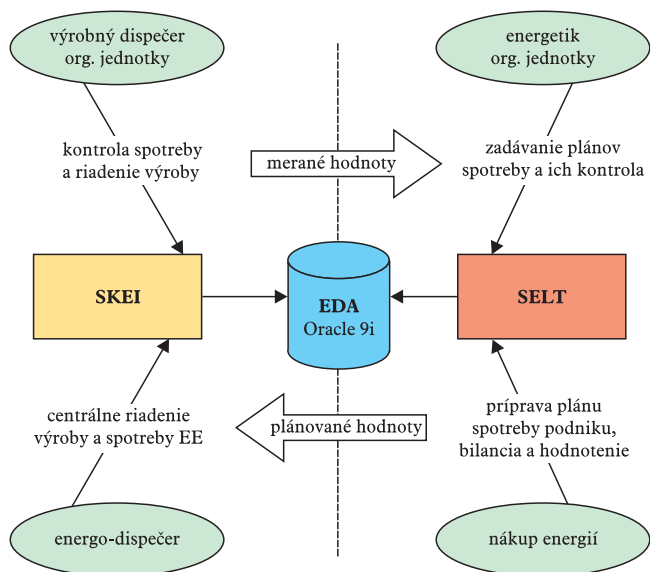
- zúčtovanie fixnou sadzbou za kladnú aj zápornú odchýlku,
- cenovými pásmami podľa vývoja systémovej odchýlky (súčasný model),
- skutočnými nákladmi na regulačnú energiu na pokrytie systémovej odchýlky a následným prepočtom na cenu odchýlky tak, aby boli pokryté náklady na regulačnú energiu.

Následným krokom je vykonať cenovú optimalizáciu pokrytia požadovaného (plánovaného) odberového diagramu pri zohľadnení hodinového vývoja ceny odchýlky (ide o minimalizáciu platby pri pokrytí plánovaného odberového diagramu) Podstatou optimalizácie je možnosť vykonať viac variantov optimalizácie pri rôznej predpokladanej skladbe produktov na trhu, kombináciách zahraničných a tuzemských produktov, s rôznymi odhadmi vývoja odchýlky atď.

Dôležitým zdrojom informácií pri rozhodovaní o nákupe sú aj informácie o vývoji cien elektriny na zahraničných trhoch (či už ide o vývoj ceny forwardových produktov alebo vývoj na spotových trhoch).

Informačný systém pre energetiku na báze platformy D2000 Entis

Spoločnosť Ipesoft, s. r. o., disponuje riešením informačného systému pre komplexný manažment energií, ktorý podporuje procesy plánovania, opísané v predošlej kapitole. Ide o informačný systém kategórie MES, ktorý je vybudovaný na bázeovej aplikačnej technológii D2000 Entis V7.0.



Obr.1 Schéma IS Energo + používateľské úlohy

Systém je tvorený dvoma samostatnými subsystémami – subsystém pre energetický dispečing SKEI a subsystém pre obchodný dispečing SELT. Spoločná údajová základňa oboch subsystémov je tvorená originálnou technológiou spoločnosti Ipesoft, s. r. o. – EDA (Energetická databanka).

