

VII. Évfolyam 3. szám - 2012. szeptember

Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna
berek.tamas@uni-nke.hu – davidzsu@vipmail.hu

VÍZBIZTONSÁGI TERV SZEREPE AZ IVÓVÍZELLÁTÁS BIZTONSÁGI RENDSZERÉBEN

Absztrakt

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) ajánlásai alapján az ivóvíz-ellátó rendszer biztonsága szavatolásának a legmegfelelőbb módszere az a vízbiztonsági tervek kidolgozása és fenntartása. A veszélyelemzésen és a kockázatok értékelésén alapuló ivóvíz-biztonsági tervrendszer képes biztosítani ezen célok elérését. A terv készítését azonban számos körülmény nehezíti, amelyre a szerzők rámutatnak cikkükben.

According to WHO inscriptions the most appropriate method to ensure the maintenance of security of the drinking water supply system is preparing and maintaining of the Water Safety Plans. The hazard analysis and risk assesment based water safety plan system can provide to achive this purposes effectively. The building of plan however several factors complicate which the authors point out in their article.

Kulcsszavak: *ivóvízbiztonsági terv, minőség irányítási rendszer, kockázatelemzés, monitorig ~ watersafety, Water Safety Plan, quality management system, risk assesment*

A VÍZBIZTONSÁGI TERV EREDETE

Az EU Tanácsának az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről szóló irányelve (98/83/EK) megfogalmazásában az emberi fogyasztásra szánt víz minden, eredeti állapotában vagy kezelés utáni állapotban levő, ivásra, főzésre, ételkészítésre és egyéb háztartási célokra szánt víz, függetlenül az eredetétől és a fogyasztóig történő eljuttatás módszerétől (hálózatról, tartálykocsiból vagy palackozott formában stb.)

Az ivóvízellátás biztonságának fenntartása nem szorítkozik kizárólagosan a vízellátást biztosító objektumok fizikai védelmére.

Az objektum egy pontosan körülhatárolható terület, melyen felépítmények találhatóak különböző funkciókkal. A veszélyeztetettség mértékét távolabbi megközelítéssel működés, az üzemeltetés biztonsági foka, a felhasznált különféle anyagok, technikai eszközök, információk kereslete, értéke, értékesíthetősége, a terület bűnügyi fertőzöttsége, működés rendje a napszak, az alkalmazott védelmi rendszer megbízhatósága, a beavatkozás, az elhárítás objektív- szubjektív gyorsasága, a nemkívánatos cselekmények jellege és azok területi kihatása határozza meg. [1]

Az ivóvízellátást biztosító objektumok felől megközelítve a kérdést nem csupán az adott objektum hanem az ott végzett tevékenység veszélymentes állapotának a fenntartása is cél. Ez a veszélymentes állapot a biztonsági rendszer zavarmentes működését feltételezve – mely ideális állapotot is csak feltételezni lehet - időben állandónak tűnhet, azonban csupán látszólagos. Szinte minden esetben a végzett tevékenység, és többek között a tevékenység eszközei, a felhasznált anyagok mennyisége, értéke, veszélyessége viszonylag jól meghatározható. A veszélymentes állapot változása bizonyos tekintetben prognosztizálható többek között az objektum funkciója, a bent végzett tevékenység, az alkalmazott technológiák és anyagok ismeretében. [2]

A vízellátás biztosítása során viszont a fentiekén túl a biztonságot nagymértékben meghatározó külső tényezők folyamatos változása is tapasztalható – többek között, a forrásterület szennyeződése, parti szűrűsű kutak esetében a vízállás stb. - melyekkel mindenképpen számolni kell az üzembiztonságot szavatolását célzó intézkedések és tervek kidolgozásakor.

A biztonság állapotát pedig alapvetően meghatározza a veszélyeztetés és az ellene alkalmazott védelem.[3]

Bármely védelmi rendszer felépítésekor fel kell tudni ismerni a biztonság állapotát befolyásoló veszélyeztető külső és belső tényezők jellegét, és azok értékelését követően meg kell tervezni az azokra adott válaszlépéseket, illetve a védelem felépítését.

Az ivóvízbiztonsági terv (Water Safety Plans, WSP) egy eszköz a vízszolgáltatás kockázatainak felderítésére, csökkentésére, és ezáltal a közegészségügy és a biztonság javítására. A terv hivatott garantálni azt, hogy a víznyerő helynél, a nyers vízforrásoknál, a vízkezelő berendezéseknél, az elosztóhálózatoknál és a fogyasztói pontoknál egyaránt meghatározva kockázatokra adott válaszlépéseket a lehető legjobb minőségű és közegészségügyi szempontból megfelelő ivóvizet biztosítani a végfelhasználók számára.

Az Európai Unió Tanácsa irányelve „Az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről” is felhívja a figyelmet arra, hogy a tagállamok tegyenek meg minden szükséges intézkedést az emberi fogyasztásra szánt víz minőségének rendszeres ellenőrzésének biztosítására.

Ezen túlmenően a tagállamok meg kell hogy tegyenek minden szükséges intézkedést annak biztosítására, hogy ahol a fertőtlenítés az emberi fogyasztásra szánt víz előállításának vagy szolgáltatásának részét képezi, ott ellenőrizzék az alkalmazott fertőtlenítő kezelés hatékonyságát és a lehető legcsekélyebb mértékre szorítsák le a fertőtlenítés melléktermékei által okozott esetleges szennyeződést a fertőtlenítés hatásának kockázata nélkül.

