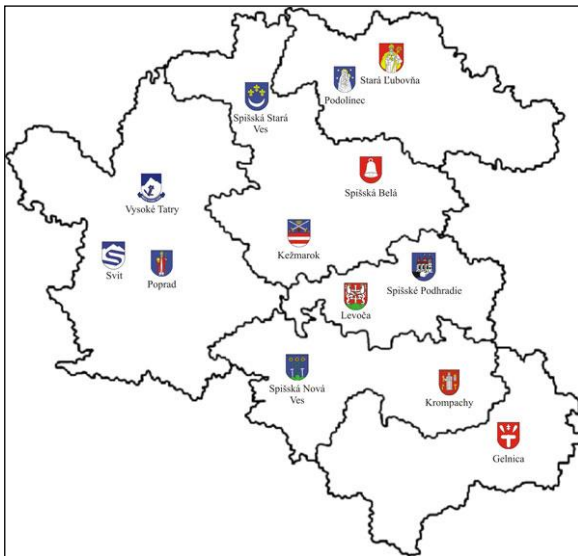


Aktuálne spôsoby úpravy vody v podmienkach PVPS, a. s. Poprad

Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť a.s. Poprad (PVPS, a.s.) je prevádzková spoločnosť, ktorá zabezpečuje prevádzkovanie a údržbu vodovodov a kanalizácií prioritne vo vlastníctve – Podtatranskej vodárenskej spoločnosti, a.s. (PVS,a.s.) a v menšej miere aj iných vlastníkov na základe prevádzkových zmlúv.

Zabezpečujeme prevádzkovanie verejných vodovodov v 6 okresoch Východného Slovenska (Obrázok č. 1), čo predstavuje cca 309 356 zasobovaných obyvateľov. Prevádzkujeme 24 úpravní vôd, 166 vodojemov a 239 vodných zdrojov, z toho 18 povrchových.



Obrázok č. 1

Na zásobovanie sa viac využívajú podzemné vodné zdroje, čo predstavuje 81,2 % z vody vyrobenej. V našich lokalitách sú využívané vodné zdroje s veľmi dobrou kvalitou vody, ktoré sú po dezinfekcii prevažne gravitačne dopravované do vodojemu a spotrebiska. Využívajú sa podzemné vodné zdroje, ktoré boli budované začiatkom dvadsiateho storočia až do 90-tých rokov. V súčasnosti sa stretávame s rôznymi problémami, ktoré je nevyhnutné riešiť. Významné hydrogeologické a klimatické zmeny majú často vplyv na zmenu výdatností a kvality vody. Podzemné vodárenské zdroje a ich ochranné pásma, ktoré prevádzkujeme sú prevažne na lesných pozemkoch. Rozsiahla

lesohospodárska činnosť spôsobuje, že vodoochranná funkcia lesov je narušená. V niektorých prípadoch je už vplyvom veku vodohospodárskych stavieb a spôsobu údržby neudržateľná trvalá vyhovujúca výdatnosť a kvalita vody. Tie sú vo väčšine prípadov ovplyvňované povrchovými vodami alebo vodou z povrchového odtoku.

V rámci celkového počtu 24 úpravní vôd prevádzkujeme 3 odkyselovacie stanice na podzemnú vodu a jednu na povrchovú vodu v celkovej kapacite 49,4 l/s. Spomínané odkyselovacie stanice boli budované v predvojnovom období a nachádzajú sa v Tatranskej oblasti. Tatranská oblasť sa vyznačuje veľmi nízkou mineralizáciou vôd a v podzemných vodách aj zvýšeným obsahom agresívneho oxidu uhličitého (CO₂). Proces odkyselovania bol pôvodne zaradený aj v technológii úpravní povrchových tatranských vôd, a to v 5 úpravniach vôd; v súčasnosti je prevádzkovaný už len v dvoch úpravniach.

Úprava povrchovej vody je realizovaná v 17-tich úpravniach vody s kapacitou od 3,5 l/s do 110 l/s. V lokalitách, kde sa uprednostnilo využívanie podzemných vodných zdrojov alebo boli postupne dobudované, sa úpravne vody stali menej využívanými a slúžia ako doplnkové alebo náhradné vodné zdroje.

V súčasnosti sú dve úpravne vody po komplexnej rekonštrukcii a prebieha príprava projektovej dokumentácie na rekonštrukciu ďalšej úpravne vody.

Rekonštruované a modernizované úpravne vody

K rekonštrukcii a modernizácii úpravni vôd sa pristúpilo z dôvodu zvýšenia výrobnnej kapacity a zároveň udržania kvality pitnej vody. Momentálne sú dve úpravne vody po celkovej rekonštrukcii a modernizácii. V oboch prípadoch bola v novopostavených objektoch inštalovaná technológia úpravy vody na princípe membránovej ultrafiltrácie. Táto technológia je nenáročná na priestor a nevyžaduje veľké objekty ako to bolo v prípade pôvodnej technológie úpravy vody.

