

RÁMCOVÝ PLÁN BEZPEČNOSTI PITNEJ VODY PRISPÔSOBENÝ PODMIENKAM SR

**Ing. Monika Karácsonyová, PhD.¹⁾, Ing. Karol Munka, PhD.¹⁾,
Ing. Margita Slovinská¹⁾, RNDr. Miloslava Prokšová, PhD.¹⁾,
RNDr. Lívia Tóthová, PhD.¹⁾, Ing. Juraj Brtko, CSc.¹⁾,
Ing. Ján Ďurica²⁾, Ing. Juraj Hazlinger²⁾, Ing. Jozef Ivanič²⁾,
Ing. Ondrej Trebula²⁾, Ing. Ladislav Solkový²⁾, Ing. Radúz Vazan²⁾**

¹⁾Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava, Slovenská republika, munka@vuvh.sk, karacsonyova@vuvh.sk,
slovinska@vuvh.sk, proksova@vuvh.sk, tothova@vuvh.sk, brtko@vuvh.sk

²⁾Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s., Partizánska cesta 5,
974 01 Banská Bystrica, jdurica@stvps.sk, jhazlinger@stvps.sk, jivanic@stvps.sk,
otrebula@stvps.sk, lsolkovy@stvps.sk, rvazan@stvps.sk

ÚVOD

Vo vodárenskej praxi sa pri zabezpečovaní kvality pitnej vody a jej spoľahlivého dodávania spotrebiteľom začínajú používať nové manažérske postupy založené na holistickom prístupe k celému vodárenskému systému - od zberného územia zdroja vody až po spotrebiteľa. Pre tento prístup zaviedla Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) v 3. vydaní Smerníc pre kvalitu pitnej vody pojem Water Safety Plan (Plán bezpečnosti pitnej vody). Ide o komplexné hodnotenie a riadenie rizík, ktoré zahŕňa všetky stupne systému od zdrojov vody po spotrebiteľa. V materiáloch publikovaných Európskou komisiou sa hovorí o prístupe založenom na hodnotení a riadení rizika (risk assessment / risk management approach – RA / RM) [1, 2, 3].

V nadväznosti na túto problematiku sa vo Výskumnom ústave vodného hospodárstva Bratislava od septembra 2009 do apríla 2011 riešil projekt SK0135 „Bezpečnosť dodávky pitnej vody“, ktorý bol spolufinancovaný z Finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky.

Pri riešení projektu „Bezpečnosť dodávky pitnej vody“ bol v súlade s metodikou navrhnutou WHO [1] vypracovaný Rámcový PBPV, ktorý pozostáva z nasledovných častí:

1. zostavenie pracovnej skupiny na vypracovanie PBPV;
2. popis systému zásobovania vodou;
3. uskutočnenie analýzy rizík;
4. stanovenie, validácia a monitorovanie kontrolných opatrení na reguláciu rizík;
5. overenie efektívnosti PBPV;
6. vypracovanie a zavádzanie nápravných opatrení;
7. príprava manažérskych postupov, t.j. prevádzkových postupov pre normálny stav a pre mimoriadne situácie;
8. vypracovanie podporných programov;
9. plánovanie a uskutočnenie pravidelnej revízie PBPV;
10. revízia PBPV po nehode;
11. vypracovanie príslušnej dokumentácie a spôsobov komunikácie.

PBPV vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Filákovo, od vodárenskej nádrže Hriňová po obec Vidiná, pozostáva z nasledovných častí:

- I. zostavenie pracovnej skupiny na vypracovanie PBPV;
- II. popis systému zásobovania vodou;
- III. uskutočnenie analýzy rizík;
- IV. stanovenie kontrolných opatrení, určenie prevádzkových a kritických medzných hodnôt a vypracovanie systému monitorovania kontrolných opatrení (vrátane vyhodnotenia kvality vody na vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Filákovo; vyhodnotenia kvality vody vo VN Hriňová vo vybraných chemických, fyzikálnych, mikrobiologických a biologických ukazovateľoch v období 06.-12.2010 a biologického a technologického auditu ÚV Hriňová);
- V. overenie efektívnosti PBPV;
- VI. laboratórne skúšky rekarbonizácie vody na ÚV Hriňová ako podklad pre realizáciu navrhovaného kontrolného opatrenia.

