

A vészhelyzeti vízellátás biztonsági aspektusai

A vízellátás közérdekű szolgáltatás, ahogyan azt az Európai Bizottság – az európai közérdekű szolgáltatásokról szóló – közleménye is meghatározza. A jó vízminőség hozzájárul a lakosság ivóvízellátásának biztonságához. Szükséges tehát az olyan események hatásának megelőzése vagy csökkentése, amelyek következtében a víz bármely okból balesetszerűen szennyeződhet, illetve szennyeződés esetén intézkedéseket kell tenni a biztonságos ivóvízellátás érdekében.

Vízbiztonság

A biztonságot közvetlenül 2 tényező határozza meg. Az egyik a veszélyeztetés, amely negatívan befolyásolja a biztonságot. A másik az alkalmazott védelmi erőforrások és azok minősége. Minél több erőt, hatékonyabb őrzést és védelmet alkalmazunk, annál magasabb szintű lesz a biztonság. Ugyanis az alkalmazott védelmi erőforrások a szándékos jogellenes magatartásokkal szemben hatnak, azt akadályozzák, a legjobb esetben megakadályozzák.¹

Az ivóvízellátás komplex folyamat, a tapasztalatok pedig azt mutatják, és ezt a keret-szabályozók is kiemelik, hogy minőségromlás esetén összehangolt intézkedésekre van szükség az összes, egészséggel kapcsolatos és más paramétereknek való megfelelés érdekében.

Az éghajlatváltozás következményei a felszín feletti és felszín alatti vizeink mennyiségére és minőségére egyaránt káros hatással vannak. Ez annak veszélyét vetíti előre, hogy egy, a vízellátási folyamatban bekövetkező olyan incidens esetén, amely a vízforrás szennyezéséhez vezet, annak alternatív vízforrással történő kiváltása egyre nehezebbé válik majd. Ezek fényében felértékelődik minden olyan biztonsági intézkedés szerepe, amely az ivóvízellátás biztonságát támogatja.

A biztonságot veszélyeztető események és helyzetek átfogó kezelésének protokollját meghatározó program kialakítása mellett szükséges – a lakossági ivóvízellátás biztonsága érdekében – a vízbázisok védelmének és a vízgazdálkodási létesítmény védelmének tervezésekor és kialakításakor a rendszerszemléletű megközelítés.

2012 decemberében az Országgyűlés elfogadta a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló (2012. évi CLXVI.) törvényt, amelynek 1. sz. melléklete nevesíti a víz aláazatot.

¹ Berek Lajos – Berek Tamás – Berek László: *Személy- és vagyonbiztonság*. Budapest, OE–BGK, 2016.

Az ivóvízellátó létesítmény nemzeti létfontosságú rendszerelem (*Critical Infrastructure*), s üzemeltetőjének ki kell dolgozni az ágazati hatóság által meghatározott tartalmi és formai követelmények szerinti üzemeltetői biztonsági tervet, amelyben meg kell jelölnie azt a szervezeti és eszközrendszer, amely biztosítja annak védelmét, kitérve a biztonsági intézkedésekre.²

A vízellátó létesítmény üzemeltetési szabályzatának tartalmaznia kell a szakszerű és biztonságos üzemeltetéssel kapcsolatos műszaki, technológiai, közegészségügyi utasításokat, illetve a biztonságtechnikai előírásokat is, azok személyi feltételeivel együtt.

A víztermelő létesítmények integrált fizikai védelmének biztosítani kell, hogy a termelési folyamatok védelme – az abban felhasznált eszközök és anyagok védelmén keresztül – hatékonyan megvalósuljon.

A vízellátás biztonsága

Az EU Tanácsának vonatkozó irányelve (98/83/EK) szerint az emberi fogyasztásra szánt víz minden, eredeti állapotában vagy kezelés utáni állapotban lévő, ivásra, főzésre, ételkészítésre és egyéb háztartási célokra szánt víz, függetlenül az eredetétől és a fogyasztóig történő eljuttatás módszerétől, azaz, hogy a fogyasztó a vizet hálózatról, tartálykocsiból vagy palackozott formában kapja.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) ajánlásai alapján az ivóvízellátó rendszer biztonsága szavatolásának a legmegfelelőbb módszere a vízbiztonsági tervek kidolgozása és fenntartása, amely veszélyelemzésen és a kockázatok értékelésén alapul.

A 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről, módosítva a 430/2013 (XI. 15.) Korm. rendelettel, kimondja, hogy minden olyan vízellátó rendszernek, amely 1000 m³/nap-nál nagyobb kapacitású vagy 50 főnél többet lát el, ivóvízbiztonsági tervet kell készíteni. A tervnek a vízellátó rendszer vízbiztonsági, irányítási rendszerét kell tartalmaznia. Az ivóvízbiztonsági tervek készítésének alapját egy széles körű kockázatelemzésnek és -értékelésnek kell képeznie, amelynek érvényesülnie kell a vízellátási lánc minden egyes elemére, a vízbeszerzéstől a fogyasztóig.³

Vészhelyzeti vízellátás esete és forrásai

A lakossági ivóvízellátó infrastruktúra normál üzemeltetése során is lehetséges a vízellátó rendszer olyan mértékű sérülése, amely a vízszolgáltatót átmeneti vízellátásra való

² 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.

³ Dávidovits Zsuzsanna: A vízvédelem jogi szabályozási rendszere és az ivóvízminősítés szabályozása. *Hadmérnök*, 6. (2012), 4. 71–80.

áttérésre kényszeríti, de katasztrófák hatásának következményeként ez fokozottabban jelentkezhet.

