

# DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS SZERZŐI ISMERTETŐJE

NEMZETI  
KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM  
Doktori Tanács

DÁVIDOVITS ZSUZSANNA

*A lakossági ivóvízellátás környezetbiztonsági kockázatai csökkentésének lehetőségei és az ivóvízbiztonsági tervezés kapcsolatrendszere*

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése és  
hivatalos bírálatai

Budapest  
2015.

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM

DÁVIDOVITS ZSUZSANNA

*A lakossági ivóvízellátás környezetbiztonsági kockázatai csökkentésének lehetőségei és az ivóvízbiztonsági tervezés kapcsolatrendszere*

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése és  
hivatalos bírálatai

Témavezető: Dr. habil. Berek Tamás PhD

Budapest  
2015.

## 1. A PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A helyesen üzemeltett megfelelő vízellátás - beleértve a vízkitermelést, a vízkezelést, a víztárolást és elosztóhálózatok segítségével a fogyasztói végpontig való eljuttatását – önmagában megfelelően működhetne. A cél, hogy a fogyasztói végponton közegészségügyi szempontból megfelelő minőségű és mennyiségű víz kerüljön a fogyasztóhoz. Az ivóvízellátás láncolatában viszont felléphetnek olyan veszélyek, és abból adódóan olyan kockázatok, melyek nem megfelelő figyelembevételre, észrevételre és kezelésre esetén a víz minősége romolhat, a megfelelő mennyisége pedig csökkenhet. Bár a vízszolgáltatóknak rendelkezniük kell különböző szabályzatokkal, utasításokkal és a működésükhöz elvárt valamilyen minőségügyi rendszer alkalmazásával, a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy ezek a szabványok, utasítások jók, de mindig csak bizonyos részét tudják megoldani a felmerülő problémáknak. Továbbá nem preventív szemléletmódúak. Ezen problémák megoldására jött létre az ún. ivóvízbiztonsági tervezés.

Az ivóvízbiztonsági tervezés gyakorlatilag egy olyan széleskörű kockázatelemzés és -értékelés, melyet a vízellátási lánc minden egyes elemére, a vízbeszerzéstől a fogyasztóig el kell készíteni. A vízellátórendszer főbb elemein végigvezetve kell a szükséges adatokat, a lehetséges veszélyeket, a kockázatértékelés módját, a beavatkozási lehetőségeket, és az ellenőrző rendszert a vízbiztonsági tervben rögzíteni. Az ivóvízbiztonsági tervezés a megoldások komplexitását mutatja az esetlegesen fellépő mennyiségi és minőségi kockázati tényezők kapcsán.

Tudván, hogy a vízminőség javítási stratégia adaptálása a nemzetközi szakpolitika szintjén kulcsfontosságú, az Egészségügyi Világszervezet ismerte fel elsőként a vízbiztonsági tervezésben rejlő előnyös lehetőségeket. Az általa kiadott ún. „Guidelines for Drinking Water Quality” (2004) dokumentumban nemzetközi szinten először jelent meg az ivóvízellátási láncra vonatkozó vízbiztonsági tervezés lehetősége. Említésére méltó a Nemzetközi Vízügyi Szövetség (IWA) munkássága is, ahol pedig az ún. Bonn Charter dokumentum került elfogadásra, mely szintén a vízbiztonsági tervezés létrejöttét segítette. Az Európai Közösség is felismerte az ivóvízbiztonsági tervben rejlő pozitív hatásokat, és 2005-től az European Network of Drinking Water Regulators ENDWARE munkacsoportja – Magyarország közreműködésével – javaslatot dolgozott ki az Ivóvízről szóló Irányelv (Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption) kockázatértékelésen és kockázatkezelésen alapuló ivóvízbiztonsági tervprogrammal történő kiegészítésére.

Jelenleg ugyan nincs olyan közösségi jogszabály, amely az EU víziközmű szolgáltatóit

kötelezné vízbiztonsági tervprogram elkészítésére, de ennek ellenére, a tagállamok többségében elterjedten alkalmazzák a vízszolgáltatást, ivóvízminőséget veszélyeztető események megelőzésére alapozó üzemeltetési gyakorlatot. Hazánkban jogszabályi szinten 2009-től vált kötelezővé az ivóvízbiztonsági tervek létrehozása, majd annak közegészségügyi hatósági oldalról való engedélyeztetése. Az évszámból viszont látszik, hogy a tervek elkészítése, és aztán ezek használata még eléggé újszerű.

Bár a tervek legtöbbje tartalmazza a hatályos Korm. rendeletben előírt kötelező tartalmi követelményeket, mégis az újszerűségéből adódóan nem egyszerű az elkészítésük. A tervek tanulmányozása jó lehetőséget nyújtott az ezekben esetlegesen felmerülő gyakori hiányosságok, hibák észrevételére. Megfigyeléseim szerint vannak olyan általános hiányosságok, melyek az ivóvízbiztonsági tervek legtöbbjét érintik. Ezek a hiányosságok elsősorban azért jelenhetnek meg, mert újszerű, tradíciókkal nem rendelkező és szigorú szabályozást még nem alkalmazó feladat megoldására került sor. Ezen észrevételeket és javaslatokat mutatom be a disszertációmban.