A 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről, módosítva a 65/2009. (III. 31.) Korm. rendelettel, kimondja, hogy minden olyan vízellátó rendszereknek, mely 1000 m³/nap-nál nagyobb kapacitású vagy 5000 főt meghaladó ellátó, ivóvízbiztonsági tervet kell készítenie. A tervnek a vízellátó rendszer vízbiztonsági – irányítási rendszerét kell tartalmaznia. A tervet közegészségügyi szempontból az Országos Tisztiorvosi Hivatal hagy jóvá. Az ivóvízbiztonsági tervek készítésnek alapját egy széleskörű kockázatelemzésnek és – értékelésnek kell képeznie, melynek érvényesülnie kell a vízellátási lánc minden egyes elemére, a vízbeszerzéstől a fogyasztóig. Tartalmaznia kell veszélyelemzést, kockázatértékelést és kezelést, kontrollméréseket, és monitoring rendszer leírását, kiegészítve a megfelelő beavatkozási illetve vészhelyzeti és havária tervekkel, dokumentált módon végigvezetve a teljes vízellátási rendszeren. [4]

Az ivóvíz szolgáltatók létező minőségirányítási rendszerei, úgy mint az ISO 9000, az ISO 9001 vagy az ISO 22000, alapul szolgálhatnak az ivóvíz-biztonsági tervrendszer kiépítéséhez. Ezeknek a minőségirányítási rendszernek viszont magába kell foglalni egy már jól bevált és használható kockázatelemző és kockázatkezelő rendszert is, ugyanis az ivóvíz-biztonsági tervezés egyik kulcs momentuma ez a folyamat. Az eddigi gyakorlat alapján az ISO 22000 minőségirányítási rendszert szokták alapul venni, beleépítve a már jól ismert és működő HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) kockázatelemző rendszert. Sajnos ez így még mindig nem elegendő, mert általában nem tartalmazzák a veszélyelemzést és a kockázatértékelést kellő részletességgel a teljes vízellátó rendszer vonatkozásában. A terv tartalmi követelményeire vonatkozólag a WHO kézikönyve ad segítséget. Továbbá az Országos Környezetegészségügyi Intézet által kiadott útmutatóra is célszerű támaszkodni. Ez a rövid összefoglaló áttekinti, végigvezeti az ivóvíz-biztonsági tervrendszer elkészítésének folyamatát, megjelöli a főbb területeket és fejezeteket, melyeket mindenképp tartalmaznia kell. [5]

AZ IVÓVÍZBIZTONSÁGI TERV ÖSSZETEVŐI ÉS FELÉPÍTÉSE NEHÉZSÉGEI

A tervek elkészítéséhez tehát többféle útmutató is rendelkezésre áll. A legelfogadhatóbb szemlélet, amiben minden ajánlás megegyezik, az ivóvíz-biztonsági tervezést három markánsan elkülöníthető területre osztja, úgymint:

1. rendszer vizsgálat
2. működési monitoring
3. menedzsment és dokumentáció.

A tervkészítés leírásánál ezt a hármasságot követve célszerű megvizsgálni a tervkészítés egyes lépéseit, hozzáteve, hogy ez a három terület a WHO ajánlását követve legalább 10 külön szakaszra differenciálható (1. ábra).

A WHO 2011-ben kiadott kézikönyvében kinyilvánította, hogy a hatékony vízbiztonsági-terv kialakítására olyan külön munkacsoportot kell összeállítani, melynek tagjai ismerik az ivóvízellátó-rendszer felépítését működését és a rendszerértékelést követően képesek meghatározni az ivóvíz minőségét fenyegető pontokat az ellátási rendszerben. [6]



1. ábra. A vízbiztonsági terv kialakításának lépései
(Forrás: WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján)

A munkacsoport

Egy jó ivóvíz-biztonsági terv elkészítéséhez ugyanis megfelelő szakismeretre van szükség. A terv összetettsége folytán célszerű egy olyan szakmai csoport létrehozása, akiknek tagjai rendelkeznek különböző szakmai ismeretekkel a vízellátás vonatkozásában. A széles látókör, valamint a megfelelő hatókör biztosítása érdekében a víznyerés, a vízkezelési technológiák, az elosztóhálózatok, a közegészségügy, a víz-minőségügy területében jártas szakemberekre van szükség, aki főleg a mérnökök, az operátorok, és a vezetők köreiből kerülnek ki. [7] Célszerű a csoportot kiegészíteni minőségirányításban jártas szakemberrel is, hisz egy irányítási rendszeren alapuló terv kidolgozása a cél. A csoportnak természetesen jó, ha van egy vezetője, aki összefogja és koordinálja a csapat munkáját. A csoportlétszám pedig a szervezet nagyságának, és a rendszer bonyolultságának a függvénye. Az a lehetőség is helyénvaló, ha a cég külsős szakembereket foglalkoztat a terv megvalósításához. A munkacsoportot továbbá kellő hatáskörrel kell felruházni, hogy a kialakított rendszert be tudják vezetni.