A katasztrófa sújtotta területen a vészhelyzeti vízellátás – a meglévő ivóvízellátási struktúra sérülési fokától függően – alapvetően támaszkodhat annak épen maradt és használható komponenseire, a környék sértetlen vízkiviteli létesítményeire (kutak), tartályos (vagy csomagolt, palackozott) vízellátásra, illetve mobil víztisztító és vízkezelő berendezések kapacitására.⁴

A vészhelyzeti ivóvízellátás folyamatában elosztott ivóvíz forrása a gyakorlatban a helyi adottságok és elérhető készletek függvényében változhat, amelynek megfelelően lehet előkezelt víz vagy felszín alatti és felszín feletti kezeletlen nyersvíz.

A vészhelyzeti vízellátás tervezésekor tehát alapvetően a következő ivóvízelosztási lehetőségek állhatnak rendelkezésre:

- palackozott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- helyszínen tisztított ivóvíz szétosztása csomagolás nélkül;
- csomagolt/zacsózott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- vízszállító tartálykocsival történő szállítás és elosztás;
- vízelosztó vezetékhalózati kiépítése a víztisztító berendezéstől a fogyasztókhoz;
- vízelosztó vezetékhalózati kiépítése a fogyasztókhoz, a meglévő polgári vízelosztó hálózatra történő csatlakozással.⁵

A palackozott vízre való áttérés, gyorsasága okán, kedvezőnek mutatkozik, viszont a lokálisan könnyen elérhető és szétosztható tárolt készletek korlátozottan állnak rendelkezésre. Amennyiben a normál közüzemi vízellátó rendszer működési zavara bármely ok miatt hosszabb időn keresztül fennáll, egyre messzebből kell szállítani az elosztandó vízkészleteket. A palackozott víz mellett kiegészítő elemként alkalmazható a mobil víztisztító berendezés, amely ilyen esetben stabil háttér lehet a vészhelyzeti vízellátásban.

A korszerű, telepíthető, RO-elven (*reverse osmosis*) működő víztisztító berendezések előnyös tulajdonságaira már a katonai alkalmazásának lehetőségeit vizsgáló kutatók is számos elemzésben rávilágítottak.⁶

A palackos vízellátás starter jelleggel abban a helyzetben is hasznos lehet, amikor a vészhelyzeti vízellátás koncepcióját teljes egészében a telepíthető víztisztító berendezésekre építik fel, hiszen annak telepítése, üzembe helyezése és fertőtlenítése órákig is eltart.⁷

⁴ František Bozek et alii: Classification of Ground Water Resources for Emergency Supply. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 6. (2012), 11. 728–731.

⁵ Dénes Kálmán: *Ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezése, különös tekintettel a válságkezelő műveletekre és a környezetvédelemre*. PhD-értekezés. Budapest, ZMNE, 2011.

⁶ Padányi József – Kállai Ernő: A vízellátás új technikai berendezése. *Katonai Logisztika*, 13. (2005), 2. 190–201.; Kállai Ernő – Padányi József: Új víztisztító berendezés a Magyar Honvédségben. *Haditechnika*, 39. (2005), 2. 65–66.

⁷ Padányi József – Földi László: Tasks and Experiences of the Hungarian Defence Forces in Crisis Management. *Bilten Slovenske Vojske*, 17. (2015), 1. 29–46.

Az ivóvíz kezelése során a mobil víztisztító rendszer tisztítási technológiája biztosítja a jó vízminőséget, azonban a tárolás és elosztás közben – amennyiben nem zacskózák a vizet – már szennyeződhet a víz. De a víztisztító berendezéssel általában kapcsoltan alkalmazható csomagolóberendezés is.⁸

A csomagoló a zacskózási folyamat alatt automatikusan klórozza a tisztított vizet. A vegyszer bekeverése után a víz egy folyamati tartályba jut, ahol a polietilén zacskók töltése, hegesztése és légmentes lezárása megtörténik.⁹

Kockázatelemzés az ivóvízbiztonsági tervezés folyamatában

A vízszolgáltatás kockázatainak felderítésére, csökkentésére és ezáltal a közegészségügy és a biztonság javítására, az ivóvízbiztonsági terv (*Water Safety Plan*) egy olyan alkalmazott eszköz, amely tartalmazza a víznyerő helynél, a vízkezelő berendezéseknél, az elosztóhálózatoknál és a fogyasztói pontoknál a fenti kockázatokra adott válaszlépéseket, a tartalék vízkiviteli pontok igénybevételétől a vízszállítás redundáns alrendszerre történő áttérés feladatain keresztül számos beavatkozási pont figyelembevételével.

A tervek elkészítéséhez többféle útmutató is rendelkezésre áll. A legelfogadhatóbb szemlélet, amelyben minden ajánlás megegyezik, az ivóvízbiztonsági tervezést 3, markánsan elkülöníthető területre osztja: rendszervizsgálat, működési monitoring, valamint menedzsment és dokumentáció.

A tervkészítés leírásánál ezt a hármasságot követve célszerű megvizsgálni a tervkészítés egyes lépéseit, hozzátéve, hogy ez a 3 terület a WHO ajánlását követve legalább 10 külön szakaszra differenciálható:

- munkacsoport kijelölése;
- rendszervizsgálat;
- veszélyfelmérés;
- kockázatelemzés;
- kritikus ellenőrzési pontok meghatározása;
- monitoring kialakítása;
- a vízbiztonsági terv hatékonysága ellenőrző eljárásainak kidolgozása;
- működés-támogatás rendszerének kidolgozása;
- eseménykezelési rendszer kidolgozása;
- dokumentáció, felülvizsgálat.¹⁰

A kockázatelemzés a vízbiztonsági terv elkészítésének egyik meghatározó eleme. Az ott elvégzett veszélyazonosítás magában foglalja a teljes rendszer leírását, és a vízminőséget

