

Analýza rizík v SKV Hriňová - Lučenec - Fiľakovo ako súčasť Plánov bezpečnosti pitnej vody

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

¹⁾ Výskumný ústav vodného hospodárstva

Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5, 812 49 Bratislava, munka@vuvh.sk, karacsonyova@vuvh.sk,
brtko@vuvh.sk, slovinska@vuvh.sk, proksova@vuvh.sk, tothova@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

Úvod

V novelizovanej Smernici 98/83/EC o vode určenej na ľudskú spotrebu sa plánuje zavedenie metódy manažmentu rizík verejných vodovodov, čo znamená zavedenie Plánov bezpečnosti pitnej vody (PBPV) - *Water safety plans (WSP)*.

Rozhodnutím Výboru pre Finančný mechanizmus EHP a Ministerstva zahraničných vecí Nórskeho kráľovstva zo dňa 23. apríla 2009 v rámci Výzvy na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok bola schválená žiadosť Výskumného ústavu vodného hospodárstva na riešenie individuálneho projektu SK0135 „Bezpečnosť dodávky pitnej vody“ - „*Safety of drinking water supply*“. Individuálny projekt je spolufinancovaný z Finančného mechanizmu EHP, Nórskeho finančného mechanizmu a zo štátneho rozpočtu Slovenskej republiky. Individuálny projekt sa rieši od septembra 2009 do konca apríla 2011.

Hlavným cieľom projektu je vytvoriť podmienky na zavedenie Plánov bezpečnosti pitnej vody v slovenských vodárenských spoločnostiach a tým pomôcť zvýšiť úroveň a spoľahlivosť zásobovania pitnou vodou. Hlavným výstupom projektu bude vypracovanie všeobecného - rámcového PBPV prispôbeného podmienkam v slovenskom vodárenstve, ktorý sa overí zavedením vo vybranom vodovodnom systéme. Na vypracovanie rámcového PBPV sa využijú poznatky a skúsenosti z podrobnej analýzy tohto vodovodného systému, pri ktorej sa uskutoční analýza rizík a technologický a biologický audit zameraný na kvalitu dopravovanej pitnej vody.

V tomto príspevku sú prezentované výsledky z analýzy rizík, t.j. 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.

Na základe poznatkov získaných v predchádzajúcich projektoch a dobrej spolupráce s prevádzkovateľmi bol vybraný skupinový vodovod Hriňová - Lučenec - Fiľakovo, ktorý je prevádzkovaný Stredoslovenskou vodárenskou prevádzkovou spoločnosťou, a.s. Konkrétne sa rieši úsek od povodia vodárenskej nádrže po obec Vidiná, teda ten, na ktorom sa voda nemieša s vodou z iných zdrojov, ale dopravuje sa iba voda z ÚV Hriňová. Ide o úsek hlavného potrubia dlhý 37,94 km.

Plány bezpečnosti pitnej vody

Kontrola kvality pitnej vody u spotrebiteľa je založená na porovnávaní výsledkov monitoringu so štandardnými hodnotami jednotlivých ukazovateľov, pričom je stanovená minimálna frekvencia odberu vzoriek. Takýto postup sa používa v súčasnej smernici pre pitnú vodu 98/83/EC.

Tento prístup umožnil v minulosti definovať presné požiadavky na kvalitu pitnej vody a podnietil rozvoj európskeho vodárenstva, čoho výsledkom je vysoká úroveň kvality pitnej vody a celej vodárenskej infraštruktúry v Európe.

Na druhej strane sa ukázali aj nedostatky takéhoto spôsobu kontroly kvality pitnej vody, ktorými sú:

- dlhý zoznam chemických a biologických ukazovateľov, ktoré sa v pitnej vode musia v pravidelných intervaloch analyzovať a hodnotiť;
- existencia veľkého počtu vodou prenášaných patogénnych mikroorganizmov, ktorých prítomnosť vo vode je problematické indikovať pomocou klasických indikátorových mikroorganizmov;
- kontrolou pitnej vody u spotrebiteľa sa dá zistiť kvalita a zdravotná neškodnosť dodávanej vody až po jej distribúciu a konzumáciu;
- kontrola kvality pitnej vody u spotrebiteľa nie je úplne reprezentatívna metóda hodnotenia vody, keďže z celkového objemu dodávanej vody sa analýzám podrobuje len veľmi malý podiel;
- frekvencia monitorovania taktiež nezaručuje reprezentatívnosť výsledkov z hľadiska času a priestoru;
- bezpečnosť pitnej vody sa nedá zaručiť len kontrolou kvality pitnej vody u spotrebiteľa. Táto slúži skôr na overenie, či všetky zložky vodovodného systému a zavedené kontrolné opatrenia fungujú/fungovali správne.

