

ODBER VZORIEK PITNEJ VODY A SÚVISIACICH MATRÍC SAMPLING OF DRINKING WATER AND ASSOCIATED MATRICES

UMRIAN Marián^{1,2}, KANIKOVÁ Milada^{1,2}, PAVLEOVÁ Emília¹, SPUSTOVÁ Jana¹,
KNOŠKOVÁ Eliška³

¹ Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Odbor objektivizácie faktorov životných podmienok, Bratislava

² Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Bratislava, študent doktorandského štúdia

³ Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Bratislava

ABSTRAKT

Správna technika odberu pitnej vody podľa príslušných legislatívnych predpisov je predpokladom na spoľahlivú analýzu predpísaných ukazovateľov, ktorých zhodnotením je možné overiť kvalitu pitnej vody dodávanej spotrebiteľovi. Súhrn a priblíženie požadovaných informácií môže byť pomocou pre odberových a laboratórnych pracovníkov.

Kľúčové slová: Odber pitnej vody. Kvalita pitnej vody. Technika odberu vody. Fyzikálno – chemické analýzy. Biologické analýzy. Mikrobiologické analýzy

ABSTRACT

The correct sampling technique of drinking water is a main requirement for a valid results of analysis of the prescribed indicators in accordance with the relevant legislation. The evaluation of these indicators allows verify the quality of drinking water supplied to consumers. Summary of the required information regarding the sampling water, may be helpful for sampling and laboratory staff.

Key words: Drinking water collection. Drinking Water quality. Water collection technique. Physical-chemical analysis. Biological analysis. Microbiological analysis

ÚVOD

Pitná voda z verejných vodovodov je pod neustálou kontrolou jej dodávateľov aj orgánov verejného zdravotníctva, ktoré pre overenie jej kvality vykonávajú monitoring. Kvalita vody v studniach je ponechaná na vlastníkov. Odbery vzoriek vôd realizujú skúsení odborníci, ktorí sú akreditovaní v danej oblasti. Predmetom odberu vzoriek je kontrola vody určenej na ľudskú spotrebu a vody používanej v priemyselných podnikoch na výrobu, spracovanie alebo konzervovanie alebo predaj výrobkov alebo materiálov určených na ľudskú spotrebu, ak kvalita vody môže ovplyvniť bezpečnosť potravín v ich konečnej podobe. Odber pitnej vody sa vykonáva v súlade s predpismi uvedenými v literatúre [1-4].

Miesta odberu pitnej vody sú napríklad vodovodný kohútik, úpravňa vody, distribučná sieť, vodojem, pri odberoch podzemnej vody je možný odber zo studne, prameňa, vyvieracky alebo vrtu.

Pri odberoch pitnej vody je nutné dodržiavať všeobecné zásady a pokyny na návrhy programov odberov vzoriek a techniky odberu vzoriek, podľa STN EN ISO 5667-1 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek.

Všeobecné pokyny na odber vzoriek, ich konzerváciu, dopravu všetkých typov vzoriek, vrátane vzoriek na biologickú analýzu (okrem mikrobiologickej analýzy) sú uvedené v STN EN ISO 5667-3 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Konzervácia vzoriek vody a manipulácia s nimi a STN EN ISO 5667-16 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 16: Pokyny na biologické skúšanie vzoriek. Pokyny na plánovanie režimu odberu vzoriek vody a postupov odberu vzoriek na mikrobiologickú analýzu a prepravu, manipuláciu a skladovanie vzoriek až po ich analýzu špecifikuje STN EN ISO 19458 Kvalita vody. Odber vzoriek na mikrobiologickú analýzu [5-8].

