

Monitorovanie srdca kúpeľov

Prvá písomná zmienka o Piešťanoch je uvedená v Zoborskej listine z roku 1113. Avšak slávy a medzinárodného uznania ako kúpeľného mesta sa Piešťanom dostalo až v druhej polovici 17. storočia. Kúpele Piešťany sú preslávnené vďaka liečivému sírnemu bahnu a termálnym sírnyim vodám. Svojou rozlohou a liečebnou kapacitou sú druhými najväčšími kúpeľmi na Slovensku. V súčasnosti, viac než po troch storočiach, sa piešťanské kúpele tešia návštevám z celého sveta. Začiatkom 21. storočia, konkrétne v roku 2008, sa začalo vykonávať monitorovanie prírodných liečivých zdrojov a prírodných minerálnych vôd pomocou distribuovaného systému zberu dát na Ministerstve zdravotníctva. Pre kúpele v Piešťanoch to bola ideálna doba na modernizáciu ich monitorovacích a meracích systémov. Modernizáciu na kľúč vykonala spoločnosť Mineral-Aquaservis s.r.o., ktorá má s technológiami termálnych a minerálnych prameňov dlhodobé skúsenosti. Rok po modernizácii sme sa prišli pozrieť ako sa darí automatizácii a monitoringu v prostredí termálnych vôd.



Všetko sa začína v „srdci kúpeľov“, čo je vlastne akumulčná stanica a miestnosť, kde sa nachádzajú tri vrty termálnych prameňov. Termálna voda v nich nažíva v pásme druhotnej akumulácie. To znamená, že vrty nie sú veľmi hlboké, ale čerpaná voda pochádza z hĺbky okolo 2 kilometrov. Z týchto troch vrtov sa termálna voda odoberá z volného prelivu. Ďalším využívaným zdrojom termálnej vody je studňa Trajan, ktorá je jedným z prvých zachytených zdrojov v kúpeľoch Pôvodne mala hĺbku 7 metrov, po čase bola prehĺbená na 12 metrov. Tento štvrtý zdroj termálnej vody sa využíva len dodatočne, slúži na doplnkové čerpanie termálnej vody, keďže kúpele sú v tomto prípade obmedzené maximálnym denným povoleným čerpacím množstvom. Na každom z využívaných zdrojov sa meria výdatnosť (resp. čerpané a prelivové množstvo), konduktivita (vodivosť) a teplota.



Vzhľadom na drsné meracie prostredie v srdci kúpeľov – teplota termálnej vody je okolo 60 °C, agresívne chemické látky a sírovodíkové výpary, nemohli byť použité klasické meracie techniky. Pri automatickom meraní čerpaného množstva spôsoboval najväčší problém obsah nerozpusteného plynu vo vode. Preto sa meranie uskutočňuje na výtláčnom tlakovom potrubí od zdroja. V tomto prostredí sa najviac osvedčili magneticko-induktívne prietokomery M1500 a M1000 od BadgerMeter Slovakia, ktoré meria prietok na princípe magnetickej indukcie. Namerané hodnoty sa potom pomocou sériového rozhrania RS-232 prenášajú do veľína. Pre meranie konduktivity a teploty vody sa na výtláčne potrubia z vrtov inštalovali



meracie sondy od švajčiarskej firmy Georg Fischer. Tieto boli osadené tak, aby bol snímač sondy situovaný v strede potrubia (prúdnice). Tým sa zabezpečilo, čo najpresnejšie meranie v danom okamihu a čase. Úlohu vizualizácie v tomto prípade spíňal digitálny displej osádzaný samostatne v priestoroch stanice, alebo priamo do dverí rozvádzača. Na studni Trajan sa použilo ultrazvukové meranie výšky hladiny. Predtým sa meral prietok všetkých vrtov jedným prietokomerom. Teraz vzhľadom na platnosť novej vyhlášky sa monitoruje každý vrt samostatne. Ministerstvo zdravotníctva má teraz priamy prístup k nameraným hodnotám v skutočnom čase. Jednak kvôli tomu, aby sa vrty nedevasťovali a neprečerpávalo sa povolené množstvo a jednak, aby mali reálnu predstavu o skutočných hodnotách. Predtým sa merania vykonávali ručne, nastupoval ľudský faktor a odchýlky pri meraniach boli výraznejšie. V súčasnosti je odozva okamžitá.



