

STRATY VODY V ROZVODNÝCH SYSTÉMOCH PITNEJ VODY
Záverečná správa úlohy - Plán hlavných úloh VÚVH za rok 2024
Číslo úlohy 24033

Monika Karácsonyová, Anna Vajíčeková, Stanislava Kecskéssová,
Margita Slovinská, Karol Munka
Bratislava, december 2024



Hlavný riešiteľ:

Ing. Monika Karácsonyová, PhD.

Spoluriešitelia:

Ing. Anna Vajíčeková, PhD.

Ing. Stanislava Kecskéssová, PhD.

Ing. Margita Slovinská

Ing. Karol Munka, PhD.

Spolupracovníci:

RNDr. Katarína Poráziková

Gestor za MŽP SR:

Ing. Lenka Letavajová, PhD., Sekcia vôd

OBSAH

1	ÚVOD	4
2	LEGISLATÍVA V OBLASTI STRÁT VODY VO VEREJNÝCH VODOVODOCH ..	4
2.1	Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2020/2184 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu	5
2.2	Zákon č. 355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov	5
2.3	Zákon č. 442/2002 o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach	5
2.4	Vyhláška ÚRSO č. 323/2022, ktorou sa ustanovuje cenová regulácia výroby, distribúcie a dodávky pitnej vody verejným vodovodom a odvádzania a čistenia odpadovej vody verejnou kanalizáciou a niektoré podmienky vykonávania regulovaných činností vo vodnom hospodárstve	5
2.5	Vyhláška MŽP SR č. 605/2005, o podrobnostiach poskytovania údajov z majetkovej evidencie a prevádzkovej evidencie o objektoch a zariadeniach verejného vodovodu a verejnej kanalizácie	5
3	PRÍSTUPY K URČENIU MIERY STRÁT VODY V ROZVODNEJ VODOVODNEJ SIETI	6
3.1	Bilancia vody v rozvodnej vodovodnej sieti podľa IWA	6
3.1.1	Spôsoby vykazovania strát vody podľa IWA	9
3.2	Vykazovanie strát vody v rozvodných systémoch pitnej vody na národnej úrovni	13
3.2.1	Návrh bilancie vody vo verejných vodovodoch na Slovensku	13
3.2.1.1	Bilancia vody v dopravnom systéme surovej vody	13
3.2.1.2	Bilancia vody v distribučnom systéme	14
3.2.1.3	Bilancia vody v celom vodovodnom systéme	16
3.3	Vykazovanie strát vody vo verejných vodovodoch	16
3.3.1	Straty vody v dopravnom systéme surovej vody	16
3.3.2	Straty vody v distribučnom systéme	16
3.3.3	Celkové straty vody vo verejnom vodovode	17
3.4	Účel hodnotenia strát vody vo verejných vodovodoch	17
3.4.1	Hodnotenie vodovodného systému	17
3.4.2	Hodnotenie vodárenskej spoločnosti	18
3.5	Zber a Vykazovanie údajov o stratách vody v súlade s vyhláškou MŽP SR č. 605/2005	18
4	VYKAZOVANIE STRÁT VODY V SÚLADE SO SMERNICOU Č. 2020/2184 A NÁVRHMI EURÓPSKEJ KOMISIE	21
4.1	Návrhy Európskej Komisie (EK) k spôsobu vykazovania údajov o stratách vody	22

4.1.1 Prvý návrh EK - metóda „CARL & BARL“	22
4.1.1.1 Závery z online rokovania EK konaného 23.5.2024	23
4.1.1.2 Vyjadrenie Slovenska k prvému návrhu EK - metóde „CARL & BARL“	24
4.1.1.3 Vyjadrenie EurEau k prvému návrhu EK - metóde „CARL & BARL“	25
4.1.1.4 Zhodnotenie prvého návrhu EK - metódy „CARL & BARL“ samotnou EK ..	25
4.1.2 Druhý návrh EK – metóda podľa EurEau (údaje o vode nefakturovanej na ročnom základe a na km vodovodnej sieti)	26
4.1.2.1 Vyjadrenie EK k svojmu druhému návrhu – metóde podľa EurEau	27
4.1.2.2 Neformálna expertná podskupina Komisie pre úniky vody	28
4.2 Návrh metódy vykazovania únikov vody podľa EurEau	29
4.3 Pracovná skupina „Straty vody“ v rámci SR	31
4.3.1 Poznámky vyplývajúce z online rokovania pracovnej skupiny „Straty vody“ konaného 7.8.2024	31
4.3.2 Poznámky vyplývajúce z online rokovania pracovnej skupiny „Straty vody“ konaného 10.10.2024	33
5 VYKAZOVANIE STRÁT VODY V ROZVODNÝCH SYSTÉMOCH PITNEJ VODY VO VZŤAHU K PLÁNOVANIU OBNOVY VEREJNÝCH VODOVODOV	33
6 ZÁVER	34
7 LITERATÚRA	35
 PRÍLOHA: METODICKÉ USMERNENIE VYKAZOVANIA STRÁT VODY V ROZVODNÝCH SYSTÉMOCH PITNEJ VODY PRE VODÁRENSKÉ SPOLOČNOSTI V SÚLADE S POŽIADAVKAMI SMERNICE O PITNEJ VODE	 37

1 ÚVOD

Nová smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2020/2184 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu bola prijatá v decembri 2020 (ďalej len smernica č. 2020/2184). Jedným z identifikovaných problémov je celkovo chýbajúce povedomie o stratách vody spôsobených nedostatočnými investíciami do údržby a obnovy vodárenskej infraštruktúry, preto je cieľom tejto smernice aj zlepšenie efektívnosti vodárenskej infraštruktúry, ako aj predchádzanie nadmernému využívaniu obmedzených zdrojov vody určenej na ľudskú spotrebu. Úroveň strát vody majú posudzovať všetky členské štáty a v prípade, že prekročia určitú prahovú hodnotu, mali by vykonávať opatrenia na ich zníženie.

Z dôvodu implementácie smernice č. 2020/2184 bola do Plánu hlavných úloh VÚVH na roky 2023 a 2024 zaradená úloha *Straty vody v rozvodných systémoch pitnej vody*. Pokračovanie tejto úlohy bude potrebné aj v roku 2025.

V rámci riešenia úlohy v roku 2023 bol vykonaný prieskum rôznych prístupov k určeniu miery strát vody v rozvodnej vodovodnej sieti, popísaná bilancia vody v rozvodnej vodovodnej sieti a spôsoby vykazovania strát vody podľa medzinárodnej organizácie IWA (International Water Association), bilancia vody vo verejných vodovodoch na Slovensku, vykazovanie strát vody a spôsoby ich hodnotenia vo verejných vodovodoch, hodnotenie strát vody z pohľadu vodovodného systému a z pohľadu vodárenskej spoločnosti. Výstupom úlohy bola priebežná správa [1]. Prvotné podklady spracované a uvedené v tejto správe sú základným východiskovým materiálom potrebným na spracovanie ďalších údajov potrebných na objektívne určenie vhodnej metódy na posúdenie miery strát pitnej vody a vypracovanie metodického usmernenia. V tejto správe sú kvôli komplexnému prehľadu uvedené aj vybrané časti zo správy za rok 2023.

V roku 2024 bolo riešenie úlohy zamerané na získanie a spracovanie podkladov o vykazovaní strát vody vo verejných vodovodoch v SR od dodávateľov, ktorí dodávajú viac ako 10 000 m³ vody denne alebo zásobujú viac ako 50 000 obyvateľov a na vypracovanie metodického usmernenia.

2 LEGISLATÍVA V OBLASTI STRÁT VODY VO VEREJNÝCH VODOVODOCH

2.1 SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) 2020/2184 O KVALITE VODY URČENEJ NA ĽUDSKÚ SPOTREBU

Podľa článku 4, ods. 3 smernice č. 2020/2184 členské štáty v súlade so smernicou 2000/60/ES (rámcová smernica o vode) zabezpečia, aby sa vykonalo posúdenie miery strát vody na ich území a potenciálu zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody, a to použitím posudzovacej metódy založenej na infraštruktúrnom indexe strát (ILI) alebo inej vhodnej metóde. V rámci tohto posúdenia sa majú zohľadniť príslušné aspekty verejného zdravia, environmentálne, technické a hospodárske aspekty.

Predmetom posúdenia majú byť prinajmenšom dodávatelia vody, ktorí denne dodávajú aspoň 10 000 m³ alebo zásobujú aspoň 50 000 ľudí.

Výsledky tohto posúdenia členské štáty do 12. januára 2026 oznámia Komisii.

Komisia do 12. januára 2028 prijme usmernenie s cieľom doplniť túto smernicu stanovením prahovej hodnoty na základe infraštruktúrneho indexu strát alebo inej vhodnej metódy, po ktorej prekročení členské štáty predložia akčný plán, v ktorom sa stanoví súbor opatrení, ktoré sa majú prijať s cieľom znížiť mieru strát. Usmernenie sa vypracuje za využitia posúdení členských štátov a priemernej miery strát stanovených na základe týchto posúdení.

Ustanovenia týkajúce sa strát vody, ktoré sú uvedené v smernici č. 2020/2184, sú implementované do zákona č. 355/2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia

a o zmene a doplnení niektorých zákonov a zákona č. 442/2002 o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach.

2.2 ZÁKON Č. 355/2007 O OCHRANE, PODPORE A ROZVOJI VEREJNÉHO ZDRAVIA A O ZMENE A DOPLNENÍ NIEKTORÝCH ZÁKONOV

Podľa § 17c, ods. 1c) sa pri posúdení rizík systému zásobovania pitnou vodou identifikujú nebezpečenstvá a nebezpečné udalosti systému zásobovania pitnou vodou, pričom manažment rizík systému zásobovania pitnou vodou obsahuje posúdenie rizík pre ľudské zdravie z používania pitnej vody s prihliadnutím na riziká vyplývajúce zo zmeny klímy, strát vody a presakujúcich potrubí.

2.3 ZÁKON Č. 442/2002 O VEREJNÝCH VODOVODOCH A VEREJNÝCH KANALIZÁCIÁCH A O ZMENE A DOPLNENÍ ZÁKONA Č. 276/2001 Z. Z. O REGULÁCII V SIEŤOVÝCH ODVETVIACH

Podľa § 2, písm. q) sa stratami vody v rozvodnej vodovodnej sieti rozumie rozdiel množstva vody vstupujúcej do rozvodnej vodovodnej siete a oprávneným odberom vody.

Podľa § 15, ods. 9 a 10) vlastník verejného vodovodu je povinný vykonať posúdenie miery strát vody a potenciál zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody, a to prostredníctvom posudzovacej metódy založenej na infraštruktúrnom indexe strát alebo inej vhodnej metódy. Pri tomto posúdení sa zohľadnia príslušné aspekty verejného zdravia, environmentálne, technické a hospodárske aspekty a jeho predmetom budú dodávatelia vody, ktorí denne dodávajú najmenej 10 000 m³ alebo zásobujú najmenej 50 000 ľudí. Výsledky posúdenia vlastník verejného vodovodu do 30. júla 2025 oznámi ministerstvom poverenej právnickej osobe, ktorou je Výskumný ústav vodného hospodárstva.

Podľa § 36, ods. 3, písm. o) ministerstvo životného prostredia oznámi Európskej komisii výsledky posúdenia miery strát vody a potenciál zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody do 12. januára 2026.

2.4 VYHLÁŠKA ÚRSO Č. 323/2022, KTOROU SA USTANOVUJE CENOVÁ REGULÁCIA VÝROBY, DISTRIBÚCIE A DODÁVKY PITNEJ VODY VEREJNÝM VODOVODOM A ODVÁDZANIA A ČISTENIA ODPADOVEJ VODY VEREJNOU KANALIZÁCIOU A NIEKTORÉ PODMIENKY VYKONÁVANIA REGULOVANÝCH ČINNOSTÍ VO VODNOM HOSPODÁRSTVE

Podľa § 15, ods. 2 ak dodávka pitnej vody na rok t je väčšia ako 2 000 000 m³, predkladajú sa do 31. mája nasledujúceho kalendárneho roka údaje za predchádzajúci rok na sledovanie strát pitnej vody vo verejných vodovodoch podľa prílohy č. 19 „Údaje potrebné na sledovanie strát pitnej vody vo verejných vodovodoch“.

2.5 VYHLÁŠKA MŽP SR Č. 605/2005, O PODROBNOSTIACH POSKYTOVANIA ÚDAJOV Z MAJETKOVEJ EVIDENCIE A PREVÁDZKOVEJ EVIDENCIE O OBJEKTOCH A ZARIADENIACH VEREJNÉHO VODOVODU A VEREJNEJ KANALIZÁCIE

V rámci uvedenej vyhlášky prevádzkovatelia verejných vodovodov poskytujú do databázového systému ZBERVAK, ktorý je spravovaný vo Výskumnom ústave vodného hospodárstva, niektoré vybrané ukazovatele vzťahujúce sa k stratám, resp. únikom vody. Tieto ukazovatele sú poskytované ako sumárne za jednotlivé verejné vodovody.

Spracované údaje sa poskytujú napr. Štatistickému úradu SR a sú súčasťou výstupov každoročnej úlohy z plánu hlavných úloh Aktualizácia údajov o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách v SR.

Popis/prehľad zbieraných a spracovaných údajov z databázy ZBERVAK je uvedený v kapitole 3.5 tejto správy.

3 PRÍSTUPY K URČENIU MIERY STRÁT VODY V ROZVODNEJ VODOVODNEJ SIETI

Straty vody v rozvodnej vodovodnej sieti sú dôležitým ukazovateľom efektivity systému a často sa používajú na hodnotenie úrovne manažmentu celej vodárenskej spoločnosti. Pri porovnávaní strát vody uvádzaných rôznymi vodárskymi spoločnosťami sa ukazuje, že na vykazovanie strát sa používa rôzna metodika a rôzne ukazovatele prevádzkového výkonu.

Pri návrhu bilancie vody vo vodovodných systémoch na Slovensku sa vychádza z bilancie vody v rozvodnej vodovodnej sieti podľa medzinárodnej organizácie IWA (International Water Association), ktorá sa zaoberá problematikou bilancie vody a hodnotenia strát vody v rozvodnej vodovodnej sieti. IWA sa snaží zjednotiť metodiku bilancie vody a používanie výkonnostných ukazovateľov pri hodnotení vodovodných systémov. Pod jej záštitou bola vypracovaná štandardná bilancia vody v rozvodnej vodovodnej sieti, z ktorej vychádzajú aj ďalšie práce zaoberajúce sa problematikou strát vody, od terminológie a spôsobov vykazovania až po opatrenia na ich efektívne znižovanie.

3.1 BILANCIA VODY V ROZVODNEJ VODOVODNEJ SIETI PODĽA IWA

V roku 1996 si medzinárodná organizácia pre vodu IWA vytýčila úlohu sprehľadniť existujúce postupy vykazovania strát vody tak, aby boli vhodné na medzinárodné porovnávanie vodovodných systémov.

V roku 2000 IWA vypracovala návrh bilancie vody a príslušnej terminológie [2, 3], ktorá je uvedená v tabuľke 1 spolu so slovenskými ekvivalentmi jednotlivých zložiek bilancie. V roku 2020 IWA túto štandardnú bilanciu doplnila (IWA Water Balance with Additions) [3].

Tabuľka 1 Štandardná bilancia vody podľa IWA

System Input Volume Voda na vstupe do distribuč. systému	Authorized Consumption Oprávnený odber vody	Billed Authorized Consumption –	Billed Metered Consumption (including water exported) Oprávnený odber vody meranej (vrátane vody odovzdanej)	Revenue Water Voda fakturovaná	
			Billed Unmetered Consumption Oprávnený odber vody nemeranej		
	Water Losses Straty vody	Apparent Losses Zdanlivé straty	Unbilled Authorized Consumption Oprávnený odber vody nefakturovanej (vlastná spotreba)	Unbilled Metered Consumption Oprávnený odber vody nefakturovanej meranej	Non-Revenue Water Voda nefakturovaná
				Unbilled Unmetered Consumption Oprávnený odber vody nefakturovanej nemeranej	
		Real Losses Skutočné straty (úniky)	Unauthorized Consumption Neoprávnený odber vody		
			Customer Metering Inaccuracies Nepresnosti merania		
			Leakage on Transmission and/or Distribution Mains Úniky vody na vodovodnom potrubí		
			Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks Úniky vody na vodojemoch		
Leakage on Service Connections up to Point of Customer Metering Úniky vody na prípojkách (po vodomere u spotrebiteľa)					

Poznámka: jednotlivé zložky bilancie vody sa udávajú v $m^3.rok^{-1}$ resp. v tis. $m^3.rok^{-1}$

Definície termínov používaných pri bilancii vody sú uvedené v tabuľke 2. Bilancia vody podľa IWA je zameraná na individuálnu rozvodnú vodovodnú sieť alebo jej časť a jej základným údajom je ročný objem vody na vstupe do systému.