Z týchto dôvodov sa v súčasnosti výhradné spoliehanie len na kontrolu pitnej vody u spotrebiteľa už nepovažuje za dostatočne spoľahlivý spôsob zabezpečenia zdravotnej bezchybnosti pitnej vody. Začína sa presadzovať trend monitorovania a riadenia procesov ovplyvňujúcich kvalitu pitnej vody systematickým manažmentom bezpečnosti pitnej vody. Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) v 3. vydaní svojich Smerníc pre kvalitu pitnej vody z roku 2004 [1] pokladá za najúčinnjší spôsob ako zabezpečiť zdravotnú bezchybnosť pitnej vody a spoľahlivé zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, komplexné hodnotenie a manažment rizík vodárenského systému od zdroja vody až po spotrebiteľa. V Smerniciach WHO sa pre tento nový prístup používa termín *Water Safety Plans*, čo možno voľne preložiť ako Plány bezpečnosti pitnej vody. Plány bezpečnosti pitnej vody zvyšujú úroveň riadenia systémov zásobovania pitnou vodou a transparentnosť procesu zabezpečenia kvality pitnej vody.

Vybraná metóda hodnotenia rizík

Analýza rizík je kľúčovou časťou pri vypracovávaní Plánov bezpečnosti pitnej vody. Efektívna analýza rizík si vyžaduje identifikáciu potenciálnych nebezpečenstiev a ich zdrojov, odhadnutie alebo určenie výskytu potenciálne nebezpečných udalostí a vyhodnotenie úrovne rizika, ktoré predstavujú, v nasledovnom ponímaní:

- **nebezpečenstvo** je biologický, chemický, fyzikálny alebo rádiologický činiteľ, ktorý môže spôsobiť poškodenie verejného zdravia;
- **nebezpečná udalosť** je udalosť, ktorou sa do vodovodného systému vnášajú nebezpečenstvá alebo, ktorou sa nebezpečenstvá neodstraňujú;
- **riziko** predstavuje pravdepodobnosť, že identifikovaným nebezpečenstvom dôjde k poškodeniu populácie, ktorá je nebezpečenstvu po určité časové obdobie vystavená, vrátane rozsahu poškodenia a/alebo dôsledkov.

Na hodnotenie rizík vo vodárenských systémoch sa najčastejšie využívajú jednoduché semikvantitatívne matice. Potrebné informácie o nebezpečenstvách a nebezpečných udalostiach sa získavajú z príslušných právnych predpisov, odbornej literatúry a prevádzkovej praxe a často sa využívajú aj názory kompetentných odborníkov. Pomocou semikvantitatívneho vyhodnotenia sa môže určiť poradie kontrolných opatrení na zníženie alebo elimináciu rizika v závislosti na jeho význame.

Pri riešení nášho projektu využívame maticu uvedenú v materiáli WHO [2], ktorá je uvedená v tabuľke 1. Úroveň rizika každého nebezpečenstva, resp. nebezpečnej udalosti sa vyjadruje pomocou pravdepodobnosti jeho výskytu a závažnosti možných dôsledkov. Obidve kritériá sa vyjadrujú buď slovné alebo priradením určitej číselnej hodnoty k týmto kritériám. Výsledné riziko sa potom vyjadří ako súčin týchto dvoch hodnôt. To umožní rozlíšiť dôležité a menej dôležité riziká a určiť ich priority z hľadiska potreby vykonania opatrení na ich zníženie alebo odstránenie.

Tabuľka 1. Jednoduchá porovnávací matica na určenie poradia rizík:

Pravdepodobnosť výskytu	Závažnosť dôsledkov				
	nevýznamná	málo významná	stredná	veľká	katastrofálna
zriedkavá	L	L	M	H	H
nepravdepodobná	L	L	M	H	E
stredná	L	M	H	E	E
pravdepodobná	M	H	H	E	E
takmer určitá	H	H	E	E	E

kde „L“ znamená nízke riziko, ktoré je zvládnuteľné bežnými postupmi;
 „M“ znamená mierne (stredné) riziko, pri ktorom je potrebné špecifikovať zodpovednosť manažmentu;
 „H“ znamená vysoké riziko, pri ktorom je potrebná pozornosť manažmentu;
 „E“ znamená extrémne riziko, pri ktorom sa vyžaduje okamžitá akcia.

Význam popisovačov pre porovnávaciu maticu na určenie poradia rizík je uvedený v tabuľke 2.

Poradie rizík získané takýmto hodnotením je špecifické pre daný vodovodný systém, nakoľko každý systém je jedinečný.

Jednotlivé identifikované nebezpečenstvá, resp. nebezpečné udalosti spolu s pravdepodobnosťou ich výskytu, závažnosťou dôsledkov a mierou rizika sa zapisujú vo forme uvedenej v tabuľke 3.