Uvedeným krokom pri vypracovávaní PBPV predchádza rozdelenie posudzovaného vodárenského systému na jednoduchý alebo komplexný.

Na predchádzajúcej konferencii Pitná voda Tábor 2010 bola prezentovaná použitá metodika a výsledky z identifikácie a klasifikácie nebezpečenstiev a hodnotenia rizík v povodí vodárenského zdroja, pri odbere a doprave surovej vody, úprave vody a jej distribúcii vo vybranom skupinovom vodovode [4]. Tento príspevok naň nadväzuje a prezentuje prehľad prvých šiestich častí vypracovaného Rámcového PBPV a ich aplikáciu na vybranú časť SKV Hriňová-Lučenec-Filákovo [5, 6, 7].

ROZDELENIE VODÁRENSKÝCH SYSTÉMOV

Pred začatím vypracovávania PBPV, je vhodné určiť, či predmetný vodárenský systém, je jednoduchý alebo komplexný. Toto rozdelenie, v prípade jednoduchých systémov, uľahčí prácu pri jeho vypracovávaní. Na rozlíšenie jednoduchého a komplexného systému zásobovania pitnou vodou boli zvolené kritéria uvedené v tabuľke 1. Ide

o prvotný návrh, ktorý môže byť v budúcnosti korigovaný na základe poznatkov a skúseností získaných pri vypracovávaní samotných PBPV.

Tabuľka 1. Hranice kritérií pre rozdelenie systémov na jednoduché a komplexné

Kritérium	Hranice kritéria	
	Jednoduchý systém	Komplexný systém
Počet zásobovaných obyvateľov	0 – 5 000	viac ako 5 000
Počet vodovodných prípojok	0 – 1 750	viac ako 1 750
Dĺžka vodovodnej siete [m]	0 – 35 000	viac ako 35 000
Objem vody vyrobenej k realizácií [m ³ /rok]	0 – 200 000	viac ako 200 000
Zložitosť použitej technológie úpravy vody	Systém bez úpravy vody (len dezinfekcia) alebo úprava vody odkysľovaním, prevzdušnením.	Iná technológia úpravy vody ako pri jednoduchom systéme.

ZOSTAVENIE PRACOVNEJ SKUPINY NA VYPRACOVANIE PBPV

Pracovná skupina na vypracovanie PBPV má pozostávať z kvalifikovaných pracovníkov vodárenskej spoločnosti, orgánu na ochranu verejného zdravia a podľa potreby aj z ďalších zúčastnených strán, ktorí budú mať spoločnú zodpovednosť za poznatky o vodárskom zdroji, úpravni vody, distribučnom systéme a za identifikáciu nebezpečenstiev, ktoré môžu ovplyvniť kvalitu pitnej vody a bezpečnosť zásobovania pitnou vodou.

Pracovná skupina, ktorá sa podieľala na vypracovaní PBPV pre časť SKV Hriňová-Lučenec-Filákov, od vodárenskej nádrže Hriňová po obec Vidiná, bola zložená z odborníkov VÚVH a zástupcov prevádzkovateľa StVPS, a.s. s nasledovným odborným zameraním: odborníci na kvalitu a úpravu vody, mikrobiológ, hydrobiológ, odborník zodpovedný za prevádzku SKV Hriňová-Lučenec-Filákov, technológ ÚV Hriňová, kontrolór kvality dodávky vody, koordinátor prevádzkovej činnosti, technológovia pracovnej a prevádzkovej činnosti.

POPIS SYSTÉMU ZÁSOBOVANIA VODOU

V opise systému by mali byť uvedené podrobné informácie o celom vodovodnom systéme a odporúča sa vypracovať schému vodovodu, ktorá dostatočne podrobne zachytí všetky jeho prvky.