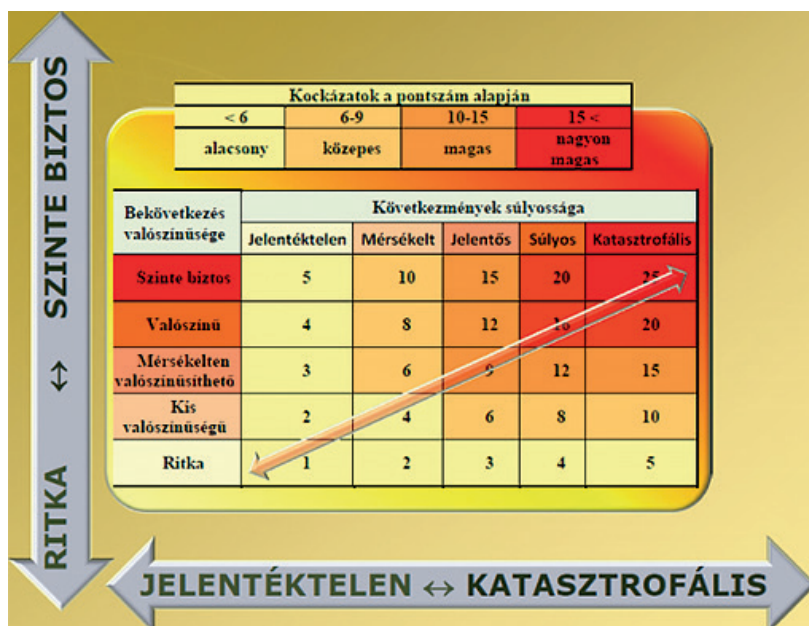
⁸ Részletesen lásd: Padányi–Földi (2015) i. m.

⁹ Kállai Ernő: *Víztisztítás a Magyar Honvédségben*. PhD-értekezés. Budapest, 2012.

¹⁰ Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében. *Hadmérnök*, 7. (2012), 3. 14–25.

fenyegető kockázatok értékelésének folyamatában az objektumvédelmi kérdések egy részét képezik csupán a komplex elemzésnek.

A kockázatok súlyozhatók, amely alapján a beavatkozási lehetőségek rangsorolhatók lesznek. A kockázatok súlyosságának kiszámítása a veszélyes esemény bekövetkezési valószínűsége, illetve a következmény súlyosságának értékelése alapján történik.



1. ábra: A kockázatok rangsorolására alkalmazható egyszerű pontozási mátrix

Forrás: WHO: *Guidelines for Drinking-water Quality* alapján a szerző szerkesztése

Kockázatelemzés a védelmi koncepció kialakításának folyamatában

A védelmi koncepció a vagyónvédelmi rendszer összetevőinek funkcióit, kapcsolatát, működési módját írja le. Meghatározza a szükséges mechanikai, elektronikai, információtechnológiai védelmi alrendszerek, eszközök főbb paramétereit, egymásra épülésüket, funkcionális jellemzőiket, kezelésük, karbantartásuk módját.¹¹

Az ivóvízellátást biztosító objektumok esetében is nem csupán maga a létesítmény, hanem az ott végzett tevékenység veszélymentes állapotának fenntartása is cél. Ez a veszélymentes állapot a biztonsági rendszer zavarmentes működését feltételezve időben állandónak tűnhet, ám csupán látszólagos. A veszélymentes állapot változása

¹¹ Utassy Sándor: *Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései*. PhD-értekezés. Budapest, 2009.

bizonyos tekintetben prognosztizálható többek között az objektum funkciója, a bent végzett tevékenység, az alkalmazott technológiák és anyagok ismeretében.¹²

Egy termelési objektum általában jól körülhatárolható terület. Veszélyeztetettségének mértékét többek között az üzemeltetés biztonsági foka, a termelésben felhasznált különféle anyagok, eszközök, információk kereslete, értékesíthetősége, a terület bűnügyi fertőzöttsége, az alkalmazott védelmi rendszer megbízhatósága, a beavatkozás, az elhárítás gyorsasága határozza meg.¹³

A biztonsági rendszer felépítése érdekében kialakított védelmi filozófia alapjául szolgáló biztonsági kockázatelemzésnek ki kell térnie a vízellátási folyamat sérülésére, valamint a vízkezelés során felhasznált veszélyes anyagok külső környezetbe kerülésére, gondatlanság, bűnös szándék vagy akár technológiai hiba eredményeként.

Az elemzés során a kockázatok bekövetkezési valószínűségét, okozott hatását, a kockázat bekövetkeztének elkerülését, illetve hatásának csökkentését lehetővé tevő intézkedéseket kell megvizsgálni, és azok várható hatásait figyelembe véve alternatív megoldásokat, javaslatokat szükséges kidolgozni.¹⁴

A védelmi koncepció kialakítását megelőzően fontos tevékenység a vízellátó rendszer sebezhetőségének értékelése. A sebezhetőségi vizsgálatot célszerűen ki kell terjeszteni a vízellátás teljes vertikumára, magában foglalva a telepített szállító hálózat és egyéb szállítóeszközök, a vízgyűjtő, előkezelő, kezelő, tároló és elosztó hálózat létesítményeit is a vízforrással együtt.

Be kell határolni azokat a folyamatokat és berendezéseket, amelyek védelme kritikus feladat. Értékelni kell a biztonságot fenyegető lehetséges incidenseket, az elkövetők képességei és az alkalmazott módszerei figyelembevételével, és fel kell mérni a reagáló erők (biztonsági szolgálat, közrendvédelem) képességeit és a reakálás idejét.

Víztermelő létesítmények esetében a vízkezelés során alkalmazott veszélyes anyagok jelenlétét is figyelembe kell venni ágazati sajátoságként. A vízkezelés és a vízminőségi vizsgálatok során alkalmazott veszélyes anyagok felhasználásának helyszínéről szolgáló létesítmény(ek) védelmét biztosító vagyónvédelmi rendszer tervezése szempontjából lényeges azok megelőző tanulmányozása, majd a paraméterek teljes körű kiértékelése.