Tabuľka 2 Definícia termínov používaných pri bilancii vody v rozvodnej vodovodnej sieti

Termín - Skratka	Definícia	Anglický ekvivalent
Voda vstupujúca do rozvodnej vodovodnej sieti	Ročný objem vody na vstupe do rozvodnej vodovodnej sieti alebo jej presne vymedzenej časti (prívod vody) vrátane vody prevzatej.	System input volume
VVS		

Oprávnený odber vody OO	Ročný objem meranej a/alebo nemeranej vody odobranej registrovanými odberateľmi, dodávateľmi vody a inými výslovne uvedenými alebo neuvedenými oprávnenými odberateľmi. Patrí sem aj voda odovzdaná do iných vodovodných systémov.	Authorized consumption
Straty vody SV	Rozdiel medzi objemom vody na vstupe do systému a oprávneným odberom vody. Straty vody sa skladajú zo skutočných strát (únikov) a zo zdanlivých strát.	Water losses
Voda fakturovaná VF	Ročný objem oprávnených odberov vody, skladajúci sa z meraného a nemeraného oprávneného odberu vody a vody odovzdanej do iných systémov.	Billed authorized consumption
Oprávnený odber vody nefakturovanej OO VNF*	Ročný objem oprávnených odberov vody nefakturovanej, ktorý sa skladá z meraných i nemeraných odberov vody. Sem patrí vlastná spotreba vody (VS) prevádzkovateľom na účely údržby a prevádzkovania vodovodu (alebo aj kanalizácie, ak je v správe prevádzkovateľa).	Unbilled authorized consumption
Skutočné straty - úniky SV _s	Ročný objem vody uniknutej z distribučného systému cez všetky typy únikov, porúch a prepádov na potrubiach, vodojemoch, prípojkách (až po meradlo u spotrebiteľa) a ostatných objektoch VV systému.	Real losses
Zdanlivé straty SV _z	Ročný objem neoprávnených odberov a strát vody v dôsledku nepresností merania a neoprávnených odberov (krádeží vody).	Apparent losses
Voda odovzdaná VO	Ročný objem vody odovzdanej do iných vodárenských sústav alebo vodovodných systémov, ktorá sa odberateľom fakturuje osobitným režimom.	-
Oprávnený odber vody meranej OO _{mer.}	Ročný objem fakturovaných meraných odberov vody vrátane vody odovzdanej.	Billed metered consumption (including water exported)
Oprávnený odber vody nemeranej OO _{nemer.}	Ročný objem fakturovaných nemeraných odberov vody, napr. vody odobranej paušálnymi odberateľmi.	Billed unmetered consumption
Oprávnený odber vody nefakturovanej meranej OOVNF _{mer}	Ročný objem meraných oprávnených odberov vody, ktoré sa odberateľom nefakturujú.	Unbilled metered consumption
Oprávnený odber vody nefakturovanej nemeranej OOVNF _{nemer.}	Ročný objem paušálnych odberov vody, ktoré sa odberateľom nefakturujú.	Unbilled unmetered consumption
Neoprávnený odber vody NO	Ročný objem strát vody vznikajúci neoprávnenými odbermi vody (krádeže vody).	Unauthorised consumption
Nepresnosti merania NM	Ročný objem strát vody v dôsledku nepresností meradiel.	Metering inaccuracies
Úniky vody na vodovodnom potrubí Ú _{po}	Ročný objem vody uniknutej z rozvodnej vodovodnej siete cez úniky, poruchy a prepady na rozvážiacich potrubiach.	Leakage on transmission and/or distribution mains
Úniky vody na objektoch Ú _{ob}	Ročný objem vody uniknutej zo systému cez úniky a prelivy vo vodojemoch a ďalších objektoch rozvodnej vodovodnej siete.	Leakage and overflows at utility's storage tanks

Úniky vody na prípojkách Ú _{pp}	Ročný objem vody uniknutej z rozvodnej vodovodnej siete cez úniky a poruchy na prípojkách pred bodom merania u spotrebiteľa.	Leakage on service connections up to point of customer metering
Voda fakturovaná VF	Ročný objem meraných i nemeraných oprávnených odberov vody, ktoré sú fakturované. Voda podieľajúca sa na tržbách.	Revenue water
Voda nefakturovaná VNF	Ročný objem nefakturovaných odberov vody a strát vody. Voda nepodieľajúca sa na tržbách.	Non-revenue water

* V SR sa oprávnený odber vody nefakturovanej (OO VNF) rovná vlastnej spotrebe (VS). V niektorých krajinách sú sem okrem vlastnej spotreby zaradené aj napr. odbery na požiarne účely, ktoré sa poskytujú bezodplatne

3.1.1 Spôsob vykazovania strát vody podľa IWA

Straty vody (SV) v rozvodnej vodovodnej sieti sú podľa IWA definované ako rozdiel medzi objemom vody na vstupe do systému (VVS) a objemom oprávnených odberov vody.

$$SV = VVS - OO = VVS - VF - VS \quad (1)$$

Straty vody sú v bilancii IWA vykazované ako skutočné straty – úniky z distribučného systému (SV_s) a zdanlivé straty spôsobené chybami merania a neoprávnenými odbermi vody (SV_z).

Vykazovanie skutočných strát vody v rozvodnej vodovodnej sieti je ďalej spresnené ukazovateľom **teoreticky nevyhnutné straty vody** resp. **nevyhnutné ročné skutočné straty** – (Unavoidable Annual Real Losses - UARL). Tieto predstavujú minimálne množstvo únikov vody, ku ktorým dochádza, aj keď je rozvodná vodovodná sieť vo veľmi dobrom technickom stave. V žiadnom vodovodnom systéme sa straty vody nedajú úplne odstrániť, UARL predstavuje najnižší technicky realizovateľný ročný objem skutočných strát v dobre udržiavaných a dobre manažovaných systémoch.

Hodnoty UARL sú pre daný systém špecifické. Možno ich vypočítať podľa vzorca vypracovaného pracovníkmi skupinou IWA pre straty vody [4]:

$$UARL = [(18 \times L_m) + (0,8 \times N_c) + (25 \times L_p)] \times P \quad [l.deň^{-1}] \quad (2)$$

kde N_c je počet prípojok,

L_m je dĺžka hlavných potrubí v km

L_p je dĺžka prípojok/potrubí v súkromnom vlastníctve v km

P je priemerný prevádzkový tlak v m.

Táto empirická rovnica, založená na faktorovej analýze skutočných strát v dobre udržiavaných systémoch s dobrou infraštruktúrou, sa dá aplikovať na rôzne vodovodné systémy, čo ukázal medzinárodný prieskum [5]. Zatiaľ predstavuje najspoľahlivejšiu metódu na odhad úrovne, po ktorú možno znížiť skutočné straty v systémoch s viac ako 500 prípojkami, hustotou prípojok (počet/dĺžka hlavných potrubí) viac ako 20 na km a priemerným tlakom viac ako 25 m vodného stĺpca. Z charakteru tejto rovnice vyplýva, že hodnota UARL by sa mala vypočítať pre jednotlivé tlakové pásma rozvodnej vodovodnej siete osobitne.

Na základe spomínaného medzinárodného prieskumu rôznych vodovodných systémov pracovníci skupiny IWA pre straty vody vypočítali približné hodnoty teoreticky nevyhnutných skutočných strát v závislosti na počte prípojok v systéme a prevádzkovom tlaku. Hodnoty v jednotkách [l.prípojka⁻¹.deň⁻¹] sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Hodnoty nevyhnutných skutočných strát vody [$l \cdot \text{prípojka}^{-1} \cdot \text{deň}^{-1}$] vo vodovodných systémoch

Hustota prípojok (počet prípojok na km potrubia)	Priemerný prevádzkový tlak [m]				
	20	40	60	80	100
20	34	68	112	146	170
40	25	50	75	100	125
60	22	44	66	88	110
80	21	41	62	82	103
100	20	39	59	78	98

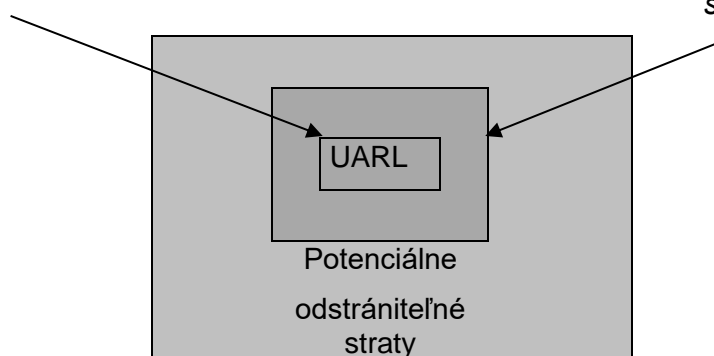
Zdroj: IWA

Ďalším ukazovateľom skutočných strát vody je **ekonomická úroveň skutočných strát** (Economic Level of Real Losses - ELL), ktorá predstavuje najmenšiu hodnotu rozdielu medzi nákladmi za skutočné straty vody a nákladmi za činnosti vykonávané na zníženie skutočných strát. Predstavu o ELL možno získať na obrázkoch 1 a 2.

Obrázok 1 Nevyhnutné skutočné straty a ekonomická úroveň skutočných strát

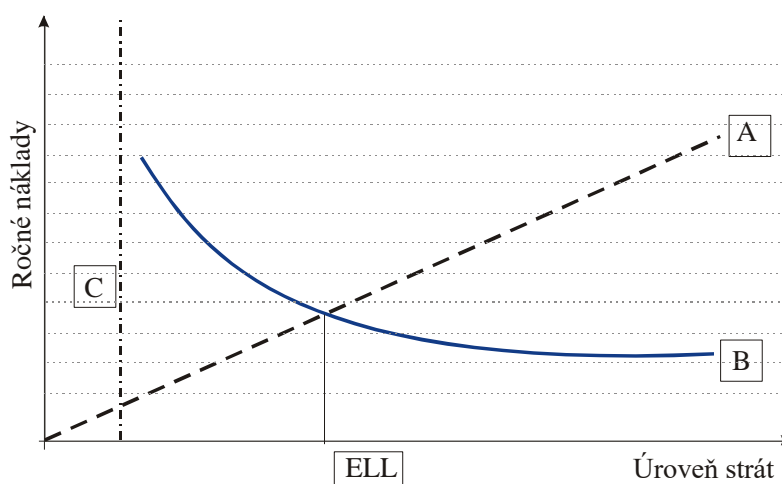
Nevyhnutné skutočné straty (UARL)

Ekonomická úroveň skutočných strát (ELL)



Na obrázku 2 je znázornená závislosť nákladov na riadenie strát vody (B) a nákladov na výrobu vody (A) podľa veľkosti strát vody. V mieste, kde sa tieto dve závislosti pretínajú, sú celkové náklady (C) minimálne a tento bod predstavuje ekonomickú úroveň strát (ELL).

Obrázok 2 Ročné náklady na aktívnu kontrolu strát a ich závislosť na veľkosti strát vody



A náklady na získanie vody, ktorá unikne (skutočných strát), predstavujú výrobné náklady objemu strát vody, ktoré pozostávajú z ceny surovej vody, ceny na čerpanie a úpravu vody.

B náklady na aktívne riadenie strát – náklady na detekciu strát. Čím väčší je objem strát, tým sú potrebné nižšie náklady na ich zníženie

C minimálna hodnota strát vody

Praktické určenie ELL si vyžaduje podrobnú ekonomickú analýzu nákladov a prínosov opatrení vykonaných v rámci znižovania strát vody. IWA publikovala niekoľko postupov stanovenia ELL, aplikovaných pre podmienky viacerých vyspelých štátov [4] a [5]. V ekonomicky efektívne riadenej rozvodnej vodovodnej sieti by sa mala dosiahnuť rovnováha medzi nákladmi na opatrenia zamerané na znižovanie skutočných strát a ekonomickými prínosmi zo znížených strát.

Potenciálne odstrániteľné straty - Rozdiel medzi celkovými ročnými stratami vody v systéme zásobovania pitnou vodou a ekonomicky akceptovateľnými skutočnými stratami (ELL).

K základným ukazovateľom strát vody zaraďuje IWA aj **technický ukazovateľ pre skutočné straty** (Technical Indicator for Real Losses - TIRL). Tento ukazovateľ sa odporúča vyjadrovať v jednotkách [l.prípojka⁻¹.deň⁻¹] (v systéme pod tlakom). Iba pri nízkej hustote prípojok (menej ako 20 prípojok na km) by sa malo používať vyjadrenie v jednotkách [l.km⁻¹.deň⁻¹].

Na vyjadrenie strát vody IWA odporúča používať jednotkové výkonnostné ukazovatele. Na druhej strane z viacerých dôvodov neodporúča vyjadrovať straty vody v percentách.

Tento ukazovateľ nie je vhodný na technické vyjadrenie skutočných strát a ich vzájomné porovnávanie, zanedbáva viaceré kľúčové faktory ovplyvňujúce straty vody a je nevhodne ovplyvnený zmenami spotreby vody. Straty vody sa pre nedostatok presnejších meraných údajov často vyjadrujú pomocou objemu nefakturovanej vody (a teda sa zanedbáva objem vlastnej spotreby, ktorá sa nemeria). Na hodnotenie distribučných systémov možno použiť viaceré ukazovatele podľa toho, z akého aspektu sa má prevádzka systému alebo jeho technický stav posudzovať. Patria k nim:

- **Jednotkový únik vody nefakturovanej (JUVNF)**, vyjadrený ako objem vody nefakturovanej pripadajúci na jednotku prepočítanej dĺžky potrubia siete L'_p za jednotku času. Hodnota JUVNF = 3600 m³.km⁻¹.rok⁻¹ predstavuje technicky akceptovateľnú hodnotu ukazovateľa pre vodovodné siete vo veľmi dobrom technickom stave.

$$JUVNF = VNF/L'_p \quad [m^3.km^{-1}.rok^{-1}] \quad (3)$$

Podiel ročného objemu vody nefakturovanej pripadajúci na jednotku prepočítanej dĺžky potrubia s jednotným profilom DN150 za jednotku času.

Poznámka: Ukazovateľ je vhodný pre hodnotenie technického stavu sietí, pretože zohľadňuje profilovú skladbu použitých potrubí.

- **Voda nefakturovaná prepočítaná na prípojku (VNFP)**, vyjadrená ako podiel ročného objemu vody nefakturovanej prepočítaný na vodovodnú prípojku za deň:

$$VNFP = (VNF \times 10^6) / (PP \times 365) \quad [l.prípojka^{-1}.deň^{-1}] \quad (4)$$

kde PP je počet prípojok.

Poznámka: Ukazovateľ je vhodný pre hodnotenie technického stavu rozvodných sietí a sietí s hustotou prípojok väčšou ako 20 príp./km.

- **Voda nefakturovaná prepočítaná na dĺžku potrubia (VNFL)**, vyjadrená ako ročný objem nefakturovanej vody prepočítaný na jednotku dĺžky potrubia (L) za jednotku času. Uplatňuje sa pri hodnotení diaľkovodov alebo privádzacích potrubí, teda systémov bez prípojok.

$$VNFL = VNF/L \quad [m^3.km^{-1}.rok^{-1}]$$

alebo

$$VNFL = (VNF \times 10^6) / (L \times 365) \quad [l. \text{ km}^{-1} \cdot \text{deň}^{-1}] \quad (5)$$

kde L je dĺžka potrubia v km.

Poznámka: Ukazovateľ je vhodný pre vodovody bez vodovodných prípojk alebo privádzacie potrubia.