Program a ciele odberu vzoriek

Pred vypracovaním samotného návrhu odberu vzoriek je potrebné stanoviť jeho ciele, pripraviť zoznam stanovovaných ukazovateľov, prekonzultovať príslušné metódy analýz, určiť miesta odberu vzoriek, čas a početnosť odberu vzoriek, techniky odberu, popíšu sa zariadenia na odber (ak to technika odberu vyžaduje) vrátane vzorkovníc, spôsob dopravy, skladovanie vzoriek a označovanie vzoriek spolu so záznamom o odbere. Odber sa následne realizuje podľa programu odberu vzoriek, ktorý musí byť vypracovaný v súlade s STN EN ISO 5667-1.

Do programu odberu vzorky pre odberom treba zaznačiť číslo programu odberu, objednávateľa, lokalitu, odberové miesto, dátum odberu, účel vyšetrenia, druh vzorky, zdroj, postup odberu, rozsah analýz a úpravu vzorkovníc a ďalšie doplňujúce informácie. Pokyny uvedené v príslušných častiach STN EN ISO 5667 a STN EN ISO 19458 musia byť

zohľadnené v závislosti od typu vzorky, matrice, stanovovaných ukazovateľov, ako aj typu rozborov.

Pokyny pre konkrétne situácie pri odbere vzoriek, pokyny k vhodnosti materiálov vzorkovníc na uchovanie pôvodných vlastností vzoriek a odporúčané typy vzorkovníc pre konkrétny stanovovaný analyt (ukazovateľ) sú uvedené v STN EN ISO 5667-3. Na základe cieľov programu odberu vzoriek je pred odberom nutné vykonať:

- výber vzorkovníc, prípravu a umytie, vrátane predprípravy,
- prípravu konzervačných činidiel a chemikálií podľa požiadaviek vyplývajúcich z odberu vzoriek, kontrolu dátumov spotreby, prípravu pipiet, prípravu osobitnej prepravky na konzervačné činidlá,
- výber potrebného počtu a druhu pripravených vzorkovníc na požadovaný rozsah analýz, kontrolu stavu fľaš a uzáverov,
- prípravu osobitných vzorkovníc na terénne meranie vybraných ukazovateľov (pH, teplota,...),
- výber zariadení na odber vzoriek na požadovaný rozsah analýz, kontrolu funkčnosti a neporušiteľnosti zariadení a tesnení, prístrojov a pomôcok na odber na stanovenie ukazovateľov v teréne a pre odber vzoriek na analýzy,
- prípravu prepraviek a držiakov na vzorky, chladiacich boxov (resp. prenosných chladičiek) na prepravu vzoriek, kontrolu stavu a čistoty (dezinfekcia), prípravu potrebného množstva chladiacich vložiek, pomôcky na zaistenie vzorkovníc v prepravných boxoch na zabránenie poškodenia vzorkovníc pri preprave vplyvom nežiaducich otrasov a svetelných vplyvov, prípravu a umiestenie monitorovacieho zariadenia na kontrolu teploty v chladiacom boxe počas prepravy,
- prípravu terénnych prístrojov a súprav pre skúšky,
- prípravu štítkov, záznamovej dokumentácie k odberu vzoriek a pracovných postupov do terénu,
- prípravu osobných ochranných pomôcok,
- zabezpečiť dopravu a transport vzoriek, odberových zariadení a pomôcok.

Ak sa odber vzoriek vykonáva na mimoriadne účely, získajú sa špecifické pokyny na odber vzoriek od laboratória, ktoré vykonáva analýzu, prípadne od zadávateľa [4-12].