A közcélú vízi létesítmények fizikai védelmének érdekében védőövezetet létesítendő, amelyet be kell keríteni, és szükség esetén biztonságáról őrzéssel is gondoskodni kell. Ehhez a belépésre jogosultak körének meghatározását és a beléptetés kialakítását is el kell végezni, annak érdekében, hogy csak azon dolgozók tartózkodjanak az egyes létesítményekben, akik ott ténylegesen munkát végeznek, illetve akiket az üzemeltető belépésre feljogosít.¹⁵

¹² Berek Tamás – Bodrácska Gyula: Az élőerős őrzés az objektumvédelem építőipari ágazatában. *Hadmérnök*, 5. (2010), 4. 38–49.

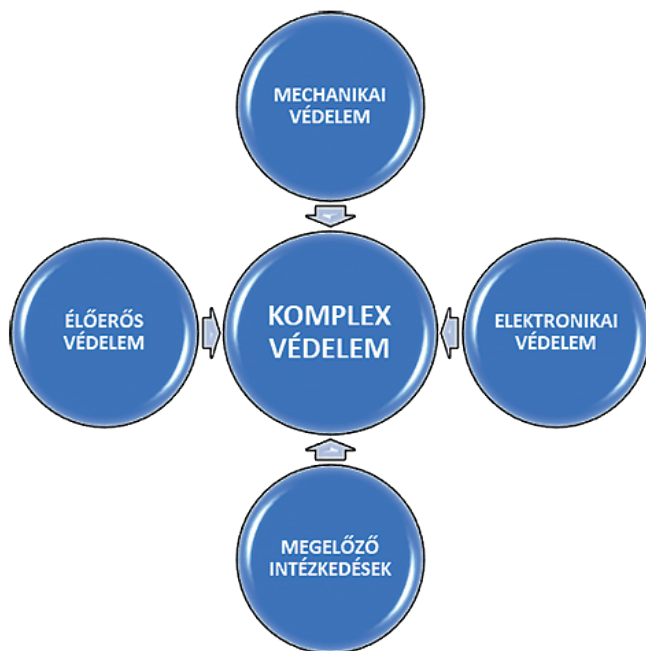
¹³ Lukács György: *Új vagyónvédelmi nagykönyv*. Budapest, CEDIT Kft., 2002.

¹⁴ Utassy Sándor: Vagyonvédelmi rendszerek tervezése, telepítése. *Detektor Plusz*, 14. (2007), 8–9. 18–20.

¹⁵ Berek Tamás – Rácz László István: Vízbázis mint nemzeti létfontosságú rendszerelem védelme. *Hadmérnök*, 8. (2013), 2. 120–133.

A fizikai védelem komponensei a vízellátás létesítményeiben

A komplex vagyonvédelem egymásra épülő összetevőkből áll, amelynek célja a kockázatok előfordulási valószínűségének és az egyes, mégis bekövetkező kockázati események káros következményeinek minél nagyobb mértékű csökkentése.



2. ábra: A komplex vagyonvédelem összetevői

Forrás: a szerző szerkesztése

A fenti csoportosítás komponenseit egyenként vagy akár egyszerre is alkalmazhatják, azonban a magas szintű biztonság a fentiek összehangolt, optimális, arányos alkalmazásával érhető el, ez a komplex őrzés-védelem, vagyis az őrzés-védelem komplexitása.¹⁶

Mechanikai védelem

A mechanikai védelem 3 fő területre összpontosul.

¹⁶ Berek Lajos – Vass Attila: Gázturbinás erőműi objektum védelme. *Hadmérnök*, 9. (2014), 2. 5–15.

Vízbeszerzés

A vízbeszerzés létesítményeit főleg a vízbázisokra telepített kutak, kútcsoportok képezik. Gyakorta előfordul, hogy a vízmű által létesített alternatív vízforrásként nyilvántartott kutak egy része vagy akár mindegyike vízműtelepen kívül található. Gyakori továbbá, hogy ezek a kutak elszórtan és nagy területen helyezkednek el, amit mindenképpen figyelembe kell venni.

A mobil víztisztító technológiák által felhasználható vízforrások körét elsősorban a berendezés optimális működtetéséhez szükséges minimális vízhozam határozza meg, ennek megfelelően a felszíni vízforrások igénybevétele kedvezőnek is tűnhet, főleg, ha a hozzáférés lehetőségeit vesszük alapul. A vízellátás láncolata első elemének védelmét tekintve azonban azzal kell szembenézni, hogy amíg egy felszín alatti vízforrásra telepített vízkiviteli mű – objektumának területi kiterjedése miatt – védelme viszonylag könnyen megoldható, addig a felszíni vízforrásé körülményesebb és költségesebb. A vízforrások kiválasztásának másik fontos szempontja a megközelíthetőség és a forrás területének terepviszonyai, mind a víztisztító berendezés telepítése, mind a termelt ivóvíz elszállítása szempontjából. A felszíni vízkészletek megközelíthetősége határozottan kedvezőnek mondható. Szabotázs védelme viszont roppant nehéz. A vízforrás védelmének kialakításakor az élőerős védelem erősítése szükséges.

A kültéri vagyonvédelmi eszközöknek késleltetni, illetve akadályozni kell az illetéktelen behatolást, azonban a nagy területet alappal rendelkező, az átmászást megakadályozó, 2,5–2,8 méter magas kerítéssel körbevenni drága, továbbá az élőerős felügyelet biztosítása is nehézkes, költséges. Az olcsóbb kivitelű tüskésdróttal erősített dróthálókerítés alkalmazása ilyenkor kézenfekvőnek látszik, azonban a mechanikai zár kiegészítése az elektronikai védelem különböző behatoláskereső eszközeivel feltétlenül indokolt. Az elektronikai védelmi komponens kültéri érzékelőinek (mozgás, rezgés, nyomásváltozás, elektromos tér változás és egyéb érzékelési módon működő eszközök) telepítési és üzemeltetési költségeivel azonban számolni kell.