Egy megfelelő ismeretekkel rendelkező szakemberekből álló csapat már fél siker egy jó terv kivitelezésében. Hazai viszonylatban a nehézséget az adja, hogy az oktatási rendszerünkben kevés hallgató végez és szerez diplomát a Vizi közmű és azzal összefüggő minőségirányítási területen. A további nehézséget az adja, hogy ha mégis rendelkeznek a csoport tagjai a kellő szakmai ismeretekkel, többnyire kevés gyakorlattal fognak rendelkezni az ilyen típusú terv elkészítését illetően, hiszen ezen tervek elkészítése kötelezettsége még csak két éve, 2009-ben lépett hatályba. A rutin és a gyakorlat hiánya tehát a legtöbb esetben problémát jelenthet. A vízbiztonsági terv készítésének legnagyobb nehézségét még mindig az jelenti, hogy nincs egy egységesen kidolgozott, a jogszabályi szinten kötelezővé tett sémarendszer. Ennek megvalósulása akkor lenne lehetséges, ha először is nemzetközi szinten módosításra kerülne a 98/83/EK direktíva.

A szakértő munkacsoportnak értékelni kell az egész ellátási rendszert az ivóvízbázisoktól a fogyasztókig. A vízbiztonság szempontjából a vízminősítésre bevezetett módszerek validálása szintén fontos, éppen úgy, mint a monitor-rendszer bevezetése és a vízbiztonsági terv időszaki felülvizsgálata.

Rendszervizsgálat

A vízellátó rendszer leírása.

A rendszer vizsgálatának első lépése a vízellátó, vízszolgáltató rendszer felvázolása és leírása. Ez a típusú rendszer leírás egyaránt használható a nagy elosztó hálózatokkal rendelkező művekre, a vezetékes vagy vezeték nélküli ellátásra, vagy akár az egyedi lakossági kis vízművekre is. Ehhez legcélravezetőbb, ha a víz útját követik a víznyerő helytől egészen a fogyasztóig. A vízszolgáltatás teljes körű felvázolásának a rendszere ugyanis azt jelenti, hogy rendszervizsgálatot a vízszolgáltatás minden egyes pontjára el kell végezni, így:

1. Víznyerő hely, nyersvíz-források (felszíni víz és felszín alatti víz)
2. Vízkezelés folyamatát
3. Elosztóhálózatot
4. Fogyasztói pontokat illetően.

Fontos összegyűjteni a lehető legtöbb információt ezek jellemzőiről.

Mind a MAVÍZ vízbiztonsági munkacsoportjának kiadványa, mind pedig az Országos Környezetegészségügyi Intézet útmutatója egyaránt rávilágít, hogy a víznyerő helyek és a nyersvíz források vonatkozásában többek között a jellemző geológiai, hidrológiai, meteorológiai viszonyok, a területen folytatott tevékenységek (mezőgazdasági, állattartás, stb.), védelmi zónák, vízminőségi adatok, a vízforrás védelmi rendszere, áramlási, hígulási viszonyok, kútdatok mellett az egyéb vízhasználatok és vízforrások, rekreációs tevékenységek, tervezett jövőbeli tevékenységek, hidraulikai jellemzők, melyeket górcső alá kell venni.

A vizek mennyisége és minősége között szoros összefüggés van. A vízkivétel, akár ivóvízellátást, akár egyéb célt szolgál, nemcsak a készlet mennyiségét csökkenti, de befolyásolja a víztestben maradó víz minőségét a hígítóképesség csökkentése folytán.[8]

A vízkezelés vizsgálata során egyebek mellett a vízkezelési folyamat részletes leírása, az a lehetséges és eltávolítandó szennyezők megjelölése, fertőtlenítés jellemzői, a tisztított víz minőségellenőrzése, a kontrolálható veszélyek ellenőrzési és beavatkozási lehetőségei a vízkezelés során az, amire ki kell térni.

Az elosztóhálózatnál fontos megállapítani és leírni a víztározók adatait, a vízhálózat anyagát, nyomás – és áramlási viszonyokat, a vízelosztó rendszer általános jellemzőit, stb.. A fogyasztói pontok kapcsán pedig nem árt ismerni például a rákötések számát, a csővezeték típusokat, elosztásukat, a nagyobb ipari fogyasztók belső vízellátó rendszerének az adatait, stb. [9]

A különböző adatokon kívül természetesen szükségesek a különböző térképek, terv-és részletrajzok, folyamatábrák és sémarajzok is. Célszerű a víz áramlásának az útvonalát követve elkészíteni az ivóvízellátás általános sémarajzát is.

A gyakorlati nehézség ebben a részben ott rejlik, hogy nagyon sok mindenre kell figyelni, nagyon sok adatot kell begyűjteni. Néha tehát bizonyos adatok hiánya, vagy egész dokumentációk hiánya lehet hátráltató tényező. A nem pontosan rögzített adatok és ábrák is előfordulhatnak a gyakorlatban. Továbbá megfelelő figyelemmel kell kezelni a már elavult és nagyon régi térképeket, rajzokat és adatokat.

Veszély azonosítása

A rendszervizsgálat következő nagy lépése a veszélyek beazonosítása, a problémák megállapítása és vázolása A veszélyeket és veszélyeseményeket szintén a vízellátó rendszer összes résztvevő pontjánál fel kell tüntetni.

A víznyerő területeken leginkább az emberi tevékenységek – úgymint baleset, szabotázs – következtében történő hirtelen változás idézhet elő veszélyt. Lehetséges veszélyt hordoz magában az időjárás is. A mezőgazdasági és állattartási tevékenységek is veszélyforrások

lehetnek, ha ezekből adódó szennyeződés kerül az adott vízbázisba. Az ipar által okozott szennyeződésekkel is számolni kell.

