

Voda nad zlato

Základné informácie

Význam vody sa vinie celou našou históriou, prvé sídla na území dnešného Slovenska vznikali hlavne pri riekach, kde voda mala dôležitú úlohu pre pitné, poľnohospodárske, sociálne resp. sanitačné a iné potreby. Voda bola v našej histórii dôležitým životným elementom, prinášala obživu, čistotu, dopravnú tepnu, ale bola aj „zabijakom“, keď počas záplav ničila ľudské obydlia a mnoho ľudí pripravila o život nielen v dávnej minulosti, ale aj v súčasnosti.

Na území Slovenska sa nachádza niekoľko stoviek riek a potokov, ktorých celková dĺžka predstavuje 49 774,8 km. To znamená, že na každom štvorcovom kilometri územia Slovenska je asi jeden kilometer vodného toku – to nemá každá krajina...

Za posledné desaťročia došlo k veľmi významnému zhoršeniu kvality vodných zdrojov nielen na Slovensku, ale aj v celosvetovom meradle. Spôsobil to enormný rozvoj priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti človeka, používanie množstva chemikálií, hlavne pesticídov, farmaceutík a podobných látok, ktoré sa postupne „takmer nepozorovane“ dostávali do vodných tokov, čo malo za následok zhoršenie kvality povrchových a podzemných vôd.

Zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou

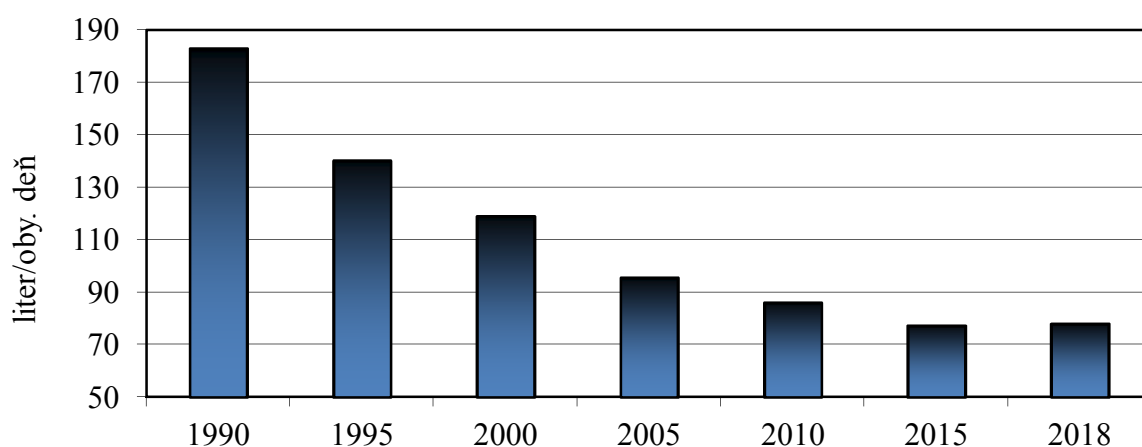
Tak ako bolo v socialistickej minulosti porovnávanie vyspelosti jednotlivých krajín podľa množstva vyrobenej ocele, vypestovanej kukurice a pod., dnes je moderným merítkom rozvoja krajín napr. podiel obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov. V minulosti nebol dostatok investícií na výstavbu hustej vodovodnej siete, a preto začiatkom 90-tych rokov bol podiel obyvateľstva pripojených na vodovodnú sieť asi iba 75 %. Počet obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov v roku 2018 dosiahol 4 859,94 tis., čo predstavovalo 89,25 % z celkového počtu obyvateľov SR. V roku 2018 bolo v SR 2 416 samostatných obcí, ktoré boli zásobované vodou z verejných vodovodov. Z uvedených údajov teda možno konštatovať, že takmer 500 obcí na Slovensku a viac ako 600 tisíc obyvateľov nemá k dispozícii pitnú vodu dodávanú verejnými vodovodmi.

Obyvatelia, ktorí nie sú napojení na rozvody verejných vodovodov, sú obvykle zásobovaní vodou z vlastných zdrojov – studní, ktoré nie vždy majú vodu v požadovanej kvalite. Často sú niektoré ukazovatele prekračované (dusičnany sa v niektorých lokalitách pohybujú v koncentráciách nad 200 – 300 mg/l, čo predstavuje asi 5-násobné prekročenie limitu pre pitné vody). Napriek tomu nie je vždy ochota obyvateľov pripojiť sa na verejné vodovody – obvykle sú to argumenty, že je potrebné za dodávanú vodu platiť a voda zo studne je zadarmo. A vodu zo studne už pili moji prarodičia, rodičia a nič im nebolo.....