## 2. HIPOTÉZISEK

- 1. A lakossági ivóvízellátás környezetbiztonsági kockázatainak csökkentésében jelentős szerepet játszik a megfelelően és a disszertációmban részletezett követelményeknek eleget tévő ivóvízbiztonsági tervezés.*
- 2. A vízbiztonsági tervezésre vonatkozó, jelenleg hatályos jogszabály - 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet - a vízbiztonsági terv elkészítésére kötelezi a szolgáltatókat, viszont tartalmi követelményei nem elegendőek egy vízbiztonsági terv elkészítéséhez. Olyan jogszabályi hézagokat, ellentmondásokat is tartalmaz, melyek hatással lehetnek a vízbiztonsági tervezésre is.*
- 3. A vízbiztonsági tervezésnél a tervkészítők legtöbbje támaszkodik az ivóvíz szolgáltatásban kötelezően alkalmazott minőségügyi irányítási rendszerekre. Ezek a rendszerek ugyanis olyan elemeket tartalmazhatnak, melyek a vízbiztonsági tervezésnél is beépíthetők. Viszont ezen minőségirányítási rendszerek egyike sem képes külön-külön megállni a helyét a teljes ivóvízellátási lánc vonatkozásában, ugyanis ezek egyike sem rendelkezik önmagában avval az átfogó szemlélettel, mellyel a közműrendszerek és vízellátó és csatornarendszerek rendelkeznek a vízszolgáltatás tekintetében.*

4. A vízbiztonsági tervezésnél leggyakrabban alkalmazott és a WHO által is ajánlott módszer a feltárt kockázatok értékelésére a 2 dimenziós kockázati mátrix. A vízbiztonsági tervezés esetében a kockázat mátrix a bekövetkezés valószínűségének és a bekövetkezés súlyosságának a szorzatát jelenti. *A vízbiztonsági tervezésben a kockázati értékhez viszont nem mindig rendelnek számot, hanem csak egy tartományt. A kockázati értékek számszerű megadása egyrészt releváns eredményeket adna, másrészt elősegítené a kockázatértékelés után következő kockázatkezelési lépések még pontosabb megadását.*
5. *A vízbiztonsági tervezésnél nem, vagy nem elegendő mértékben foglalkoznak a katasztrófákból adódó kockázatokkal, a biztonságtechnikában felmerülő kockázatokkal, az átmeneti vízellátásból fakadó kockázatokkal, a víz mennyiségi kockázataival, a tűzvíz kockázataival, az átadási pont és a fogyasztói pont kockázataival és a kommunikáció kérdéskörével. A felsoroltak viszont szorosan kapcsolódnak az ivóvízellátáshoz. A kockázati mátrix alkalmas lehet ezen kockázatok szemikvantitatív értékelésére, és így gyakorlati megjelenítésükre a vízbiztonsági tervezésben.*
6. A vízbiztonsági tervezésnek a *megelőzés szemléletét* kell követnie. Nehéz olyan veszélyeket és kockázatokat feltárni, melyek az adott vízellátó rendszer működése során még nem következtek be, de mégis számolni kell ezek eshetőségeivel. *A katasztrófa-veszélyesemények*, mint például a szélsőséges időjárási körülmények, az esetleges idegenkezűség lehetősége, *továbbá a víz mennyiségi kérdésköre azon kockázatokat rejtik magukban, melyek kockázatelemzése csak ritkán valósul meg a vízbiztonsági tervezésben. A megelőzés elve csak akkor teljesül a vízbiztonsági tervezésre, ha olyan veszélyeket is feltárnak, melyek bekövetkezési valószínűsége nagyon alacsony, viszont a súlyosságuk akár katasztrófális mértékű is lehet.*
7. Jogszabályi, továbbá alkalmazási ellentmondás van a megfelelő minőségű víz biztosításához és az oltáshoz kellő *tűzvíz biztosításához szükséges elosztóhálózat méretezése* között. A méretezésénél ugyanis figyelembe kell a tűzvíz használatát, ami miatt nagyobb átmérőjű csöveket fektetnek le. Ez leginkább a kisvízellátó rendszerek esetében okoz problémát, mert a nem megfelelően kihasznált csövekben pangó víz keletkezik, melyekben így nagyobb eséllyel jelennek meg a mikroorganizmusok. *Meglátásom szerint ez a probléma megjelenik a vízbiztonsági tervezésben is. A*

*kisvízellátó rendszerekre készült vízbiztonsági tervekben még fontosabbá válik a figyelembevételük.*

8. A vízbiztonsági tervezésnek részét kell képeznie a fogyasztói pontokra elkészített kockázatelemzés. A terv elkészítéséért a vízszolgáltató a felelős, akinek *a vízátadási pontig* van felelőssége, ráhatása a megfelelő minőségű és mennyiségű ivóvíz biztosítására és *nem a fogyasztói pontig*. Ez egyrészt jogszabályi hézagra utal. *Meglátásom szerint ez a probléma kihat a vízbiztonsági tervezésre is*. Ez nehezíti a tervekészítő feladatát, hiszen nincs pontos adata, ismerete például az illegális rákötések, vagy az épületeken belüli csőhálózatokra vonatkozóan, melyekre szintén célszerű lenne elvégezni a kockázatelemzést.
9. Hazai szinten még nem készült el olyan segédlet, útmutató, mely a hazai ivóvízszolgáltatás helyzetét, és lehetőségeit szem előtt tartva *egy komplex vízellátó rendszerre* tárta volna fel az összes lehetséges veszélyt, és készítette volna el minden egyes veszélyre az odavonatkozó kockázatelemzést. *Egy ilyen útmutató nagymértékben segítené a tervekészítők munkáját, hisz gyakorlati alkalmazást mutatna be.*

(A számmal ellátott hipotézisekhez azonos számmal tartoznak az odavonatkozó célkitűzések, majd az új tudományos eredmények.)