V prípade modernizácie ÚV Perlová dolina sa zvýšil výkon úpravne vody z pôvodných 15 l/s na 25 l/s. Pre novú technológiu sa v rámci areálu starej úpravne vody vybuďovala nová budova, nakoľko pôvodná úpravňa vody počas výstavby vyrábala pitnú vodu pre spotrebisko. Hlavným technologickým stupňom je membránová ultrafiltrácia (Obrázok č. 2) so stupňom filtrácie 0,1 – 0,2 μm . Membrány sú tvorené dutými vláknami osadenými do membránových modulov (Tabuľka 1). Moduly sú usporiadané do dvoch liniek, každá má 2 vetvy po 5 modulov. Každá vetva je samostatnou jednotkou a fungujú paralelne.



Obrázok č. 2

Tabuľka 1. Technické parametre membránového modulu

Typ membrány	W20-08N-AAS111
Materiál membrány	PES (polyetársulfón)
Druh membrány / priemer vonkajší – vnútorný	Duté vlákno /1.2 mm – 0.8 mm
Konfigurácia modulu	Multifiber P.E.T.® Technology
Min/Max pracovný tlak	0,2 MPa / 0,6 MPa
Efektívna plocha membrány v module	91 m ²
Max. pracovná teplota	40°C pri 0,4 MPa
Max. pracovný tlak	0,6 MPa pri 20°C
Váha modulu s vodou/prázdny	171 / 58 kg
Min. prietok pracej vody	5 m ³ /h pri 0,2 MPa
Filtračný prietok	5 ÷ 14 m ³ /h
Špecificky prietok pri filtrácii - FLUX	50 ÷ 150 l/m ² /hod
Špecificky prietok pri praní - FLUX	250 l/m ² /hod +20% / -10%
pH prostredia	1 ÷ 13
Obsah voľného chlóru kontinuálne/špičkovo	200 ppm / 20000 ppm pri pH ≥ 9,5

Pri modernizácii ÚV Štrbské Pleso (Obrázok č.3) sa zvýšil výkon z 10 l/s na 13 l/s. Na mieste pôvodnej úpravne vody bola vybudovaná nová budova bez možnosti priestorového rozšírenia, nakoľko sa objekt nachádza v 5 stupni ochrany prírody. Počas rekonštrukcie bolo Štrbské Pleso zásobované z doplnkového vodného zdroja Popradské Pleso.

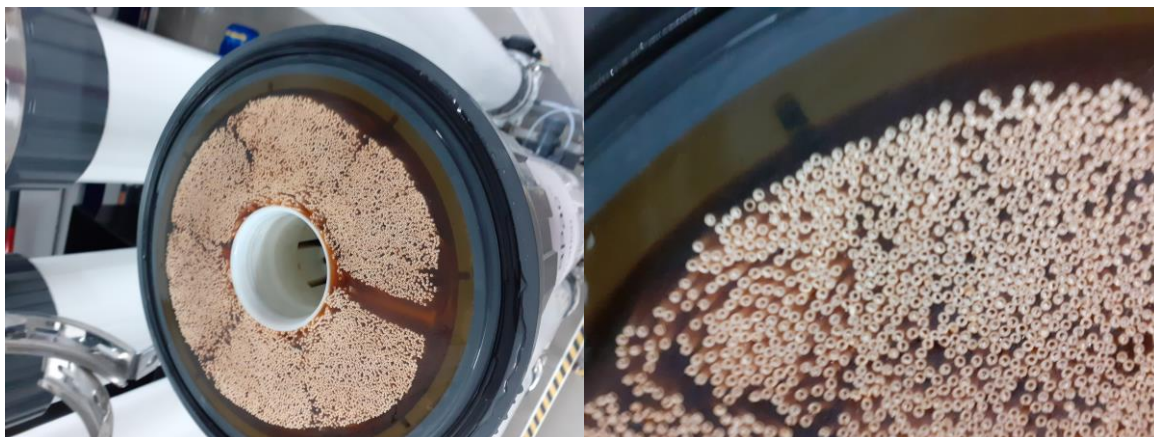


Obrázok č. 3

Hlavným stupňom úpravy vody je proces ultrafiltrácie (UF) na membránových moduloch (Obrázok č. 4). Ultrafiltračná membrána zachytáva častičky väčšie ako 0,03 μm . Membrány sú tvorené dutými vláknami (Obrázok č. 5) osadenými do membránových modulov (Tabuľka 2.). Ultrafiltrácia prefiltruje surovú vodu tak, že z nej odstráni mikroorganizmy, vírusy a nerozpustné látky.



