

Praktické skúsenosti so zberom dát pre potreby informačných systémov distribučnej elektroenergetickej spoločnosti (2)

Článok sa zaoberá problematikou zberu technických a polohopisných údajov pre potreby prevádzky distribučnej spoločnosti. Špecifiká prevádzky distribučnej elektroenergetickej sústavy v prostredí liberalizovaného trhu s elektrinou kladú zvýšené nároky na kvalitu aj kvantitu zdrojových databáz. V článku sú prezentované praktické skúsenosti so zberom dát v teréne, s post-processingovými procesmi a s tvorbou dátového modelu. V prvej časti článku sme sa zaoberali technickou, grafickou informačnou databázou VSE, a. s.. V tejto časti budeme pokračovať zberom dát.

3. Zber dát

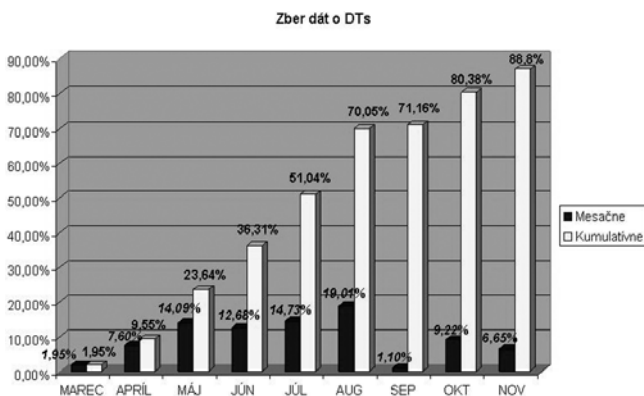
Pre efektívne využívanie spomínaných systémov je nevyhnutné vyzbierať všetky potrebné údaje o zariadeniach prevádzkovaných v rámci VSE, a. s. Vo februári 2006 bol spustený projekt zberu dát v niekoľkých krokoch:

1. Zber technických dát o distribučných transformátorových staniaciach (DTs).
2. Zber geografických a technických dát o VN – vzdušných vedeniach.
3. Zber geografických a technických dát o VN – podzemných vedeniach.
4. Zber dát o NN napäťovej hladine.

3.1 Zber technických dát

o distribučných transformátorových staniaciach

Pred samotným zberom bolo potrebné zaviesť jednotnú metodiku zberu, označovania a evidencie transformátorových staníc, nastaviť systém zberu a zostaviť harmonogram. Zber bol spustený 1. 3. 2006 a zúčastnilo sa ho takmer 150 pracovníkov VSE vo všetkých regiónoch. Terénny zber trval 10 mesiacov a kontrola dát trvala vyše dvoch mesiacov. Priebeh zberu ilustruje graf na obr. 3.



Obr.3 Priebeh zberu dát o distribučných transformátorových staniaciach VN/NN vo VSE, a. s. (2006)

Výsledkom zberu je databáza informácií o vyše 8 600 distribučných transformátorových staniaciach VN/NN. Ku každej DTs bolo potrebné vyplniť/doplniť formulár obsahujúci vyše 120 položiek. Formulár bol následne prepísaný do elektronickej podoby a uložený do intranetovej databázy. V súčasnosti prebieha proces migrácie týchto údajov do technickej databázy SAP.

Celý proces zberu bol komplikovaný skutočnosťou, že z historických dôvodov bola spoločnosť v minulosti rozčlenená na regióny, z ktorých si každý zbieral a ukladal dáta o DTs vo vlastnom formáte. Preto jedným z najväčších problémov bolo presadenie a zavedenie nového jednotného značenia staníc tak, aby vyhovoval systému SAP PM a zároveň rešpektoval regionálne špecifiká.

3.2 Zber geografických a technických dát o VN – vzdušných vedeniach

Keďže bolo rozhodnuté, že zber dát o VN – vzdušných vedeniach bude prebiehať spočiatku výlučne internými prostriedkami, kúpili sa v auguste 2006 štyri série GPS prístrojov (Trimble) a zároveň prebehol cyklus školení pre pracovníkov prevádzky (obr. 4). Výstroj na zber dát pozostáva z GPS prístroja, laserového diaľkometra, digitálneho fotoaparátu a z tzv. dispečerskej schémy. GPS prístroj s dotykovým displejom obsahuje preddefinované číselníky údajov k jednotlivým typom podporných bodov. Použitie laserových diaľkometerov sa ukázalo ako veľmi výhodné, nakoľko umožňujú zameranie podporného bodu aj v prípade, že k nemu nie je možný priamy prístup (za plotom na cudzom pozemku) alebo je signál GPS nedostatočný. Na dispečerskej schéme sú vyznačené jednopólové zapojenia príslušného kmeňového vedenia so všetkými odbočkami, s transformátorovými stanicami a so spínacími prvkami a pracovník v teréne tak dokáže presne identifikovať konkrétne zariadenie.