Vízkezelés

A vízkezelés és víztárolás létesítményeinek mechanikai védelme kialakításával kapcsolatban megállapítható, hogy a védendő mobil vízkezelő berendezés területe kisebb ugyan, de ezen a területen védendő értékek koncentráltabban találhatók meg, nagyobb értéket képviselve. A vízkezelés eszközeiben okozott kár nagyobb hatással bírhat a vízellátás üzembiztonságára. A betonlappal rendelkező, megfelelően magas, mechanikai szilárdságot biztosító beton, téglá, kő, vas anyagú kerítés kialakítása csak abban az esetben valósulhat meg, amikor a vízellátó szervezet saját kezeléssel vízbázisának területén alternatív vízforrásként létesített kút vagy felszíni vízforma közelében, eleve vízkezelő berendezést tervez üzemeltetni vészhelyzeti vízellátásra történő átállás esetén. Ennek elektronikai jelzőeszközökkel történő kombinálása itt is szükséges lehet a mobil

vízkezelő berendezés telepítését és beüzemelését követően, mivel ezen létesítmények területére irányuló személy- és áruforgalom biztosítására a belépést biztosító kapukat kell üzemeltetni, valamint élőerő alkalmazását a beléptetés szabályozására. Az ideiglenesen kialakított és üzemeltetett víztermelő létesítménycsoportokon belül elhelyezett különböző funkciójú üzemrészek, ideiglenes raktárak mechanikai védelmét is meg kell valósítani, továbbá a fontos gyártási dokumentumok, valamint könnyen eltulajdonítható nagy értéket képviselő eszközök tárgyvédelméről is gondoskodni kell. Az alkalmi vízkezelő létesítménycsoport veszélyes anyagot tároló üzemrészei mechanikai védelmének méretezésekor mindenképpen szem előtt kell tartani az illetéktelen hozzáférés megakadályozását.

Az irányítástechnika és energiaellátás berendezései is ezen létesítménycsoporton belül vannak, ideiglenesen üzemeltetett mobil vízkezelő berendezés alkalmazása esetén, gyakran egy komplexumba integrálva, így azok külön védelméről szükséges gondoskodni.

A víztárolás

A különböző szerkezetű tárolók kialakításakor és elhelyezésekor arra kell törekedni, hogy a tárolás során a víz minősége ne romoljon.

A víztárolás létesítményei mechanikai védelmének fő célja a betárolt vízkészletek megóvása a szennyeződésektől (környezeti, állati stb.), illetve a gondatlan és szándékos szennyezéstől, amelyek bekövetkezési valószínűsége az illetéktelen behatolás fizikai gátlásával nagymértékben csökken. A biológiai szennyezés súlyos közegészségügyi következményekkel járhat.

A víztermelés fenti létesítményei területén alkalmazott kültéri mechanikai védelem, építményvédelem, illetve a mechanikai tárgyvédelem eszközeinek kombinálása az elektronikai védelem érzékelőivel, valamint a rendszert üzemeltető és felügyelő élőerő alkalmazásával a védelem szintje nagymértékben növelhető.

Elektronikai védelem

Az elektronikai védelem összetett rendszer, több, önállóan telepíthető, önálló funkciókat ellátó biztonságtechnikai alrendszert foglal magába:

- behatolás- és támadásjelző rendszer;
- videó figyelő és rögzítő rendszer;
- járőrkövető rendszer;
- beléptetőrendszer;
- elektronikus tűzjelző rendszer;
- veszélyes anyagok jelenlétét monitorozó rendszerek.

Az elektronikai védelem alkalmazása a víztermelő létesítmények területén általánosságban szükségesnek bizonyulhat minden termelési területen, vannak azonban olyan üzemi területek, amelyek védelmének kialakítása során kívánatos az elektronikai eszközök túlsúlya.

A vízbázisok többsége a gyéren lakott területeken található. Ezek a területek kevésbé ellenőrzöttek vagyongvédelmi szempontból. A hosszú távú üzemelésre kiválasztott üzemelő, tartalék- és figyelő kutak védőterületein elektronikus vagyongvédelmi rendszert szükséges kiépíteni. Nem szabad megfedkezni a már üzemben kívül helyezett kutakról sem. Egy esetleges szabotázs során ugyanis itt is könnyen lehet például szennyeződést okozni.¹⁷

Külön figyelmet kell fordítani az ellenőrzött területek behatolásvédelmére és belépés kontrolljára.

Behatolásjelző rendszer

Az érintett szakterületen a kültéri behatolásjelzők alkalmazása a meghatározó. A vízellátás objektumainak kültéri behatolásjelző rendszere kialakításakor – és az alkalmazott technológia kiválasztásakor – értékelni kell a létesítmény környezetének jellemzőit, az éghajlati tényezők mellett a környezeti, hőmérsékleti feltételeket, valamint a környéken jellemző bűnelkövetési módszereket. Tekintettel arra, hogy a kültéri védelem eszközei fokozottan kitettek az objektumon kívüli hatásoknak és a környezeti tényezőknek – beleértve a meteorológiai jellemzőket, illetve azok hirtelen és szélsőséges változását – tervezésük és telepítésük során körültekintően kell eljárni.

A kültéri védelmi rendszer tervezésekor figyelembe kell venni azt, hogy a szélsőséges meteorológiai helyzetek számának és intenzitásának növekedése várható. Az olyan szélsőséges intenzív időjárási jelenségek, mint a tartós és intenzív esőzés, havazás, orkán jellegű szélvihar, gyorsan bekövetkező felmelegedés vagy lehűlés, tartós hőhullám váratlan kialakulása hatással lehet a téves riasztások arányának alakulására.

Az infrasarvas fényesorompó alkalmazása esetében az adónak a vevőegység felé teljes rálátást kell biztosítani, a belógó növényzet, faágak téves riasztást generálnak. A jelátvitelt megzavarhatja továbbá a sűrű hóesés, heves esőzés, a szélmozgás által a nyomvonalba sodort növényi maradványok és szemét. A jeladót és a vevőt olyan területre lehet telepíteni, amelyre nem jellemzők olyan talajmozgások, amelyek az adó, illetve a vevő egymáshoz képest történő elmozdulását eredményezi.