### 3. CÉLKITŰZÉSEK

1. Céлом, hogy a lakossági ivóvízellátás kockázati tényezőit feltárva, majd a vízbiztonsági terv minden egyes lépését áttekintve, továbbá *a vízbiztonsági tervezést elősegítő fejlesztési javaslatokat megalkotva, bebizonyítsam*, hogy egy jól elkészített terv alkalmazásával *csökkenteni lehet az ivóvízellátási kockázati tényezőket*.
2. Céлом, hogy a vízbiztonsági tervezés kötelezettségeit tartalmazó hatályos Korm. rendeletben *megtaláljam azokat a jogi hézagokat, ellentmondásokat, melyek nehezíthetik a vízbiztonsági tervezés folyamatát*. Továbbá céлом *feltárni* a jelenleg hatályos jogszabályhoz *további olyan jogszabályokat, melyek támogatják a vízbiztonsági tervezést*.

3. Céлом az ivóvízellátásnál használt ISO 9000:2005, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 22000:2005 irányítási rendszerek és a vízbiztonsági tervek kapcsolatrendszerének az *áttekintése, továbbá annak igazolása, hogy a vízbiztonsági tervek készítéséhez nem elegendő a már meglévő irányítási rendszerek elkülönített alkalmazása.*
4. Céлом *igazolni a vízbiztonsági tervezésben* alkalmazott kockázati mátrixszal kapott *kockázati értékek számszerű megadásának a fontosságát.*
5. Céлом a *katasztrófákból* adódó kockázatoknak, a *biztonságtechnikában* felmerülő kockázatoknak, az *átmeneti vízellátásból* fakadó kockázatoknak, a *víz mennyiségi* kockázatainak, a *tűzivíz* kockázatainak, az *átadási pont és a fogyasztói pont kockázatainak és a kommunikáció kérdéskörének a tanulmányozása* a vízbiztonsági tervezésben. Ezek a területek és kockázataik *a jelenlegi gyakorlat során nem képezik szerves részét a vízbiztonsági tervezésnek, holott nem elhanyagolható kockázatokat jelentenek* a vízszolgáltatásra nézve. Továbbá célom, hogy *ezen kockázatok feltárására és a vízbiztonsági tervezésben való megfelelő megjelenítésükre a kockázati mátrix alkalmazási lehetőségeit vizsgáljam.*
6. Célom, hogy *külön is felhívjam a figyelmet és bizonyítsam a katasztrófa-veszélyeseményekből, és a víz mennyiségi problémaköréből adódó kockázatok fontosságát, melyek csak ritkán jelennek meg a tervekben, holott a vízbiztonsági tervezésnél a megelőzés elvének teljesüléséhez elengedhetetlenek.*
7. *A tűzivíz biztosítása miatt a csővezetékek nagyobb átmérőjűek, mint ami a napi vízelosztáshoz szükséges lenne.* Ez gyakran a víz pangásához vezet, mely hatására pedig a vízminőséget rontó mikroorganizmusok jelennek meg a hálózatban. Célom, hogy *feltárjam ennek a problémának a megjelenését a vízbiztonsági tervezésben.* Továbbá *igazoljam, hogy ez kihat kockázatelemzés egészére, főleg a kisvízellátó rendszerek esetében.*
8. A fogyasztói pont és az átadási pont nem azonos egymással. Ez a vízbiztonsági tervezést nagymértékben nehezíti. A vízszolgáltató, aki egyben a vízbiztonsági tervet készíti, nem rendelkezik reális adatokkal az épületen belüli csőhálózatok, illetve a fogyasztói pontok kapcsán, mert a felelőssége csak az átadási pontig tart. Célom *az átadási pontok és*

*fogyasztói pontok problémakörének figyelembevétele és megfelelő alkalmazási lehetősége a vízbiztonsági tervezésben.*

9. A Magyar Vízi közmű Szövetség (Mavíz) által összehívott munkacsoport tagjaként részt vettem egy vízbiztonsági terv modellezésének kivitelezésében. Ez egy fiktív vízellátó rendszermodell, melynek rendszerére vonatkozó összes veszély feltárása, kockázatelemzése a cél. ***Hazai szinten ilyen jellegű vízbiztonsági rendszermodell programjának kidolgozására, létrehozására elsőként teszünk kísérletet.*** A modell készítésénél a csoport tagjai különböző részfeladatokat vállaltak be. ***Részmodellezési feladatom a modell vízmű fertőtlenítési folyamatához tartozó összes veszély feltárása és azok kockázatértékelése, kockázatkezelésre, a beavatkozó intézkedések, megelőző és hibajavító intézkedések megadása.***

#### 4. KUTATÁSI MÓDSZEREK

A témával kapcsolatos kutatásom során többféle módszert alkalmaztam, úgymint ***az analízist***, a ***szintézist***, az ***indukciót***, a ***dedukciót*** és a ***modellezést***.

Az analízis módszerét alkalmazva a feltártam a különböző környezetbiztonsági tényezőket. A különböző jogszabályok összegyűjtésénél szintén az analízis módszerét használtam, hogy megtalálhassam a vízbiztonsági tervezéshez társítható jogszabályokat. Szintézis módszerével a különböző jogszabályok feltárása után egy közös rendszerbe - jelenleg a vízbiztonsági tervezés rendszerébe – kapcsoltam azon jogszabályokat, melyekre a vízbiztonsági tervezéssel foglalkozó jelenleg hatályos jogszabály nem tér ki.