Zameriavajú sa všetky podporné body. Samotné zameranie podporného bodu trvá 15 sekúnd, za ním nasleduje vyplnenie preddefinovaných číselníkov týkajúcich sa informácií o podpornom bode, typ vodičov a izolátorov atď., spolu cca 20 údajov ku každému podpornému bodu. Ak ide o križovatku vedení alebo je na podpornom bode spínací prvok,



a) školenie pracovníkov

b) zber dát v teréne

Obr.4 Zber dát o VN vedeniach pomocou GPS prístrojov

resp. je tento bod inak zaujímavý, odľahčí sa. Podpornému bodu sa automaticky priradí číslo fotky aj s relatívnou cestou do adresára, kde je umiestnená a pomocou wi-fi prenosu je odoslaná a následne uložená do prístroja GPS. Pri tomto postupe dokáže jedna dvojica pracovníkov (v závislosti od terénu) zmerať okolo 60 až 90 podporných bodov za deň.

Po ukončení merania v daný deň sú dáta z GPS stiahnuté do lokálneho počítača v príslušnom regióne a poslané na centrálnu spracovanie. Výsledkom je dŕn súbor nad príslušným mapovým podkladom s presnou polohou všetkých podporných bodov daného vedenia, s informáciou o technických parametroch každého podporného bodu, prípadne s digitálnou fotografiou.

Pri meraní dosahujeme submetrickú presnosť (do 1 m). To možno docieľiť jednak vhodným výberom GPS prístrojov a kvalitným výškolením pracovníkov, ale hlavne dvoma spôsobmi korekcie nameraných údajov, a to:

1. príjmom korekčného signálu DGPS z družice; týmto spôsobom možno on-line zameriavať s presnosťou do 1 m; tento postup sa využíval do júla 2007;
2. využitím korekčných údajov zo siete SKPOS; od júla 2007 využívame tento spôsob korekcie ako post-processing.

Celkové spresnenie výslednej geografickej polohy sme dosiahli aj vytvorením tzv. lokálneho kľúča, ktorý slúži na presnejšiu konverziu dát zo súradnicového systému WGS 84 do S-JTSK. Našou GPS zostavou sme zamerali 12 bodov so známymi súradnicami (trigonometrické body) pozdĺž hranice a vnútri územia, ktoré patrí pod pôsobnosť VSE, a. s. Tým sme získali odchýlky od presných súradníc, ktoré používame na spresnenie exportu do S-JTSK.

3.3 Zber geografických a technických dát o VN – podzemných vedeniach

Vyššie nároky (finančné, časové aj odborné) vyžaduje zber dát o podzemných vedeniach. Nakoľko je príjem signálu GPS v husto osídlených mestách nedostatočný, bolo potrebné pristúpiť ku klasickým geodetickým postupom. Pred samotným zameraním podzemného kábla ho treba lokalizovať a vytýčiť. Následné zameranie kábla pomocou teodolitu umožňuje dosiahnuť tzv. tretiu triedu presnosti (presnosť rádovo niekoľko centimetrov). VSE, a. s., síce disponuje personálnym a materiálным zabezpečením pre dané činnosti, ale tie sú vyhradené predovšetkým pre operatívnu. A tak bolo potrebné pristúpiť k outsourcingu veľkej časti týchto činností.

Pred hromadným zberom dát bolo rozhodnuté preveriť postupy na pilotnom projekte. Cieľom pilotného projektu bol zber VN vedení v intraviláne Vranova n/Topľou a zároveň:

- nájsť a overiť potenciálnych externých dodávateľov na hromadný zber dát,
- stanoviť optimálny postup zberu dát,
- otestovať spoluprácu dotknutých útvarov VSE a externých subjektov,
- otestovať a na základe výsledkov z projektu upraviť interné predpisy a postupy.