A mikrohullámú sorompó alkalmazása esetén szintén követelmény az adó- és a vevőegység között húzódó középvonal körüli területen az aljnövényzet irtása, továbbá a szintkülönbség sem lehet jelentős közöttük. Az érzékelési zóna közelében levő vízfelület (akár nagyobb pocsolyák), különösen a vízfolyások hatása kelthet téves riasztást.

¹⁷ Davidovits Zsuzsanna – Berek Lajos: Vízbázisvédelem, ivóvízbiztonság. *Bolyai Szemle*, 22. (2012), 2.

A léghőmérséklet a hidrológiai folyamatokra jelentős hatást gyakorol. Ennek következtében szinte minden lényeges vízkészletelem gyakorisága valószínűsíthetően meg fog változni, így a folyók lefolyásának karakterisztikái, az árvizek és villámárvizek gyakorisága és intenzitása, a belvizek előfordulása, valamint az aszályos időszakok hossza és súlyossága is.¹⁸

Ezek a hirtelen bekövetkező változások a kültéri behatolásjelző érzékelőinek elmozdulásához vezethetnek.

A klímaváltozás hatásai között leginkább az időjárásra gyakorolt hatások a legjellemzőbbek. A hőmérséklet és a csapadék közvetlen hatásai mellett meg kell említeni azok indirekt hatásait is.

Az időjárás annál nagyobb mértékben függ a talaj-növény rendszer tulajdonságaitól, minél nagyobb a hőmérsékleti és a nedvességi kontraszt a talaj-növény rendszer és a talajközeli levegő között. Télen, amikor a talaj-növény rendszer fagyos, és fölötte viszonylag meleg levegő van, a légkör a felszín közelében stabil, ami erős ködképződéssel jár. Ilyenkor fagy esetén a zúzmaraképződés is erőteljes lehet.¹⁹

Ekkor a kültéri elektronikai védelem érzékelőit beborító vastag jeges zúzmara és a sűrű köd egyértelműen károsan befolyásolja azok működését.

A vízellátás létesítményeinek kültéri elektronikai védelme kialakítása során meg kell vizsgálni – a telepítési, valamint az alkalmazási követelmények alapján – az alkalmazni kívánt technológiák üzembiztonságát és hatékonyságát, az üzemeltetés külső feltételei biztosításának költségei függvényében. Viszonylag kis területen telepített és a telephely közelségében elhelyezkedő olyan alternatív elemként ideiglenesen üzemeltetett vízkivételi üzem föld feletti és föld alatti építményeinek, valamint berendezéseinek védelmére hatékonyan alkalmazható a kültéri behatolásérzékelő rendszer, amely a mechanikai védelem eszközei által jól lehatárolt a külső forgalomtól. Felszíni vízforrásra telepítve azonban költséges elemévé válhat az üzemelés környezeti követelményei biztosításának előerőigénye. Számolni kell továbbá a riasztások által jelzett behatolási kísérletek elhárításának előerőigényével is. Az olyan fix telepítésű kültéri eszközök, mint a hidraulikus, pneumatikus és szeizmikus lépésjelzők vagy az elektromágneses térérzékelők esetén is figyelembe kell venni a tervezés során azt, hogy olyan területeken, ahol gyakoriak a talajmozgások, nem célszerű alkalmazni őket. Figyelembe kell venni a talajviszonyokat is, hiszen a vezetőképesség megváltozása hatással lehet az eszköz érzékenységére.

¹⁸ Kis Anna et alii: A klímaváltozás extrém lefolyási karakterisztikákra gyakorolt hatásainak elemzése a Zagyva vízgyűjtőn. In Pongrácz Rita – Mészáros Róbert – Kis Anna (szerk.): *Aktuális kutatások az ELTE Meteorológiai Tanszékén*. Budapest, ELTE Meteorológiai Tanszék, 2015. 41–48.

¹⁹ Ács Ferenc – Breuer Hajnalka – Horváth Ákos: Esszé a talaj, a növényzet és a zivatarok közötti kapcsolatrendszeréről. *Légkör*, 53. (2008), 4. 20–23.

A beléptető rendszerrel szemben támasztott általános követelmények

Az ellenőrizetlen és jogosulatlan belépés az objektum területére kiemelt kockázatot jelent a víztermelő létesítmény biztonságára. A beléptetési jogosultságok létesítményen belüli megfelelő differenciálása kihívásokat jelent biztonságszervezési szempontból, de alapvető fontosságú a nemkívánatos események megelőzése érdekében a vészhelyzeti vízellátás esetében is.

A személybeléptetés során ellenőrizhető az adott objektumba belépők kiléte. Szabályozható a beléptett személyek mozgása az objektumon belül és az épületek között.

Vannak olyan üzemi területek, amelyekben külön engedélyhez kötött a munka, illetve a dolgozót fenyegető baleseti veszélyek miatt egy fő egyedül nem végezheti az adott tevékenységet. Ilyen például az aknakutakban végzett karbantartási tevékenység, ahol, ha a szellőztetés nem megfelelő és a bomlásból származó gázok felhalmozódtak, az veszélyt jelenthet. Fokozott veszélyt jelenthet továbbá a leesés az ideiglenes állványzatról a munkálatok során.

Videós figyelő rendszer

A videós megfigyelő rendszer az adott területeken mind az ellenőrzés, mind a későbbi kiértékelés tekintetében hasznos segítséget jelenthet.

A kameraállások kijelölésénél jó néhány kíváncsnak meg kell felelni. Egyrészt a kamerákat olyan pontokon kell elhelyezni, hogy az alkalmazási célnak megfelelő minőségben biztosítson értékelhető felvételt, méghozzá úgy, hogy csak biztonsági szempontból lényeges eseményről, illetve azonosítási cél esetén személyről készüljön felvétel. Az alkalmi vízkezelő létesítmény egyes munkaterületein egy adott munkafolyamat rögzítése fontos dokumentum lehet baleset bekövetkeztekor.

