



# Realizácia projektu zberu dát z meračov energií na typové diagramy pre jedného z najväčších dodávateľov energií technológiou Wavenis

## Cieľ projektu

Cieľom projektu bolo dostávať aktuálne hodinové alebo minimálne denné hodnoty z meračov energií lokalizovaných v rôznych klimatických a geografických podmienkach Slovenska na pracovisko organizácie v Bratislave a následne ich exportovať v štandardnom tvare na ďalšie spracovanie na vytvorenie typových diagramov odberu. Požiadavkou objednávateľa, jedného z najväčších dodávateľov energií, bolo realizovať pripojenie 500 maloodberateľských meračov energie do systému diaľkového odpočtu. Vo vytipovaných 24 lokalitách Slovenskej republiky bolo určených 200 meračov v rámci 20 lokalít pre tzv. pevný odpočet, t. j. prenos dát cez sieť GSM na centrálu, a zároveň 300 meračov v rámci 4 lokalít pre mobilný odpočet, t. j. zber dát pochádzkou. Získavané údaje sú určené na generovanie štatistických kriviek odberu podľa odberných pásiem. Z časového hľadiska objednávateľ požadoval realizovať pevný odpočet tak, aby sa hodnoty meračov získavali nepretržite každú hodinu. Pri mobilnom odpočte tvorí časový rozdiel nameraných hodnôt 24 hodín, pričom fyzický odpočet meračov sa zrealizuje dvakrát do mesiaca prostredníctvom mobilného zariadenia.

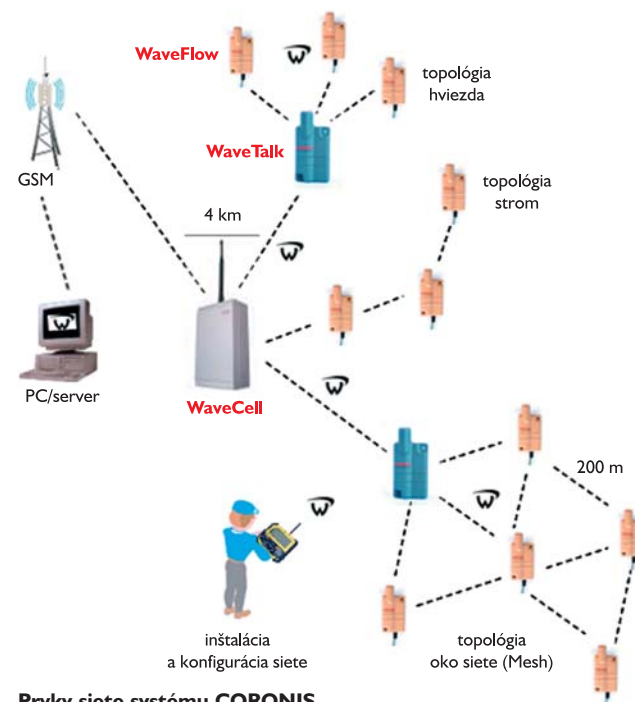
## Použitá technológia

Dodávateľ Macro Components, s. r. o., použil technológiu Wavenis od francúzskeho výrobcu Coronis, ktorá umožňuje kombinovať obidva typy požadovaných spôsobov odpočtu meračov, t. j. pevný aj mobilný. Spoločnosť Coronis vyvinula komplexný systém na diaľkový odpočet dát, čiže technické zariadenie aj programové nadstavby. Bázovým prvkom systému sú moduly na rádiový prenos, ktoré pracujú vo voľnom frekvenčnom pásme 868 MHz s veľmi nízkou spotrebou energie, tzv. ULP (Ultra Low Power), patentovanou technológiou Wavenis. ULP dovoľuje použitie batériového napájania, kde výrobca udáva životnosť batérie až 15 rokov pri jednom odpočte za deň. Všetky prvky vybudovanej rádiovéj siete používajú komunikačný protokol Wavenis spolu s moduláciou GFSK, čo rádiovú komunikáciu zabezpečuje proti priemyselnému rušeniu. Zároveň obsahuje aj samoopravné prvky pre prípad nedostatočnej kvality signálu, ako aj riadenie komunikácie na báze QoS (Quality of Service). Komunikácia prebieha obojsmerne, čo znamená, že jednotlivé prvky siete možno ovládať a nastavovať na diaľku, čo je veľkou výhodou systému. Napríklad správca systému má možnosť realizovať mimoriadny odpočet dát z centrálneho pracovi-

viska s cieľom zistiť spotrebu pri zmene taríf pre odberateľov alebo v prípade havarijnej situácie. Jednotlivé prvky rádiovéj siete, ako WaveFlow, WaveTalk a WaveCell, možno inštalovať podľa troch typov štruktúrovania siete: strom, hviezda, alebo mesh v závislosti od potreby pokrytia určenej lokality, resp. v závislosti od typu odpočtu.