Az ivóvízszolgáltatásban alkalmazott minőségirányítási rendszerek felvonultatásánál szintén az analízis módszere valósult meg. Indukcióval pedig a minőségirányítási célkitűzések megvalósítását tudtam elérni.

A vízellátási lánc egyes lépéseinek, majd a vízbiztonsági tervezés folyamatlépéseinek az ismertetése is analízissel történt.

A kockázatelemzésre szolgáló különböző típusú módszerek feltárásánál is analizáltam. De amikor konkrétan a kockázati mátrixszal foglalkoztam, akkor már az indukció módszere valósult meg. A kockázati mátrixot ugyanis a katasztrófaveszélyek értékelése és elemzése esetében használva, rávilágítottam, hogy az ezzel átfedésben lévő további tudományterületek esetében is sikeresen alkalmazható ez a kétdimenziós mátrix, úgymint például a biztonságtechnikai veszélyek, az átmeneti vízellátásból adódó veszélyek, tűzivíz



problémakörének veszélyei, vagy a mennyiségi veszélyek kockázatértékelésénél, melyek nem elhanyagolhatóak a vízbiztonsági tervezés tekintetében. A kockázati mátrix általános használatának megállapítása az egyéb területeknél így az indukció módszerével történt.

A kockázati mátrix számszerűsítési problémakörének feltárása a dedukció módszerével valósult meg, mikor a kockázati mátrixnál általánosságban a 0 számérték használatával foglalkoztam, hiszen az általánosságban feltárt problémakör jelentkezik aztán az egyes részterületeknél, mint például a katasztrófaveszélyek témakörénél is.

Végül a modellezés módszerével egy részmodellezési feladatot készítettem el egy fiktív vízellátó rendszer vízkezelési folyamatára.

## **5. AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLAT TÖMÖR ÖSSZEFOGLALÁSA FEJEZETENKÉNT**

Disszertációmban elsőként a különböző környezetbiztonsági tényezőket tekintetem át, melyek hatást gyakorolnak a lakossági ivóvízellátásra.

A második fejezetben a vízbiztonsági tervezés jogszabályi rendszerbe való illesztését vizsgáltam. A jelenleg hatályos jogszabályban nincsenek hivatkozások a vízbiztonsági tervezést elősegítő más jogszabályokra, így feltártam az ezt elősegítő jogszabályokat. Olyan jogszabályi hézagokra is rávilágítottam, melyek a vízbiztonsági tervekészítésre is hatással vannak. Áthidalásukra nem jogi úton, hanem a vízbiztonsági tervezés kockázatelemzési módszerével kerestem a megoldásukat.

A harmadik fejezetben a vízbiztonsági tervezésnek az ivóvíz szolgáltatásban alkalmazott minőségirányítási rendszerekhez való viszonyát tekintetem át, megkeresve a két különböző rendszer közös kapcsolódási lehetőségeit. Megállapítottam, hogy az ISO:2200 szabvány, integrálva a HACCP kockázatelemző rendszerével, a legalkalmasabb a vízbiztonsági tervezés támogatására. Viszont úgy gondolom, hogy sem ez, sem más irányítási rendszer önmagában nem képes teljes mértékben leszabályozni a vízellátás folyamatát a víznyeréstől a fogyasztói pontig bezáródva. Főleg mert kevésbé képesek az egészségre ható kockázatok csökkentését figyelembe venni. Másrészt a vízszolgáltató kötelezettsége nem terjed ki a fogyasztói pontig. Így bármelyik irányító rendszert is használja a vízszolgáltatásához az üzemeltető, nem fogja tudni a teljes folyamatot leszabályozni a végpontig.

A negyedik fejezetben a vízellátási lánc egyes lépéseit ismertetem, mert a vízbiztonsági tervezés folyamatában a négy fő folyamatlépésre – a víznyerésre, a vízkezelésre, az elosztóhálózatra és végül a fogyasztói végpontokra – kell a kockázatelemzést elkészíteni.

Az ötödik fejezetben a vízbiztonsági tervezést, magát a tervezés folyamatát írtam le. Az egyes tervezési lépések általános leírásán túl, felhívtam a figyelmet az esetleges fejlesztési lehetőségekre. A tervezés fő momentumának a kockázatértékelést és kockázatkezelést kell tekinteni, melyeknél a megelőzés elvét kell szem előtt tartani. A kockázatértékelésre szolgáló, és a vízbiztonsági tervezésnél is alkalmazott kockázati mátrix lehetőségeit, továbbá a kockázati értékek számszerűsítési lehetőségeit ismertettem a vízbiztonsági tervezésben.

A hatodik fejezetben a vízbiztonsági tervezés olyan szegmenseivel foglalkoztam, melyeket nem vagy csak részben tartalmaznak a már elkészült tervek. Ezek a következő témakörök: a katasztrófaesemények kockázatai, a biztonságtechnika és objektumvédelem kockázatai, az ivóvíz mennyiségi kockázatai, az átmeneti ivóvízellátás kockázatai, a tűzvízhez köthető kockázatok, az átadási, és fogyasztói pontok kockázatai és végül a kommunikáció kérdéskörével foglalkozom. Minden egyes szegmensnél gyakorlati példával szolgáltam a kockázatelemzés lehetőségeire, eredményesen alkalmazva a kétdimenziós kockázati mátrixot. Továbbá hangsúlyoztam és bizonyítottam a fontosságukat a vízbiztonsági tervezésben.

A hetedik fejezetben egy részmodellezési feladat keretén belül egy komplett kockázatelemzést végeztem egy fiktív vízellátó rendszer vízkezelési folyamatára.

