

# Rozhovor s Rolandom Majorošom

na tému monitorovanie teploty káblových vedení pomocou systému DTS

*Zvyšujúce sa požiadavky na zaťaženie a zároveň nutnosť plniť čoraz prísnejšie kritériá týkajúce sa spoľahlivosti a bezpečnosti distribúcie zavádzajú spoločnosť Západoslovenská distribučná, a. s., bezpečne a efektívne maximalizovať výkon systémov napájacích vedení veľmi vysokého napätia (VVN). Implementácia efektívneho nepretržitého monitorovania prenosu elektrickej energie, ako aj samotných distribučných sietí pomocou Smart grid riešení je v tomto smere správnu cestou. O jednom z riešení, konkrétne o monitorovaní teploty káblových vedení pomocou systému DTS (distributed temperature sensig), sme sa rozprávali s Ing. Rolandom Majorošom špecialistom správy energet. zariadení VVN v spoločnosti Západoslovenská distribučná.*

## **Kedy prišla Západoslovenská distribučná s nápadom realizovať monitorovanie teploty káblových vedení pomocou systému DTS?**

Inštalovať takýto systém na káblové vedenia pre kľúčových odberateľov sa Západoslovenská distribučná, a. s., rozhodla prvýkrát v roku 2016.

## **Pre koho je systém určený?**

Je určený na nepretržité monitorovanie teplotných udalostí a procesov, ktoré sa vyskytujú na káblových vedeniach. Meranie je realizované pomocou senzorického optického kábla, ktorý je vedený na povrchu alebo v tienení káblového vedenia. Rozlíšenie meracích bodov je jeden meter, čo korešponduje s dĺžkou prefabrikovanej spojky, ktorá je takisto jeden meter. Merané hodnoty sú kontrolované v časovom intervale 5 minút.

## **Ako sú zaznamenávané výstrahy v jednotlivých meracích bodoch?**

Káblový systém je potrebné rozdeliť na jednotlivé zóny, ktoré môžu mať rôzne parametre výstrah a alarmov. Zóny sa môžu aj prekrývať, čím je pre rovnaký úsek kábla možné docieľiť nastavenie rôznych výstrah, prípadne alarmov. Zóna môže byť ľubovoľnej dĺžky, napr. pre konkrétnu spojku alebo pre celý káblový systém. Pre hlásenie výstrahy/alarmu je možné vybrať z týchto kritérií:

- » maximálna teplota v zóne,
- » minimálna teplota v zóne,
- » hot spot, tzn. teplotný rozdiel medzi najvyššou meranou teplotou v zóne a priemernou teplotou v zóne,
- » teplotný gradient, tzn. rast teploty počas určitého časového úseku, pričom je možné definovať vlastné parametre čas/teplota.

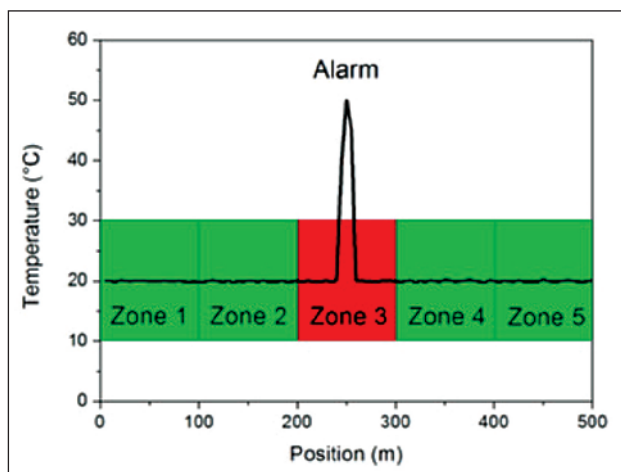
## **Pri akej teplote dochádza k hláseniu výstrah, resp. alarmov?**

Pre monitorovanie káblov VVN je základom sledovanie maximálnej teploty v zóne a nastavenie výstrahy pri 65 °C a alarmu pri 75 °C. Káblové systémy VVN všeobecne



*Ing. Roland Majoroš – V roku 2009 ukončil štúdium na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, odbor elektroenergetika, svetelná technika. Do spoločnosti Západoslovenská distribučná nastúpil v roku 2009 a pôsobí tu ako špecialista správy energetických VVN. V rámci svojej pracovnej náplne zabezpečuje plánovanie prevádzky, údržby a opráv na zariadeniach VVN, čím sa minimalizuje počet porúch na týchto zariadeniach. Podieľal sa aj na vytvorení konceptu efektívneho IT nástroja pre zefektívnenie plánu preventívnej údržby.*

vykazujú veľmi pomalé zmeny teplôt. Výnimku tvoria poruchové stavy, kde je naopak pre skratový prúd rast teploty takmer okamžitý. Túto zmenu teploty nie je pri nastavenom intervale merania 5 min možné sledovať. Po dosiahnutí určenej hraničnej hodnoty (napr. maximálnej teploty) sa odošle výstraha, prípadne alarm