A térfelügyelet eme hatékony eleme kialakításánál fontos, hogy a rögzített képet az adatvédelmi jogszabályok figyelembevételével tárolják, és az elvárt képminőség, valamint a pontos időhöz szinkronizálás biztosított legyen.

Általánosságban elmondható, hogy vagyonvédelmi szempontból a kamerák jelenléte egyrészt visszatartó hatású a cselekménytől, másrészt a bekövetkezett esemény után a történetek könnyebben rekonstruálhatók. Biztonságtechnikai szempontból viszont lényeges még a bekövetkezett, nemkívánatos esemény után az okok azonosítása, illetve a felelősség megállapítása. A célnak megfelelő kamera kiválasztását számos tényező befolyásolja. Meg kell vizsgálni azt, hogy az egyes kameráknak milyen környezetben kell működni, illetve milyen felbontású képet kell közvetíteni. Ez természetesen meghatározza az optika kiválasztását is. Tény, hogy a nagy felbontású képet szolgáltató eszközök drágák, ezért a kamerákat feladat szerint optimalizálni kell. Amennyiben az ellenőrzött terekben rögzített képi információ későbbi elemzésére van szükség, amelynek során folyamat felismerése, cselekmény- vagy személyazonosítás történik, nagy felbontású kamera alkalmazása szükséges.

Fontos szempont, hogy a kamerákat beltéri körülmények között váltakozó fényviszonyok mellett kell működtetni, némelyiket a nap 24 órájában, ezért szükséges nagy érzékenységű kamerák alkalmazása.²⁰

A fix kültéri kamerák figyelési szektorait, illetve a PTZ- (Pan-Tilt-Zoom) kameráknak a központ által meghatározott időközönként vezérelt és automatikusan átállított figyelési szektorait úgy kell meghatározni, hogy minden kamera beleessen valamely másik kamera látóterébe, illetve hogy azok alapvetően az objektum kerítésének vonalát és az objektum belsejét figyeljék. Másik alapkövetelmény, hogy a kamerák burkolata átlátszatlan legyen, illetve gátolja, hogy annak figyelési iránya megfigyelhető legyen.

A kamerarendszerek alkalmazásakor nagy gondot kell fordítani a megfelelő világítási rendszer kiépítésére, illetve ezek összehangolására.

Videófigyelő rendszer alkalmazásakor is számításba kell venni azt, hogy az éghajlatváltozás hatásaként hirtelen bekövetkező szélsőséges időjárási jelenségek időlegesen korlátozhatják a megfigyelőképességet.

A konvekció például, természeténél fogva, kis területeken képes gyorsan és jelentős légköri energiákat felszabadítani, ami hirtelen felépülő zivatarok, zivatarrendszerek formájában veszélyes időjárási folyamatok gyakori előidézője. A konvektív viharok különböző struktúrájú felhő- és csapadékrendszereket hoznak létre. A zivatargócokban a cellák egymást erősítve veszélyes időjárási jelenségek tucatjait hozhatják létre, az orkánerejű szélről a felhőszakadáson át a jégesőig. Extrém esetekben elfajult zivatarcellák, szupercellák is létrejöhetnek.²¹

Az üzemi területeken, ahol akár a felhasznált anyagok, akár a munkaterület jellege okán az üzemeltetési szabályzat egyéni védőeszköz viselését írja elő, megmutatkozik a videós megfigyelő rendszer alkalmazásának előnye, főleg a munkahelyi balesetek vagy a gondatlan károkozással összefüggő kártérítési ügyekben a felelősség megállapításakor.

A dolgozó köteles az adott tevékenység végzéséhez, különös tekintettel a vízzel, az ivóvízzel közvetlen kapcsolatba kerülő munkavégzés során az előírt védő- és munkaruhát az előírásoknak megfelelően hordani víztérben, vízzel közvetlenül érintkezésbe kerülő tevékenység során sapka/hajháló, illetve cipőre húzható egyszer használatos védőfólia viselése kötelező. A videó figyelő kameráinak jelenléte hasznos lehet nem csupán az utólagos ellenőrzés szempontjából, hanem a szabálykövetésre ösztönző hatása miatt is.

A kamerák felvételei érzékeny adatokat is tartalmazhatnak, különösen így van ez a korszerű IP-kamerák esetében, így az adatállományhoz való hozzáférés korlátozása és az adatok, felvételek biztonságáról történő gondoskodás kiemelt fontosságú.

²⁰ Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében. *Hadmérnök*, 6. (2011), 4. 5–16.

²¹ Horváth Ákos: A mezoskálájú folyamatok szerepe a konvektív felhőképződésben. In Weidinger Tamás – Geresdi István (szerk.): *Felhőfizika és mikrometeorológia: Meteorológiai Tudományos Napok*. Budapest, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2007. 83–94.

A megelőző intézkedések és az élőerős védelem

Az élőerős védelem önmagában költséges, és – az emberi hibalehetőséget figyelembe véve – szinte folyamatosan kockázatokkal terhelt komponens. Hatékonyságának megőrzése érdekében rendkívül fontos a feladatainak pontos behatárolása. A feladatok meghatározásánál törekedni kell a víztermelő üzem sajátosságainak figyelembevételére.

Az közzismert, hogy a vagyonvédelmi rendszer hatékonyságát a leggyengébb elemének hatékonysága determinálja. Nem kellő körütekintéssel felépített rendszereknek gyakorta az élőerős összetevője jelenti a leggyengébb láncszemet.