## **6. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK**

Az értekezésben felállított hipotézisekhez tartozóan a vízbiztonsági tervezés különböző szegmenseit vizsgáltam.

Először a lakossági vízellátáshoz tartozó kockázati tényezőket tártam fel, külön csoportosítva a víz mennyiségét és külön a víz minőségét befolyásoló tényezőket. Kutatásaim során bebizonyosodott, hogy egy jól megírt vízbiztonsági terv alkalmazása az ivóvízellátásban csökkenti a felmerülő kockázati tényezőket. A vízbiztonsági tervezés ugyanis egy nagyon komplex feladat, hisz fel kell tárni az összes lehetséges kockázatot a vízellátás minden egyes lépését figyelembe véve, és a megelőzés elvét követve kell a kockázatelemzést elkészíteni.

Egy vízbiztonsági terv elkészítése komoly szakértelmet igényel. Elkészítésénél elsősorban az azt szabályozó 201/2001. (X. 25.) Korm. rendeletet kell figyelembe venni. A Korm. rendelet bár megfogalmazta címszavakban a vízbiztonsági tervezés kötelező tartalmi elemeit, viszont további – tervekészítői – támpontot nem ad. Munkám során áttanulmányoztam a vízbiztonsági tervezés jogszabályi hátterét, és további jogszabályokat társítottam a vízbiztonsági tervezés támogatására. A jogszabályban eddig is meglévő jogi hézagok még inkább kiütözköztek a vízbiztonsági tervezésnél. Egyrészt vizsgáltam a tervekészítésben szerepet

vállalók szakmai képzettségének a jogi szinten meg nem történt leszállítását. Másrészt a tűzivíz szállításához az 54/2014. (XII. 5.) BM rendeletben meghatározott vezetékátmérők a normál fogyasztáshoz túlméretezettek, így a 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet ivóvízminőségi követelményeinek csak részben tesznek eleget. Harmadrészt a vízátadási pont és a fogyasztói végpont közötti különbségekből adódó jogi hézagra tértem ki. A vízszolgáltatónak kötelessége az egész vízellátó rendszerre a teljes kockázatelemzést elkészíteni a fogyasztói pontig bezáróan – a jogszabály értelmében. Viszont hatásköre jogszabályi értelemben – és így valós rálátása is – csak az vízátadási pontig van.

Sok tervekészítő veszi alapul az adott vízszolgáltató által használt minőségirányítási rendszer dokumentumait. Ezért elemeztem a vízszolgáltatásban alkalmazott minőségirányítási rendszerekhez való igazodását, feltárva az odavonatkozó kapcsolódásokat. Úgy gondolom, hogy ezek a minőségirányítási rendszerek – elsősorban, melyek konkrét kockázatelemző rendszert is magukban foglalnak – jó alapul szolgálhatnak a tervezéshez, viszont sok olyan dologra nem térnek ki, melyek a vízszolgáltatás folyamatában, így a vízbiztonsági tervezés kockázatelemzésében elengedhetetlenek.

A vízbiztonsági tervezésnél használatos kockázati mátrixot vizsgálva, feltártam, hogyan alkalmazható a leghatékonyabban a vízbiztonsági tervekben. Ehhez a kockázati mátrix számszerűsítési lehetőségeit használtam. Az emberi tényezőnek a kétdimenziós kockázati mátrixba való beépítési lehetőségét is bemutattam.

A vízbiztonsági tervezés napjainkban egy dinamikusan fejlődő modell. Dinamikuságának köszönhetően lehetőségem nyílt a vízbiztonság témaköréhez szorosan társítható olyan tudományterületeket beépíteni a vízbiztonsági tervezésbe, melyek jelenleg csak néha, vagy egyáltalán nem szerepelnek a tervekben. Meglátásom szerint ezek vagy a vízbiztonsági tervezési folyamat újszerűségéből adódóan nem kerültek beépítésre, vagy a vízbiztonsági tervezést leíró jogszabály hiányosságai miatt, vagy a vízszolgáltatásban használatos minőségirányítási rendszerekben nem kaptak kellő figyelmet, melyekre azonban a tervekészítők támaszkodnak. Sikeres beépítésük viszont további biztosítékai a vízbiztonsági tervek továbbfejlesztési lehetőségeinek. Ezek a következők:

- A természetes és mesterséges katasztrófák kockázatainak figyelemvétele. Bár bekövetkezési valószínűségük nagyon kicsi egy vízellátási láncban, míg a súlyosságuk annál nagyobb lehet. Meglátásom szerint a vízbiztonsági tervezés megelőzés szemléletének érvényesüléséhez elengedhetetlenek a kockázatelemzésük.
- Foglalkoztam az átmeneti vízellátás problémakörével is, mely szintén olyan kockázatot rejt magában, melyekre a vízbiztonsági tervekben is ki kellene térni.

- Külön vettem figyelembe az ivóvíz mennyiségi kérdéskörét is, ugyanis a vízbiztonsági tervek elsősorban inkább a víz minőségi kockázataira helyezik a hangsúlyt és a mennyiségi kockázati tényezők háttérbe kerülnek.
- A biztonságtechnika és objektumvédelem szakterületét is összehangoltam a vízbiztonsági tervezéssel.
- A tűzvíz vezetékméretezéséből fakadó problémakört is külön fontosnak tartottam kiemelni, mert 2016. július 1-jéig kötelezően engedélyeztetni kell a kisvízellátó rendszerekre íródó terveket, melyekben, ez a probléma még relevánsabban fog jelentkezni.
- Rávilágítottam az átadási pont és fogyasztói pont közötti különbségekre és a hozzájuk tartozó kockázatelemzés nehézségeire is.