**WaveFlow** – rádiový modul určený na pripojenie k samotnému meraču energie. Má za úlohu načítavať impulzy z merača a distribuovať ich na ďalší prvok rádiovéj siete. Dosah rádiového signálu je 1 km v prípade priamej viditeľnosti s ďalším prvkom siete, alebo 200 m v rámci budovy. Prvok má možnosť práce v log režime s možnosťou uchovania 24 hodnôt.

**WaveTalk** – modul zabezpečujúci prenos rádiového signálu na väčšiu vzdialenosť v rámci vybudovanej siete. WaveTalk existuje vo vyhotovení 25 mW s dosahom 1 km, alebo 500 mW s dosahom až 5 km.





**WaveCell** – centrálny bod rádiové siete, ktorý má za úlohu zozbierať získané hodnoty z modulov WaveFlow a zároveň ich distribuovať prostredníctvom GPRS alebo SMS prenosu mobilného operátora a jeho siete GSM na dispečerské pracovisko, resp. na riadiaci server. WaveCell ako jediné zariadenie rádiové siete Coronis potrebuje elektrické napájanie 230 V alebo možno použiť solárne články na mieste, kde nie je možné priame pripojenie do elektrickej siete.

### Priebeh realizácie

Celková realizácia projektu pre dodávateľa energie bola rozdelená do dvoch etáp. V rámci prvej etapy boli vybudované rádiové siete v určených 20 lokalitách na pevný odpočet. Samotné budovanie siete predstavuje inštaláciu modulov WaveFlow k meračom energií a ich konfiguráciu podľa požiadaviek. Keďže rádiové moduly sa inštalovali do výbušného prostredia, dodávateľ zabezpečil dodávku WaveFlow so špecifickým certifikátom pre toto prostredie. Štandardné vyhotovenie jednotlivých prvkov rádiové siete Coronis má krytie IP 68.

V ďalšom kroku sa umiestňuje a konfiguruje WaveCell ako koncentrátor zberu nameraných údajov. Konečné umiestnenie sa koriguje podľa terénnych podmienok lokality. V prípade nedosiahnutia požadovanej kvality možno použiť externú anténu tak, aby sa zabezpečil dostatočne kvalitný signál z koncových rádiových modulov WaveFlow a zároveň dostatočná kvalita signálu GSM. Následne sa do WaveCellu nasadí SIM karta od mobilného operátora s predplateným dátovým prenosom GPRS. Úplne stačí použiť na SIM karte dátový program do 10 MB, ktorý pokryje požiadavky objednávateľa.

Ďalším krokom je vybudovanie rádiové trasy medzi jednotlivými WaveFlowmi a WaveCellmi, pozostávajúcu z modulov WaveTalk. Tu tiež treba zohľadniť členitosť terénu tak, aby bol rádiový signál bol najkvalitnejší.

Posledným, no nemenej dôležitým krokom je zavedenie vybudovanej štruktúry rádiové siete do databázy manažéra softvéru na serveri, do nadradeného systému. Zároveň sa definujú pravidlá prenosu nameraných údajov a časový harmonogram samotných odpočtov.