A vízkezelési technológia folyamatában fellépő működési zavarok, meghibásodások, egyrészt a vízminőség kedvezőtlen alakulását eredményezhetik, másrészt a fertőtlenítés fázisában az alkalmazott fertőtlenítő anyagok üzemi koncentrációjának kedvezőtlen változása - a klór túladagolás, illetve aluladagolás következtében bekövetkező minőségromlason túl - a csíraszám növekedését indukálhatják, ami bekövetkezhet az UV berendezés nem megfelelő működése okán, a nem hatékony UV fertőtlenítés eredményeként is. Az áramlási jellemzők kedvezőtlen változásai egyes technológiai pontokon a víz állásához vezethet. A felhalmozódott pangó vízben felszaporodó mikroorganizmusok ugyancsak a víz mikrobiológiai jellemzőit rontják le.

A hálózatüzemeltetés során, a vezeték megbontásával járó munka végzésekor, vagy egyéb vezeték-sérülésnél az elosztó hálózat vezetékeinek lerakódásai, külső eredetű szennyező anyag, és mikroorganizmus kerülhet be a vezetékbe. A mikroorganizmusok felszaporodása várható a víztározó létesítmény vízterében idegen anyag, szennyeződés bekerülése esetén is gondatlanul végzett fertőtlenítés, karbantartás alkalmával.

A vízminőségi irányelvek is természetesen is elismerik, hogy az emberi fogyasztásra szánt víz kezelése és elosztása során adott esetben szükség lehet egyébként veszélyes anyagok használatára, kiemelve azonban azt, hogy szabályozni és felügyelni kell az ilyen anyagok használatát az emberi egészségre gyakorolt esetleges káros hatások elkerülése érdekében. [10]

Az Országos Környezetegészségügyi Intézet ivóvíz-biztonsági tervrendszerek kiépítéséhez, működtetéséhez 2009-ben kiadott útmutatója is rámutat, hogy fogyasztók kapcsán a legszámottevőbb problémát a csővezetésekből, fittingekből, csaptelepekből, ivóvíz utótisztító kisberendezésekből beoldódó anyagok okozhatják.

Az ivóvíz, mint végtermék minőségének ellenőrzésének viszonylagos nehézségét jelenti a meglehetősen alacsony, reprezentatívnak nem mondható mintaszám a háztartási fogyasztók számához képest. A vezetékhálózaton keresztül szállított víz minőségbiztosításának egyébként is komoly nehézségét jelenti a végfogyasztóknál az a körülmény, hogy a háztartások vezetékrendszere nem a vízszolgáltató tulajdona, karbantartása nem feladata, valamint az, hogy ezeken a végpontokon felmerülő vízminőségi probléma megjelenését követő laboratóriumi ellenőrző vizsgálatok eredményei, az incidenst követően válnak ismertté a szennyezett víz elfogyasztását követően. [11]

Az EU Tanácsa irányelve (98/83/EK) is kitér arra, hogy a háztartási vízvezeték-rendszer, amely az emberi fogyasztáshoz általában használt csap és az ellátó hálózat között van, általában nem tartozik a vízszolgáltató ilyen minőségében meglévő felelősségi körébe, az viszont igen, hogy biztonságos ivóvíz kerüljön betáplálásra a hálózatba, melyeknek eredményeként biztonságos ivóvizet kap a fogyasztó.

A veszélyek számbavétele során a legnagyobb nehézséget talán az jelenti, hogy ebben a vízbiztonsági tervben nemcsak az adott vízellátó rendszer már előfordult és megtörtént veszélyeire és azok eseményeire kell kitérni, hanem számításba kell venni az addig ott még elő nem fordult, akár talán elképzelhetetlennek tűnő veszélyeket is. Előre kell tervezni és a preventív intézkedésekre kell koncentrálni.

Kockázatelemzés

A kockázatelemzés is a rendszervizsgálat részét képező feladat, szoros összefüggésben van a veszélyazonosítással, hiszen a veszélyazonosítás magában foglalja a rendszer leírását, a kezdeti események és lehetséges válaszlépések meghatározását, valamint az események csoportosítását.

Az azonosított veszélyekből adódó kockázatok értékelésére többféle módszer áll rendelkezésre. A kockázatértékelés során az egyes események kockázatának megállapítása a

következmények és azok előfordulási gyakoriságainak megállapításával történik. A kockázatelemzés során tehát figyelembe kell venni az esemény gyakoriságát, azaz annak bekövetkezési valószínűségét, továbbá meg kell állapítani az esemény következményeinek súlyosságát, azaz a bekövetkezésének a várható kihatását. A vízbiztonsági tervezésben a leginkább elterjedt kockázatelemzési módszer alapját képezi a valószínűség és a súlyosság behatárolása.