A felsorolt különböző területek szerepeltetését a vízbiztonsági tervezésben a kockázati mátrix módszerét használva mutattam be. A területek között átfedés is lehetséges az egyes kockázatok azonossága miatt.

A kommunikáció során a különböző szakterületek szakértőinek közös munkáját, az üzemeltető és a hatóságok közös egyeztetését, továbbá a lakossági tájékoztatás szerepeltetésének mikéntjét is figyelembe vettem a vízbiztonsági tervezés vonatkozásában. Ez a szakterület is még nagyobb hangsúlyt kaphatna a vízbiztonsági tervezésben.

Végül egy részmodellezéssel kívántam bemutatni a vízbiztonsági tervezés gyakorlati alkalmazását.

## 7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK, TÉZISEK

1. *Bebizonyítottam, hogy a lakossági vízellátás környezeti kockázati tényezői csökkenthetők egy körültekintően elkészített és üzemeltetett ivóvízbiztonsági terv alkalmazásával.* A dolgozatomban kifejtett *fejlesztési javaslatok* a vízbiztonsági tervezésben, még inkább a lakossági vízellátás környezeti kockázatainak csökkenését szolgálják.
2. *Igazoltam, hogy a vízbiztonsági tervezés kötelezettségeit megfogalmazó jelenleg hatályos 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet jogszabályi szinten nem biztosít teljes mértékű támogatást a vízbiztonsági tervezéshez.* Továbbá *igazoltam, hogy vannak olyan jogszabályi hézagok* a tárgyi Korm. rendeletben, *melyek hatással vannak a vízbiztonsági tervezésre.* Ilyen a tervezői szakképesítésre vonatkozó követelmény hiánya. Másrészt a fogyasztói végpont és az átadási pont különbözőségéből adódó jogszabályi eltérések említendők, melyek nehezítik a tervkészítést. Harmadrészt a Tűzvédelmi Szabályzatban a tűzivízhez előírt csőátmérők és a megfelelő ivóvízminőséget előíró 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet betartása egyszerre nem teljesíthető teljes mértékben. *Feltártam* a tárgyi Korm. rendelethez azokat a jogszabályokat is, melyek további támogatást nyújtanak az ivóvízbiztonsági tervek készítésekor.
3. *Igazoltam, hogy a vízszolgáltatásban használt irányítási rendszerek egyike sem tudja önmagában az ivóvíz minőségét és mennyiségét a víznyeréstől kezdődően, a vízkezelésen és vízelosztó rendszeren át a fogyasztói végpontig teljes mértékben leszabályozni.* Még ha integráltan tartalmaznak is kockázatelemző rendszert, azok *nem az ivóvízhasználók egészségvédelmét, egészségre ható kockázatok csökkentését helyezik a középpontba.*
4. *A vízbiztonsági tervezésben alkalmazott kockázati mátrix használatánál igazoltam, hogy az egészségkockázat pontosabb becslése érdekében számszerűsíteni kell mind a bekövetkezés valószínűségét, mind a következmény súlyosságát, hogy a kettő szorzatából kapott kockázati érték konkrét számérték legyen.* A kockázati mátrixhoz tartozó számszerűsítés *gyakorlati alkalmazását a vízbiztonsági modellezésben végzett részmodellezési feladatomban mutattam be.*

5. ***Igazoltam***, hogy a szemikvanitatív ***kockázati mátrix használata a legalkalmasabb a vízbiztonsági tervezés kockázatainak értékeléseire***. Ezen kockázati mátrix segítségével könnyen ***feltárhatóvá váltak a katasztrófákból adódó-, a biztonságtechnikában felmerülő-, az átmeneti vízellátásból fakadó-, a tűzvízből származó-, az átadási- és fogyasztói pontok problémaköréből származó- és a víz mennyiség kérdésköréből adódó kockázatok***.
6. ***Igazoltam***, hogy a megelőzés elvét követő vízbiztonsági tervezésnek mindenképpen ***figyelembe kell venni a különböző természeti és mesterséges katasztrófaeseményekből származó kockázatokat, továbbá az ivóvíz mennyiségi kockázatait is***.
7. Az elosztóhálózatok vezetékai túlméretezettek a jelenlegi tűzvíz biztosításra vonatkozó tervezési és hatásági irányelvek alkalmazása miatt, mely az ivóvíz minőségére kedvezőtlen hatást gyakorol. Dolgozatomban ***vizsgáltam a tűzvíz problémakörét, és felhívtam erre a tényre a figyelmet, hogy ez kihat a vízbiztonsági tervezés kockázatelemzésére, és -elemzésére. Igazoltam, hogy a kockázatok értékelésénél a kisvízellátó rendszerek esetében magasabb kockázatokat javasolt megadni*** ebben az esetben.
8. Az ***átadási pont és a fogyasztói pont közti különbségeket***, melyek a vízbiztonsági tervek kockázatelemzését nehezítik, ***figyelembe vettem és megfelelő alkalmazási lehetőségeiket tártam fel*** a vízbiztonsági tervezésben. ***Rávilágítottam, hogy a fogyasztó és a vízszolgáltató közötti kétirányú kommunikáció könnyítheti a fogyasztói végpontokra irányuló kockázatelemzést***.
9. ***Megalkottam azt a részmodellt, melyben a fertőtlenítési folyamat kockázatelemzését – azaz a veszélyek feltárását, a kockázatok értékelését, a monitoring folyamatát, a beavatkozási lépéseket, továbbá a megelőző és a hibajavító tevékenységeket – feltártam, bemutattam. Az eddigi kutatásaimat alkalmazva részt vettem a MAVÍZ munkacsoport tagjaként egy olyan vízbiztonsági tervezési modell létrejöttében, mely hazai szinten eddigi legrészletesebb vízbiztonsági útmutató***.