Vzorkovnice a objemy vzoriek

Výber a druh vzorkovníc na fyzikálno-chemické a biologické rozborov vychádza z STN EN ISO 5667-3 a STN EN ISO 5667-16. Objem, tvar a materiál odberových nádob závisí od charakteru vzorky, počtu paralelných stanovení, požadovaného objemu na vybrané skúšky a od potreby konzervácie a skladovania vzoriek pred samotným spracovaním. Platí pravidlo, že vzorkovnica so zátkou nesmie spôsobiť znečistenie a kontamináciu vzorky, absorpciu, alebo pohltenie stanovovaných ukazovateľov alebo reakciu so stanovovanými ukazovateľmi vo vzorke. Odberové nádoby majú byť chemicky inertné, ľahko čistiteľné a odolné pri zahrievaní a zmrazovaní. Na bežné odbery vzoriek pre fyzikálno – chemické ukazovatele sú najvhodnejšie sklené, polyetylénové alebo polytetrafluóretylénové odberové nádoby. Fľaše so závitovým uzáverom s úzkym alebo širokým hrdlom majú mať chemicky odolné plastové zátky alebo viečka. Pri odbere vzoriek s vodou súvisiacich matric (sedimenty) sa na odber použijú vzorkovnice so širokým hrdlom.

Pokyny na úpravu vzorkovníc na mikrobiologický rozbor sú uvedené v STN EN ISO 19458. Pre rutinné odbery sa používajú čisté sterilné vzorkovnice. Na opakované použitie sú vhodné sklené vzorkovnice, je možné použiť aj vzorkovnice z rôznych plastových materiálov (jednorazové polyetylénové). Uzávery sú sklené alebo plastové, všetky je nutné chrániť pred znečistením, napríklad hliníkovou fóliou. V prípade, že je vzorka odoberaná načieraním, vzorkovnica musí byť sterilná zvnútra aj zvonka (uchovávanie v hliníkovej fólii alebo obale na sterilizáciu). Vzorkovnice musia vydržať vysoké teploty počas sterilizácie, nesmú ovplyvňovať kvalitu vzorky a až do otvorenia v laboratóriu musia zostať uzatvorené.

Sterilné vzorkovnice majú zátku obalenú hliníkovou fóliou a na vzorkovnici je vyznačený dátum sterilizácie (exspirácie). Účinnosť sterilizácie sa kontroluje chemickými alebo biologickými indikátormi. Sterilné vzorkovnice sa skladujú na suchom a tmavom mieste.

Pri zisťovaní mikrobiologickej kvality vody, ktorá je dezinfikovaná oxidačnými činidlami (chlór, chloramín, bróm, ozón a podobne), je nutné zastaviť činnosť oxidačného činidla hneď pri odbere. Na tento účel sa do vzorkovníc pridáva redukčné činidlo tiosíran sodný (na každých odobratých 100 ml objemu vzorkovnice sa pridáva 0,1 ml roztoku pentahydrátu tiosíranu sodného v koncentrácii

18 mg/ ml, čo postačuje na inaktiváciu najmenej 2 až 5 mg/ l zvyškového voľného chlóru).

Celkový objem odobratej vzorky závisí od počtu a druhu ukazovateľov a jednotlivé typické objemy vzoriek potrebné na požadované analýzy sú uvedené v STN EN ISO 5667-3. Celkový objem odobratej vzorky má byť dostatočný na požadované analýzy a na dopĺňajúce alebo opakované analýzy. V niektorých prípadoch je možné, po konzultácii s pracovníkmi laboratória, odobrať aj menší objem vzorky. Nepoužité čiastkové vzorky, ktoré sa skladujú zmrazené, sa majú ponechať uskladnené až do konečného vyhodnotenia analýz. Do záznamu o odbere vzorky sa zaznačí objem odobratých vzoriek, počet a typ vzorkovníc pre jednotlivé typy analýz [6-8].

Technika odberu vzoriek

Na chemické, mikrobiologické a biologické analýzy sa používajú osobitné vzorky z dôvodu odlišností postupov na odber a manipuláciu s nimi. Techniky odberu sa menia podľa konkrétnej situácie, zväčša ide o odber bodovej vzorky. Spôsoby odberu vzoriek sú popísané v príslušných častiach STN EN ISO 5667 [5-12].