MEGNEVEZÉS	SZINT	MEGHATÁROZÁS
VALÓSZÍNŰSÉG		GYAKORISÁG
Szinte biztos	5	Naponta
Valószínű	4	Hetente
Mérsékelten valószínűsíthető	3	Havonta
Kis valószínűségű	2	Évente
Ritka	1	5 évente
		SÚLYOSSÁG
Katasztrofális	5	Közegészségügyi hatás
Súlyos	4	Határértékeket meghaladó hatás
Jelentős	3	Esztétikai hatás
Mérsékelt	2	Elégedetlenséget kiváltó kis hatás
Jelentéktelen	1	Nincs mérhető hatás

2. ábra. A WHO ajánlása alapján a kockázatértékelési folyamatban használható, a gyakoriság és a súlyossági kategória jellegét behatároló módszer táblázatos formája (Forrás: WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján)

A kockázatok súlyozhatók, amely alapján a beavatkozási lehetőségek rangsorolhatók lesznek. A kockázatok súlyosságának kiszámítása a veszélyes esemény bekövetkezési valószínűség, illetve a következmény súlyosságának értékelése alapján történik. Ennek szemléltetésére jó például szolgáln az alábbi táblázat.

Bekövetkezés valószínűsége	Következmények súlyossága				
	Jelentéktelen	Mérsékelt	Jelentős	Súlyos	Katasztrofális
Szinte biztos	5	10	15	20	25
Valószínű	4	8	12	16	20
Mérsékelten valószínűsíthető	3	6	9	12	15
Kis valószínűségű	2	4	6	8	10
Ritka	1	2	3	4	5

pontszám	> 6	6-9	10-15	< 15
kockázat	alacsony	közepes	magas	nagyon magas

3. ábra. A kockázatok rangsorolására alkalmazható egyszerű pontozási mátrix (Forrás: WHO: Guidelines for Drinking-water Quality alapján)

Az ivóvíz-biztonsági tervezésnél a kockázatelemzésben rejlő nehézség talán az, hogy amennyiben a veszélyek nem lettek kellő pontossággal feltérképezve, akkor a kockázatelemzés sem sikerülhet teljes mértékben. Továbbá nehézséget jelent a kockázatelemzések sokfélesége is, az egyszerűbb vagy a bonyolultabb mátrixmódszerektől kezdve a döntés-fa vagy hibafa felállításáig. Célravezető lenne olyan, minden tervkészítő számára kijelölhető kockázatelemzési módszer meghatározása, ami megkönnyítené a

későbbiekben a tervek elbírálóinak, felülvizsgálóinak a feladatát is. De ez természetesen csakúgy valósulna meg, ha erre jogi keretek közt születne a tervekészítés kapcsán rendelet.

Beavatkozási és ellenőrzési pontok

Olyan technológiai biztosítékokat kell beépíteni az ivóvíz-előállítási folyamatba, melyek biztosítják a higiénikus környezet fenntartását is és az ivóvíz-kezelés alapfeltételeit.

Az ellenőrző méréseket és a felépített monitoring rendszert úgy kell kialakítani, hogy minél korábban jelezhető legyen a nem várt események kialakulása. A rendszer sok veszélynek kitett szakaszain ez nagyszámú mérés szükségességét indokolná. Ezért fontos, hogy a veszélyeket értékeljük, és sorrendiséget állítsunk fel a kockázatelemzés valamelyik módszerével.

Minden egyes felismert kockázat megfigyelésére alkalmas ellenőrző méréseket kell végezni. Az ellenőrzési mérések rendszerében bármely eredmény könnyen megtalálható kell, hogy legyen. Ilyenkor lépésenként is azonosítjuk ezeket. Meg kell határozni az ellátási lánc azon kritikus pontjait, amelyeknél technológiai hiba, gondatlanság, szabotázs stb. veszélyezteti az ivóvíz minőségét, és melyeknél szabályozás, időszaki ellenőrzés vagy monitorozás szükséges ivóvíz-biztonsági érdekből a veszélyeztetés megelőzése, kiküszöbölése okán. Ezeket a kritikus ellenőrzési pontokat nagy körültekintéssel kell meghatározni az ivóvíz-előállítás technológiai folyamatában és a tárolási, szállítási szakaszban egyaránt, ugyanis a kritikus ellenőrzési pont indokolatlan megjelölése az üzemi költségeket növelik, az alultervezés pedig a termelés minőségirányítási rendszerét gyengíti.

Az ivóvíz-ellátás technológiai folyamatában az alábbi szakaszok lényeges fázisainál kell ellenőrzéseket végrehajtani.

A vízbázisok területén alapvetően a nyersvíz és a védőterület jellemzőinek vonatkozásában kell ellenőrzéseket végezni. A vízbázisok védelme azért is fontos, mert a vízszelő helyek szennyezőinek a csökkentése csökkenti a vízellátó rendszer további részeinek a terhelését, azaz a vízkezelő rendszerek terhelését és így a szükséges vegyszermennyiségeket is csökkenti, mely egyben költséghatékonyabbá teszi a beavatkozást. A víznyelő helyeken végzett ellenőrzési pontokat, méréseket illetően elmondható, hogy a méréseknek ki kell terjednie szennyező forrásokra, a területen folytatott mezőgazdasági, állattartási és egyéb emberi tevékenységek területeire is, az ezekkel kapcsolatos szennyeződések megszüntetése érdekében. Fontos a vízbeszerzési hely ellenőrző rendszerének a kiépítése a felszíni és a felszín alatti vizek védelme érdekében. [12]

A vízkezelési technológiák vonatkozásában is nagyon sok kockázat léphet föl, melyek csökkentésére, jó példák a következő módszerek: egy új vízkezelési technológia bevezetése, vagy a már meglévő folyamatok optimalizálása, hatóságilag engedélyezett vízkezelő vegyszerek használata, hibajelző-rendszer működtetése, biztonsági rendszer létrehozása a szabotázs akciók ellen, stb. Ezen a területen is szükség van kontrollmérésekre.