## 8. KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

Értekezésemben olyan észrevételekre hívom fel elsődlegesen a figyelmet a vízbiztonsági tervezéssel kapcsolatban, melyek a hazai és nemzetközi útmutatókban nem kaptak hangsúlyt, vagy egyáltalán nem fordultak elő. Ezen észrevételek alkalmazása a vízbiztonsági tervek készítésénél a dinamikusabb tervezést segíthetik elő. Kutatási eredményeim gyakorlatba való átültetése elsősorban a kockázatok elemzéséhez köthetők:

- Az értekezésemben a vízbiztonsági fejlesztéshez köthetően olyan területeket emeltem ki, melyek csak érintőlegesen vagy egyáltalán nem fordulnak elő a vízbiztonsági tervekben, holott olyan kockázatok tartoznak ezekhez, melyeket nagyon is javasolt lenne figyelembe venni. Bemutattam, hogy a kockázati mátrix egyszerűen alkalmazható ezen kockázatok értékelésére a vízbiztonság szempontjából is.
- Az elsőként általam bevezetett emberi tényező alkalmazása a – vízbiztonsági tervezésben használt – kockázati mátrixban, mint annak új (szorzó)tényezője, új perspektívákat tárhat fel a kockázati mátrix gyakorlati alkalmazása során.
- A vízkezelés egyik lépésére, a fertőtlenítésre, egy komplett kockázatkezelést és kockázatértékelést készítettem el. Az elkészített fertőtlenítési kockázatelemzésem bármely vízbiztonsági terv készítéséhez jól felhasználható és könnyedén alkalmazható.

## 9. AJÁNLÁSOK

Dolgozatom eredményeit ajánlom elsősorban az ivóvízbiztonsági terveket készítőik számára. A már rendelkezésre álló útmutatók mellett ez az értekezés is támaszul szolgálhat már a terv elkészítésének kezdetekor is. A megállapításaim és észrevételeim elősegíthetik, hogy a létrejövő tervek kevesebb hiányossággal és hibával kerülhessenek benyújtásra szakvéleményezés, majd jóváhagyás céljára. A már meglévő tervek kötelező felülvizsgálata során is tanáccsal és észrevételekkel szolgálhat az értekezésem áttekintése.

Különös tekintettel ajánlom disszertációm a katonai missziók során használt különböző típusú mobil víztisztító berendezések alkalmazásához is, melyek vonatkozásában nem kötelező vízbiztonsági tervet készíteni. Egy vízbiztonsági terv segítségével könnyebben és gyorsabban lehetne az esetlegesen kialakult ivóvíz mennyiségi, és minőségi kockázatait feltárni, elemezni és kezelni a katonai alkalmazásban álló mobil víztisztító berendezéseknél is.

Ajánlom a dolgozatomat azon oktatók részére is, akik a vízbiztonsági tervezés kapcsán előadásokat tartanak a felsőoktatási intézményekben.

## 10. TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

### Lektorált folyóiratban megjelent cikkek

1. Dávidovits Zs.: Környezeti nevelés a vegyipari szakközépiskolákban, Hadmérnök online, V. Évfolyam 1. szám, 2010. március, pp. 99-109., ISBN 1788-1919
2. Dávidovits Zs.: A természeti katasztrófák, a természeti kockázatok és az emberi kiszolgáltatottság elemzése, Védelem online, 2010., (10 oldal), ISBN 1218-2958
3. Dávidovits Zs.: A katonai missziók vízellátása, ZENON víztisztító rendszer használata, Hadmérnök online, VI. Évfolyam 2. szám, 2011. június, pp. 37-46., ISBN 1788-1919
4. Dávidovits Zs.: A lakossági ivóvízellátás környezetbiztonsági kockázatai és a vízminősítés laboratóriumi módszerei, Védelem online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 2011., (12 oldal), ISBN 1218-2958
5. Dávidovits Zs.: A vízvédelem jogi szabályozási rendszere és az ivóvízminősítés szabályozása, Hadmérnök online, VI. Évfolyam 4. szám - 2011. december, pp. 71-80., ISBN 1788-1919
6. Berek T. – Dávidovits Zs.: Vízbiztonsági terv az ivóvízellátás minőségirányítási rendszerében, Hadmérnök online, VII. Évfolyam 3. szám - 2012. szeptember, pp. 5-13., ISBN 1788-1919
7. Berek T. – Dávidovits Zs.: Vízbiztonsági terv szerepe az ivóvízellátás biztonsági rendszerében, Hadmérnök online, VII. Évfolyam 3. szám - 2012. szeptember, pp. 14-25., ISBN 1788-1919
8. Dávidovits Zs.: A vegyi balesetekről, Védelem online, 2011., ISBN 1218-2958
9. Dávidovits Zs. – Prof Berek Lajos: Vízbázisvédelem, ivóvízbiztonság, Bolyai Szemle, 2012., pp. 27-38., ISSN: 1416-1443
10. Dávidovits Zsuzsanna: The effects of changes in legal regulations on planning drinking water safety, Hadmérnök online, IX. évf. 2. szám, 2014. június, pp. 234-240., ISBN 1788-1919
11. Dávidovits Zsuzsanna: What extent can drinking water safety plan reduce the risks coming from disasters in the public water Hadmérnök online, IX. évf. 2. szám, 2014. június, pp. 241-249., ISBN 1788-1919
12. Dr. Kis Attila - Dr. Borsányi Mátyás - Brodmann Tibor - Dávidovits Zsuzsanna - Dömény József - Hüse Péter - Soósné Harsányi Sarolta - Szebényiné Vince Borbála: A Magyar Víziközmű Szövetség 2014./6. számú szakmai ajánlása az Ivóvízbiztonsági tervek elkészítéséhez, 2014.09.22.
13. Berek T – Dénes K – Dávidovits Zs: Vízbiztonsági terv a katonai táborok vízellátásnak rendszerében, Hadmérnök online, X. Évfolyam, 2. szám – 2015. szeptember, pp. 108-121., ISBN 1788-1919