Ďalším zaujímavým fenoménom v oblasti zásobovania obyvateľstva pitnou vodou je spotreba pitnej vody v domácnostiach. V 80-tych rokoch minulého storočia sa spotreba vody v domácnostiach pohybovala okolo 200 litrov na obyvateľa za deň, pričom 1 m³ pitnej vody stál asi 0,30 Kčs (0,01 €). Cena vody bola tak nízka, že nebol ekonomický dôvod opravovať kvapkajúce vodovodné kohútiky, splachovacie zariadenia a pod. Po roku 1989 sa zmenili

ekonomické väzby, voda prešla z štátnych podnikov Vodární a kanalizácií do komunálnych foriem vodárenských spoločností, prišiel zahraničný kapitál do vodárenských služieb a cena vody postupne vzrastala. Priemerná cena vody v roku 2019 bola 2,57 €/m³, pričom táto cena je tvorená položkou „vodné“ t.j. cena za vodu dodávanú vodovodom (v roku 2019 sa pohybovala v priemere okolo 1,31 €/m³) a položka „stočné“ predstavuje cenu za odvádzanie a čistenie odpadovej vody (priemer v roku 2019 – 1,26 €/m³). A pritom máme jednu z najlacnejších pitných vôd v Európe. Postupné zvyšovanie ceny vody sa prejavilo v postupnom znižovaní spotreby vody v domácnostiach. Na Obr. 1 je znázornený pokles spotreby vody na obyvateľa v rokoch 1991 – 2018.

Okrem 16 vodárenských spoločností dnes dodávajú vodu resp. ju odvádzajú a čistia aj niektoré obce na Slovensku, ktoré sa rozhodli obchod s vodou zobrať do vlastnej správy. Obvykle majú cenu za vodu nižšiu v porovnaní s vodárenskými spoločnosťami, avšak je tu riziko nedostatku investícií pri väčších haváriách, menej kvalitnej odbornej prevádzky zariadení a pod.



Obr. 1. Trend spotreby vody v domácnostiach v rokoch 1991 – 2018

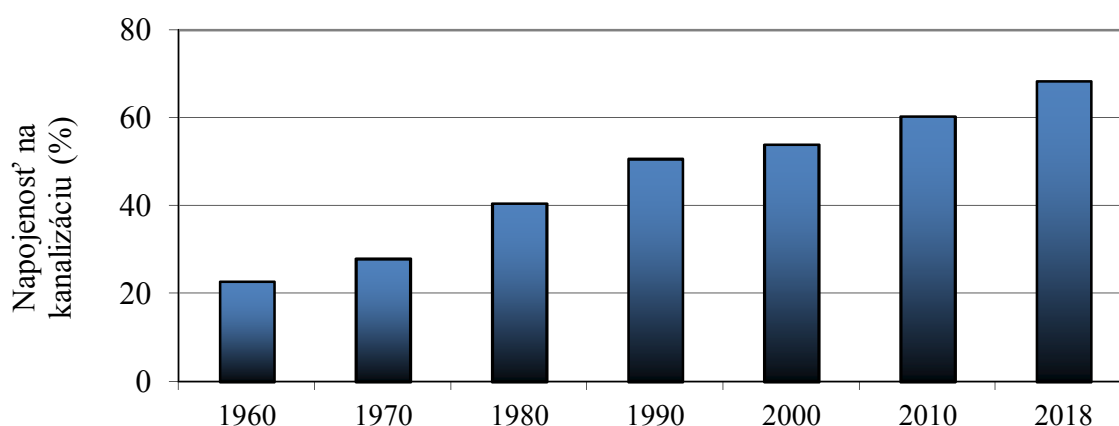
V posledných rokoch sa spotreba vody ustálila na hodnotách okolo 80 l/obyv.deň. Ide však o priemernú celoslovenskú hodnotu, takže v niektorých oblastiach Slovenska možno očakávať spotrebu vody v domácnostiach aj pod 60 – 70 l/obyv.deň. Táto hodnota sa už všeobecne považuje za kritickú a je pod tzv. hygienickým minimom spotreby vody, ktorý je podľa WHO 70 l/obyv.deň. Časť obyvateľstva však disponuje okrem pripojenia na vodovod aj vlastnými zdrojmi vody (studne) a dá sa očakávať, že časť vody používanej v týchto domácnostiach je zo studní a teda reálna spotreba vody môže byť o niečo vyššia. Napriek tomu však Slovensko vykazuje veľmi nízku spotrebu vody oproti vyspelým európskym krajinám, kde sa spotreba vody v domácnostiach pohybuje v rozsahu 100 – 130 l/obyv.deň.