Az elosztóhálózat ellenőrzési pontjai lehetnek például: a nyomásfokozók és szelepek megfelelő működtetése, a fertőtlenítési lehetőségek kialakítása, engedélyezett vegyszerek használata, hirtelen változások elkerülése a hálózat üzemeltetése során, javítási, karbantartási folyamatok kidolgozása, a visszaáramlások ellen a rendszer zártságának a biztosítása, stb.

A fogyasztói pontok vonatkozása érdekében pedig fontos, hogy a megfelelő vízkezelési technológiák, és a megfelelő vegyszerek használata a szükséges a minimális kioldódás érdekében. [13]

Itt ki kell térni egy lényeges, de jelenleg nem jellemző tevékenységre, a lakosság tájékoztatására a megfelelő csővezetékek, csapok kiválasztását illetően.

A beavatkozási pontok és mérések megállapítása és kivitelezése egyben a preventív tevékenységeket jelenti, hogy egyrészt a már meglévő szennyezőket csökkentsék, vagy megakadályozzák az esetleges kialakulásukat, hogy biztosítsák a fogyasztók számára a jó

minőségű ivóvizet. Ezek a preventív intézkedések azonban nem jelentik kimondottan csak a vízminőség ellenőrzését, hisz azon túl egyéb műszaki, szabályozási, technológiai módszert is magukban foglalnak. Továbbá nem azonosak a következő részben tárgyalt monitoring tevékenységekkel sem, mint azt néha gondolják. A beavatkozási pontok és ellenőrzési mérések szinte mindegyike költséggel jár. Az egész vízbiztonsági tervezés egyik legköltségesebb része a különböző preventív intézkedések kidolgozása és bevezetése. Itt tehát célszerű a költség-haszon elvét követni, és költséghatékonyság szempontjából pontosan meg kell határozni az ellenőrzési pontokat. A tervekészítésnél tehát célszerű gazdasági szakember bevonása is.

Monitoring tevékenység

A monitoring azon paraméterek üzemeltetési vagy beavatkozási szintjének a tervszerű ellenőrző mérése vagy megfigyelése, melyek a rendszer helyes működését mutatják. Minden egyes ellenőrző mérésre olyan beavatkozási határértéket kell definiálni, ami alkalmas a szolgáltatás alkalmasságának minősítésére. Az üzemeltetési határérték, (más néven beavatkozási határértékek) elérése indítja el azokat a beavatkozásokat, melyek a szennyezések megelőzésére szolgálnak. [14]

A legtöbb esetben a gyakorlati monitoring különböző fizikai, kémiai és biológia vizsgálatokat folytat az adott paraméterek detektálására. A jellemző fizikai vizsgálatok például: szín, szag, zavarosság, vezetőképesség mellett a kémiai vizsgálatok, úgymint pH, oldott oxigén, szerves széntartalom, továbbá kationok, anionok, fertőtlenítőszer maradványok mérése lényeges az állandó vízminőség biztosítása érdekében. A bakteriológiai vizsgálatok közül első sorban az E.coli, Coliform, telepszám 22 °C-on és 37 °C-on, Enterococcus vizsgálatai említendők. Mikroszkópos vizsgálatokra pedig jó példa az üledékes vizsgálatok.

Célszerű figyelembe venni a saját mérési eredményeken kívül a környezetvédelmi, vízügyi és az egészségügyi szervezetek, hatóságok adatait, különös tekintettel a jogi előírásokra. Ezek leginkább a nyersvíz és a már tisztított víz vonatkozásában állnak rendelkezésre. A vízkezelő rendszerrel használt paraméterek azért olyan fontosak, mert ezeknek a határértékeinek elérése esetén be kell avatkozni a rendszerbe, azelőtt, hogy minőségbeli változás következne be a tisztított víznél. Az elosztóhálózatokban fontos az ellenállás, az áramlás, a nyomás mérése, a fertőtlenítőszer maradványok detektálása. A fogyasztói pontokon főleg a kioldódásra hatással lévő paramétereket kell első sorban vizsgálni, mint például a szerves széntartalom, pH, vezetőképesség mérése, stb. [15]

A monitoring rendszer kiépítése és a vizsgálati paraméterek meghatározása során, viszont fontos szem előtt tartani, hogy a jogi szinten előírt kötelező hatósági vizsgálatok azonban nem helyettesíthetik a vízelosztó rendszer vizsgálatait. Gyakorlati hiba továbbá a tervkivitelezése során, hogy ha csak eseti mérési eredményeket adnak be. Előfordulhat az is, hogy a monitoring paraméterek hiányosak, vagy nem a megfelelő helyen vagy nem a megfelelő gyakorisággal kerülnek végrehajtásra.