Zariadenia na terénne merania

Pri odberoch pitnej vody sa na mieste môžu stanovovať podľa požiadavky pH, voľný chlór (prípadne ozón, chlórdioxid) a teplota. Odber vzorky vody sa riadi príslušnými postupmi pre konkrétny ukazovateľ, pričom platí pravidlo, že na analýzu pri odbere sa používa iná odberová nádoba (vzorkovnica) ako na vzorky, ktoré budú transportované do laboratória. Zariadenia musia byť kalibrované, záznamy o kalibráciách a platnosti kalibrácií sa uvádzajú v príslušných prístrojových knihách. Namierané údaje sa zaznačia do protokolu o odbere [4].

Konzervácia vzoriek

Konzervácia vzoriek a úprava vzorkovníc na fyzikálno-chemickú a biologickú analýzu sa vykonáva v súlade s STN EN ISO 5667-3, na mikrobiologickú analýzu podľa STN EN ISO 19458 alebo podľa príslušných analytických noriem. Spôsob konzervácie a skladovania vzorky musí byť kompatibilný s používanou analytickou metódou a nesmie rušiť stanovenie. Niektoré fyzikálne a chemické zložky sa môžu stabilizovať pridaním selektívnych zlúčenín buď priamo do vzorky po odbere alebo pred odberom do prázdnej vzorkovnice. Vzorky na biologické skúšanie majú byť spracované čo najskôr

po odbere alebo podľa pokynov v príslušných normách. Ku vzorkám na biologické analýzy je možné pridať chemikálie na fixáciu alebo konzerváciu. Na vzorkovnici je nutné vyznačiť konkrétne pridané konzervačné činidlo. V prípade, že nie sú techniky konzervácie vhodné pre všetky stanovované analyty, je nutné odobrať samostatné čiastkové vzorky. Reagenčné roztoky na konzerváciu podliehajú príprave a evidencii v príslušnom laboratóriu.

Najbežnejšie používaný spôsob konzervácie je chladenie vzoriek, ktoré sa vykonáva ihneď po odbere v chladiacich boxoch s chladiacimi vložkami, prípadne sa používajú chladiace boxy s peltierovým článkom, pričom teplotou prostredia sa rozumie teplota vzduchu okolia vzorky. Vzorky na mikrobiologické a vybrané biologické analýzy nesmú zmraznúť, ideálna teplota je 5 ± 3 °C. Ak sa vzorky zmrazujú, repsektíve skladujú pri teplote pod -18 °C až -20 °C, používajú sa polyetylénové (PE) alebo polytetrafluóretylénové (PTFE) vzorkovnice, aby sa zabránilo ich rozbitiu, pričom nesmú byť úplne plné. Skladované zmrazené vzorky sa majú rozmraziť tesne pred použitím.

Počas transportu vzoriek do laboratória je potrebné kontinuálne zaznamenávať teplotu v chladiacom zariadení [6,8,4].

Postup odberu, výber a meranie vybraných terénnych ukazovateľov

Výber miesta a techniky odberu vzorky ovplyvňuje cieľ odberu vzorky. Odber vzoriek vôd sa v závislosti od typu odoberanej vzorky vykonáva podľa príslušných noriem STN EN ISO 5667, STN EN ISO 19458 a podľa pracovných postupov odberovej skupiny (laboratória). Odber sa vykonáva podľa vopred dohodnutého programu odberu vzoriek. Podľa typu vzorky sa pri odbere na mieste vykonávajú merania terénnych ukazovateľov v súlade s príslušnými normami: teplota vody, pach, pH, farba, voľný chlór (chlórdioxid, ozón).