Tabuľka 2. Význam popisovačov pre porovnávaciu maticu na určenie poradia rizík:

Výraz	Definícia
Pravdepodobnosť výskytu	
takmer určitá	raz za deň
pravdepodobná	raz za týždeň
stredne pravdepodobná	raz za mesiac
nepravdepodobná	raz za rok
zriedkavá	raz za 5 rokov
Závažnosť dôsledkov	
katastrofálna	konzumácia vody spôsobí smrť
veľká	konzumácia vody spôsobí ochorenie
stredná	veľký estetický vplyv, ktorý môže vyústiť do používania alternatívnych, avšak nie bezpečných zdrojov vody
málo významná	malý estetický vplyv, ktorý vyvoláva nespokojnosť, ale je nepravdepodobné, že by viedol k prechodu na menej bezpečné zdroje vody
nevýznamná	žiadnen alebo nepozorovateľný účinok

Tabuľka 3. Zápis analýzy rizík vodovodného systému:

Prvok vodov. systému	Nebezpečenstvo	Označenie	Nebezp. udalosť	Pravdepodobnosť	Závažnosť	Hodnotenie rizika	Poznámka

Analýza rizík, t.j. identifikácia nebezpečenstiev a nebezpečných udalostí na vybranej časti SKV Hriňová – Lučenec - Fil'akovo

Nebezpečenstvá a nebezpečné udalosti boli identifikované členmi pracovnej skupiny vytvorenej na zostavenie PBPV pre vybranú časť SKV Hriňová – Lučenec - Fil'akovo. Ako východiskový materiál pri výbere nebezpečenstiev a nebezpečných udalostí bol zvolený na internete voľne dostupný materiál z európskeho projektu Techneau: „Identification and description of hazards for water supply systems – A catalogue of today's hazards and possible future hazards – *Preliminary version*“; t.j. „Identifikácia a popis nebezpečenstiev pre vodárenské systémy – Katalóg súčasných nebezpečenstiev a možných nebezpečenstiev v budúcnosti – *Predbežná verzia*“ [3]. Viaceré ďalšie nebezpečenstvá a nebezpečné udalosti boli doplnené členmi pracovnej skupiny.

Hodnotený vodovodný systém bol rozdelený na štyri základné časti:

- povodie povrchovej vody;
- odber a transport povrchovej vody;
- úprava vody;
- transport a distribúcia pitnej vody.

Povodie povrchovej vody bolo rozdelené na tieto prvky:

- oblasť povodia;
- systém monitorovania.

Odber a transport povrchovej vody bol rozdelený na tieto prvky:

- odber povrchovej vody;
- transport povrchovej vody;
- systém monitorovania.

Úprava vody bola rozdelená na tieto prvky:

- úprava vody, všeobecné riziká;
- chemikálie použité na úpravu alebo dezinfekciu;
- odstraňovanie pevných častíc (hrablice);
- homogenizácia (homogenizačný kus);
- rýchle miešanie hydraulické;
- koagulácia/flokulácia (pomalé miešanie hydraulické);
- prvý stupeň separácie suspenzie (pozdĺžna usadzovacia nádrž);
- druhý stupeň separácie suspenzie (piesková rýchlofiltrácia);
- dezinfekcia;
- akumulácia pitnej vody (akumulačné vodojemy na ÚV 2 x 540 m³);
- kalové hospodárstvo.

Transport a distribúcia pitnej vody bola rozdelená na tieto prvky:

- distribučná sieť od ÚV Hriňová po obec Vidiná;
- vodojemy po vybranej trase skupinového vodovodu – Kriváň, Podkriváň, Mýtina a Kopáň;
- distribučná sieť obce Vidiná;
- vodojem Vidiná.

Celkové hodnotenie miery rizika vybraného vodovodného systému

Na vybranej časti SKV Hriňová-Lučenec-Fiľakovo, konkrétne od povodia vodárenskej nádrže po obec Vidiná bolo identifikovaných 188 nebezpečenstiev, resp. nebezpečných udalostí. Ich rozdelenie podľa miery rizika a časti vodovodného systému je uvedené v tabuľke 4.

Za neprijateľné sa považujú extrémne a vysoké riziká. Stredné riziká sa posudzujú od prípadu k prípadu. Nízke riziká sa považujú za prijateľné. Pre neprijateľné riziká sa budú v ďalšej časti riešenia projektu navrhovať kontrolné opatrenia, prijateľné riziká sa budú iba evidovať.

Tabuľka 4. Rozdelenie rizík na vybranom skupinovom vodovode:

Časť vodovodného systému	Miera rizika				
	Extrémna E	Vysoká H	Stredná M	Nízka L	Spolu
Povodie	0	7	3	10	20
Odber a transport	0	5	1	1	7
Úprava vody	1	12	25	57	95
Distribúcia vody	2	12	11	41	66
Spolu	3	36	40	109	188

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

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

Literatúra

1. WHO (2004): World Health Organisation Guidelines for Drinking Water Quality, 3. vydanie, Geneva 2004.
2. Davison A. et al.: Water Safety Plans. Managing drinking-water quality from catchment to consumer. WHO, Geneva 2005.
3. <http://www.techneau.org/index.php?id=124>, 14.2.2008.