Menedzsment és dokumentáció

Javító tevékenységek

A javítóintézkedések meghatározása nélkülözhetetlen az ivóvíz-biztonsági terv készítése során, hisz ezek a válaszlépések, ha a monitoring rendszer eltérést jelez. A javító és helyesbítő tevékenységeket mielőbb végre kell hajtani. A javító intézkedéseknél fontos kijelölni az intézkedő személyt vagy személyeket, rögzíteni kell az elérhetőségi címeiket, rögzíteni kell az észlelt esemény helyét, idejét, az esemény során elvárt tevékenység részletes leírását, a szükséges eszközök, felszerelések helyét, a tartalékberendezések helyét, a fontos szervezési és műszaki információkat. [16]

A hibajavító tevékenység után szükséges ellenőrző mérések végzése is annak megállapítására, hogy biztosan kiderüljön a hibajavító cselekmény sikeressége. A hibajavító intézkedések rögzítése mellett kiemelt fontosságú a vészhelyzeti események definiálása és az elhárító, valamint helyreállító intézkedések meghatározása.

Eseménykezelési rendszer

Az ivóvíz ellátó rendszer működését és az ivóvíz minőségét fenyegető biztonsági kockázatok és a lehetséges válaszlépések számbavétele rendkívül fontos a biztonságos ellátás fenntartása szempontjából. Egy jól megtervezett és felépített eseménykezelési rendszer – melynek kidolgozása szükséges a vízbiztonsági terv felépítéséhez képes ezt biztosítani. Az események osztályozása elősegíti, hogy a normál állapottól történő bármely - az ivóvízbiztonságot fenyegető – esemény egységes kezelése megvalósulhasson, az események minősítése pedig hozzájárul annak megállapításához, hogy a probléma megoldása a vízellátást biztosító szolgáltató saját erőforrásaira támaszkodva megvalósulhat, vagy túlmutat saját képességeiken és külső segítség bevonása válik szükségessé a döntéshozók részéről. Az események észlelésétől azok osztályozásán keresztül az esemény vagy akár vészhelyzet által indukált elhárítási és helyreállítási feladatok meghatározásáig az eseménykezelés folyamatát komplex rendszerbe integrálva kell felépíteni, úgy hogy az elvégzendő feladatok meghatározása mellett a szükséges döntési jogkörök is rögzítésre kerüljenek. Természetesen gondoskodni kell a rendszer működőképességének állandó szinten tartásáról és azt időközönként tesztelni is szükséges.

A vízbiztonsági tervnek tartalmaznia kell a vészhelyzeti intézkedéseket, melyekben ki kell térni a veszélyhelyzetre utaló helyzetek leírására, a veszély értékelésére, az elvégzendő feladatokra az ivóvíz-szolgáltató szervezett adott beosztásaihoz kötötten. Az intézkedési szabályzatokat úgy kell kialakítani, hogy azok segítségével egyaránt kezelhetők legyenek az ivóvíz-szolgáltató rendszer üzemeltetés során bekövetkező hatásaiból származó-, és a vízellátás biztonságát veszélyeztető külső hatások helyzetek. Az intézkedési rendszernek biztosítania kell az események kezelése utáni felülvizsgálatát a szabályzatoknak és az ivóvíz-előállítási folyamatoknak egyaránt a szükséges módosítások végrehajtása érdekében.

Dokumentáció és felülvizsgálat

Az ivóvíz-biztonsági tervrendszer elemeinek dokumentációja, azok validálása, illetve az üzemeltetés során a rendszer állapotáról megszerzett adatok hitelesített adatrögzítő rendszerben történő tárolása - a változáskövetéstől az auditálás során értékelt esetleges nem megfelelés, annak hatásainak értékeléséig - alapvető feltétele annak működtetése szempontjából. A dokumentáció másik részét a már meglévő létező olyan dokumentumok tartalmazzák, melyekre hivatkoznak. Ilyen például: a gépkönyv, vezetői utasítások, üzemeltetői utasítások, munkautasítások, stb. A gyakorlatban a legnagyobb gondot az jelenti, ha hiányosak a dokumentumok, vagy nem is léteznek. Az elavult, régi dokumentumok használata pedig kellő szakmai odafigyelést kell, hogy jelentsen.

Az ivóvíz-biztonsági tervrendszer rendszeres felülvizsgálata, a felmerült tapasztalatok és a kontrollmérések következtetései alapján feltétele a további hiteles működtetésének. Felülvizsgálat alatt tehát egyrészt a rendszer önellenőrzése a cél. Ez segít abban, hogy a tapasztalatokat és a jövőbeli igényeket az üzemeltetők áttekinthessék. A hatósági felülvizsgálatnak 4 évente kell megvalósulnia, melyet az OTH végez el. A hatósági felülvizsgálat leginkább arra keresi a választ, hogy csökkent-e a veszélyhelyzet száma, mértéke, bekövetkezési valószínűsége.

ÖSSZEGZÉS

AZ Európai Unió Tanácsának (98/83/EK) irányelve - mely alapján az élelmiszeriparban használt vizet is ide kell érteni, hacsak nem állapítható meg, hogy az ilyen víz használata nem befolyásolja a kész termékek élvezhetőségét - leszögezi, hogy minőségromlás esetén az összes egészséggel közvetlenül kapcsolatos és egyéb paramétereknek való megfelelés érdekében átfogó intézkedésekre van szükség.