Poradie, v ktorom sa vzorky odoberajú, závisí od účelu odberu a existencie novej kontaminácie, alebo od iných nepriaznivých vplyvov na odber vzoriek. Jednotlivé vzorky sa odoberajú v poradí: 1. vzorky pre fyzikálno-chemické analýzy, 2. vzorky pre mikrobiologické analýzy, 3. vzorky pre biologické analýzy. Vzorkovnice na stanovenie fyzikálno-chemických ukazovateľov sa plnia doplna a uzatvoria tak, aby vo vzorkovnici nezostal vzduch. Ak sa vzorky v rámci konzervácie zmrazujú, vzorkovnica sa neplní doplna. Pri konzervácii

vzorky musí vo vzorkovnici zostať miesto na prida-
nie konzervačného činidla. Na vzorkovnici sa
vyznačí použité konzervačné činidlo a vykoná zá-
znam v príslušnom zázname o odbere vzorky.
Vzorkovnice na mikrobiologické a biologické ana-
lýzy sa plnia do 4/5 objemu. Spravidla vzorkovnica
obsahuje pridaný tiosíran sodný, ak to vyžaduje typ
odoberanej vzorky. Vnútrotný povrch vzorkovnic
a uzáverov sa nemá chytať prstami a nesmie prísť
do kontaktu s inými predmetmi. Vzorka, v ktorej sa
vykonali terénne merania sa nesmie vrátiť alebo po-
užiť na ďalšie analýzy.

Miesta odberu vzoriek sa rozmiestňujú ďalej od
zdroja po celej vodovodnej sieti, počet má byť
úmerný počtu spojov alebo odbočiek v sieti. Miesta
odberu vzoriek sa určujú v súlade s STN EN ISO
5667-5. Techniky odberu vzoriek sa menia podľa
konkrétnej situácie. Odber vzoriek sa vykonáva
v súlade s vytyčeným cieľom odberu.

Odberový pracovník na mieste odberu skontro-
luje kohútik určený na odber vzorky vody z distri-
bučnej siete a odstráni akékoľvek prídavné zariade-
nia, doplnky a perlátory na kohútiku. Pred odberom
vzoriek sa voda nechá určitý čas odtekať (podľa
doby stagnácie vody). Ak sa voda používa pravi-
delne, stačí nechať odtečť vodu 2-3 minúty. V prí-
pade, že voda dlhodobo stagnuje, nechá sa odtečť
cca. 20-30 minút do ustálenia konštantnej teploty
vody silnejším prúdom, aby sa z vodovodnej prí-
pojky odstránila stojatá voda. Potom sa voda pustí
stredne silným prúdom tak, aby neboli strhávané
častice z potrubia. Zmeria sa teplota vody v mieste
odberu ponorením teplomera do tečúcej vody, ak to
nie je možné, teplota sa zmeria vo vzorkovnici
určenej na meranie terénnych ukazovateľov. Vzor-
kovnica nesmie byť vystavená vplyvu tepelného
zdroja ani priamemu slnečnému žiareniu. Teplotu
odberový pracovník odčíta po ustálení hodnoty na
stupnici (displeji). Teplotu je potrebné stanoviť pri
každom odbere. Výsledok sa zaznačí do záznamu
o odbere vzorky. Po stanovení teploty odberový
pracovník vyberie vzorkovnicu na fyzikálno-chemi-
ckú analýzu (objem a druh podľa stanovovaného
ukazovateľa). Otvorí vzorkovnicu, umiestni ju otvo-
rom pod kohútik bez toho, aby zavrel a znova otvo-
ril kohútik. Odber vykoná tak, že sa voda nechá po-
maly vtekať do vzorkovnice až po preliatie cez
okraj. Potom sa vzorkovnica tesne uzatvorí a overí
sa, či v nej nezostali vzduchové bubliny. Vzorky
z kvapkajúcich odberových miest sa neodoberajú.
Vzorkovnice s prídavkom konzervačného činidla sa

nepreplňajú, to znamená, že sa plnia len pod okraj
vzorkovnice. Vzorkovnica musí byť označená štít-
kom s potrebnými údajmi a uloží sa do prenosného
boxu. Postup sa ďalej opakuje pre všetky vzorkov-
nice [5-12].