- **Jednotkové straty vody prepočítané na dĺžku potrubia (JS)**

Objem strát vody na 1 km prepočítanej dĺžky vodovodnej siete, to znamená objem vody bez vlastnej spotreby a ostatnej nefakturovanej vody.

- **Špecifické straty prepočítané na dĺžku potrubia (ŠS)**

Ukazovateľ hodnotiaci straty vody pripadajúce na 1 km skutočnej dĺžky potrubia.

- **Straty vody na prípojku (SP)**

Ukazovateľ hodnotiaci straty vody na 1 vodovodnú prípojku.

- **Straty vody na osobu (SO)**

Ukazovateľ hodnotiaci straty vody pripadajúce na 1 trvale zásobovanú osobu v pripojených obciach alebo ich častiach.

- **Infraštruktúrny index strát** (Infrastructure Leakage Index - ILI) patrí k výkonnostným ukazovateľom, ktorý IWA zaviedla na hodnotenie vodovodných sietí. ILI je bezrozmerný ukazovateľ definovaný ako podiel skutočných strát vody (TIRL) a teoreticky nevyhnutných skutočných strát vody (UARL):

$$ILI = TIRL / UARL \quad (6)$$

kde TIRL (technický ukazovateľ pre skutočné straty) a UARL (nevyhnutné skutočné straty) sú vyjadrené v rovnakých jednotkách.

Pre rozvodnú vodovodnú sieť sa za technicky akceptovateľnú hodnotu ILI považuje hodnota 4. To znamená, že možno akceptovať 4-krát vyšší ročný objem skutočných strát (únikov) zo systému, ako je objem nevyhnutných ročných strát. IWA odporúča počítať a hodnotiť tento ukazovateľ pre jednotlivé vodovodné siete, najlepšie pre samostatné tlakové pásma alebo merateľné okrsky, kvôli problematickému stanoveniu priemernej hodnoty tlaku v sieti.

Na hodnotenie systémov podľa ukazovateľov TIRL a ILI navrhuje IWA používať technické kategórie uvedené v tabuľke 5, ktoré vyjadrujú potrebu a možnosti znižovania strát vody.

Tabuľka 5 Kategórie hodnôt ILI na posudzovanie strát vody

Technické kategórie	ILI	TIRL [l.prípojka ⁻¹ .deň ⁻¹] pri priemernom tlaku v systéme od			
		20 m	30 m	40 m	50 m
A	1 – 2	< 50	< 75	< 100	< 125
B	2 – 4	50 – 100	75 – 150	100 – 200	125 – 250
C	4 – 8	100 – 200	150 – 300	200 – 400	250 – 500
D	> 8	> 200	> 300	> 400	> 500

kde technické kategórie znamenajú:

A – ďalšie znižovanie strát vody môže byť neekonomické;

B – možno uvažovať o zlepšení, treba zväziť kontrolu tlaku v sieti, vylepšiť aktívnu kontrolu strát a údržbu siete;

C – úroveň strát možno tolerovať, len ak je dostatok zdrojov vody a voda je lacná, v opačnom prípade treba urobiť analýzu príčin a zaviesť intenzívne opatrenia na znižovanie strát;

D – zdroje vody sa využívajú neefektívne - treba zaviesť prioritný program na zníženie strát.

Zdroj: IWA

Poznámka: Ukazovateľ je vhodný pre hodnotenie technického stavu vybraných častí vodovodov, ale vyžaduje presné údaje o prípojkách a o tlakoch.

3.2 VYKAZOVANIE STRÁT VODY V ROZVODNÝCH SYSTÉMOCH PITNEJ VODY NA NÁRODNEJ ÚROVNI

Jednotná bilancia vody je základom objektívneho hodnotenia nielen strát vody ale aj celej vodárenskej spoločnosti. V ďalšej časti tejto správy je uvedená navrhnutá bilancia vody vo verejných vodovodoch na Slovensku.

3.2.1 Návrh bilancie vody vo verejných vodovodoch na Slovensku

Predložený návrh bilancie vody [6, 1] komplexne hodnotí a pomenúva všetky miesta vodovodného systému, v ktorých dochádza k stratám vody či už únikmi vody alebo chybami merania (vrátane krádeží vody). Do navrhovanej bilancie vody resp. vykazovania strát vody vo verejnom vodovode je na rozdiel od bilancie vody podľa IWA zahrnutá aj časť vodovodného systému od zdroja vody po miesto merania vody vyrobenej vo vlastných zariadeniach, ktorá bola označená pojmom „*dopravný systém surovej vody*“. Druhú časť celkovej bilancie tvorí bilancia vody v samotnom distribučnom systéme.

Termíny, ktoré sú uvedené v tabuľke 2 je potrebné doplniť o nasledovné definície:

- **verejný vodovod** je súbor objektov a zariadení slúžiacich verejnej potrebe, umožňujúcich hromadné zásobovanie obyvateľstva a iných odberateľov vodou (zákon č. 442/2002 Z.z.). Pre verejný vodovod bolo použité aj synonymum **vodovodný systém**. Verejný vodovod (vodovodný systém) bol pre účely bilancie vody rozdelený na dve časti:
 - **dopravný systém surovej vody** – predstavuje časť verejného vodovodu (vodovodného systému) od zdroja vody po výstup z úpravne vody (miesto merania vody vyrobenej vo vlastných zariadeniach);
 - **dopravný a rozvodný systém pitnej vody = distribučný systém (resp. rozvodná vodovodná sieť)** – predstavuje časť verejného vodovodu (vodovodného systému) od miesta merania vody vyrobenej vo vlastných zariadeniach po koncových odberateľov.

Rozdelenie vodovodného systému pre potreby bilancie vody je znázornené na obrázku 4, kde sú vyznačené aj miesta vzniku a vykazovania strát vody. Rozdelenie vodovodného systému na dve časti je pre vykazovanie strát vody dôležité. **Kým pre hodnotenie technického stavu sietí je prvoradý distribučný systém a úniky z neho, pre ekonomické hodnotenie sa musí brať do úvahy aj systém surovej vody (od zdroja vody). Pri bilancii vody a vykazovaní strát vody sa všeobecne väčšia pozornosť venuje distribučnému systému, pretože tento prepravuje pitnú vodu a je v priamom kontakte so spotrebiteľom. Aj metodika vykazovania strát vody podľa IWA sa venuje výlučne stratám vody v distribučných systémoch. Rovnako aj smernica č. 2020/2184 sa venuje iba stratám/únikom vody z rozvodnej vodovodnej siete.**

3.2.1.1 Bilancia vody v dopravnom systéme surovej vody

Celková ročná bilancia vody v dopravnom systéme surovej vody v jednotkách [tis.m³.rok⁻¹] je vyjadrená vzťahom:

$$VZ = VV + TV + SDV + SVO - SVP \quad (7)$$

resp. pri nerealizovanom prevzatí alebo odovzdaní surovej vody (v podmienkach SR):

$$VZ = VV + TV + SDV \quad (8)$$

Jednotlivé zložky bilancie a ich skratky sú definované nasledovne:

- **Surová voda z vodárenského zdroja (VZ)** je množstvo surovej vody odoberanej z vodárenského zdroja a určené na úpravu na zlepšenie jej kvality.
- **Surová voda prevzatá (SVP)** je množstvo surovej vody prevzatej alebo kúpenej od iného prevádzkovateľa verejného vodovodu alebo iných organizácií.
Poznámka: V podmienkach SR je zvyčajne objem surovej vody prevzatej a odovzdanej nulový. Tieto zložky sú uvedené z dôvodu komplexnosti bilancie vody.
- **Surová voda odovzdaná (SVO)** je množstvo surovej vody odovzdanej alebo predanej inému prevádzkovateľovi verejného vodovodu alebo iným organizáciám.
Poznámka: V podmienkach SR je zvyčajne objem surovej vody prevzatej a odovzdanej nulový. Tieto zložky sú uvedené z dôvodu komplexnosti bilancie vody.
- **Surová voda na úpravu (SVU)** je množstvo surovej vody na vstupe do úpravne vody.
- **Technologická voda (TV)** predstavuje množstvo vody potrebné na technické zabezpečenie prevádzky vodárenského zdroja a úpravne vody. Je súčtom položiek:
 - **technologická voda na prevádzku vodárenského zdroja (TVZ)**, ktorá predstavuje množstvo vody potrebné na technologické účely čerpania vody a údržby vodárenského zdroja (odkalovanie studní, odkalovanie a čistenie potrubí v odbernom území, čistenie objektov a zariadení súvisiacich s prevádzkou vodárenského zdroja); a
 - **technologická voda na prevádzkovanie úpravne vody (TVU)**, čo je množstvo vody potrebné na technologické účely úpravy vody a údržby technologických zariadení v úpravni vody (odkalovanie usadzovacích nádrží, pranie filtrov, čistenie objektov a zariadení súvisiacich s prevádzkou úpravne vody).
- **Voda vyrobená vo vlastných zariadeniach (VV)** je množstvo vody dodanej do rozvodnej vodovodnej siete zo zdroja (VZ) alebo z úpravne vody.
Poznámka: Pod skratkou VZ sa rozumie surová voda z vodárenského zdroja, t.j. objem surovej vody odoberanej z vodárenského zdroja a určenej na úpravu na zlepšenie jej kvality
- **Straty vody v dopravnom systéme surovej vody (SDV)** sú straty vody vznikajúce pri jej doprave od vodárenského zdroja po distribučný systém a sú súčtom položiek:
 - **straty surovej vody (SSV)**, čo sú straty vody pri jej doprave z vodárenského zdroja do úpravne vody; a
 - **straty vody pri úprave (SUV)**, čo sú straty vody vznikajúce v procese úpravy vody.

3.2.1.2 Bilancia vody v distribučnom systéme

Ročná bilancia vody v [tis.m³.rok⁻¹], z ktorej sa v súčasnosti na Slovensku vychádza pri určovaní objemov strát vody, je nasledovná:

$$VR = VV + VP - VO = VF + VNF = VF + VS + SV \quad (9)$$

kde použité pojmy a ich skratky znamenajú:

- **Voda určená na realizáciu (VR)** je celkové množstvo vody určenej na distribúciu k odberateľom. V štatistických výkazoch spoločností sa určuje ako súčet vody vyrobenej vo vlastných zariadeniach, vody prevzatej a odpočítava sa voda odovzdaná. $VR = VV + VP - VO$.
- **Voda vyrobená vo vlastných zariadeniach (VV)** je množstvo vody dodanej do rozvodnej vodovodnej siete zo zdroja (VZ) alebo z úpravne vody.

Poznámka: Pod skratkou VZ sa rozumie surová voda z vodárenského zdroja, t.j. objem surovej vody odobranej z vodárenského zdroja a určenej na úpravu na zlepšenie jej kvality.

- **Voda prevzatá (VP)** je množstvo vody prevzatej alebo kúpenej od iného prevádzkovateľa vodovodu alebo iných subjektov. Medzi jednotlivými vodovodmi v rámci jedného subjektu ide o vodu prevzatú bezodplatne, medzi rôznymi subjektami odplatne.
- **Voda odovzdaná (VO)** je množstvo vody odovzdanej alebo predanej inému prevádzkovateľovi vodovodu.
- **Voda fakturovaná (VF)** je celkové množstvo vody fakturovanej všetkým priamym odberateľom. Pre štatistické údaje sa ďalej člení na vodu fakturovanú pre domácnosti, priemysel a poľnohospodárstvo. Voda fakturovaná predstavuje sumu oprávneného odberu vody meranej a oprávneného odberu vody nemeranej („paušál“).
- **Voda nefakturovaná (VNF)** je daná rozdielom medzi vodou určenou na realizáciu (VR) a vodou fakturovanou (VF) (vrátane oprávneného odberu vody nemeranej). V nefakturovanej vode je zahrnutá aj vlastná spotreba prevádzkovateľa (VS) na prevádzku a údržbu sietí a objektov; je to suma strát vody a oprávneného odberu vody nefakturovanej (vlastná spotreba vody, ostatná nefakturovaná voda). Voda fakturovaná odberateľovi a vlastná spotreba predstavuje oprávnený odber z distribučného systému.
- **Vlastná spotreba (VS)** je množstvo vody odobranej z rozvodnej vodovodnej siete prevádzkovateľom na prevádzkové účely (odkalovanie potrubí, čistenie vodojemov, preplachovanie kanalizácii a pod.). Vlastná spotreba nepredstavuje straty vody, ale oprávnený odber na prevádzkové účely, ktorý nie je spoľatný; ide o sumu oprávneného odberu vody nefakturovanej meranej a oprávneného odberu vody nefakturovanej nemeranej.
- **Straty vody v distribučnom systéme (SV)** predstavujú úniky vody z potrubí a objektov distribučného systému ako aj neoprávnené odbery vody (krádeže) a nepresnosti merania všetkého druhu na vstupe i výstupe zo systému. Straty vody sú podmienené najmä technickým stavom vodovodného systému a tvoria hlavnú časť vody nefakturovanej.

Pri vykazovaní strát vody podľa vzťahu (9) predstavuje sporný bod **voda určená na realizáciu (VR)**. Vodovodným systémom totiž nepreteká len voda v objeme vody určenej na realizáciu ($VR = VV + VP - VO$), ale aj voda, ktorá bude odovzdaná v rámci vodovodného systému. Táto odovzdaná voda sa tiež prepravuje potrubím, podieľa sa na vzniku strát vody a jej objem sa musí zohľadniť pri výpočte strát vody. Aby sa nemenil zaužívaný bilančný pojem voda určená na realizáciu, odporúčame pri vykazovaní strát vody zaviesť pojem voda vstupujúca do (distribučného) systému v zmysle definície IWA (System Input Volume).

- **Voda vstupujúca do distribučného systému (VVS)** je objem vody skutočne prepravovaný potrubím či už k priamemu alebo nepriamemu spotrebiteľovi. Voda odovzdaná pri doprave vody je považovaná za vodu exportovanú v bilancii vody podľa IWA [3]. Na rozdiel od vody určenej na realizáciu, voda vstupujúca do distribučného systému (VVS) zahŕňa aj vodu odovzdanú. Objem vody vstupujúcej do konkrétneho distribučného systému sa určí nasledovne:

$$VVS = VV + VP = VO + VF + VNF = VF + VO + VS + SV \quad (10)$$

Výpočet strát ako percento z vody vstupujúcej do systému (VVS) spravodlivo znižuje jeho hodnotu oproti výpočtu strát z vody určenej na realizáciu.

3.2.1.3 Bilancia vody v celom vodovodnom systéme

Celkovú bilanciu vody vo vodovodnom systéme (verejnom vodovode) dostávame ako súčet rovníc vyjadrujúcich bilanciu vody v dopravnom systéme surovej vody (8) a bilanciu vody v distribučnom systéme (10):

$$VZ = VF + TV + SDV + VS + SV + VO - VP \quad (11)$$

Na správne hodnotenie celého vodovodného systému treba poznať všetky zložky rovnice (11).

3.3 VYKAZOVANIE STRÁT VODY VO VEREJNÝCH VODOVODOCH

Miesta vzniku a vykazovania strát vody na základe bilancie vody vo verejnom vodovode sú uvedené na schéme vodovodného systému na obrázku 3. Straty vody sú rozdelené na straty vody vznikajúce v dopravnom systéme surovej vody a straty vody v samotnom distribučnom systéme.

3.3.1 Straty vody v dopravnom systéme surovej vody

Straty vody pri doprave vody z vodárenského zdroja do distribučného systému sa vzhľadom na infraštruktúru tejto časti verejného vodovodu členia na:

- straty surovej vody (SSV), ktoré vznikajú pri jej doprave z vodárenského zdroja do úpravne vody
- straty vody pri úprave (SUV) vznikajúce v procese úpravy vody.

Celkové straty vody z tejto časti verejného vodovodu, označené ako **straty vody v dopravnom systéme surovej vody (SDV)**, sú:

$$SDV = SSV + SUV \quad (12)$$

V podmienkach SR sa straty vody v dopravnom systéme surovej vody stotožňujú s vodou technologickou, pretože prevádzkové spoločnosti nedokážu určiť straty surovej vody pri doprave a úprave. Ich hodnoty však možno určiť z bilancie vody pre túto časť verejného vodovodu [6] tak, že z celkového objemu vody odobranej z vodárenského zdroja (VZ) sa odpočíta objem vody vyrobenej vo vlastných zariadeniach (VV) a objem technologickej vody (neuvažuje sa s objemami vody surovej prevzatej a vody surovej odovzdanej):

$$SDV = VZ - VV - TV \quad (13)$$

Objem vody odobratej zo zdroja (VZ) sa meria zo zákona, meria sa aj objem vody vyrobenej (VV). Nemeria sa len objem vody technologickej, ktorý prevádzkové spoločnosti vykazujú v štatistických výkazoch ako rozdiel VZ-VV (čiže bez zohľadnenia strát vody).