Skupinový vodovod Hriňová-Lučenec-Filákov bol vybudovaný začiatkom 60-tych rokov minulého storočia za účelom zásobovania priemyslu a obyvateľstva pitnou vodou v dnešných okresoch Detva, Poltár, Lučenec a Veľký Krtíš. Zdrojom vody je povrchová voda zachytená vo vodárenskej nádrži, ktorá je upravovaná v úpravni vody tak, aby spĺňala požiadavky na pitnú vodu. Ku konečnému spotrebiteľovi je pitná voda dopravovaná gravitačne potrubím z rôznych materiálov s dimenziami od DN 600 nižšie. Vzhľadom na veľké výškové rozdiely medzi zdrojom a spotrebiskami je po trase skupinového vodovodu vybudovaných niekoľko prerušovacích vodojemov.

USKUTOČNENIE ANALÝZY RIZÍK

Základom na vypracovanie PBPV pre jednoduché a komplexné systémy je uskutočnenie analýzy rizík, ktorá pozostáva z identifikácie nebezpečenstiev a nebezpečných udalostí, hodnotenia rizík a stanovenia ich priorit. Identifikácia všetkých možných nebezpečenstiev a nebezpečných udalostí v systéme zásobovania vodou si vyžaduje terénne obhliadky celého vodárenského systému ako aj vyhodnotenie udalostí a informácií z minulosti, ale aj hypotetických nebezpečenstiev.

Pre identifikované nebezpečenstvo sa určí pravdepodobnosť výskytu a závažnosť následkov. Podľa hodnotiacej matice sa určí miera rizika jednotlivých nebezpečenstiev (extrémna, vysoká, stredná, nízka) a následne sa stanoví ich priorita. Nebezpečenstvá, ktorým bola priradená významná miera rizika, sú považované za kritické body a je potrebné pre ne potrebné vypracovať kontrolné opatrenia. V rámci kontrolných opatrení treba stanoviť ukazovatele, ich medzné hodnoty a systém ich monitorovania na vyhodnotenie účinnosti navrhnutých kontrolných opatrení. Nebezpečenstvá s nevýznamnou mierou rizika sa evidujú a opätovne sa prehodnocujú pri aktualizácii PBPV. Podrobné informácie o analýze rizika a jej aplikácii na vodárenské systémy sa nachádzajú v publikácii [6] a základný prehľad sa nachádza aj v príspevku [4].

Vhodnou pomôckou na identifikáciu nebezpečenstiev a nebezpečných udalostí pre každú pracovnú skupinu sú ich katalógy pre jednoduché a komplexné systémy, ktoré tvoria prílohu [5].

Pre časť SKV Hriňová-Lučenec-Filákov, od VN Hriňová po obec Vidiná, bolo analýzou rizík identifikovaných 182 nebezpečenstiev, ku ktorým bola priradená pravdepodobnosť ich výskytu a závažnosť následkov a ich prienikom miera rizika. Prehľad počtov nebezpečenstiev podľa jednotlivých miery rizika je uvedený v tabuľke 2.

Tabuľka 2. Rozdelenie rizík na vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Filákov

Časť vodovod. systému	Miera rizika				
	Extrémna	Vysoká	Stredná	Nízka	Spolu
Povodie zdroja povrchovej vody	0	6	4	10	20
Odber a doprava povrchovej vody	0	5	1	1	7
Úprava vody	1	13	25	53	92
Distribúcia pitnej vody	2	10	11	40	63
Spolu	3	34	41	104	182

STANOVENIE A MONITOROVANIE KONTROLNÝCH OPATRENÍ NA REGULÁCIU RIZÍK

S identifikáciou nebezpečenstiev, nebezpečných udalostí a hodnotením rizík musí pracovná skupina pre PBPV pre neprijateľné riziká vypracovať kontrolné opatrenia. Kontrolné opatrenia (resp. bariéry alebo opatrenia na zmiernenie) sú tie kroky pri zásobovaní pitnou vodou, ktoré priamo ovplyvňujú kvalitu pitnej vody a zabezpečujú trvalé dodržiavanie požiadaviek na kvalitu pitnej vody. Sú to činnosti a procesy zamerané na zníženie alebo zmiernenie rizík.