Odber vzoriek vody na mikrobiologickú a biolo- gickú analýzu

Odber na mikrobiologickú analýzu sa vykonáva
podľa STN EN ISO 19458, na biologickú analýzu
podľa príslušných STN EN ISO 5667 respektíve
STN 75 7711 a STN 75 7712. Na mieste odberu sa
skontroluje kohútik určený na odber vzorky. Na
hodnotenie kvality vôd z úpravní, akumuláčnych
nádrží, vôd v distribučnom systéme a vody dodáva-
nej do kohútika spotrebiteľa platia pravidlá, ktoré sú
závislé od cieľa. Na hodnotenie kvality vody v distri-
bučnom systéme a dodávanej do kohútika sa od-
stránia akékoľvek prídavné zariadenia, perlátory
a iné doplnky na kohútiku. Ak je to možné, treba sa
vyhnúť zmiešavacím kohútikom. Pred odberom
vzoriek pitných vôd sa z kohútika odstránia nečis-
toty a opakovane sa naplno otvorí a uzavrie, aby sa
z neho vyplavili nečistoty. Nasleduje dezinfekcia
v závislosti od typu kohútika: kovové kohútiky sa
vydezinfikujú dokonalým nastriekaním dezinfekč-
ného roztoku na vonkajší a vnútrotný povrch kohú-
tika, ako alternatívu je možné využiť sterilizáciu
plameňom; plastové kohútiky sa ponoria na cca.
2-3 minúty do kadičky s dezinfekčným roztokom
chlórnanu, etanolu alebo izopropanolu.

Pre monitorovanie vody v distribučnom systéme
sa kohútik po dezinfekcii otvorí do polovičného
prietoku a voda sa nechá odtekať tak, aby neboli str-
hávané častice z potrubia a aby sa zabránilo ovplyv-
neniu vzorky zvyškami použitej dezinfekcie kohú-
tika dovedy, kým sa nedosiahne konštantná teplota
vody. V prípade vody dodávanej do kohútika spo-
trebiteľa sa odpúšťanie vykonáva krátko, iba na pre-
konanie vplyvu dezinfekcie kohútika. Kohútik zos-
táva počas odberu otvorený.

Odberový pracovník vyberie sterilnú vzorkov-
nicu určenú na mikrobiologickú analýzu a otvorí ju
pred odberom tak, aby zabránil kontaminácii zátky
a hrdla vzorkovnice rukou alebo prostredím (vnú-
torná časť zátky smeruje nadol, voľne ukrytá pod
hliníkovou fóliou, nikde sa neukladá). Vzorkovnicu
naplní tak, aby nedošlo do kontaktu vzorkovnice
s kohútikom. Hneď po odbere vzorkovnicu uzavrie
zátkou s hliníkovou fóliou, skontroluje a doplní
údaje na štítku a odloží do prenosného boxu.

Voda na spotrebu sa pri štátnom zdravotnom dozore odoberá s cieľom zistiť kvalitu vody tak, ako je konzumovaná (ako vyteká z kohútika). Odber vzoriek sa realizuje v špeciálnych situáciách, napríklad pri podozrení alebo vypuknutí ochorenia. Pri odbere vzorky vody na spotrebu sa musí brať do úvahy kontaminácia vody súvisiaca s materiálom vodovodného potrubia (fyzikálno-chemické ukazovatele) a/alebo kontaminácia vody baktériami pochádzajúcimi z vonkajšej strany kohútika alebo z akéhokoľvek prídavného zariadenia alebo doplnku, respektíve vnútornej kontaminácie samotného vodovodného potrubia (mikrobiologické a biologické ukazovatele). Prídavné zariadenia v tomto prípade zostávajú na mieste a odberá sa prvá vzorka pitnej vody bez vyplachovania a odpúšťania, kohútik sa pred odberom nedezinfikuje.