Obrázok č. 4



Obrázok č. 5

Tabuľka 2. Technické parametre membránového modulu

Typ membrány	Integrapac IPD77XP-08
Materiál membrány	H-PVDF (hydrofilizovaný Polyvinylidén fluorid)
Materiál plášťa	UPVC
Druh membrány	Duté vlákna
Konfigurácia toku cez membrány	zvonka / dnu
Špecifický prietok	40 – 110 l/m ² /h
Teplota média	1 – 40 °C
Max tlak. na vstupe	6,25 bar
Max. TMP	2,1 bar
Max. prietok pracieho vzduchu	12 Nm ³ /h
Max. tlak spätného preplachu	2,5 bar
Hmotnosť modulu prázdny/plný	66/119 kg
Filtračná plocha modulu	77 m ²

Na tretej pripravovanej úpravni vody – ÚV Červený Kláštor, pôvodná kapacita 3,5 l/s – je predpoklad, že bude inštalovaná membránová technológia (ultrafiltrácia) s výkonom 2 l/s. Je to úpravňa vody, ktorá doteraz nebola trvalo využívaná, ale slúžila ako doplnkový vodný zdroj s úpravou vody z potoka. Po uvedení do prevádzky bude využívaná trvalo a bude vyrábať pitnú vodu pre spotrebisko Červený Kláštor.

Nové trendy v úprave vody ako napríklad membránové technológie sú veľmi spoľahlivým spôsobom na dosiahnutie vysokej a bezpečnej úrovne kvality vody na výstupe zo zariadení. Daň za použitie novej technológie sú zvýšené prevádzkové náklady vzhľadom na úplnú závislosť na elektrickej energii, pravidelnom servise a údržbe technologických liniek a ich príslušenstva, a určite nižšej životnosti inštalovaných technológií.

Úpravne vody s pôvodnou technológiou

Vzhľadom na veľmi dobrú kvalitu vôd vo využívaných povrchových vodárenských zdrojoch boli v minulosti úpravne vody realizované ako jednoduché filtračné stanice s predúpravou vody, jednoduchou sedimentáciou a hygienickým zabezpečením (Obrázky č. 6 a 7). Aj tam, kde bola technológia rozšírená o ďalší stupeň úpravy, neboli prevažne využívané alebo ani uvedené do prevádzky.

V súčasnosti kvalita vody vo vodárenských tokoch nie je taká bezproblémová ako v minulosti. Vplyvom klimatických zmien, nárazových zmien počasia a rozsiahlej nekontrolovateľnej lesohospodárskej činnosti sa nárazovo a krátkodobo výrazne mení kvalita vody v toku. Prevádzkované úpravné vody neboli projektované tak, aby dokázali v takom prípade udržať kvalitu upravenej vody. To bol dôvod, že do prevádzkovaných objektov sa postupne inštalujú potrebné merania a regulácie kvalitatívnych a technologických parametrov s prenosmi na dispečing, ktoré pomáhajú zabezpečiť udržateľnosť vyhovujúceho množstva a kvality upravenej vody a umožňujú včasne reagovať na náhlu zmenu senzorických vlastností vody. V prípade menších úpravni vôd sú informácie z meraní a technologických zariadení využívané len pre obsluhu daného objektu.

V rámci našej pôsobnosti prevádzkujeme aj úpravné vody, ktoré sú využívané ako doplnkové resp. ako náhradné vodné zdroje. Tieto sú pripravené v prípade potreby vyrábať pitnú vodu a dodávať do vodovodného systému. To sú hlavne úpravné vody na privádzači Spišského skupinového vodovodu – UV Veľká Biela Voda (kapacita 110 l/s) a Spišské Bystré (kapacita 60 l/s), potom ešte UV Nový Smokovec – s kapacitou 20 l/s pre verejný vodovod Smokovce.

Vo viacerých prípadoch je nevyhnutné komplexné prehodnotenie jestvujúcej úpravy vody a riešenie rekonštrukcie úpravni vôd. Pri návrhu rekonštrukcii úpravni vôd je potrebné sa viac zamerať na opravu jestvujúcich stavebných objektov a pri modernizácii technológie na využitie pôvodných princípov úpravy vody, ktoré nie sú závislé na elektrickej energii. Už pri projektovaní rekonštrukcie a modernizácie je žiaduce zohľadniť budúce prevádzkové náklady na výrobu vody a životnosť obnovennej technológie.



Obrázok č. 6



Obrázok č. 7

V súčasnej dobe sa zvyšujú požiadavky na kvalitu pitnej vody i nároky odberateľov vody z verejných vodovodov. Vplyvom klimatických zmien, ale najmä ľudskou činnosťou dochádza k zhoršeniu podmienok na odber vody priamo z tokov a v poslednej dobe aj z podzemných vodných zdrojov, čo sa týka množstva a kvality. Preto budeme musieť do budúcnosti venovať zvýšenú pozornosť objektom verejných vodovodov, spôsobu úpravy, akumulácie a dopravy vody k spotrebiteľovi, pretože nie len úprava vody postačuje k tomu, aby sme spotrebiteľom dodávali bezpečnú a kvalitnú pitnú vodu.

Vypracoval: Ing. Matúš Galík, PhD, Ing. Janka Sedláková