Úgy a nemzeti, mint a közösségi vízminőségi ajánlások, irányelvek, szabályozások célja - a fogyasztó egészségének védelme érdekében olyan minőségbiztosító rendszer kialakítása, amely a nyersvíz szennyezésének minimalizálása, a szennyezettség csökkentése vagy eltávolítása, a megfelelő tisztítási technológiák alkalmazása révén, valamint az elosztó rendszerben bekövetkező szennyeződés megelőzésének és a hatások kezelésének feltételeit biztosítva hozzájárul egy egységes „jó ivóvíz-biztosítási” gyakorlat kialakításához. Az ivóvízellátás biztonsága érdekében a vízellátási folyamatba épített megfelelő ellenőrzési intézkedések mellett kiemelt figyelmet kell fordítani számos további olyan járulékos tevékenység biztonságának biztosítására, melyekre szükség van annak érdekében, hogy az ivóvíz minőségében biztosak legyünk. Ezek többnyire felügyeleti intézkedések.

Mint minden biztonsági rendszer esetében, a vízbiztonsági rendszer hatékonyságát is a leggyengébb elemének hatékonysága determinálja. Nem kellő körültekintéssel felépített rendszereknek gyakorta az élőerős összetevője jelenti a leggyengébb láncszemet. A létesítményi biztonság és az üzembiztonság fenntartása érdekében a felelősségi körök behatárolása mellett az ellenőrizhetőség biztosítása, illetve annak egyik feltételeként a szabályozási rendszer kialakítása elengedhetetlen, többek között szabálytalanság, mulasztás, szabotázs esetén, a felelősség megállapításához és annak személyhez kötöttség biztosításához.

A vízfelhasználás célját meg kell határozni annak érdekében, hogy a vízminőségi követelményeknek megfelelően kerüljön kialakításra a vízbiztonsági terv.

A rendszer részletes leírását követően kerülhet sor a veszélyelemzésre az összes lehetséges veszélyforrás beazonosításával.

A veszélyanalízis végrehajtásakor lényeges az ivóvízellátás biztonságát fenyegető tényleges veszélyforrások mellett feltárni azokat a lehetséges eseményeket, tevékenységeket, melyek az ivóvíz elszennyeződéséhez vezethetnek. A vízellátás biztonságát fenyegető tényezők leírása és kategorizálása lehetővé teszi azok bekövetkezési valószínűségük alapján történő kategorizálásukat az értékelés szempontjából. Természetesen nem csupán eseményjellegű veszélyes behatások számbavétele, hanem a hosszabb távon hatással bíró folyamatok felmérése is igen lényeges az ivóvízellátás biztonsága szempontjából.

A vízbiztonsági terv a fenti célok teljesülése érdekében kidolgozott olyan hatékony intézkedéssorozat kell, hogy legyen, amely képes szavatolni az ivóvízellátás biztonságát a nyersvíz kitermeléstől a lakossági hálózatba táplálásig, és így az ivóvízellátás minőségirányításának hatékony eszköze lehet. Az ivóvíz-ellátási folyamat teljes vertikumának feltárásával a kritikus ellenőrzési pontok veszélyanalízis és kockázatértékelés alapján történő kijelölésével, valamint a hatékony eseménykezelési és vészhelyzet-kezelési komponensével az ivóvíz minőségének biztosításán túlmenően a vízbiztonsági terv hivatott kifejezni ugyanakkor az ivóvíz szolgáltató elkötelezettségét az ivóvízellátás biztonságának – azaz veszélymentes állapotának – megőrzése mellett. A vízbiztonsági terv felépítésének és tartalmi elemeinek egységes követelményrendszerét kell tehát az ajánlások és útmutatók mellett kidolgozni, aminek érdekében szükséges a jövőben a vízbiztonsági tervezés feltárt nehézségeit kiküszöbölni és így a kidolgozás egységes feltételeit biztosítani.

Felhasznált irodalom

- [1] Lukács György: Új vagyonvédelmi nagykönyv, CEDIT Kft., Budapest, 2002.
- [2] Berek Tamás - Bodrácska Gyula: Az élőerős őrzés az objektumvédelem építőipari ágazatában, 2010. Hadmérnök,
http://www.hadmernok.hu/2010_4_berek_bodracska.php
- [3] Báthori B.- Bodrogi F. – Szili L.: Őrzés védelem, jegyzet, Pro Lex Oktató és Szolgáltató KKT, Budapest, 1995.
- [4][5] Dávidovits Zsuzsanna: Az ivóvízbiztonsági tervek készítésének a nehézségei, OKI, Vízbiztonsági osztály, absztrakt, Fialat Higiénikusok Fóruma VIII. konferencia 2011. május 10-11. Gödöllő
- [6] Guidelines for Drinking-water Quality, fourth edition, World Health Organization (WHO) 2011
- [7][9][13][14] Útmutató ivóvíz-biztonsági tervrendszerek kiépítéséhez, működtetéséhez, Az Országos Környezetegészségügyi Intézet tájékoztatója, 1/2009
- [8] Földi László - Halász László: Környezetbiztonság (Environmental security), Complex Kiadó 2009. Budapest, ISBN: 978-963-295-020-4
- [10] A Tanács 1998. november 3-i 98/83/EK irányelve az emberi fogyasztásra szánt víz minőségéről
- [11] G. Howard and O. Schmoll: Water Safety Plans: Risk management approaches for the delivery of safe drinking-water from groundwater sources in Protecting Groundwater for Health, World Health Organization (WHO) 2006
- [12][15][16] Vízbiztonsági terv, a vízminőség kezelése a vízbázisoktól a fogyasztókig (WHO kézikönyv alapján) MAVÍZ 2005.