Z jednotlivých zdrojov sa voda prečerpáva do akumulčnej stanice, kde sa určité množstvo schladí a následne sa teplá i schladená termálna voda distribuuje do celej kúpeľnej prevádzky. V akumulčnej stanici je niekoľko 40 m³ pogumovaných akumulčných nádrží na teplú i schladenú termálnu vodu, avšak ich objem umožňuje vzhľadom na potreby prevádzky len vyrovňovanie nerovnomerností denného odberu, nie dlhodobú akumuláciu. Pri spoločnej výdatnosti prelivových zdrojov ktorá je cca 18 litrov za sekundu, je praktickejšie prečerpávať vodu z akumulčnej stanice priamo do jednotlivých balneoprevádzok. Čo sa týka meracích zariadení, v samotnej akumulčnej stanici sa nachádzajú dva





magneticko-indukčný prietokomery, ktoré merajú spoločné množstvá vody (teplej i schladenej) idúcej do jednotlivých prevádzok. Keďže akumulčné nádrže tvoria vlastne spojené nádoby – samostatne pre teplú termálnu a samostatne pre schladenú termálnu vodu, na meranie výšky hladiny i teploty sa používa vždy jeden snímač pre každý druh vody.

Všetky namerané hodnoty sa potom pomocou klasickej sériovej komunikácie RS-232 prenášajú do velína.

Na zber dát sa vo velíne používajú inteligentné moduly ICP (Advantech ADAM), kde sa realizuje klasický prevod nameraného prúdu na ekvivalentné číslo. Impulzy z merača prietoku sa privádzajú na digitálne vstupy modulu, ktorý

počíta ich počet. Moduly sú vybavené štandardným priemyselným rozhraním RS-485. Pri prenose údajov z meracích zariadení sa prepojenie rieši pomocou spomenutej komunikačnej linky RS-485, ktorá je schopná za ideálnych podmienok dosiahnuť na vzdialenosť 1200 metrov a použitím opakovačov sa táto vzdialenosť dá zväčšiť až na 5000 metrov. Tieto čísla sú však príliš zidealizované, keďže na kábloch sa reálne vyskytujú problémy s indukčnosťou a meniacou sa kapacitou. Mineral-Aquaservis z tohto dôvodu osadil prevodník RS-485 na internet a celá trasa od zdroja až po počítač je súčasťou firemnej počítačovej siete. Celý systém zberu dát je postavený na SCADA systéme PROMOTIC jeho webovom rozhraní.

Na celoslovenské monitorovanie termálnych a minerálnych vôd (všetky kúpele na tejto báze i všetky plniarne minerálnych vôd) sa používa monitorovací systém Ministerstva zdravotníctva Inšpektorátu kúpeľov a žriadiel. Je distribuovaný systém zberu dát zo zdrojov po celom území SR. V centre na MZ beží serverová aplikácia systému. Vo velíne, na klasickom PC je teda nainštalovaná klientska časť monitorovacieho systému a aplikácie systému zberu dát zo zdrojov, ktoré zabezpečujú komunikáciu s modulmi na zdrojoch, prepočet hodnôt, trendové grafy, vizualizáciu nameraných hodnôt, aktuálny záznam a záznam dát do historických tabuliek.

U takýchto prevádzok, ktoré fungujú 365 dní v roku, 24 hodín denne sa kladie vysoký dôraz na monitorovanie a pomocou historických tabuliek aj predvídanie budúcich stavov. Zo strany dodávateľa je zase kladený dôraz na kvalitné snímače a použitú technológiu, keďže prostredie termálnych vôd svojím spôsobom dosť agresívne. Aj napriek agresívnemu prostrediu a sirovodíkovým výparom, od počiatočného oživenia v roku 2008 až do súčasnosti na prevádzke nevznikli žiadne väčšie problémy alebo poruchy.



Martin Karbovanec
Branislav Bložon