Keďže druhá etapa bola určená na realizáciu mobilného odpočtu, vo vytipovaných 4 lokalitách sa inštalovali rádiové moduly WaveFlow v počte 75 kusov na lokalitu. Tieto moduly sa následne konfigurovali podľa požiadaviek mobilného odpočtu. Na mobilný odpočet netreba zabezpečovať distribúciu signálu ku koncentrátoru, keďže tento odpočet sa realizuje len modulmi WaveFlow. Dôležité je zabezpečiť dostatočne kvalitný signál na stred ulice tak, aby pracovník vykonávajúci mobilný odpočet mal pri obchádzke dosah na merače. Samotný odpočet sa vykonáva mobilnými zariadeniami typu HHT (Hand-Held Terminal), napr. PSION alebo PDA s osadeným komunikačným portom, tzv. WavePort, ktorý tiež obsahuje protokol Wavenis a softvérové vybavenie WnetWalkBy. Po odčítaní pracovníkom v teréne treba získané údaje preniesť do nadradeného systému. Softvér WnetWalkBy používa otvorené štandardy, a preto možno nazbierané údaje použiť prakticky neobmedzene. Dodávateľ systému, spoločnosť Macro Components, s. r. o., vyvinula vlastný programový balík na zber údajov pochádzkou s názvom WnetWalkBy, keďže pôvodne dodávaný program od firmy Coronis sa ukázal ako nevhodný a náročný na obsluhu.

### Súhrnné informácie o projekte

Počet odpočítavaných meračov energie: 500 ks, maloobderatelia, rodinné domy, maximálna geometrická vzdialenosť lokalít 500 km, kombinácia pevného a mobilného odpočtu.

Odpočty pre pevnú sieť: 20 lokalít, celkom 200 meračov energie.

Periodicita odpočtov: záznam hodnoty z merača každých 60 minút, systém pracuje v log režime v prevádzke bez vážnejších porúch od decembra 2007.

Prenos údajov: kumulované log hodnoty prenášané cez sieť GSM každých 6 hodín. Za 5 mesiacov prevádzky sa sieťou GSM prenieslo



### Lokality s nasadením systému

okolo 720 000 hodnôt. Po doladení kvality rádiového signálu vykazuje systém v prevádzke úspešnosť prenosu nameraných hodnôt viac ako 95 %.

Odpočty v mobilnej sieti: 4 lokality, celkom 300 meračov, 75 meračov na každej lokalite.

Periodicita odpočtov: raz za 24 hodín, v režime log.

Prenos údajov: cez PSION 2 x mesačne.

Prevádzkové náklady:

Pre sieť GSM závisia od dohodnutej tarify, v našom prípade sa pohybuje okolo 120 Sk bez DPH mesačne.

Pre mobilný odpočet závisia od vzdialenosti lokality od pracoviska dodávateľa energie, nemá zmysel ich vyčíslovať.

Údaje sa prenášajú do jedného centrálného systému, kde sa z nich generujú dáta na ďalšie spracovanie vo formáte \*.csv. Tieto údaje možno použiť napríklad na prístupenie informácií o spotrebe pre zákazníka cez webové rozhranie, generovanie štatistík, grafov, porovnávanie potreby podľa časových období atď.

Implementátor systému, Macro Components, s. r. o., poskytuje svojim zákazníkom nadstavbové lokalizované softvérové produkty. Program WnetKonzola je aplikácia pracujúca na všetkých platformách OS a slúži na komfortné zobrazovanie nameraných hodnôt dispečerovi. Rozsiahlejší softvérový produkt myWnet, resp. myWnetLite, pracuje ako webová aplikácia a jeho funkcionality sa skladá z niekoľkých modulov. Základným modulom je zobrazovanie nameraných hodnôt v tabuľkovej a grafickej podobe a podrobné štatistické vyhodnocovanie pevného odpočtu jednotlivých lokalít a vo vývoji sú aj ďalšie moduly, konkrétne nahrávanie odčítaných dát mobilného odpočtu do databázy cez webové rozhranie.

Na záver možno skonštatovať, že systém je unikátnym nástrojom na kombinovaný dialkový odpočet dát – pevný aj mobilný. Veľkou výhodou je jeho variabilnosť, napr. možnosť nastavenia frekvencie odpočtov, a času prenosu signálov na dialku. Systém je otvorený pre ďalšie spracovanie údajov a ľahké rozširovanie na ďalšie lokality bez geografického obmedzenia, keďže prenos sa realizuje cez sieť GSM, alebo prídanie meraných miest, ďalších meračov energií v rámci lokality, kde je už sieť Wavenis realizovaná.



**Macro Components® s. r. o.**

**Marián Doležálek**  
**Vysokoškolská 6**  
**010 01 Žilina**  
**Tel.: 041/7634 181**  
**Fax: 041/7634 109**  
**e-mail: marian.dolezalek@macro.sk**  
**http://www.macro.sk**

1