Aby bolo možné urobiť presnú bilanciu vody v tejto časti vodovodného systému, treba poznať objem technologickej vody. Tento objem sa síce dá merať, ale to by zbytočne zaťažovalo prevádzku. Bolo by vhodné zaviesť jednotné normatívy na určenie objemu technologickej vody, ktoré by sa overili vo viacerých typoch prevádzok.

3.3.2 Straty vody v distribučnom systéme

Objem strát v distribučnom systéme sa určuje ako rozdiel vody nefakturovanej (VNF) a vlastnej spotreby vody (VS):

$$SV = VNF - VS \quad SV = VVS - VF - VS \quad (14)$$

Určenie objemu vody vstupujúcej do distribučného systému je pomerne jednoznačné, zvyčajne sa priamo meria. Objem fakturovanej vody vedú prevádzkovatelia určiť tiež pomerne presne (môže byť zaťažený chybami fakturácie). Podobne ako u technologickej vody pri výpočte strát vody v systéme surovej vody, problémom je určenie vlastnej spotreby vody (VS). Prevádzkovatelia hodnotu vlastnej spotreby odhadujú alebo s ňou vôbec neuvažujú a zahrňujú ju do strát vody.

Na presné určenie strát vody v distribučnom systéme treba poznať objem vlastnej spotreby vody, ktorý síce možno merať, ale podobne ako pri technologickej vode by to zbytočne zaťažovalo prevádzku. Preto by tiež bolo vhodné zaviesť jednotné normatívy vlastnej spotreby, ktoré by sa overili vo viacerých typoch prevádzok.

3.3.3 Celkové straty vody vo verejnom vodovode

Celkové straty vody vo verejnom vodovode (SVC) sú vyjadrené ako súčet strát vody v dopravnom systéme surovej vody (SDV) a strát vody v rozvodnej vodovodnej sieti (SV).

$$SVC = SDV + SV \quad (15)$$

Dosadením príslušných bilančných vzorcov do rovnice (9) dostaneme jednoznačný vzťah pre bilanciu celkových strát vody:

$$SVC = VZ - VF - VS - TV \quad (16)$$

Zo vzťahu (16) vyplýva, že celkové straty vody vo verejnom vodovode možno bilančne vypočítať z objemu vody odoberanej z vodárenských zdrojov po odpočítaní objemov vody fakturovanej, vlastnej spotreby a technologickej vody. Ako sme uviedli vyššie, správne určenie vlastnej spotreby a technologickej vody si vyžaduje zavedenie jednotných normatívov a postupov.

3.4 ÚČEL HODNOTENIA STRÁT VODY VO VEREJNÝCH VODOVODOCH

Pri hodnotení strát vody treba zvážiť, za akým účelom sa toto hodnotenie robí. Treba rozlišovať, či sa hodnotí samostatný vodovodný systém, jeho technický stav, spoľahlivosť a výkonnosť alebo sa hodnotí prevádzková spoločnosť ako celok a úroveň jej riadenia vodovodných systémov.

3.4.1 Hodnotenie vodovodného systému

Na úrovni samostatných vodovodov, skupinových vodovodov, diaľkovodov prípadne jednotlivých častí vodovodov (tlakových pásiem, okrskov a pod.) sa môže hodnotenie strát vody robiť z rôznych dôvodov:

- hodnotenie za účelom posúdenia potreby zavedenia opatrení na znižovanie strát vody a posúdenia použitých metód z technického hľadiska;
- hodnotenie za účelom ekonomickej analýzy investovania do znižovania strát (alebo napr. do vyhľadávania nových zdrojov, ak existuje nedostatok vody);
- hodnotenie za účelom porovnávania (benchmarkingu) jednotlivých vodovodných systémov a hľadania slabých miest výkonnosti vodovodov.

3.4.2 Hodnotenie vodárenskej spoločnosti

Na úrovni vodárenskej spoločnosti sa straty vody hodnotia zo súhrnných bilančných údajov prevádzkovaných vodovodov a ich častí (napríklad aj s diaľkovodmi a pod.). Účelom hodnotenia môže byť napríklad:

- hodnotenie strát vody z hľadiska posúdenia technického stavu infraštruktúry;
- hodnotenie strát vody z ekonomického hľadiska;
- hodnotenie strát za účelom porovnávania (benchmarkingu) a hľadania slabých miest výkonnosti spoločnosti;
- hodnotenie strát vody pre potreby nadriadených orgánov, regulačného úradu alebo iného úradu štátnej správy.

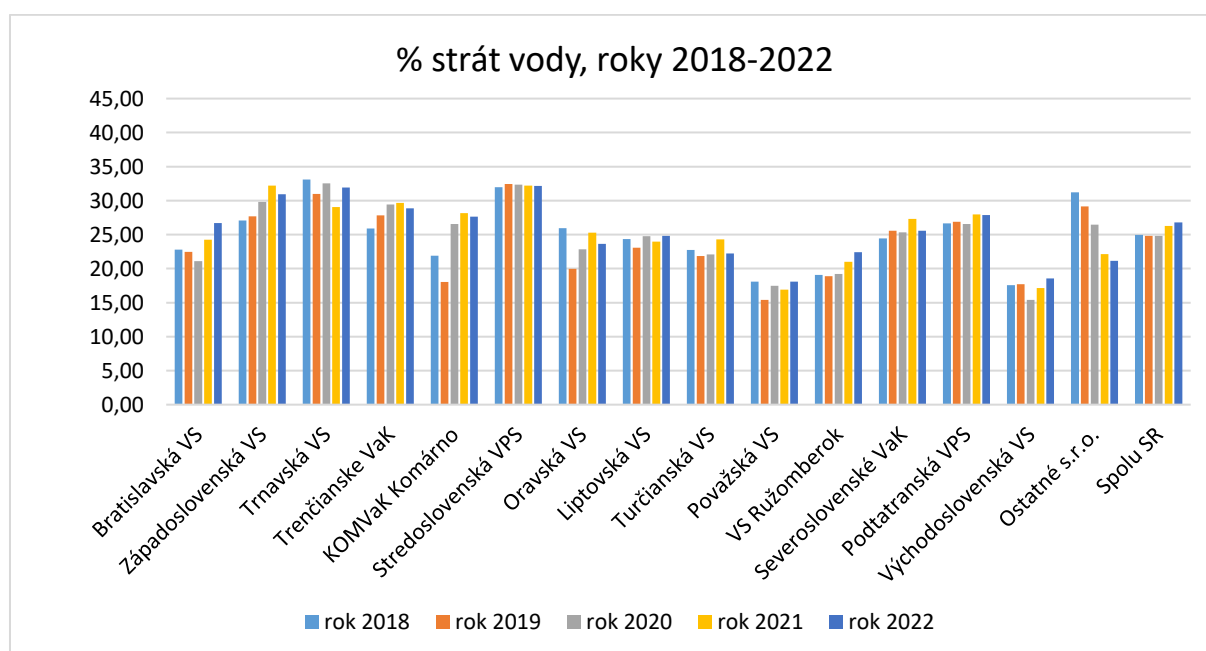
3.5 ZBER A VYKAZOVANIE ÚDAJOV O STRATÁCH VODY V SÚLADE S VYHLÁŠKOU MŽP SR Č. 605/2005

V rámci vyhlášky MŽP SR č. 605/2005, o podrobnostiach poskytovania údajov z majetkovej evidencie a prevádzkovej evidencie o objektoch a zariadeniach verejného vodovodu a verejnej kanalizácie prevádzkovateľa verejných vodovodov poskytujú do databázového systému ZBERVAK, ktorý je spravovaný vo Výskumnom ústave vodného hospodárstva, niektoré údaje/ukazovatele týkajúce sa strát, resp. únikov vody. Tieto údaje/ukazovatele sú poskytované ako sumárne za jednotlivé verejné vodovody, resp. obce, okresy a vodárenské spoločnosti.

Spracované údaje sa každoročne poskytujú napr. Štatistickému úradu SR a sú súčasťou výstupov každoročnej úlohy z plánu hlavných úloh Aktualizácia údajov o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách v SR.

Prehľad strát vody v SR za roky 2018 -2022 je uvedený na obrázku 3. **Straty vody sa vykazujú ako percentá z vody určenej na realizáciu. Voda technologická sa odpočítava od vody určenej na realizáciu.**

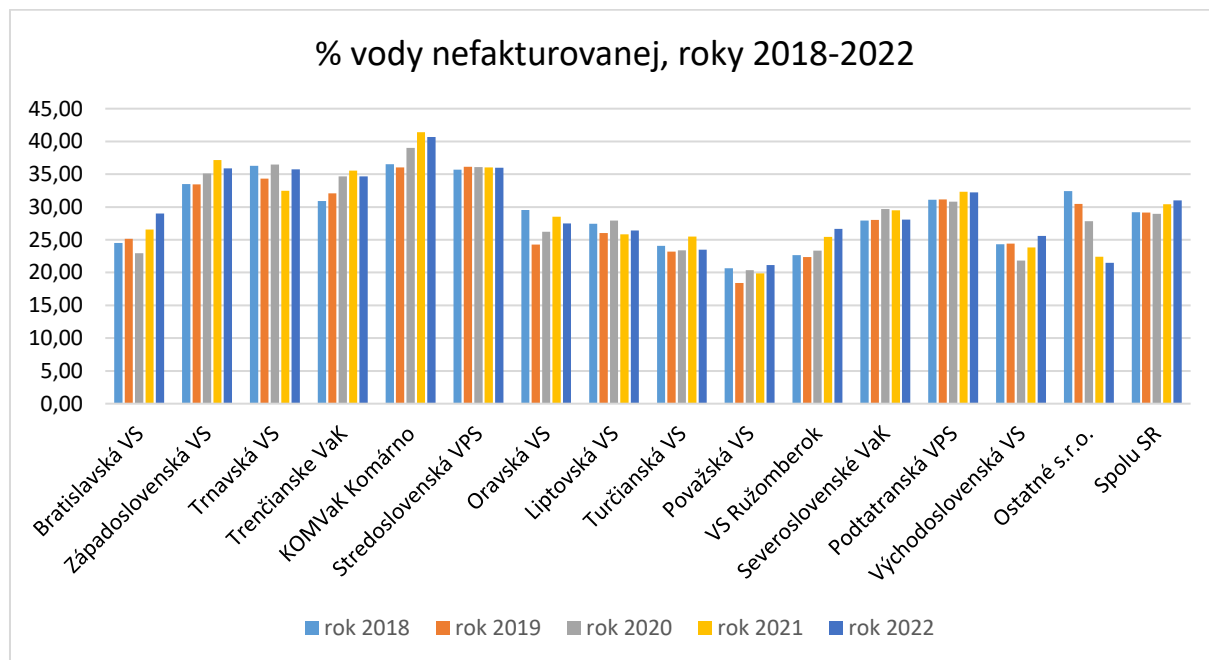
Obrázok 3 Vykázané straty vody vodárenskými spoločnosťami za roky 2018-2022



Vysoké straty vody vykazujú Stredoslovenská VPS a Trnavská, a to viac ako 30%, Západoslovenská VS, Trenčianske VaK a Popradská VPS v rozmedzí 25-30%. Najnižšie straty vody vykazujú Považská VS a Východoslovenská VS, a to 15-18%.

Na obrázku 4 je zobrazený prehľad percent vody nefakturovanej v SR za roky 2018 -2022. Straty vody znázornené na obrázku 3 sú podmnožinou vody nefakturovanej.

Obrázok 4 Vykázaná voda nefakturovaná vodárenskými spoločnosťami za roky 2018-2022



V tabuľke 6 je uvedený prehľad údajov vzťahujúcich sa k stratám/únikom vody, a to voda určená na realizáciu, voda nefakturovaná, straty v potrubnej sieti, vlastná spotreba vody a ostatná voda nefakturovaná.

Tabuľka 6 Vykazovanie strát vody vodárenskými spoločnosťami za rok 2022

VS	Voda určená na realizáciu "VR"	Voda nefakturovaná					
		VNF spolu	% VNF z vody určenej na realizáciu "VR"	strata vody v potrubnej sieti	% strát z vody "VR"	vlastná spotreba vody	ostatná nefakturovaná voda
		tis. m ³ /r	%	tis. m ³ /r	%	tis. m ³ /r	
Bratislavská VS	64 287,61	18 657	29,02	17 178	26,72	1 478	0
Západoslovenská VS	49 907,11	17 903	35,87	15 435	30,93	2 468	0
Trnavská VS	14 853,60	5 310	35,75	4 744	31,94	566	0
Trenčianske VaK	8 760,47	3 038	34,68	2 529	28,87	509	0
KOMVaK Komárno	3 527,46	1 435	40,69	976	27,66	460	0
Stredoslovenská VPS	39 678,11	14 290	36,02	12 761	32,16	1 475	54
Oravská VS	5 102,20	1 404	27,52	1 207	23,65	198	0
Liptovská VS	4 296,27	1 134	26,41	1 066	24,81	68	0
Turčianská VS	6 105,53	1 434	23,48	1 356	22,20	78	0
Považská VS	6 344,37	1 340	21,12	1 148	18,10	192	0
VS Ružomberok	3 209,75	856	26,67	720	22,43	131	5
Severoslovenské VaK	14 760,68	4 142	28,06	3 776	25,58	366	0
Podtatranská VPS	15 722,00	5 070	32,25	4 385	27,89	583	102
Východoslovenská VS	46 779,06	11 969	25,59	8 680	18,56	3 285	3
Ostatné s.r.o.	1 470,58	316	21,47	311	21,17	4	0
Spolu SR	284 804,80	88 298	31,00	76 272	26,78	11 861	164

Straty vody po vodárenských spoločnostiach za roky 2022 a 2023 sú uvedené v tabuľke 7.

Tabuľka 7 Straty vody v potrubnej sieti a voda nefakturovaná

Spoločnosť	2022		2023	
	Voda nefakturovaná	v tom strata vody v potrubnej sieti	Voda nefakturovaná	v tom strata vody v potrubnej sieti
	tis. m ³		tis. m ³	
Bratislavská VS	18 656,69	17 178,49	19 971,259	18 134,87
Západoslovenská VS	17 902,71	15 434,98	18 339,693	16 363,226
Trnavská VS	5 309,65	4 743,73	4 506,89	4 015,54
Severoslovenské VaK	4 142,00	3 776,41	4 569,88	4 246,68
Oravská VS	1 404,00	1 206,50	1 481,00	1 300,80
Liptovská VS	1 134,46	1 066,07	1 247,51	1 099,52
Turčianska VS	1 433,77	1 355,68	1 652,78	1 585,40
Považská VS	1 340,22	1 148,32	1 302,74	1 109,80
VS Ružomberok	855,88	719,86	816,46	693,71
Stredoslovenská prevádzková VS	14 290,20	12 760,96	14 051,12	12 502,00
Východoslovenská VS	11 968,86	8 680,37	11 417,98	8 309,78
Podtatranská VS	5 070,00	4 385,00	5 317,00	4 622,00
Trenčianske VaK	3 038,31	2 528,94	3 028,14	2 532,82
Komvak	1 435,31	975,79	1 247,99	848,44
VS Hlohovec, a. s.	218,48	216,08	251,84	250,43
Prevak a.s.	97,27	95,20	76,87	74,48
VS - SR spolu	88 297,80	76 272,38	89 279,16	77 689,48

4 VYKAZOVANIE STRÁT VODY V SÚLADE SO SMERNICOU Č. 2020/2184 A NÁVRHMI EURÓPSKEJ KOMISIE

Výskumný ústav vodného hospodárstva je poverený MŽP SR vykonávaním a zabezpečovaním podkladov posúdenia miery strát vody a potenciálu zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody podľa §15 ods. 9 a 10 zákona č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov. V nadväznosti na uvedené, v rámci Plánu hlavných úloh na rok 2024, VÚVH riešilo úlohu „Straty vody v rozvodných systémoch pitnej vody“, ktorej výstupom má byť metodické usmernenie pre prevádzkovateľov verejných vodovodov.