Odber vzoriek z prameňov a studní je závislý od cieľa a je potrebné vybrať rôzne spôsoby odberu vzoriek, kde treba rozlišovať medzi studňami a vrtmi, v ktorých sú trvalo nainštalované čerpadlá alebo sú bez stálych čerpadiel. Pre čerpanie, dezinfekciu kohútika a výber vzorkovník je nutné vedieť, či chceme zistiť kvalitu vody zo studne alebo kvalitu vody na spotrebu [5-14].

Odber vzoriek s vodou súvisiacich matric

Častice skorodovaného kovu pri odbere vzoriek vôd z vodovodného potrubia sa môžu získať oškrabaním alebo pomocou prudkých zmien tlaku vo vodovodnom potrubí. Vzorky sedimentov získavame z tekutých vzoriek filtráciou, dekantáciou alebo centrifugáciou.

Označovanie vzoriek, manipulácia so vzorkami, záznamy o odbere, doprava a skladovanie vzoriek

Vzorkovníce musia byť vode odolne označené, označenie musí odolať sušeniu a zmrazeniu bez toho, aby bolo nečitateľné alebo znehodnotené. Na vzorkovníci musí byť vyznačený dátum odberu vzorky, miesto odberu a číslo vzorky. Označenie zabezpečuje odberový pracovník pri odbere. Osobitné vzorky anomálnych látok musia byť jasne označené a dodané spolu s popisom anomálie do laboratória. Vzorky obsahujúce nebezpečné alebo potenciálne nebezpečné látky sa musia jasne označiť ako nebezpečné.

Záznam o odbere vzorky musí obsahovať najmä: identifikáciu vzorky, objednávateľa, dátum a čas odberu vzorky, miesto odberu, popis miesta odberu,

dezinfekcia zdroja, výsledky meraní požadovaných terénnych ukazovateľov meraných na mieste, druh vzorky, celkový objem odobratej vzorky, spôsob konzervácie, podmienky prostredia a poveternostné údaje, meno a podpis odberového pracovníka, ďalšie potrebné údaje. Po zvážení situácie na mieste odberu sa rozsah a počet stanovovaných ukazovateľov môže meniť.

Pokyny na prepravu a skladovanie vzoriek vody na fyzikálno-chemickú, chemickú a biologickú analýzu sú uvedené v STN EN ISO 5667-3. odobraté vzorky chránené pred svetlom v čo najkratšom čase, pri teplote $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ sa dopravujú do laboratória na analýzu. Vzorky, ktoré nie je možné doručiť na vyšetrenie v priebehu jedného dňa sa musia stabilizovať alebo zakonzervovať v súlade s normou alebo príslušnou analytickou metódou. Vzorky nesmú zmraziť, musia byť vhodne oddelené od chladiaceho média. Vzorkovníce je vhodné zaistiť, aby sa zabránilo pri transporte ich poškodeniu vplyvom otrasov a aby sa neznehodnotil ich obsah, prípadne nenastali straty zložiek vzorky.

Podľa STN EN ISO 19458 má byť čas medzi odberom vzoriek na mikrobiologické analýzy a samotnou analýzou čo najkratší, maximálny čas je stanovený na 8 hodín. Vzorky sa počas transportu chránia pred poškodením, zvýšením teploty a vonkajšou kontamináciou. Chladienie vzoriek sa vykonáva hneď po odbere uložením do chladiaceho boxu pri teplote $5 \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Pri transporte je potrebné zaznamenávať teplotu v chladiacom boxe. Doba skladovania vzoriek pred začatím analýzy je špecifická pre každý ukazovateľ. Vzorky sa nesmú skladovať dlhšie, ako je odporúčaná doba skladovania podľa STN EN ISO 5667-3. Maximálna doba skladovania pred začatím analýzy zahŕňa aj dobu transportu do laboratória a počítajú sa od odberu vzorky. Ak sa v prípade nepredvídaných udalostí prekročí maximálny odporúčovaný čas skladovania vzorky pred začatím analýzy, laboratórium po dohovore s objednávateľom dohodne, či sa budú vzorky analyzovať. Informácie sa zaznačia do protokolu o odbere a prenesú sa aj do výsledkového listu vo vyhlásení „analytické výsledky nemusia zodpovedať koncentrácii v čase odberu vzorky v dôsledku prekročenia maximálneho času skladovania“ [6,8,4].