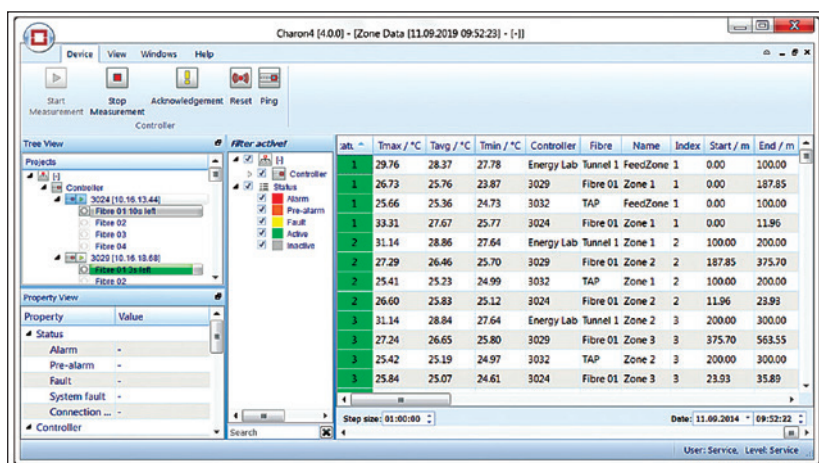


Obr. 1

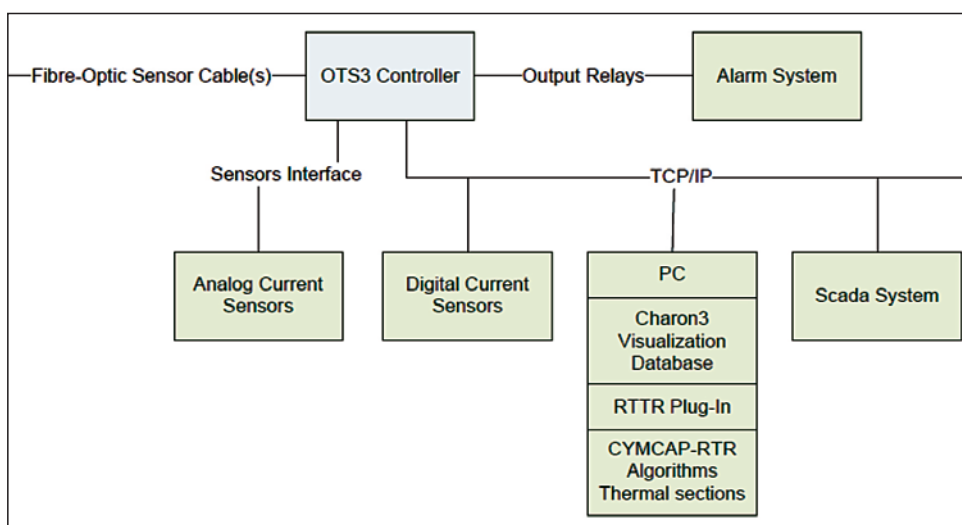
do radiaceho systému. Softvér DTS umožňuje zoskupiť miesta pozdĺž kábla optického snímača až do 1 000 zón (obr. 1), pričom je možné definovať rôzne vzdialenosti.

### Ako sú jednotlivé merania vyhodnocované?

Všetky merané dáta, história merania, história alarmov, atď. sa spájajú v softvéri nazvanom Charon. Ide



Obr. 2: Ukážka prostredia Charon



Obr. 3: Příklad RTRR architektúry

o softvér, ktorý dokáže kombinovať dáta z viacerých zdrojov a ukladať ich do spoločnej SQL databázy. Údaje zo snímania možno z databázy prezentovať vizuálne v jednom veľkom prehľade, a tak rýchlo zistiť stav celej monitorovanej inštalácie, alebo ich možno rozdeliť do grafov a tabuliek.

V roku 2017 sa k základnému sledovaniu pridala nadvstavba RTTR (real time thermal rating), ktorá umožňuje:

- » presne určiť okamžité teploty vodičov,
- » vypočítať maximálne zaťaženie káblov pred dosiahnutím kritickej teploty vodiča 90 °C,
- » vypočítať budúce teploty vodiča pri určitom zaťažení a grafické zobrazenie káblového systému.

Pre tieto výpočty v reálnom čase je nutné do systému dodávať priebežné dáta o aktuálnom prúdovom zaťažení linky VVN. Dáta sa do systému odovzdávajú pomocou digitálneho snímača a TCP protokolu IEC 60870-5-104, príp. je možné použiť aj analógový snímač a DTS jednotku vybaviť analógovým prijímačom.

### Môžete prosím ešte raz zhrnúť, na aké činnosti sa systém DTS využíva?

Celkovo sa systém využíva pre nasledovné činnosti:

- » monitoruje tepelné podmienky pozdĺž kábla,
- » vypočíta kapacitu kábla v reálnom čase,
- » lokalizuje poruchy elektrického kábla,
- » lokalizuje mechanické poškodenia kábla.

### Využíva sa tento systém už reálne v praxi?

V regióne pôsobnosti spoločnosti Západoslvenská distribučná monitorujeme systémom DTS spolu 15,5 kilometrov káblových vedení VVN. Monitorovanie v reálnom čase nám po-

máha predikovať, a tým predchádzať prípadným anomáliám a poruchám v sieti. Systém DTS efektívne dopĺňa tradičnú údržbu a prevádzku o inteligentné prvky, ktoré dokážu predpovedať správanie sa siete. Vnímame to ako budúcnosť starostlivosti o zariadenia a maximalizovanie prenosovej schopnosti.



Za rozhovor poďakovala  
Kateřina Hamzová