SKEI – Systém komplexných energetických informácií

- Bázová technológia D2000 Entis V7.0, D2000 Linux alebo D2000 OpenVMS (redundantné riešenie).
- Zber údajov z meraní spotreby energií vrátane elektriny v reálnom čase – integruje údaje z rôznych systémov merania, resp. informačných systémov, kde sú namerané údaje koncentrované (metering) – podpora rôznych typov komunikačných protokolov.
- Archivácia primárnych údajov merania energií, validácia údajov, štatistické spracovanie údajov, bilancie.
- Výpočet agregovaných 15-min. a jednohodinových údajov na hodnotenie dodržiavania spotreby a automatický prevod týchto údajov do formátov EDA pre SELT.
- Sledovanie dodržiavania 15-min. maxima odberu EE na základe minútových údajov z meraní v reálnom čase.
- Sledovanie dodržiavania hodinovej spotreby – dohodnutého diagramu odberu EE na základe minútových údajov z meraní v reálnom čase.
- Konfigurovateľný alarmový subsystém (dodržiavanie 15-min. maxima, hodinovej odchýlky, prekročenie tolerančného pásma ap.).
- Vizualizácia komplexných energetických informácií.
- Zber vybraných údajov z technologických riadiacich systémov výroby energií, ich archivácia v databáze reálneho času.
- Real-time prognostické modely prispôbené na mieru jednotlivým technologickým celkom na základe priebehu výroby, odstávok a poruchových stavov v technológii.
- Regulator bilančnej oblasti – vyrovnanie odchýlky na základe real-time prognózy vzhľadom na regulačné možnosti výroby a spotreby.
- Otvorenosť pre ostatné typy energií – plyn, para, voda atď.

SELT – Systém pre obchodovanie s energiou na liberalizovanom trhu

- Bázová technológia D2000 Entis V7.0.
- Podpora zadávania čiastkových plánov spotreby a výroby a sumarizácia do celkového obchodného plánu.
- Prognostické modely spotreby prispôbené na mieru jednotlivým technologickým celkom na základe plánu výroby (jednotlivých sortimentov) a odstávok.
- Prístup k meraným údajom systému SKEI prostredníctvom EDA.
- Vyhodnotenie odchýlok na základe plánovaných a skutočných hodnôt.
- Podpora vnútrofiremného obchodu s elektrickou energiou, vnútrofiremné rozúčtovanie, väzba na fakturačný systém podniku.
- Zber podporných informácií z okolitých trhov (energetické burzy, meteorologické informácie).
- Optimalizačné nástroje na podporu nákupu rôznych produktov od rôznych dodávateľov.
- Evidenčná funkcionálna vnútrofiremných zmlúv, zmlúv o dodávke, tranzite a prenose.
- Podpora paralelne pracujúcich používateľov systému s kontrolou vzájomnej výlučnosti prístupu k získaným údajom (Multiuser system).
- Podpora riadenia rizík.
- Vysoký stupeň bezpečnosti obchodných údajov.
- Podpora štandardných formátov (DVG diagramy, CSV, XML).
- Priama podpora vstupu a výstupu do/z tabuľkového procesoru MS Excel.
- Výstupy v tabuľkovom a grafickom formáte (diagram).
- Podpora letného a zimného času.
- Silná podpora ad-hoc analýz a data-miningu.
- Otvorenosť pre ostatné typy energií – plyn, para, voda atď.

EDA – Energetická databanka

- Primárna databázová technológia Oracle 9i.
- Priama integrácia do bázevej technológie D2000 Entis.
- Špeciálna databáza optimalizovaná na rýchlu prácu s veľkým množstvom energetických údajov (výkony, práce, maximá, ceny atď.), reprezentovaných vo forme časových radov – vektorov.
- Podpora zmenových (neperiodické údaje) a popisných vektorov (prehľadný spôsob zápisu).
- Silný matematický aparát pre vektorové operácie (súčty, rozdiely, hľadanie, štatistické funkcie atď.).
- Výpočtové operácie nad vektormi sú definovateľné používateľom (mechanizmus šablón).
- Možnosť periodických výpočtov alebo výpočtov na požiadanie.
- Tvorba používateľských zostáv vektorov – scenárov.
- Zobrazenia formou tabuliek a grafov.
- Prepracovaný mechanizmus exportov a importov.

IPESOFT

Ipesoft, s. r. o.

**Ing. Rastislav Gaňa
Dušan Marton
Dolné Rudiny 1
010 01 Žilina
Tel.: 041/507 03 11
Fax: 041/507 03 12
<http://www.ipesoft.sk>**

43