Požiadavky smernice o kvalite pitnej vody k vykazovaniu strát vody vo verejných vodovodoch sú uvedené v kapitole 2.1 tejto správy.

SR v súčasnosti nie je schopná vykazovať straty vody prostredníctvom infraštruktúrneho indexu strát vody (index ILI). Vzhľadom k tomu je potrebné vybrať „inú vhodnú metódu“ na posúdenie miery strát vody a potenciálu zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody, pričom sa musia zohľadniť príslušné **aspekty verejného zdravia, environmentálne, technické a hospodárske aspekty**.

4.1 NÁVRHY EURÓPSKEJ KOMISIE (EK) K SPÔSOBU VYKAZOVANIA ÚDAJOV O STRATÁCH VODY

Európska komisia sa problematike vykazovania strát vody v súlade so smernicou č. 2020/2184 prvýkrát podrobnejšie venovala na online stretnutí konanom 23.5.2024 (16th Drinking Water Expert Group Meeting) a následne na online stretnutí konanom 11.9.2024 (17th Drinking Water Expert Group Meeting).

4.1.1 Prvý návrh EK - metóda „CARL & BARL“

Na online stretnutí konanom 23.5.2024 bolo uvedené, že EK stále nie je jasné ako porovná poskytnuté dáta od členských štátov, keďže tieto budú (v súlade so smernicou č. 2020/2184) používať rôzne metódy na vykazovanie strát. Z tohto dôvodu chce EK komunikovať s členskými štátmi do roku 2026 ako uchopiť dáta/výsledky hodnotenia strát vody.

Zároveň EK prišla s návrhom, ktorý vychádza z bilancie vody podľa IWA (IWA water balance scheme – viď Tabuľku 1 tejto správy) a navrhla metódu „CARL & BARL“.

Tabuľka 8 „IWA water balance scheme“ prebratá z podkladov od EK (porovnaj s Tabuľkou 1 tejto správy)

The IWA/AWWA Water Balance						
Volume From Own Sources (corrected for known errors)	System Input Volume	Water Exported (corrected for known errors)	Billed Water Exported			Revenue Water
		Water Supplied	Authorized Consumption	Billed Authorized Consumption	Billed Metered Consumption	Revenue Water
Water Imported (corrected for known errors)					Water Losses	
		Real Losses	Apparent Losses			Unbilled Unmetered Consumption
Leakage on Transmission and Distribution Mains	Customer Metering Inaccuracies					
Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks	Unauthorized Consumption					
				Systematic Data Handling Errors		
				Leakage on Service Connections up to the Point of Customer Metering		

NOTE: All data in volume for the period of reference, typically one year.

Raw water abstracted (RWAB)	Water exported (corrected for known errors) (WEEF)	Authorised consumption (including exported water) (ACOR)	Billed water exported (BWERF)		Revenue Water (RW1)		
	Water Supplied (ex water treatment plants) (WSUP)		Billed authorised consumption (BAC)	Billed metered consumption (BMC)	Revenue Water (RW2)		
Raw water abstracted (RWAB)		Water Supplied (ex water treatment plants) (WSUP)	Water losses (WLOS)	Unbilled authorised consumption (UAC)	Unbilled metered consumption (UMC)	Non Revenue Water (NRW)	
	Apparent losses (AL)			Unbilled unmetered consumption (UUC)	Customer metering inaccuracies (CMI)		
				Real losses (CARL)	Unauthorised consumption (UC)		Systematic data handling errors (SDHE)
					Leakage on transmission and distribution mains (LTD)		Leakage and overflows at utility's storage tanks (reservoirs) (LOS)
	Billed raw water exported			Leakage on service connections up to the point of customer metering (water suppliers' responsibility) (LSC)	Revenue Water (RW3)		
	Raw water imported (RWIM)			Raw water exported billed (RWEB)			
Raw water exported unbilled (RWEU)							
Raw water treatment losses (RWTL)							
Raw water transport losses (RWTL)							

Krok 1: Výpočet CARL „current annual real losses“ zodpovedajú na schéme IWA „real losses“; sú to skutočné straty v m³/rok.

Krok 2: Výpočet BARL „best achievable annual real losses“ (najlepšie dosiahnuteľné ročné straty) v m³/rok:

- ide o hodnotenie možných zlepšení pri stratách vody pri zohľadnení zdravotných, environmentálnych, technických a ekonomických aspektov;
- je na členskom štáte, či použije ILI alebo inú vhodnú metódu pre výpočet BARL, ale musí to byť transparentné;
- EK poskytla excelovský súbor „DG ENV_CARL&BARL_CIRCABC.xlsx“ pre zadávanie údajov z jednotlivých zložiek bilancie vody pre výpočet CARL a BARL v m³/rok;
- EK požaduje údaje aspoň pre 3 po sebe idúce roky (2022, 2023 a 2024);
- pre CARL sa malo požadovať aj napr.:
 - meranú plochu /metered area/
 - úroveň dodávania vody /water supplier level/
 - zásobovanú oblasť /water supply zone/, regionálnu úroveň /regional level/
 - národnú úroveň /national level/
 - národné pokrytie /national coverage/ (t.j. % dodávanej vody celkovo, iba ak je zahrnutá väčšia dodávka vody /% of water supplied in total if only larger water supplies are included/).

4.1.1.1 Závery z online rokovania EK konaného 23.5.2024

EK dala tento prístup na pripomienkovanie členským štátom a odpoveď požadovali e-mailom do 7. júna 2024.

Počas diskusie rôzne štáty potvrdili ťažkosti pri získavaní starších údajov (2022, 2023) a tiež, že ILI je pre nich neakceptovateľná metóda a chceli by sa prikloniť k metóde od EurEau (okrem Nemecka, ktoré má index ILI už v zákone).

Na priamu otázku, či EK vytvorí na toto jednotnú príručku, odpovedala EK rezolútne nie, lebo to je veľmi ťažké pre nich, keďže každý členský štát pristupuje odlišne k tejto problematike.

V záverečnom zhrnutí z diskusie boli zopakované dva hlavné body:

- 1) Pre mnoho členských štátov nebude ľahké poskytnúť údaje za posledné 3 roky
- 2) Preferuje sa metóda od EurEau (avšak pri tejto metóde pre EK nie je jasné, ako tam vyhodnotiť zlepšenia /zdravotné, environmentálne, technické a ekonomické aspekty/, resp. ako vylepšiť mieru strát vody – preto si návrh EurEau musia lepšie pozrieť).

4.1.1.2 Vyjadrenie Slovenska k prvému návrhu EK - metóde „CARL & BARL“

Členské štáty mali odpovedať emailom na 6 otázok do 7.6.2024. Odpovede sú dostupné na stránke „circabc.europa.eu“. Za Slovensko odpovede pripravili riešitelia tejto správy z VÚVH ako poverenej osoby. Odpovede vychádzali z poznatkov o dostupných evidovaných údajoch v SR.

Odpovede za Slovensko (v tejto správe je uvedený slovenský preklad otázok a odpovedí):

From: Karacsonyova Monika

Sent: Thursday, June 6, 2024 2:42 PM

To: ENV-DRINKING-WATER@ec.europa.eu

Cc: Ing. Klára Paganová <klara.paganova@uvzsr.sk>; 'Letavajová Lenka' <Lenka.Letavajova@enviro.gov.sk>; Vajicekova Anna <anna.vajicekova@vuvh.sk>

Subject: FW: ENV questions regarding MS water leakage level assessment + actions DWEG meeting 23 May 2024

Otázka č. 1: Je pre váš členský štát uskutočniteľné poskytnutie údajov požadovaných COM v rámci navrhovaného prístupu EK o úrovniach úniku vody do januára 2026?

Nie, údaje požadované EK nevieme poskytnúť.

Otázka č. 2: V prípade, že sa prístup EK nepovažuje za uskutočniteľný (vysvetlite, prečo nie je uskutočniteľný), navrhните alternatívny prístup, ktorý je v ideálnom prípade vhodný na zabezpečenie harmonizovaného oznámenia členských štátov s prihliadnutím na diskusie uskutočnené na stretnutí DWEG dňa 23.5.2024

SK údaje/parametre v požadovanom rozsahu nemeria. Prístup EK nepovažujeme za uskutočniteľný vzhľadom na technickú zložitosť verejných vodovodov, najmä tých požadovaných (dodávatelia vody, ktorí dodávajú aspoň 10 000 m³ vody denne alebo zásobujú aspoň 50 000 obyvateľov). (Údaje sú v súčasnosti nemerateľné). Ale prikláňame sa k návrhu EurEau (harmonizovaný index).

Otázka č. 3: Ako tento alternatívny prístup zohľadňuje „potenciál na zlepšenie“ a „ľudské zdravie, environmentálne, technické a ekonomické aspekty“, ako sa vyžaduje v prepracovanom článku 4 ods. 3 DWD?

V tejto fáze na toto nevieme odpovedať.

Otázka č. 4: Akú úroveň (dodávateľ vody, oblasti zásobovania vodou, merané oblasti, regióny, štátna príslušnosť) výsledkov hodnotenia/údajov a aké obdobie/roky viete pokryť pre oznámenie COM do januára 2026?

Na úroveň vodovod, dodávateľ vody, zásobovaná oblasť (ale iba v prípade, že zásobovaná oblasť je tvorená jedným vodovodom alebo viacerými vodovodmi; nie v prípade, že jeden vodovod patrí do viacerých zásobovaných oblastí). Obdobie uvedené na online stretnutí 23.5.2024, t. j. roky 2022 - 2024, by sa mohlo pokryť metódou EurEau.

Otázka č. 5: Podporili by ste metódu EUREAU ako vhodnú metódu na harmonizáciu oznámenia členských štátov s Komisiou do januára 2026, aj keď v súčasnosti používate inú metódu? Ako by táto metóda EUREAU pokrývala požadované aspekty hodnotenia uvedené v otázke 3?

Áno prikláňame sa k návrhu EurEau (harmonizovaný index).

Otázka č. 6: Ako postupovať po januári 2026 (oznámenie EK): ako najlepšie zorganizovať zapojenie členských štátov do hodnotenia EK?

V tejto fáze na toto nevieme odpovedať.

4.1.1.3 Vyjadrenie EurEau k prvému návrhu EK - metóde „CARL & BARL“

Odpoveď združenia vodárenských spoločností EurEau (členom EurEau je aj slovenská Asociácia vodárenských spoločností):

Na základe Vašej žiadosti o dodatočné informácie zo strany EurEau vyjadrenej na zasadnutí skupiny expertov pre pitnú vodu 23.5.2024, by sme vám chceli ponúknuť vysvetlenie **ako môže náš navrhovaný prístup k podávaniu správ o únikoch pokryť potenciál pre budúce zlepšenie**. Popis samotného návrhu EurEau je uvedený v kapitole 4.2 tejto správy.

Ako viete, článok 4 ods. 3 smernice o pitnej vode vyžaduje, aby členské štáty predložili hodnotenie pre 2 subjekty:

1. „úrovne únikov vody na ich území“
2. „potenciál na zlepšenie v oblasti znižovania únikov vody“.

Hodnotenie úrovne úniku vody je potrebné vyjadriť **kvantitatívne**, pretože Komisia je povinná vypočítať priemernú úroveň únikov v EÚ a odvodiť z nej číselnú prahovú hodnotu. Preto sú harmonizované kvantitatívne údaje nevyhnutné, a preto sme v našom stanovisku k nahlasovaniu únikov argumentovali v prospech používania „**m³ / km potrubia / rok**“ ako harmonizovaného ukazovateľa.

Na druhej strane, na hodnotenie „potenciálu zlepšenia v súvislosti so znižovaním únikov vody“ je oveľa lepšie využiť **kvalitatívny prístup**. To je dôvod, prečo náš návrh na harmonizované podávanie správ o únikoch obsahuje **kontextovú prílohu**, v ktorej členské štáty môžu podrobne opísať svoje očakávania, ciele a prekážky v súvislosti so znižovaním únikov.

Kvantifikácia faktorov verejného zdravia, životného prostredia, technických a ekonomických faktorov, ktoré by mohli uľahčovať alebo brániť znižovaniu únikov, **sa v praxi môže ukázať ako nemožná**, bez ohľadu na zvolený merací index.

Okrem toho, ako bolo zdôraznené počas online stretnutia 23.5.2024, **niektoré kompromisy spojené s určovaním „najlepšej dosiahnuteľnej“ úrovne únikov sú vo svojej podstate politické a nemožno ich obmedziť na čisto technické úvahy**. Na otázku „Kedy sa opatrenia na zníženie únikov stávajú príliš nákladnými?“ neexistuje jednotná odpoveď pre celú EÚ. Rozdiely v podnebí, pôdnych podmienkach, úrovni urbanizácie, atď. môžu spôsobiť veľké rozdiely aj v rámci mnohých členských štátov.

Z tohto dôvodu náš návrh harmonizovaného vykazovania únikov stanovuje, že členské štáty by mali poskytnúť kvalitatívne hodnotenie potenciálu pre budúce zlepšenia, berúc do úvahy príslušné verejné zdravie, životné prostredie, technické a ekonomické aspekty, v kontextovej prílohe pripojenej ku kvantitatívnej správe o súčasných úrovniach únikov.

4.1.1.4 Zhodnotenie prvého návrhu EK - metódy „CARL & BARL“ samotnou EK

Na nasledovnom online stretnutí konanom 11.9.2024, EK poskytla zhodnotenie svojho prvého návrhu. Na základe odpovedí členských štátov tento návrh zamietla a priklonila sa k návrhu EurEau (popis samotného návrhu EurEau je uvedený v kapitole 4.2 tejto správy).

Zhodnotenie odpovedí na 6 otázok EK:

- metóda hodnotenia úrovne únikov vody členskými štátmi: väčšina členských štátov podporuje použitie metódy EurEau na oznámenie výsledkov Komisii do januára 2026.
- úroveň: väčšina členských štátov sa odvoláva na úroveň „dodávateľ vody“ ($\geq 10\,000$ m³/deň, resp. 50 000 ľudí)
- obdobie: väčšina členských štátov uvádza ročné obdobie (jeden rok), ale používajú sa rôzne referenčné roky (od roku 2021 do roku 2025)

- hodnotenie potenciálu na zlepšenie zo strany členských štátov: odpovedali 4 členské štáty, a to, že uprednostňujú nekvantitatívny prístup, najmä pri zohľadnení príslušných aspektov verejného zdravia, životného prostredia, technických a ekonomických aspektov
- postup po januári 2026: odpovedalo 13 členských štátov, bez jasného spoločného prístupu, najčastejší bol návrh na zriadenie „pracovnej“ alebo „expertnej“ skupiny.

4.1.2 Druhý návrh EK – metóda podľa EurEau (údaje o vode nefakturovanej na ročnom základe a na km vodovodnej siete)

Na online stretnutí konanom 11.9.2024 prišla EK s druhým návrhom, ktorý vychádza z návrhu EurEau (popis samotného návrhu EurEau je uvedený v kapitole 4.2 tejto správy). Revidovaný návrh EK ohľadom oznámenia výsledkov Komisii do januára 2026 je nasledovný:

- minimálne požiadavky na údaje od členských štátov na posúdenie úrovne únikov vody na ich území: údaje podľa metódy EurEau, ktorá vyžaduje údaje o vode nefakturovanej (VNF; non-revenue water (NRW)) na ročnom základe a na km vodovodnej siete (jednotka = m³/(rok.km)) (*)
- **EK odporúča doplňujúce údaje o „skutočných stratách“** („voda, ktorá sa stratí do zeme“) ako súčasť VNF (m³/rok) vzhľadom na pripravovanú Commission Water Resilience Initiative (Iniciatívu Komisie „pre udržateľnosť vody“, má to byť pracovná skupina)
- referenčné obdobie: EK odporúča údaje pokrývajúce **aspoň 3 rôzne roky** v rámci obdobia 2021 – 2025
- úroveň: údaje za dodávateľa vody (per water supplier) („dodávajúci aspoň 10 000 m³/deň alebo slúžiaci aspoň 50 000 ľuďom“) s uvedením **% z celkového objemu dodávok vody v krajine** (% of the total national water supply represented)

K tomuto bodu vznikla na online stretnutí pomerne búrlivá diskusia, ako to EK myslí, či jej stačí takáto úroveň, keď za jedného dodávateľa chcú dostať údaje v „jednom riadku“ – či sa sem potom spriemerujú údaje za jedného dodávateľa (ak dodáva vodu prostredníctvom viacerých vodovodov) a akým spôsobom.