Projekt prebehol v jesenných mesiacoch roku 2006 s výbornými výsledkami:

- súhrnne bolo zameraných vyše 45 km nadzemných a 12 km podzemných VN vedení a boli zozbierané všetky definované technické dáta,

- testovaný postup zberu dát bol vo všetkých hlavných krokoch optimálny, z projektu vyplynuli spresnenia v detailnejších procesoch,
- spolupráca dotknutých útvarov VSE a externých subjektov bola bezproblémová,
- na základe výsledkov z projektu bol vytvorený exaktný dátový model na zber dát VN vedení,
- na základe analýzy typov vzniknutých chýb u dodávateľov bol upravený dátový model tak, aby systémovo vylučoval vznik chýb,
- na základe výsledkov z pilotného projektu bol vytvorený kontrolný program, ktorý zásadne uľahčuje a urýchľuje kontrolu dát pri ich preberaní od dodávateľov,
- výsledky z projektu ukázali na potrebu zameriavania nielen samotných vedení, ale aj tzv. uličných pásov.

Dôležitým záverom z pilotného projektu bol fakt, že dobre navrhnutý dátový model na zber dát môže byť výborným podkladom pre návrh dátového modelu budúceho GIS-u.

Na základe týchto skúseností bol na jar roku 2007 rozbehnutý projekt hromadného zberu dát o VN vedeniach v intravilánoch všetkých miest. Zber bol realizovaný externými aj internými zdrojmi a k dnešnému dňu sa vyzbieralo 98 % všetkých VN káblových vedení.

3.4 Zber dát o NN napätovej úrovni

Na základe bohatých skúseností zo zberov dát na vyšších napätových úrovniach sa začal v tomto roku aj pilotný projekt zberu dát na napätovej úrovni 0,4 kV. Ide o rozsahovo najväčšiu sieť a jej špecifiká podmienili to, že bolo nevyhnutné pristúpiť opäť k pilotnému projektu. Ten bol rozdelený na dve etapy: v prvej sme sa zamerali na vzdušné vedenia a prebehlo výlučne v internej réžii, v druhej etape (momentálne v procese prípravy) sa zameriame na káblové siete. Cieľom je opäť vytvoriť jednotný dátový model použiteľný na hromadný zber dát.

Záver

Vývoj, správa a údržba dát v distribučných energetických spoločnostiach sa v optike meniacej sa legislatívy (európskej i lokálnej) a v podmienkach postupnej liberalizácie trhu s elektrinou javí ako kľúčová pre bezproblémový chod firiem [4]. Pri návrhu vhodnej štruktúry dát a voľby hardvérovej a softvérovej konfigurácie je nevyhnutné zorientovať sa na IT trhu, študovať trendy v informatike a mať predovšetkým kvalitný tím ľudí. Pochopiteľne bez dostatočnej podpory manažmentu by takéto finančne a časovo náročné projekty nebolo možné uskutočniť.

Literatúra

- [1] MEŠTER, M.: Skúsenosti s tvorbou informačných databáz pre potreby prevádzky distribučnej siete, Zborník: The 4th International Scientific Symposium Elektroenergetika EE 2007 (CD), Vysoké Tatry – Stará Lesná, Slovakia, 19. – 21. 9. 2007, (CD) ISBN 978-80-8073-844-0.
- [2] KOLCUN, M., RUSNÁK, J., BEŇA, L., MÉSZÁROS, A.: The technical problems of electric power systems control at the liberalised electricity market. In: Zeszyty naukowe Politechniki Opolskiej. Opole: Politechnika Opolska, 2006. p. 301-306. ISSN 1429-1533
- [3] HLUBENĚ, D., KOLCUN, M., RUSNÁK, J.: Classification and calculation of electric energy losses in distribution networks. In: Distributed power generation systems 2005: Plzeň, máj 2005. Plzeň: ZČU, 2005. p. 27 – 31. ISBN 80-7043-371-X.
- [4] KOLCUN, M., GRIGER, V., BEŇA, L., RUSNÁK, J.: Prevádzka elektrizačnej sústavy. Hi-Reklama, s. r. o., Košice, 2007. 308 s. ISBN 978-80-8073-837-2

Marián Mešter

e-mail: mester_marian@vse.sk

Andrej Šverha

e-mail: sverha_andrej@vse.sk

27