Zabezpečenie kvality pri odbere vôd

Pokyny na výber a používanie rôznych techník zabezpečenia kvality pri odbere pitných vôd uvádza

STN ISO 5667-14 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácii s nimi. Zdroje chýb zahŕňajú napríklad znečistenie, ktoré môžu spôsobiť materiály zariadení na odber vzoriek, vzájomná kontaminácia vzoriek, konzervácia, nevhodné skladovanie a doprava, nestabilita vody, nesprávny odber vzoriek, odber z nehomogenizovaných vodných telies.

Cieľom riadenia kvality pri odbere je nájsť spôsob monitorovania a zisťovania chýb pri odbere vzoriek a vylúčenia neplatných alebo zavádzajúcich údajov, preukázať adekvátnu kontrolu zdrojov chýb pri odbere vzoriek a indikovať variabilitu odberu vzoriek a určiť jej dôležitosť pri vzniku chýb. Na tento účel sa používa odber opakovaných vzoriek na kontrolu zhodnosti odberu vzoriek, terénne vzorky na slepý pokus na monitorovanie zdrojov znečistenia vzorky a používanie obohatených vzoriek ako vzoriek na kontrolu kvality na posúdenie stability vzorky počas dopravy a skladovania [11].

Bezpečnostné opatrenia

Odberoví pracovníci musia dodržiavať bezpečnostné predpisy a používať ochranné pracovné pomôcky. Niektoré konzervačné činidlá sa musia používať opatrne, je nutné rešpektovať pri nich bezpečnostné predpisy.

ZÁVER

Súhrn a priblíženie požadovaných informácií k odberom vzoriek pitných vôd môže byť vhodnou pomôckou pre odberových a laboratórnych pracovníkov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] Zákon 355/2007 Z.z. zákon o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [2] Vyhláška č. 247/2017 Z.z. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou.
- [3] Zákon NR SR č. 306/2012, Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov.
- [4] STN EN ISO/IEC 17025: 2005 Všeobecné požiadavky na kompetentnosť skúšobných a kalibračných laboratórií. SÚTN, Bratislava, 2005.
- [5] STN EN ISO 5667-1 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek. SÚTN, Bratislava, 2013.
- [6] STN EN ISO 5667-3 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: konzervácia vzoriek vody a manipulácia s nimi. SÚTN, Bratislava 2013.
- [7] STN EN ISO 5667-16 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 16: Pokyny na biologické skúšanie vzoriek. SÚTN, Bratislava, 2000.
- [8] STN EN ISO 19458 Kvalita vody. Odber vzoriek na mikrobiologickú analýzu. SÚTN, Bratislava, 2007.
- [9] STN ISO 5667-5 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 5: Pokyny na odber vzoriek pitnej vody z úpravni vôd a z distribučnej siete. SÚTN, Bratislava, 2007.
- [10] STN ISO 5667-11 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd. SÚTN, Bratislava, 1999.
- [11] STN ISO 5667-14 Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a manipulácii s nimi. SÚTN, Bratislava, 2000.
- [12] STN EN ISO 5667-21 Kvalita vody. Odber vzoriek, Časť 21: Pokyny na odber vzoriek pitnej vody dodávanej cisternami a inými spôsobmi ako vodovodnou sieťou. SÚTN, Bratislava, 2012.
- [13] STN 757711 Kvalita vody. Biologický rozbor. Stanovenie biosestónu, SÚTN, Bratislava, 2000.
- [14] STN 757712 Kvalita vody. Biologický rozbor. Stanovenie abiosestónu, SÚTN, Bratislava, 2000.