- hodnotenie členských štátov týkajúce sa „potenciálu na zlepšenie v oblasti znižovania únikov vody“:
 - **opis možných zlepšení** na zníženie úrovne únikov vody a **zohľadňujúcich príslušné aspekty** verejného zdravia, životného prostredia, technické a ekonomické aspekty
 - EK odporúča **kvantifikovaný odhad potenciálnych zlepšení na základe údajov uvedených v bode (*)** vzhľadom na pripravovanú Commission Water Resilience Initiative
 - **ekonomické aspekty**: EK odporúča **zahrnúť kvantifikované finančné potreby členských štátov (podpora) na dosiahnutie potenciálnych zlepšení**, najmä s cieľom zdôvodniť tieto potreby členských štátov v budúcom viacročnom finančnom rámci Komisie na roky 2028-2034 (Multiannual Financial Framework (MFF))
- s cieľom podporiť členské štáty v ich komunikácii s EK do januára 2026 a čo najviac harmonizovať zadávanie údajov **poskytne ENV šablónu/templát údajov požadovaných od členských štátov** s limitovanými požiadavkami na údaje a **stručné usmernenie/príručku**

Tieto materiály neboli do konca roka 2024 EK poskytnuté.

- postup po januári 2026: EK navrhuje **zriadiť podskupinu expertnej skupiny pitná voda** (DWEG, drinking water expert group) v súvislosti s prijatím delegovaného aktu Komisie,

ktorým sa stanoví prahová hodnota úniku vody, po prekročení ktorej členské štáty predložia akčný plán.

4.1.2.1 Vyjadrenie EK k svojmu druhému návrhu – metóde podľa EurEau

Dňa 15.10.2024 zverejnila EK sumárny zápis z online stretnutia konaného 11.9.2024. Časť 5. sa zaoberala Prístupom k hodnoteniu úrovne únikov vody, prehľadu odpovedí členských štátov a ďalšiemu postupu:

GR ENV poďakovalo 16 členským štátom a 2 pozorovateľom za ich odpovede na prieskum (viď kapitoly 4.1.1.2 a 4.1.1.3). Členské štáty, ktoré na prieskum neodpovedali, boli požiadané, aby počas zasadnutia poskytli svoje pripomienky. GR ENV zdôraznilo význam kvantitatívnych údajov o únikoch na podporu stratégie odolnosti voči vode a tiež potrebu údajov o hospodárskych aspektoch a finančných potrebách, aby ich bolo možné zohľadniť v budúcom finančnom rámci MFF na roky 2028 - 2034.

Na základe výsledkov prieskumu väčšina členských štátov podporila používanie metódy EurEau na oznamovanie úrovne únikov Komisii do januára 2026. Iba 4 členské štáty predložili návrhy týkajúce sa posúdenia potenciálu na zlepšenie.

S cieľom zosúladiť vstupy poskytnuté členskými štátmi navrhlo GR ENV aktualizovaný prístup pre oznámenie členských štátov Komisii do januára 2026 v súlade s ustanoveniami preracovaného znenia článku 4 ods. 3 smernice DWD.

GR ENV navrhlo zriadiť po januári 2026 podskupinu DWEG pre úrovne únikov vody s cieľom zapojiť členské štáty do prípravy delegovaného aktu, ktorý sa má prijať do januára 2028, a konzultovať s nimi. Niekoľko členských štátov poďakovalo Komisii za zohľadnenie ich pripomienok v aktualizovanom návrhu.

Počas diskusie boli vznesené tieto body:

- *Rozsah údajov (dodávateľ vody/národná úroveň).* Jeden členský štát uviedol, že údaje na úrovni dodávateľov vody nie je možné uvádzať. Niektorí ďalší požiadali o objasnenie výrazov, najmä dodávateľ vody/vodárenská spoločnosť, a jeden z nich informoval, že vykazovanie sa môže vykonávať na úrovni vodárenskej spoločnosti. V prípade vykazovania na vnútroštátnej úrovni bola vznesená otázka, či by sa mal poskytovať priemer.
- *Údaje za 3 roky, ktoré sa majú poskytnúť.* 6 členských štátov nebude schopných poskytnúť údaje za 3 roky.
- *Uplatnenie metódy EurEau:* jeden členský štát bude môcť poskytnúť len údaje z metódy ILI.

GR pre životné prostredie objasnilo, že Komisia nepožaduje konkrétne údaje na úrovni dodávateľov vody, ale požaduje vysokú úroveň harmonizácie údajov členských štátov, aby sa zabezpečila vysoká miera porovnateľnosti. Podľa získaných odpovedí členských štátov z prieskumu, väčšina členských štátov uviedla, že údaje na úrovni dodávateľov vody sú najvhodnejšie.

GR ENV tiež uviedlo, že **Komisia nemôže členské štáty zaviazat', aby údaje poskytovali pomocou konkrétnej metódy, ale aktualizovaný návrh GR ENV je pokusom o harmonizáciu údajov**, ktoré sa majú oznamovať Komisii, s cieľom uľahčiť následné stanovenie prahovej hodnoty v delegovanom akte Komisie.

Jeden členský štát tiež požiadal o objasnenie, ako by sa mal zohľadniť zdravotný aspekt. ENV odpovedal, že o tom rozhodujú členské štáty.

Na základe návrhu pozorovateľa niekoľko členov požiadalo GR ENV, aby zriadilo podskupinu DWEG pre úrovne úniku vody čo najskôr, a nie až v roku 2026, ako navrhlo GR ENV. Členovia požiadali, aby sa diskusia o harmonizovanej metóde viedla v tejto podskupine. GR ENV konštatovalo, že v tejto súvislosti boli predložené dva návrhy ENV a, že čas na dosiahnutie vysokého stupňa harmonizácie súboru údajov členských štátov o hodnotení úrovne úniku vody

je naliehavý. GR ENV vyjadrilo svoje obavy o včasné dosiahnutie konsenzu. Jeden členský štát uviedol, že harmonizácia súboru údajov o úniku vody by mohla byť prospešná aj do budúcnosti, po januári 2026.

Na žiadosť členov skupiny DWEG zriadi GR ENV čo najskôr podskupinu pre úroveň únikov vody. Referenčný dokument bude poskytnutý po tomto zasadnutí skupiny DWEG a ENV požiada o nominácie členov a záujem o predsedníctvo v podskupine.

Pozorovatelia skupiny DWEG - EurEau a Aqua Publica Europea vyjadrili záujem byť prizvaní ako experti do tejto podskupiny. Členovia skupiny DWEG nevzniesli žiadne námietky proti pozvaniu oboch do podskupiny.

4.1.2.2 Neformálna expertná podskupina Komisie pre úniky vody

Na konci novembra 2024 EK zriadila neformálnu expertnú podskupinu pre úniky/straty vody, ktorej zámer a popis je nasledovný:

Úlohy:

1. Nadviazať spoluprácu/koordináciu s členskými štátmi a zainteresovanými stranami v otázkach súvisiacich s vykonávaním ustanovení týkajúcich sa únikov vody v DWD.
2. Zabezpečiť výmenu skúseností a osvedčených postupov v oblasti hodnotenia úrovne únikov vody a potenciálu zlepšenia na zníženie úrovne únikov vody medzi členskými štátmi,
3. **Určiť porovnateľné metódy hodnotenia úrovne únikov pitnej vody pred dátumom 30.6.2025, ktoré by mali v čo najväčšej miere umožniť harmonizované a konzistentné oznamovanie výsledkov** hodnotenia úrovne úniku pitnej vody na území členských štátov Komisii.
4. Podporiť GR pre životné prostredie pri príprave delegovaného aktu, ktorý Komisia prijme do 12. januára 2028, ako sa stanovuje v článku 4 ods. 3 prepracovaného znenia smernice o vode.

Členstvo:

1. Podskupinu tvorí maximálne 20 členov.
2. Členmi sú zástupcovia orgánov členských štátov.
3. Orgány členských štátov vymenujú zástupcu a sú zodpovedné za to, aby ich zástupca poskytol vysokú úroveň odborných znalostí.

Transparentnosť:

Všetky príslušné dokumenty vrátane programov, zápisníc a podaní účastníkov sa budú sprístupňovať prostredníctvom odkazu z registra na osobitnú webovú stránku, kde bude možné tieto informácie nájsť. Prístup na vyhradené webové stránky nebude podliehať registrácii používateľa ani žiadnemu inému obmedzeniu. Generálne riaditeľstvo pre životné prostredie EK zverejní program a iné príslušné podkladové dokumenty v dostatočnom časovom predstihu pred zasadnutím, po ktorom bude nasledovať včasné zverejnenie zápisnice. Výnimky zo zverejnenia sú možné len v prípade, ak sa usúdi, že zverejnenie dokumentu by narušilo ochranu verejného alebo súkromného záujmu, ako je vymedzené v článku 4 nariadenia (ES) č. 1049/20014.

Dňa 27.11.2024, bola podľa informácie emailom od EK zriadená **podskupina pre úroveň únikov vody** (Subgroup on water leakage levels (SG-WLL)). Podskupina bude podávať správy expertnej skupine (DWEG). SG-WLL budú spolupredsaď Portugalsko a Komisia (GR ENV). Komisia dostala nominácie na členov zo 16 členských štátov (BE, CY, CZ, DK, FI, IE, EL, ES, HR, LU, LV, MT, PL, PT, RO, SE). Prvé zasadnutie SG-WLL je naplánované na 16.1.2025. Na toto prvé zasadnutie podskupiny EK dodatočne pozve odborníkov z EurEau, Aqua Publica Europea a WAREG (pozorovatelia v DWEG). Podskupina bude mať na platforme CIRCABC vyhradený priečinok s obmedzeným prístupom.

4.2 NÁVRH METÓDY VYKAZOVANIA ÚNIKOV VODY PODĽA EUREAU

V novembri 2023 prišlo zoskupenie EurEau s návrhom **harmonizovaného indexu únikov (strát) vody** [8] (český preklad stanoviska EurEau vyšiel v časopise SOVAK č. 2/2024; bol prevzatý aj do časopisu Vodárenské pohľady č. 4/2024).

V tejto správe sú uvedené vybrané časti tohto stanoviska:

EurEau uznáva index ILI ako pokročilý a užitočný ukazovateľ na hodnotenie úrovni únikov vody, avšak nie je reálne ho používať ako harmonizovaný index pre účely podávania správ a stanovovania cieľov vo všetkých 27 členských štátoch v časovom horizonte stanovenom DWD (do 12.1.2026).

Hoci index ILI v súčasnosti niektorí prevádzkovatelia v EÚ používajú, tento si vyžaduje zadanie väčšieho množstva parametrov ako iné obvyklé metódy, najmä prevádzkový tlak, ktorý môže byť veľmi zložitý stanoviť harmonizovaným spôsobom. To znamená, že prechod od používania tradičných parametrov k používaniu indexu ILI si vyžaduje čas a úsilie.

EurEau navrhuje **harmonizovaný index**, ktorý by prevádzkovatelia, členské štáty a EK používali pre účely podávania správ nariadených smernicou DWD. Úroveň únikov by mala byť vyjadrená pomocou nasledovného **objemového indexu**:

m³ vody nefakturovanej / km dĺžky vodovodných potrubí / rok
<i>m³ non-revenue water / km of water mains / year</i>

V súlade s metodikou vodnej bilancie IWA je voda nefakturovaná (VNF) definovaná nasledovne:

VNF = objem vody vyrobenej na realizáciu - objem vody fakturovanej
<i>non-revenue water (NRW) = metered system input volume - billed consumption volume</i>

Objem vody na realizáciu sa vzťahuje k pitnej vode dodávanej na spotrebu.

Dĺžka vodovodných potrubí sa vzťahuje k rozvodnej sieti pitnej vody s výnimkou prípojok podľa definície uvedenej v norme ISO/DIS 24258.

(Poznámka: norma zatiaľ nie je v sústave STN ani ČSN; ide o normu ISO 24528:2021 Service activities relating to drinking water supply, wastewater and stormwater systems - Guideline for a water loss investigation of drinking water distribution networks.)

V **ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů** [7] navrhovaný index zodpovedá technickému ukazovateľu **špecifická voda nefakturovaná (na skutočnú dĺžku siete)**:

ŠVNF = VNF / L_{skut}

ŠVNF špecifická voda nefakturovaná, v m³.km⁻¹.rok⁻¹

VNF voda nefakturovaná, v m³.rok⁻¹

L_{skut} dĺžka potrubia (dĺžky všetkých prevádzkovaných vodovodných potrubí daného vodovodu pre verejnú potrebu bez vodovodných prípojok a vrátane privádzačov pitnej vody), v km.

Podľa Obrázku 1 – Členenie bilančných údajov uvedenom v ČSN 75 5020, sa voda nefakturovaná skladá zo strát vody, ostatnej vody nefakturovanej a vlastnej spotreby. Straty vody sú teda podmnožinou VNF. Rovnako aj podľa bilancie IWA sú straty vody podmnožinou vody nefakturovanej.

Úroveň únikov a indikátor, na ktorom EurEau navrhuje založiť hlásenie, môže ovplyvniť veľa faktorov. Navyše nie všetci prevádzkovatelia majú k dispozícii rovnaký typ a množstvo údajov o prevádzkovaných sieťach. Zohľadnenie týchto informácií je nevyhnutné na umožnenie

zmyslupnej interpretácie vykazovaných údajov. Vzhľadom na technické problémy spojené s meraním fyzických strát vody je **navrhovaný harmonizovaný index** alebo akýkoľvek iný index únikov **iba zástupným ukazovateľom skutočných únikov**.

Mnoho prevádzkovateľov používa VNF ako zástupný indikátor pre úniky, pretože to môže byť jediný spoľahlivo meraný indikátor. VNF je rozdiel medzi celkovým objemom pitnej vody dodanej do distribučnej siete a objemom vody fakturovanej spotrebiteľom. VNF zahŕňa aj odmeraný objem aj odhad, pokiaľ niektoré odmerné miesta nie sú vybavené meradlom.

Príklady, ktoré získalo EurEau od svojich členov naznačujú, že miestne podmienky a prevádzková prax ovplyvňujú pomer medzi skutočnými a zdanlivými stratami vody, a že vždy bude existovať určitá nezrovnalosť medzi VNF (ukazovateľ navrhnutý EurEau) a skutočnými stratami vody.

Preto EurEau navrhuje, aby prevádzkovatelia, pri nahlasovaní údajov svojim vnútroštátnym orgánom priložili **kontextovú prílohu**, obsahujúcu informácie, ktoré prevádzkovateľ považuje za relevantné. EurEau vyzýva členské štáty, aby tento kontext zobrali do úvahy pri vypracovávaní svojich vnútroštátnych predpisov pre vykazovanie únikov vody.

Návrh kontextovej prílohy od EurEau:

Ďalšie indexy únikov

Hoci je pre výpočet priemernej miery únikov vody v EÚ nevyhnutný harmonizovaný index, ďalšie parametre môžu objasniť údaje vyjadrené harmonizovaným indexom. Dodávatelia vody sa môžu rozhodnúť, že do harmonizovaného indexu zahrnú ďalšie ukazovatele únikov, ako m³/počet prípojok/rok; ILI alebo iné.

Dĺžka vodovodnej siete, vodovodného potrubia a podklad pre výpočet

Dodávatelia vody môžu určiť, ktorý z nižšie uvedených prípadov platí:

1. Systém GIS sa používa na evidenciu viac ako 80% distribučných sietí;
2. Papierové a/alebo elektronické (Autocad) mapy sa používajú na zaznamenávanie vo viac ako 80% distribučných sietí;
3. Používa sa kombinácia vyššie uvedeného, v kombinovanej úrovni viac ako 80%;
4. Žiadna z vyššie uvedených možností.