Odvádzanie a čistenie odpadových vôd

Odvádzanie a následné čistenie odpadových vôd je, podobne ako to bolo uvádzané pri napojení na verejné vodovody, určitým zrkadlom rozvoja danej krajiny. V našej socialistickej minulosti sa dodávka pitnej vody uprednostňovala pred odvádzaním a čistením odpadovej vody. Aj preto kvalita a množstvo kanalizačných systémov na Slovensku zaostáva za kvalitou a množstvom vodovodných systémov. Je to pozostatok bývalého režimu, kedy nedostatok pitnej vody bol potenciálne vyšším nebezpečenstvom pre nespokojnosť obyvateľstva, ako nedostatok kanalizačných, resp. čistiarenských systémov.

Kanalizačné siete

Počet obyvateľov Slovenska napojených na kanalizačnú sieť je 3,724 mil., čo predstavuje 68,4 % z celkového počtu obyvateľov (2018). Na Obr.2 je znázornený rozvoj napojenosti na kanalizačné systémy v rokoch 1960 – 2018.



Obr.2. Vývoj napojenosti obyvateľstva Slovenska na stokovú sieť v rokoch 1960 – 2018.

Priemerná napojenosť na kanalizáciu dosahuje v súčasnosti takmer 70 %, avšak v rámci Slovenska je možno pozorovať ešte pomerne vysoké rozdiely medzi jednotlivými okresmi. Kým v Bratislave a Košiciach sa napojenosť na kanalizáciu blíži k 100 %, sú okresy, kde sa napojenosť pohybuje v rozsahu iba 30 – 50 %.

Pri porovnaní Slovenska s ostatnými krajinami EÚ v parametri napojenosti na vodovodné siete, aj pri napojení na verejnú kanalizáciu nepatríme medzi lídrov v tejto oblasti. Prakticky všetky porovnateľné vyspelé štáty majú výrazne vyššiu napojenosť obyvateľstva na verejné kanalizácie, pričom mnohé majú napojenosť nad 85 %, čo je náš cieľ pre rok 2030, ktorý však bude veľmi náročné splniť. Ťažko definovať či toto zaostávanie je dedičstvom nesprávnych priorit v minulosti ešte zo spoločného štátu Československo, nevhodnou demograficko – geografickou štruktúrou obyvateľstva, dostatkom vodných zdrojov a recipientov alebo nevenovaním pozornosti pre čistenie odpadových vôd.

Z celkového počtu obcí Slovenska (2 890) malo v roku 2018 vybudovanú kanalizačnú sieť iba 1 128 obcí (asi 39 %). Zvyšných 1 762 obcí nemá vlastnú kanalizáciu resp. ČOV. Komunálne odpadové vody a kaly sú hlavný a často jediný významný zdroj znečisťovania vodných útvarov a pôdy na týchto územiach. Tieto odpadové vody a kaly často nie sú odvádzané ani čistené v súlade s platnou legislatívou SR, avšak najmä vývoz odpadových vôd zo žump na

poľnohospodársku pôdu alebo vypúšťanie do potokov, prípadne ich odvádzanie z budov vsakovaním do pôdy sú ešte stále súčasťou „koloritu“ našich dedín.

Čistiarne odpadových vôd

V roku 2018 bolo na Slovensku v prevádzke 158 samostatných čistiarní pre priemyselné závody, 738 čistiarní v správe vodárenských spoločností, obecných úradov a iných subjektov. Okrem toho bolo v prevádzke asi 700 malých prevádzkových ČOV patriacich rôznym subjektom. Ďalším segmentom čistiarní, ktorý je slovenskom trhu sú domové ČOV. Ide o malé čistiarne pracujúce na princípe biologického čistenia odpadových vôd, ktoré zabezpečujú čistenie odpadových vôd z malých zdrojov. V prípade, že v blízkosti domu nie je v súčasnosti dostupná verejná kanalizácia, tak domová ČOV má svoje opodstatnenie a je z ekologického hľadiska lepšou alternatívou ako žumpa. Neexistuje však centrálny systém evidencie domových ČOV, odhaduje sa však, že na Slovensku je v prevádzke asi 10 000 domových ČOV.

Ako funguje čistiareň odpadových vôd

Čistiareň odpadových vôd (nespisovne čistička!) je technické zariadenie na čistenie odpadových vôd. Väčšina bežných obecných čistiarní pracuje na tzv. mechanicko-biologickom princípe. Pod mechanickým princípom sa rozumie, že v technologickej linke ČOV sú zariadenia, ktoré odpadovú vodu zbavujú tuhých nerozpustených látok ako napr. piesku, kúskov dreva, plastov, hliny, kalov a pod. Na zachytenie týchto tuhých látok slúžia napr. sedimentačné nádrže, hrablice, sitá a pod.