Typy a počet kontrolných opatrení sú pre daný systém špecifické a určujú sa na základe rozsahu a veľkosti potenciálnych nebezpečenstiev a s nimi spojeného rizika. Ukazovatele vybrané pre prevádzkový monitoring by mali odrážať účinnosť každého kontrolného opatrenia, ukazovať aktuálnu výkonnosť, mali by sa dať ľahko merať a mali by umožňovať rýchlu reakciu. Patria k nim merateľné veličiny, ako je napr. zvyšková koncentrácia chlóru, pH, zákal alebo pozorovateľné faktory, ako je neporušenosť sietí proti hmyzu.

Kontrolné opatrenia musia mať určené limitné hodnoty prípustné v prevádzke, ktoré by sa mali aplikovať na ukazovatele prevádzkového monitoringu. Ak monitoring ukáže, že došlo k prekročeniu prevádzkovej limitnej hodnoty, treba uskutočniť vopred stanovenú nápravnú akciu. Zistenie odchýlky a realizácia nápravného opatrenia by sa mala dať uskutočniť v čase dostatočnom na udržanie výkonu a bezpečnej pitnej vody.

Pre všetky nebezpečenstvá vybranej časti skupinového vodovodu Hriňová-Lučenec-Filákov s extrémnou a vysokou mierou rizika a pre väčšinu so strednou mierou rizika boli navrhnuté kontrolné opatrenia. Ich zoznam spolu s názvom nebezpečenstva

a nebezpečnej udalosti, s pravdepodobnosťou ich výskytu, závažnosťou následkov a mierou rizika je súčasťou PBPV vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Fil'akovo [7].

OVERENIE EFEKTÍVNOSTI PBPV

Overenie a audit plánov bezpečnosti pitnej vody zaručujú jeho správne fungovanie. K overeniu patria nasledovné súčasne vykonávané činnosti - monitoring súladu s normatívnymi požiadavkami na kvalitu pitnej vody, interný a externý audit prevádzkových činností a spokojnosť spotrebiteľov.

Overenie PBPV má poskytnúť dôkazy o tom, že celý vodovodný systém, tak ako je prevádzkovaný, je schopný trvalo dodávať pitnú vodu s kvalitou spĺňajúcou požadované limity. Inak treba PBPV prehodnotiť a následne prepracovať a zaviesť nápravné opatrenia.

Overenie efektívnosti PBPV vo vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Fil'akovo bolo, s ohľadom na dobu riešenia projektu SK0135, vykonané porovnaním výsledkov vybraných ukazovateľov z prevádzkovej kontroly kvality vody za obdobie júl až december 2010. Sledované ukazovatele boli vybrané z ukazovateľov navrhnutých v rámci zavedenia kontrolných opatrení. Ich prehľad je uvedený v tabuľke 3.

Tabuľka 3. Prehľad sledovaných ukazovateľov pri overovaní efektívnosti PBPV vo vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Fil'akovo

Kontrolné opatrenie (KO)	Ukazovateľ	Počet stanovení	Medzná hodn. z KO	Min. hodn.	Max. hodn.	Počet prekroč. medznej hodnoty (%)
Úprava vody, druhý stupeň separácie suspenzie - KO odtok z filtrov	Železo (mg/l)	2 206	0,1	0,02	0,12	2 (0,1%)
Úprava vody, všeobecné riziká - KO dobudovanie technolog. stupňa rekarbonizácie	KNK-4,5 (mmol/l)	183	1,2-1,6	0,38	0,54	183 (100%)
	Ca+Mg (mmol/l)	26	> 1,1	0,43	0,55	26 (100%)
Distribúcia pitnej vody, hlavné potrubie od ÚV Hriňová po obec Vidiná – KO voda na výstupe z ÚV	Železo (mg/l)	183	0,1	0,02	0,16	1 (0,5%)
	Hodnota pH	183	8,5	7,2	8,5	0
	Zákal (ZF)	183	1	1,5	1	4 (2,2%)

Výsledky z overenia efektívnosti PBPV vo vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Fil'akovo poukazujú na to, že plán bol navrhnutý správne. Výnimkou je nedostatočná mineralizácia pitnej vody, keďže v technologickej linke úpravne vody nie je zaradená rekarbonizácia.