Počet prípojok

Pre upresnenie reprezentatívnosti meranej spotreby môžu dodávatelia vody špecifikovať počet meraných a nameraných prípojok a aj počet smart meradiel (*ako sú definované v STN EN 14154-4 (25 7805) Vodometry. Časť 4: prídavné funkcie, vydaná 01.06.2023, táto norma obsahuje anglickú verziu európskej normy*) ako podmnožinu meraných prípojok.

Môže byť tiež žiaduce uviesť celkový počet prípojok (meraných alebo nameraných), stručný popis charakteru oprávnených nameraných prípojok a spôsob riešenia neoprávnených prípojok v rámci hodnotenia vodnej bilancie a únikov prevádzkovateľa a plánovanie stratégie znižovania únikov.

Tlak

Tlak vody v distribučnej sieti je kľúčovým faktorom ovplyvňujúcim objem únikov vody, čo znamená, že informácie o tlaku v sieti môžu poskytnúť užitočný pohľad na vykazované údaje o únikoch. Dodávatelia vody môžu poskytnúť informácie o prevládajúcom tlakovom režime vo svojich sieťach ako kontext pre vykazovaný index.

Počet zón

Dodávatelia vody môžu špecifikovať počet samostatne oddelených sledovaných oblastí (zásobných pásiem) podieľajúcich sa na vykazovaných dátach o objeme a dĺžke siete, pokiaľ to je relevantné pre interpretáciu nahlasovaných dát.

Stratégia riadenia únikov

Očakáva sa, že aktívna stratégia znižovania únikov vykonávaná v priebehu referenčného roka do určitej miery ovplyvní (zníži) úniky. Stručná správa o druhu použitých stratégií, rozsahu/intenzite príslušných činností a dosiahnutých výsledkoch, preto môže naznačiť vývoj situácie v oblasti únikov vody v priebehu vykazovaného roka, ktorý by mohol byť skreslený iba samotnými ročnými vykazovanými údajmi hlavného ukazovateľa.

Prevádzkovatelia, ktorí už dosiahli nízku úroveň únikov, môžu popísať stratégie používané na udržanie tejto nízkej úrovne.

4.3 PRACOVNÁ SKUPINA „STRATY VODY“ V RÁMCI SR

V rámci riešenia úlohy *Straty vody v rozvodných systémoch pitnej vody* sme zriadili národnú pracovnú skupinu „Straty vody“, ktorej členom sú okrem zodpovedných riešiteľov za VÚVH zástupcovia najväčších vodárenských spoločností (BVS, ZsVS, PVPS, StVPS, VVS) a gestorka úlohy zo sekcie vôd MŽP SR.

Dôvodom zriadenia pracovnej skupiny „Straty vody“ bola snaha o správne nastavenie vykazovania strát vody vo verejných vodovodoch v SR, a to v úzkej spolupráci VÚVH ako poverenej organizácie a prevádzkovateľov verejných vodovodov, a to v súlade s požiadavkami smernice č. 2020/2184.

Komunikácia v rámci pracovnej skupiny „Straty vody“ prebiehala prostredníctvom online stretnutí (konané 7.8.2024 a 10.10.2024), emailmi a telefonicky.

V rámci pracovnej skupiny boli diskutované návrhy uvedené v kapitolách 4.1 a 4.2 tejto správy vo vzťahu k dostupnosti údajov, sledovaným ukazovateľom a spôsobom vykazovania únikov/strát vody v slovenských vodárenských spoločnostiach.

4.3.1 Poznámky vyplývajúce z online rokovania pracovnej skupiny „Straty vody“ konaného 7.8.2024

- Pre ilustráciu bol pripravený **výpočet harmonizovaného indexu (HI)**, ktorý zodpovedá staršiemu ukazovateľu **jednotkový únik vody nefakturovanej**, resp. v ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů zodpovedá ukazovateľu **špecifická voda nefakturovaná (na skutočnú dĺžku siete) pre vodovody v SR**. Ide o podiel objemu vody nefakturovanej k celkovej dĺžke siete v m³/km/rok. Použité údaje do výpočtu sú z databázy ZBERVAK a sú za rok 2022. Za rok 2022 je v databáze ZBERVAK evidovaných spolu 779 vodovodov, avšak pre 68 vodovodov boli sporné hodnoty pre vodu nefakturovanú, preto sa výpočet robil pre 711 vodovodov.

Tabuľka 9 Hranice kritérií podľa IWA jednotkových únikov vody pre technický stav vodovodného systému

Vodovody počet	Jednotkové úniky vody (m ³ /km/rok)	Technický stav systému
624	0 - 4200	vyhovujúci
56	4200 - 6000	podmienene vyhovujúci
15	6000 - 7800	nevyhovujúci
16	viac ako 7800	zlý

Hodnotenia jednotkových únikov v m³/km/rok po jednotlivých vodovodoch ako celkoch vychádzajú veľmi pozitívne, väčšina vodovodov spadá do prvej kategórie „vyhovujúci technický stav systému“. Uvedené hranice kritérií jednotkových únikov pochádzajú od IWA zrejme nevyhovujú slovenským podmienkam. Hodnotenie uvedené v tabuľke 9 slúži iba na

ilustráciu, takéto hodnotenie nie je požadované zo strany EK. Pre takéto hodnotenie je nevyhnutné mať správnu evidenciu jednotlivých položiek, ktoré vstupujú do výpočtov.

- **Vodárenské spoločnosti disponujú s údajmi potrebnými pre výpočet jednotkového úniku vody nefakturovanej. Prikláňajú sa aj k výpočtu jednotkových únikov na prepočítanú dĺžku siete DN 150.**

Ohľadom výpočtu jednotkových únikov na prepočítanú dĺžku siete DN 150 sa VÚVH obrátilo na všetky vodárenské spoločnosti, aby preverilo, či majú k dispozícii údaje o priemeroch a dĺžkach jednotlivých úsekov potrubí všetkých vodovodov. Všetky vodárenské spoločnosti odpovedali kladne s výnimkou jednej veľkej VS, ktorá údajmi disponuje ale zatiaľ ich nemá v digitálnej podobe.

Vypočítať jednotkový únik na prepočítanú dĺžku siete DN 150 je možné napr. pomocou technického ukazovateľa **jednotková voda nefakturovaná (na prepočítanú dĺžku siete)**, ktorý je uvedený v ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů:

$$JVNF = VNF / L_{prep}$$

JVNF jednotková voda nefakturovaná na prepočítanú dĺžku siete, v $m^3 \cdot km^{-1} \cdot rok^{-1}$

VNF voda nefakturovaná, v $m^3 \cdot rok^{-1}$

L_{prep} prepočítaná dĺžka potrubia, v km.

Pričom, **prepočítaná dĺžka potrubia** je náhradná dĺžka potrubia, kde náhradná dĺžka potrubia má rovnaký vnútorný povrch ako potrubie s priemerom DN 150. Vypočíta sa ako násobok skutočnej dĺžky potrubia a pomeru obvodu potrubia k obvodu potrubia DN 150 podľa vzorca:

$$L_{prep} = \sum (L_i \times DN_i / 150)$$

L_{prep} prepočítaná dĺžka potrubia, v km

L_i skutočná dĺžka potrubia s dimenziou DN_i (dĺžky všetkých prevádzkovaných vodovodných potrubí daného vodovodu pre verejnú potrebu bez vodovodných prípojk a vrátane privádzačov pitnej vody), v km

DN_i vnútorný priemer potrubia, v mm.

- Členovia pracovnej skupiny na online stretnutí konanom 7.8.2024 **súhlasili** s udávaním ukazovateľa „**počet prípojk**“, pretože tento poskytuje dôležitý údaj o danom systéme, napr. či je len jeden veľký odberateľ resp. či je veľa malých rozdrobených odberateľov (čím viac je navrtavacích pásov, tým sa zvyšuje možný počet zdrojov únikov vody).
- Zároveň členovia pracovnej skupiny na online stretnutí **nesúhlasili** s udávaním „**prevádzkového tlaku v potrubí**“, ktorí nemerajú, resp. jeho meranie a interpretácia/porovnávanie nameraných údajov navzájom sú veľmi náročné.
- Čo sa týka zohľadnenia 4 aspektov požadovaných smernicou č. 2020/2184, **t.j. aspektov verejného zdravia, environmentálnych, technických a hospodárskych aspektov**, zo strany vodárenských spoločností vzišiel námet využiť počet prípojk aj pre vykazovanie týchto aspektov nasledovne:
 - pri aspekte verejného zdravia vziať do úvahy počet prípojk pre domácnosti vo vzťahu k počtu zásobovaných obyvateľov
 - pri technickom aspekte zohľadniť počet prípojk pre priemysel.

- **Merania v reálnom čase (smart meradlá)**

Na online stretnutí prebehla diskusia o meraniach v reálnom čase, bolo skonštatované, že smart meradlá/vodomery sú veľmi drahé, stáli by stovky miliónov EUR. Takže ich vyžadovať,

resp. požadovať údaje z nich za všetky vodovody v SR je momentálne nereálne. Niektoré vodárenské spoločnosti ich samozrejme, na niektorých vodovodoch, resp. ich úsekoch majú nainštalované.

4.3.2 Poznámky vyplývajúce z online rokovania pracovnej skupiny „Straty vody“ konaného 10.10.2024

- Aj podľa názoru zástupcov našich vodárenských spoločností **harmonizovaný index (jednotkový únik vody nefakturovanej) objektívne poukazuje na technický stav vodovodu** na rozdiel od vyjadrenia strát vody v percentách.
- Zástupcovia vodárenských spoločností navrhujú **do metodiky uviesť jednotkový únik vody nefakturovanej neprepočítaný a aj prepočítaný na DN 150**. Prepočítaná dĺžka potrubia by sa počítala podľa výpočtu uvedeného v ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů (viď kapitola 4.3.1 tejto správy).
- Zástupcovia BVS vypočítali jednotkový únik vody nefakturovanej neprepočítaný a aj prepočítaný, excelovský súbor so všetkými údajmi zaslali VÚVH a dali k dispozícii na ďalšie spracovanie/vyhodnotenie.
- Zástupca ZsVS nám taktiež zaslal údaje v excelovskej tabuľke (dĺžky sietí podľa jednotlivých DN a obcí; prepočet na jednotkový únik (DN150 km / VF m³ / rok) podľa: objemu, povrchu a metódy ONDEO.
- Ohľadom výpočtu jednotkových únikov na prepočítanú dĺžku siete DN 150 sa VÚVH obrátilo na všetky vodárenské spoločnosti, aby preverilo, či majú k dispozícii údaje o priemeroch a dĺžkach jednotlivých úsekov potrubí všetkých vodovodov. Všetky vodárenské spoločnosti odpovedali kladne s výnimkou jednej veľkej VS, ktorá údajmi disponuje ale zatiaľ ich nemá v digitálnej podobe.

5 VYKAZOVANIE STRÁT VODY V ROZVODNÝCH SYSTÉMOCH PITNEJ VODY VO VZŤAHU K PLÁNOVANIU OBNOVY VEREJNÝCH VODOVODOV

Podľa veľkosti jednotkových únikov možno zaradiť vodovodné systémy do štyroch kategórií uvedených v tabuľke 9, ktoré charakterizujú technický stav systému (tabuľku viď v kapitole 4.3.1 tejto správy). V literatúre sa však môžeme stretnúť s rôznymi hodnotami pre hranice kategórií. Ako bolo uvedené v kapitole 4.3.1, hodnotenia jednotkových únikov v m³/km/rok po jednotlivých vodovodoch ako celkoch vychádzajú veľmi pozitívne, väčšina vodovodov spadá do prvej kategórie „vyhovujúci technický stav systému“. Uvedené hranice kritérií jednotkových únikov pochádzajú od IWA zjavne nevyhovujú slovenským podmienkam.

Existuje reálny predpoklad, že plánovanie obnovy verejných vodovodov je vo významnej korelácii so znižovaním strát vody resp. náklady na znižovanie strát vody vo vodovodoch tvoria významnú finančnú položku v pláne obnovy vodovodov. Technické kategórie vodovodov vo vzťahu k opatreniam na znižovanie strát vody sú uvedené v tabuľke 10.

Tabuľka 10 Technické kategórie hodnotených vodovodov vo vzťahu k opatreniam na znižovanie strát vody

Kategória	Charakteristika technického stavu vodovodného systému	Opatrenia na znižovanie strát vody
I.	vyhovujúci	znižovanie strát vody môže byť neekonomické (nie je potrebné)
II.	podmienene vyhovujúci	vylepšiť aktívnu kontrolu strát a údržbu siete
III.	nevyhovujúci	je potrebná analýza príčin a intenzívne znižovanie strát
IV.	zlý stav	je nutné zaviesť prioritný program na znižovanie strát

To znamená, že pri plánovaní obnovy vodovodov z hľadiska znižovania strát vody sa bude potrebné prioritne venovať kategóriám III. a IV., podobne ako to uvádza vyhláška MŽP SR č. 262/2010 Z. z., ktorou sa ustanovuje obsah plánu obnovy verejného vodovodu, plánu obnovy verejnej kanalizácie a postup pri ich vypracúvaní.

6 ZÁVER

Predmetom riešenia úlohy „Straty vody v rozvodných systémoch pitnej vody“ v r.2024 bolo nájsť vhodný spôsob vykazovania strát vody v súlade so smernicou č. 2020/2184. Riešenie úlohy nadviazalo na výsledky úlohy z roku 2023, kde bola o.i. spracovaná bilancia vody v rozvodnej vodovodnej sieti a spôsoby vykazovania strát vody podľa medzinárodnej organizácie IWA, bilancia vody vo verejných vodovodoch na Slovensku, vykazovanie strát vody a spôsoby ich hodnotenia vo verejných vodovodoch. V roku 2024 sme na tieto spracované podklady nadviazali riešením problematiky v súlade s harmonizovanými návrhmi vykazovania únikov vody od expertnej skupiny pre pitnú vodu (Drinking Water Expert Group DWEG) a združenia vodárenských spoločností EurEau, ktorého členom je aj slovenská Asociácia vodárenských spoločností (AVS).

Výstupom úlohy je okrem záverečnej správy aj **príloha – Metodické usmernenie vykazovania strát vody pre vodárenské spoločnosti**, ktoré majú podľa zákona č. 442/2002 o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach do 30. júla 2025 oznámiť ministerstvom poverenej právnickej osobe, ktorou je Výskumný ústav vodného hospodárstva výsledky posúdenia miery strát vody a potenciálu zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody, a to prostredníctvom posudzovacej metódy založenej na infraštruktúrnom indexe strát alebo inej vhodnej metódy. Pri tomto posúdení sa zohľadnia príslušné aspekty verejného zdravia, environmentálne, technické a hospodárske aspekty a jeho predmetom budú dodávatelia vody, ktorí denne dodávajú najmenej 10 000 m³ alebo zásobujú najmenej 50 000 ľudí.

Vypracovanie metodiky bolo naplánované ešte v rokoch 2021-2022, v rámci implementácie smernice č. 2020/2184 do slovenskej legislatívy. Pritom až od mája 2024 sa problematikou vykazovania strát/únikov vody harmonizovaným spôsobom začala zaoberať Európska Komisia, z ktorej návrhov vychádza aj metodické usmernenie pre slovenské vodárenské spoločnosti, ktoré je uvedené v prílohe tejto správy. **Európska komisia** na svojom návrhu plánuje pracovať aj v roku 2025, v novembri 2024 zriadila podskupinu pre úroveň únikov vody (Subgroup on water leakage levels (SG-WLL)), s tým, že za jednu z úloh si stanovila „**určiť porovnateľné metódy hodnotenia úrovne únikov pitnej vody pred dátumom 30.6.2025**“ (jej prvé zasadnutie je plánované na 16.1.2025). Toto je mesiac pred termínom určeným

slovenskou legislatívou pre odovzdanie podkladov vodárenskými spoločnosťami (30.7.2025). Termín oznámenia výsledkov posúdenia miery strát vody a potenciálu zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody Európskej komisii je do 12.1.2026. **Z tohto dôvodu je možné, že vypracované Metodické usmernenie vykazovania strát vody pre vodárenské spoločnosti, bude potrebné po zverejnení definitívneho návrhu Európskej komisie ešte upraviť a/alebo doplniť.**

Záverečná správa s prílohou „Metodické usmernenie vykazovania strát vody vo verejných vodovodoch pre vodárenské spoločnosti v súlade s požiadavkami smernice o pitnej vode“ prešla oponentským posúdením dvomi oponentami z radov vodárenských spoločností, ktorí sa dlhodobo zaoberajú problematikou strát vody vo verejných vodovodoch. Pripomienky oponentov boli zohľadnené a spracované.