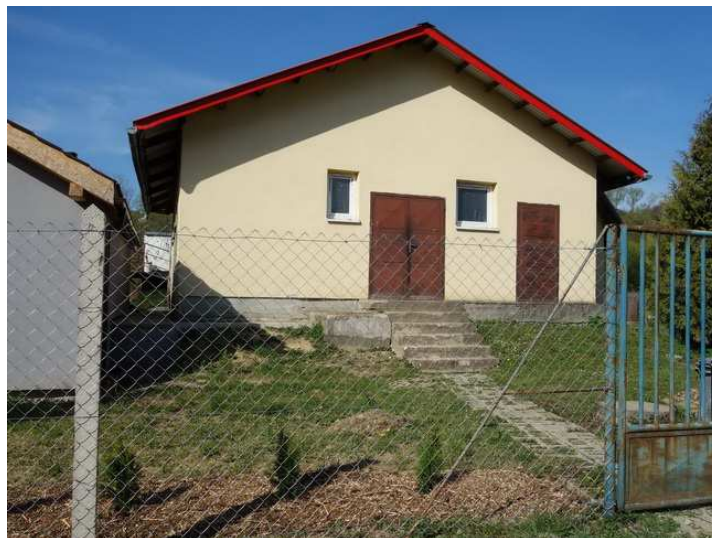
Jednoduché (vľavo) a moderné hrablice (vpravo).

Voda zbavená tuhých nečistôt postupuje ďalej na biologický stupeň. Je to najdôležitejšia časť každej obecnej/mestskej čistiarne. V biologickom stupni zabezpečuje čistenie vody aktivovaný kal. Ide o zmes rôznych druhov mikroorganizmov (baktérie, huby, riasy, roztoče a i.), pre ktorých je potravou znečistenie prítomné v odpadovej vode. Tak ako človek, ktorý konzumuje potravu, pritom dýcha a kyslík v tele pomocou enzýmov rozkladá organické látky z potravy. Následne z týchto látok využíva energiu potrebnú pre život a zároveň si tvorí nové bunky v tele.

Princíp čistenia odpadových vôd je ten istý: kal (zmes mikroorganizmov) prichádza do kontaktu s odpadovou vodou v aktivačnej nádrži, do ktorej je dodávaný vzduch (kyslík). Kal rozkladá organické látky z odpadovej vody pomocou enzýmov a kyslíka, výsledkom čoho je rozloženie a spotrebovanie znečisťujúcich látok z vody – teda vyčistenie odpadovej vody. Vedľajším produktom čistenia sú však nové („mladé“) mikroorganizmy – nový kal. Čím viac znečistená voda (potrava pre kal), tým viac nového kalu vznikne. Aby systém čistenia bol v určitej rovnováhe, je potrebné regulovať množstvo kyslíka, ale aj množstvo kalu v nádrži. Preto sa časť kalu odoberá, aby sa v nádrži veľmi nepremnožil. Aby sme dostali vyčistenú vodu, potrebujeme na konci čistiarne oddeliť kal od vody, čo dosiahneme v koncových sedimentačných nádržiach. Odsedimentovaný kal vraciame nazad do aktivácie aby pracoval ďalej a vyčistená voda môže tečť do blízkej rieky.

Ak by sme odpadovú vodu púšťali do rieky bez čistenia, tak tie mikroorganizmy, ktoré sú teraz v čistiarni, by sa do určitej miery rozmnožili v rieke, na svoj život by si čerpali kyslík z rieky, čím by mohli vytvoriť deficit kyslíka v rieke a tým by obmedzili život v rieke rybám, rakom a tým organizmom, ktoré sú citlivé na kyslík. Dobré fungujúca ČOV vie odstrániť z odpadovej vody až 90-95 % znečistenia, čím vracia do rieky pomerne čistú vodu, ktorá nemá negatívny vplyv na život v rieke. Avšak pod tou podmienkou, že v odpadovej vode nie sú látky, ktoré sú toxické pre kaly v čistiarni.

Na efektívnej účinnosti čistiarne sa (často nevedomky) podieľajú všetci občania napojení na kanalizáciu v obci. Ekologicky zmýšľajúci občan nevyhadzuje do umývadla, do WC žiadne zvyšné farby, dezinfekčné prostriedky, minerálne oleje, staré lieky, zvyšky jedla a pod., lebo tým znižuje účinnosť čistiarne v jeho meste, obci a obmedzuje tým život v rieke v jeho blízkosti.



prof. Ing. Igor Bodík, PhD.