ZÁVER

PBPV sa nemôže vypracovať ako teoretická štúdia. Musí byť vypracovaný na základe dôkladného poznania celého systému zásobovania pitnou vodou, čo si vyžaduje obhliadky jednotlivých miest tohto systému členmi pracovnej skupiny, aby sa overili a spresnili poznatky, informácie, schémy a ďalšie materiály dostupné vo vodárenskej spoločnosti. Niektoré prvky PBPV majú už vodárenské spoločnosti zavedené vo svojej prevádzkovej praxi. Kompletné zavedenie PBPV si však bude vyžadovať, aby sa vo vodárenských spoločnostiach pozreli novým pohľadom na všetky faktory potenciálne ovplyvňujúce bezpečnosť pitnej vody. Nič sa nesmie považovať za samozrejmé. Otvorené a transparentné zavedenie PBPV zvýši dôveru spotrebiteľov a všetkých ďalších zúčastnených strán v bezpečnosť vodovodných systémov. PBPV bude prospešný len vtedy, keď sa vypracuje, zavedie a odskúša.

Tento príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia projektu SK0135 „Bezpečnosť dodávky pitnej vody“, ktorý bol spolufinancovaný z Finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky.

Materiály súvisiace s riešením projektu si môžete pozrieť na tejto stránke:
http://www.vuvh.sk/index.php/sk_SK/projekt-sk-0135/sk-workshopy

LITERATÚRA

1. WHO (2004): World Health Organisation - Guidelines for Drinking Water Quality, 3. vydanie, Geneva 2004. ISBN 9241546387.
2. Munka, K., Büchlerová, E., Karácsonyová, M. (2008): Plány bezpečnosti pitnej vody - aktuálna požiadavka dneška. In: Pitná voda. Zborník odborných prác z XI. konferencie s medzinárodnou účasťou. Trenčianske Teplice 2008. ISBN 9788096997404.
3. Munka, K., Karácsonyová, M., Brtko, J., Slovinská, M., Prokšová, M., Tóthová, L., Ďurica, J., Hazlinger, J., Ivanič, J., Trebula, O., Solkový, L. (2010): Analýza rizík v SKV Hriňová-Lučenec-Filákov ako súčasť Plánov bezpečnosti pitnej vody. In: Pitná voda. Zborník prednášok z XIII. konferencie s medzinárodnou účasťou. Trenčianske Teplice 2010. ISBN 9788096997435.
4. Munka, K., Karácsonyová, M., Slovinská, M., Prokšová, M., Tóthová, L., Ďurica, J., Hazlinger, J., Ivanič, J., Trebula, O., Solkový, L. (2010): Identifikácia a kvantifikácia nebezpečenstiev a hodnotenie rizík v SKV Hriňová-Lučenec-Filákov. In: Pitná voda 2010. Sborník konferencie. 10. pokračování konferencií Pitná voda z údolních nádrží. Tábor 2010. ISBN 9788025468548.
5. Munka, K., Karácsonyová, M. (2011): Rámcový plán bezpečnosti pitnej vody prispôsobený podmienkam v SR (projekt SK0135 Bezpečnosť dodávky pitnej vody). VÚVH Bratislava 2011.
6. Karácsonyová, M., Munka, K. (2011): Metodický pokyn na analýzu rizík vodárenských systémov (projekt SK0135 Bezpečnosť dodávky pitnej vody). VÚVH Bratislava 2011.
7. Munka, K., Karácsonyová, M., Tóthová, L., Slovinská, M., Prokšová, M., Brtko, J., Ďurica, J., Hazlinger, J., Ivanič, J., Trebula, O., Solkový, L., Vazan, R. (2011): Plán bezpečnosti pitnej vody vybranej časti skupinového vodovodu Hriňová-Lučenec-Filákov (projekt SK0135 Bezpečnosť dodávky pitnej vody). VÚVH Bratislava 2011.;