7 LITERATÚRA

[1] Munka, K. a kol. (2023): Straty vody v rozvodných systémoch pitnej vody. Ročná správa úlohy v rámci Plánu hlavných úloh VÚVH pre MŽP SR. VÚVH Bratislava 2013.

[2] IWA: Losses from water supply systems: Standard terminology and recommended performance measures. 2000.

[3] Link: <https://www.leakssuitelibrary.com/iwa-water-balance/>, 17.12.2024.

[4] Lambert A.O., Brown T.G., Takizawa M., Weimer D.: A review of performance indicators for real losses from water supply systems. Aqua, Vol. 48, No.6, 1999.

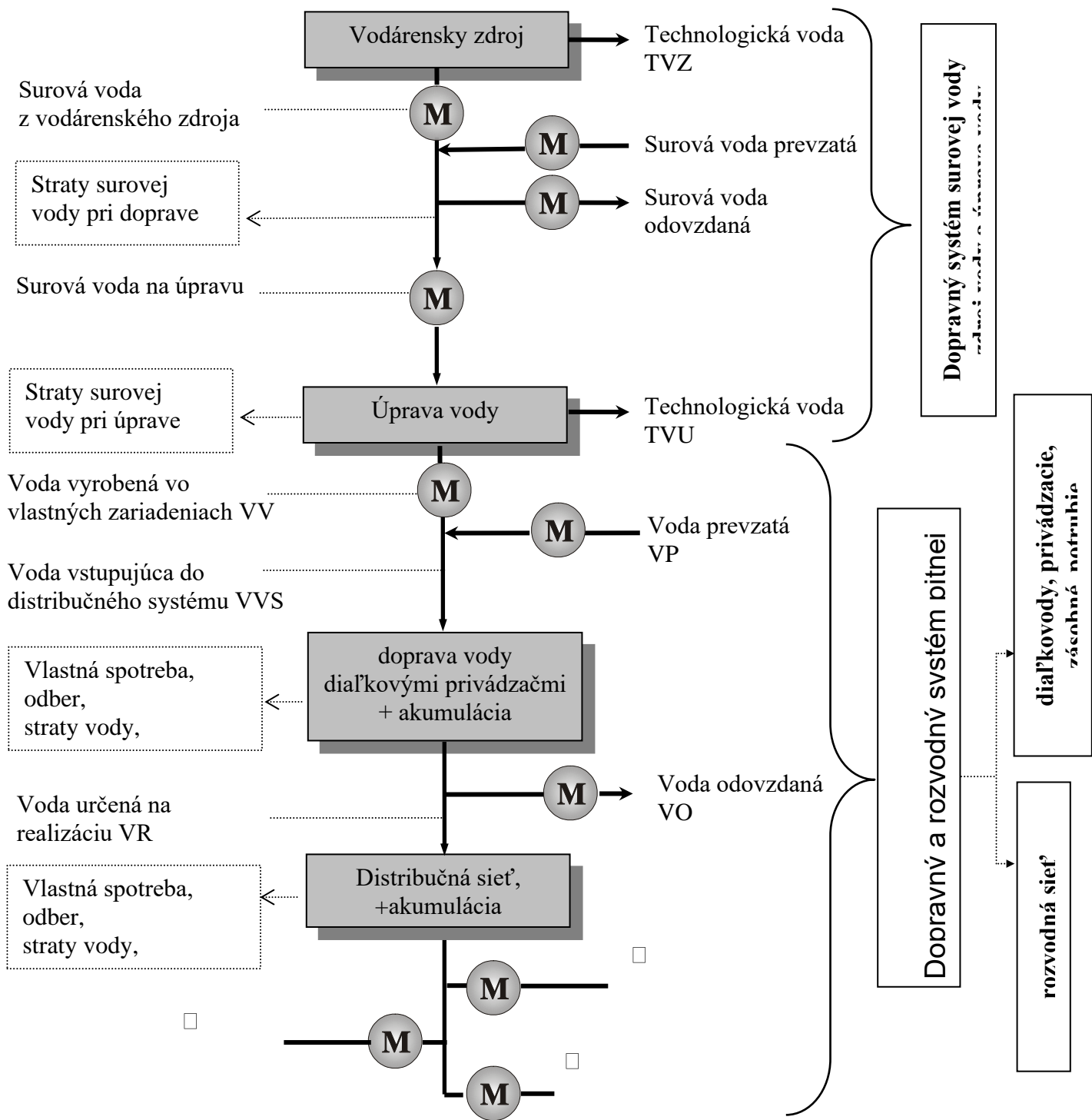
[5] Lambert A.: International report on Water Losses Management and Techniques. Water Science and Technology: Water Supply, Vol.2, No. 4, 2002.

[6] Munka K., Büchlerová E., Karácsonyová M.: Metodika hodnotenia strát vody vo verejných vodovodoch v SR (záverečná správa). VÚVH 2005.

[7] ČSN 75 5020:2023 Vykazování strát pitné vody z vodovodů.

[8] Stanovisko EurEau: Proposal for a Harmonised Leakage Reporting Index. November 2023. <https://www.eureau.org/resources/position-papers/7456-eureau-position-on-leakage-reporting/file>

Obrázok č. 4 Bilancia vody vo verejnom vodovode



PRÍLOHA: METODICKÉ USMERNENIE VYKAZOVANIA STRÁT VODY V ROZVODNÝCH SYSTÉMOCH PITNEJ VODY PRE VODÁRENSKÉ SPOLOČNOSTI V SÚLADE S POŽIADAVKAMI SMERNICE O PITNEJ VODE

I ÚVOD

Výskumný ústav vodného hospodárstva je poverený MŽP SR vykonávaním a zabezpečovaním podkladov posúdenia miery strát vody a potenciálu zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody podľa §15 ods. 9 a 10 zákona č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov.

Ustanovenia týkajúce sa strát vody, ktoré sú uvedené v smernici Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2020/2184 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu (DWD), sú implementované do zákona č. 442/2002 o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach, v ktorom:

- podľa § 2, písm. q) sa stratami vody v rozvodnej vodovodnej sieti rozumie rozdiel množstva vody vstupujúcej do rozvodnej vodovodnej siete a oprávneným odberom vody;
- podľa § 15, ods. 9 a 10) vlastník verejného vodovodu je povinný vykonať posúdenie miery strát vody a potenciál zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody, a to prostredníctvom posudzovacej metódy založenej na indexe ILI alebo inej vhodnej metódy. Pri tomto posúdení sa zohľadnia príslušné aspekty verejného zdravia, environmentálne, technické a hospodárske aspekty a jeho predmetom budú dodávatelia vody, ktorí denne dodávajú najmenej 10 000 m³ alebo zásobujú najmenej 50 000 ľudí. Výsledky posúdenia vlastník verejného vodovodu do 30.7.2025 oznámi ministerstvom poverenej právnickej osobe, ktorou je Výskumný ústav vodného hospodárstva;
- podľa § 36, ods. 3, písm. o) MŽP oznámi EK výsledky posúdenia miery strát vody a potenciál zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody do 12.1.2026.

SR (podobne ako väčšina ostatných členských štátov EÚ) v súčasnosti nie je schopná vykazovať straty vody prostredníctvom indexu ILI. Vzhľadom k tomu je potrebné vybrať „**inú vhodnú metódu**“ na posúdenie miery strát vody a potenciál zlepšenia v súvislosti so znížením strát vody, pričom sa musia zohľadniť príslušné **aspekty verejného zdravia, environmentálne, technické a hospodárske aspekty**.

II POŽADOVANÉ ÚDAJE

Požadované údaje by mali byť za obdobie troch rokov v rozmedzí rokov 2021-2025. Odporúčame EK poskytnúť údaje za roky 2021, 2022 a 2023.

Požadované údaje sa vzťahujú k **jednotlivým vodovodom, resp. skupinovým vodovodom**, a sú nasledovné:

- Harmonizovaný index, resp. Jednotkový únik vody nefakturovanej (m³.km⁻¹.rok⁻¹)
- Jednotkový únik vody nefakturovanej na prepočítanú dĺžku siete DN 150 (m³.km⁻¹.rok⁻¹)
- Doplnujúce údaje o stratách vody.

1. Harmonizovaný index, resp. Jednotkový únik vody nefakturovanej (m³.km⁻¹.rok⁻¹)

Ide o údaje o vode nefakturovanej (VNF) na km vodovodnej siete na ročnom základe. Pre stanovenie objemu vody nefakturovanej je nevyhnutné mať správnu evidenciu jednotlivých položiek, ktoré ju tvoria.

V súlade s metodikou vodnej bilancie IWA je voda nefakturovaná (VNF) definovaná nasledovne:

$$\text{VNF} = \text{objem vody vyrobenej na realizáciu} - \text{objem vody fakturovanej}$$

Objem vody na realizáciu sa vzťahuje k pitnej vode dodávanej na spotrebu.

Dĺžka vodovodných potrubí sa vzťahuje k rozvodnej sieti pitnej vody s výnimkou prípojok.

Poznámka:

V ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů navrhovaný index zodpovedá technickému ukazovateľu špecifická voda nefakturovaná (na skutočnú dĺžku siete):

$$\check{S}VNF = VNF / L_{skut}$$

$\check{S}VNF$ špecifická voda nefakturovaná, v m³.km⁻¹.rok⁻¹

VNF voda nefakturovaná, v m³.rok⁻¹

L_{skut} dĺžka potrubia (dĺžky všetkých prevádzkovaných vodovodných potrubí daného vodovodu pre verejnú potrebu bez vodovodných prípojok a vrátane privádzačov pitnej vody), v km.

Podľa Obrázku 1 – Členenie bilančných údajov uvedenom v tejto norme, sa voda nefakturovaná skladá zo strát vody, ostatnej vody nefakturovanej a vlastnej spotreby. Straty vody sú teda podmnožinou vody nefakturovanej. Rovnako aj podľa bilancie IWA sú straty vody podmnožinou vody nefakturovanej.

2. Jednotkový únik vody nefakturovanej na prepočítanú dĺžku siete DN 150 (m³.km⁻¹.rok⁻¹)

Výpočet jednotkových únikov na prepočítanú dĺžku siete DN 150 za celý vodovod odporúčame vypočítať v súlade s výpočtom uvedeným v ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů:

V ČSN 75 5020 Vykazování strát pitné vody z vodovodů tento index zodpovedá technickému ukazovateľu jednotková voda nefakturovaná (na prepočítanú dĺžku siete):

$$JVNF = VNF / L_{prep}$$

JVNF jednotková voda nefakturovaná na prepočítanú dĺžku siete, v m³.km⁻¹.rok⁻¹

VNF voda nefakturovaná, v m³.rok⁻¹

L_{prep} prepočítaná dĺžka potrubia, v km.

Prepočítaná dĺžka potrubia je náhradná dĺžka potrubia, kde náhradná dĺžka potrubia má rovnaký vnútorný povrch ako potrubie s priemerom DN 150. Vypočíta sa ako násobok skutočnej dĺžky potrubia a pomeru obvodu potrubia k obvodu potrubia DN 150 podľa vzorca:

$$L_{prep} = \sum (L_i \times DN_i / 150)$$

- L_{prep} prepočítaná dĺžka potrubia, v km
- L_i skutočná dĺžka potrubia s dimenziou DN_i (dĺžky všetkých prevádzkovaných vodovodných potrubí daného vodovodu pre verejnú potrebu bez vodovodných prípojk a vrátane privádzačov pitnej vody), v km
- DN_i vnútorný priemer potrubia, v mm.

3. Doplnujúce údaje o stratách vody

V tejto časti možno k jednotlivým vodovodom uviesť doplnujúce údaje o stratách vody, ktoré sú k dispozícii, napríklad stratégiu riadenia únikov vody, počet prípojk, jednotkový únik strát vody a iné. Uvedenie doplnujúcich údajov odporúča aj EK.

Počet prípojk členený za konkrétny vodovod poskytuje dôležitý údaj o danom systéme, napr. o počte veľkých odberateľov resp. malých rozdrobených odberateľov (čím je viac navštevovaných pásov, tým sa zvyšuje možný počet zdrojov únikov vody). Počet prípojk je dôležitý aj z dôvodu komplexných informácií o vodovodoch a potenciálne vtedy, ak by sa v budúcnosti vo väčšej miere začal využívať index ILI, ktorý na svoj výpočet potrebuje okrem iného poznať aj počet prípojk pre daný vodovod.

Jednotkový únik strát vody (JÚSV) je ukazovateľ, pomocou ktorého sa hodnotia straty vody na skutočnú dĺžku potrubia. Môže byť vyjadrený v jednotkách $m^3 \cdot km^{-1} \cdot rok^{-1}$ alebo $l \cdot km^{-1} \cdot deň^{-1}$.

Vhodnou doplnujúcou informáciou by mohli byť aj podklady o **materiáloch potrubia a kvalite dopravovanej pitnej vody**, konkrétne údajov vzťahujúcich sa k tvrdosti vody, napr. napr. koncentrácia vápnika a horčíka, pH, vodivosť.

Ako vyplynulo z riešenia slovenských vedecko-technických projektov VTP, pri doprave nízko mineralizovanej vody v nechránenom oceľovom potrubí, dosahovali korózne rýchlosti výrazne prevyšujúce hodnoty $150 \mu m/rok$, čo znamená, že takáto voda bola klasifikovaná ako silne agresívna a bolo nevyhnutné vykonávať protikorózne opatrenia, čo možno tiež chápať ako potenciálne opatrenie na znižovanie strát vody.

4. Hodnotenie potenciálu na zlepšenie v oblasti znižovania únikov vody

Uvedenie opisu možných zlepšení na zníženie úrovne únikov vody a zohľadňujúcich príslušné aspekty verejného zdravia, životného prostredia, technické a ekonomické aspekty.

Bližšie usmernenia ako sa vysporiadať s týmito štyrmi aspektami neboli členským štátom poskytnuté, očakávajú sa ich návrhy, resp. je možné bližšie usmernenie k tomuto bude k dispozícii do 30.6.2025 v rámci výstupov podskupiny pre úroveň únikov vody, ktorú zriadila EK, a táto má začať pracovať v januári 2025. EK zatiaľ iba vo všeobecnosti uviedla, že odporúča kvantifikovaný odhad potenciálnych zlepšení na základe údajov o harmonizovanom indexe.

EK taktiež odporúča zahrnúť kvantifikované finančné potreby členských štátov na dosiahnutie potenciálnych zlepšení, najmä s cieľom zdôvodniť tieto potreby členských štátov v budúcom viacročnom finančnom rámci Komisie na roky 2028-2034 (Multiannual Financial Framework (MFF)).

III ZÁVER

Uvedený návrh vykazovania/poskytovania údajov o stratách/únikoch vody od vodárenských spoločností vychádza predovšetkým z návrhu Európskej komisie, ktorá sa od mája 2024 začala touto problematikou zaoberať. Cieľom Európskej komisie má byť poskytnúť harmonizovaný návrh vykazovania únikov vody jednotlivými členskými štátmi, z dôvodu, aby údaje zaslané do 12.1.2026 Európskej komisii od jednotlivých štátov sa dali navzájom porovnať a vyhodnotiť. Svoj druhý návrh vykazovania/poskytovania údajov o stratách/únikoch

vody od vodárenských spoločností predstavila v septembri 2024 (prvý návrh z mája 2024 bol členskými štátmi odmietnutý), a práve z neho vychádza aj toto metodické usmernenie.

Európska komisia na svojom návrhu plánuje pracovať aj v roku 2025, v novembri 2024 zriadila podskupinu pre úroveň únikov vody, s tým, že za jednu z úloh si stanovila „určiť porovnateľné metódy hodnotenia úrovne únikov pitnej vody pred dátumom 30.6.2025“ (prvé zasadnutie podskupiny je plánované na 16.1.2025). Z tohto dôvodu je možné, že vypracované Metodické usmernenie vykazovania strát vody pre vodárenské spoločnosti, bude potrebné po zverejnení definitívneho návrhu Európskej komisie ešte upraviť a/alebo doplniť.