A létesítményi biztonság fenntartása érdekében, a felelősségi körök szigorú behatárolása mellett, az ellenőrizhetőség biztosítása, az egyes kezelői beavatkozások dokumentálása, illetve annak egyik feltételként a szabályozási rendszer kialakítása elengedhetetlen az üzem minden területén, többek között szabálytalanság, mulasztás, belső szabotázs esetén, a személyhez köthető felelősség megállapításához. Ez értelmezhető egyébként a termelés védelmét biztosító biztonsági szolgálat személyi állományára, de a termelés érdekében foglalkoztatott munkavállalók vonatkozásában is.²²

A vagyonvédelmi koncepció kialakításakor meghatározott élőerős komponens működési hátterét szabályozó szolgálati utasítás kidolgozásánál ügyelni kell arra, hogy annak egyes, az incidensek kezelésére vonatkozó eljárásrendje illeszkedjen a víztermelő üzem eseménykezelési folyamatához.

Befejezés

Mindezek figyelembevételével – különös tekintettel a szűkös forrásokra – kiemelten fontos az alkalmi vízellátó struktúra fizikai védelmének biztosítása.

Az ideiglenesen telepíthető víztermelő berendezések fizikai védelmének tervezési időszakában kockázatelemzést kell végezni a veszélyek felmérése érdekében. Lényeges az ivóvízellátás biztonságát fenyegető szennyező folyamatok mellett feltárni azokat a veszélyforrásokat is, amelyek a víztermelés biztonságát vagyonvédelmi szempontból fenyegetik. Ezen fenyegető tényezők leírása és kategorizálása lehetővé teszi a bekövetkezési valószínűségük szerinti értékelést.

Fontos továbbá az időjárási kockázatokra és előfordulásuk megnövekedésére figyelemmel lenni, ami az éghajlatváltozás egyik lehetséges következménye. A csapadék gyakorisága és intenzitása például meghatározza a talaj nedvességtartalmát, ami befolyással van az időjárásra is.

Az éghajlati modellek csak hipotetikus változatokat jelezhetnek előre, az eredmények kontrollálására nincs lehetőség, a modellekben rejlő bizonytalanságok nehezen számszerűsíthetők. Amellett, hogy minden modell egyfajta egyszerűsítés, azaz a valóságnak csak egy részét írja le, a modellek térbeli felbontása sem elegendő és a domborzati adatok nem

²² Berek (2011) i. m. 5–16.

adják meg a felszint pontosan, továbbá a mérési adatok térbeli sűrűsége sem elegendő. Mindezek növelik e modellek pontatlanságát.²³

Felhasznált irodalom

2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.
- Ács Ferenc – Breuer Hajnalka – Horváth Ákos: Esszé a talaj, a növényzet és a zivatarok közötti kapcsolat-rendszerről. *Léggör*, 53. (2008), 4. 20–23.
- Berek Lajos – Berek Tamás – Berek László: *Személy- és vagyonbiztonság*. Budapest, ÓE–BGK, 2016.
- Berek Lajos – Vass Attila: Gázturbinás erőműi objektum védelme. *Hadmérnök*, 9. (2014), 2. 5–15.
- Berek Tamás – Bodrácska Gyula: Az élőerős őrzés az objektumvédelem építőipari ágazatában. *Hadmérnök*, 5. (2010), 4. 38–49.
- Berek Tamás – Dávidovits Zsuzsanna: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében. *Hadmérnök*, 7. (2012), 3. 14–25.
- Berek Tamás – Rácz László István: Vízbázis mint nemzeti létfontosságú rendszerelem védelme. *Hadmérnök*, 8. (2013), 2. 120–133.
- Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében. *Hadmérnök*, 6. (2011), 4. 5–16.
- Bozek, František et alii: Classification of Ground Water Resources for Emergency Supply. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 6. (2012), 11. 728–731.
- Davidovits Zsuzsanna – Berek Lajos: Vízbázisvédelem, ivóvízbiztonság. *Bolyai Szemle*, 22. (2012), 2.
- Dávidovits Zsuzsanna: A vízvédelem jogi szabályozási rendszere és az ivóvízminősítés szabályozása. *Hadmérnök*, 6. (2012), 4. 71–80.
- Dénes Kálmán: *Ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezése, különös tekintettel a válságreagáló műveletekre és a környezetvédelemre*. PhD-értekezés. Budapest, ZMNE, 2011.
- Horváth Ákos: A mezoskálájú folyamatok szerepe a konvektív felhőképződésben. In Weidinger Tamás – Geresdi István (szerk.): *Felhőfizika és mikrometeorológia: Meteorológiai Tudományos Napok*. Budapest, Országos Meteorológiai Szolgálat, 2007. 83–94.
- Kállai Ernő – Padányi József: Új víztisztító berendezés a Magyar Honvédségben. *Haditechnika*, 39. (2005), 2. 65–66.
- Kállai Ernő: *Víztisztítás a Magyar Honvédségben*. PhD-értekezés. Budapest, 2012.
- Kis Anna et alii: A klímaváltozás extrém lefolyási karakterisztikákra gyakorolt hatásainak elemzése a Zagyva vízgyűjtőn. In Pongrácz Rita – Mészáros Róbert – Kis Anna (szerk.): *Aktuális kutatások az ELTE Meteorológiai Tanszékén*. Budapest, ELTE Meteorológiai Tanszék, 2015. 41–48.
- Lukács György: *Új vagyonvédelmi nagykönyv*. Budapest, CEDIT Kft., 2002.
- Padányi József – Földi László: Tasks and Experiences of the Hungarian Defence Forces in Crisis Management. *Bilten Slovenske Vojske*, 17. (2015), 1. 29–46.
- Padányi József – Halász László: *A klímaváltozás hatásai*. Budapest, NKE, 2012.
- Padányi József – Kállai Ernő: A vízellátás új technikai berendezése. *Katonai Logisztika*, 13. (2005), 2. 190–201.
- Utassy Sándor: *Komplex villamos rendszerek biztonságtechnikai kérdései*. PhD-értekezés. Budapest, 2009.
- Utassy Sándor: Vagyonvédelmi rendszerek tervezése, telepítése. *Detektor Plusz*, 14. (2007), 8–9. 18–20.

²³ Padányi József – Halász László: *A klímaváltozás hatásai*. Budapest, NKE, 2012.