### Idegen nyelvű kiadványban megjelent cikkek:

1. Dávidovits Zs. – Sebestyén Á. – Dura Gy.: Pesticides and Residues in Different Media with Especial Regard to Waters in Hungary., Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe, NATO science for peace and security. Series C, Springer, c2013, pp. 301-311.



### **Lektorált folyóiratban megjelent előadás kivonatok:**

1. Dávidovits Zs.: Az ivóvízbiztonsági tervek készítésének nehézségei, Egészségtudomány, LVI. Évf., 2012. 2. szám, pp. 90-91.
2. Dávidovits Zs.: Az ivóvízbiztonsági tervek szakvéleményezési és jóváhagyási folyamata, Egészségtudomány, LVIII. Évf., 2014. 2. szám, pp. 20-21.

### **Lektorált folyóiratban megjelent poszter kivonatok:**

1. Dávidovits Zs. – Rosenberger E. - Borsányi M.: A magyarországi ásványvizek jellemző kémiai összetevői–esettanulmány, Egészségtudomány, LV. évf., 2011. 2. szám , pp. 7.
2. Dávidovits Zs.: A hazai vizek peszticid tartalma, Egészségtudomány, LVI. Évf., 2012. 2.szám, pp. 91-92. (I. helyezés a VIII. Fiatal Higiénikusok Fórumán)
3. Dávidovits Zs.: Az AOX és a THM mint klórozási melléktermékek az ivóvízben, Egészségtudomány, LVII. Évf., 2013., pp. 28.

### **Idegen nyelvű konferenciakiadványban megjelent kivonat:**

1. Dávidovits Zs. – Sebestyén Á. – Dura Gy.: Pesticides and Residues in Different Media with Especial Regard to Waters in Hungary, NATO Advanced Study Institute, 11 -17 September 2012, Varna – Bulgaria, Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe, pp. 141 – 142.
2. Dura Gy. – Sebestyén Á. – Dávidovits Zs.: Short Overview of Obsolete Pesticides in Hungary, NATO Advanced Study Institute, 11 -17 September 2012, Varna – Bulgaria, Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe, pp. 143 – 144.

## 11. ÖNÉLETRAJZ

Név: **Dávidovits Zsuzsanna**

Születési hely, idő: Tapolca, 1979. július 13.

Lakcím: 8800, Nagykanizsa Szent Flórián tér 6.

Mobiltelefon: 06-30-9671-677

E-mail cím: [davizsu@vipmail.hu](mailto:davizsu@vipmail.hu)

**Végzettségek: biomérnök (BME)**

**oklevelés mérnöktanár (BME)**

**védelmi igazgatási vezető (ZMNE)**

***PhD képzés (NKE, folyamatban)***

### **Munkahelyi adatok:**

2010. szept. 1-től: **Országos Környezetegészségügyi Intézet**, Vízhigiénés osztály (Budapest)  
Jelenleg: víztechnológiák és ivóvízbiztonsági tervek szakvéleményének készítése, vagy szakmai ellenőrzése.

Régebben: nem biocid ivó, és uszodavízkezelő szerek, vegyszerek szakvéleményezése és nagyműszeres analitikai vizsgálatok: TOC, AOX és rutin vízkémiai vizsgálatok elvégzése.

2009. febr. 9. - 2010. aug. 31.: **Délzalai Víz- és Csatornamű Zrt.** (Nagykanizsa)

Labormérnökként a nagy műszeres vizsgálati metodikák bevezetése (TOC/TN készülék, fotométerek, PCR), vízminták vizsgálata, a laboratórium kockázatértékelésének készítése, a labor biológiai monitoring vizsgálatához szükséges teendők ellátása, és a laboránsok munkájának ellenőrzése volt a feladat.

2007. jún. 25. - 2008. márc. 27.: **Ubichem Research Kft.** (Budapest)

Technológus mérnökként a sarzslapok, gyártás műveleti utasítások megírása, majd a kitöltött lapok ellenőrzése volt a fő feladat.

2006. febr. 13. - 2007. ápr. 31.: **Medinspect Gyógyszer-nagykereskedelmi Kft.** (Fót)

Feladat: az újonnan megalakult toxikológiai (kábitószer) és környezetvédelmi vizsgálatokat végző laboratórium működésének a beindítása és üzletkötői tevékenységeinek az ellátása volt.

2005. jan. 3. - 2005. okt. 31.: **HELION Mérnöki Tanácsadó és Szolgáltató Kft.** (Budapest)

Határozott idejű szerződéssel a HU2002-000-180-04-01-01-06 jelű PHARE projekt feladataiban való közreműködés, a vízügyi kárelhárítási tervek szakmai szempontú elemzése, a rögzítők által az információs rendszerbe bevitt tervek, adatok ellenőrzése, azok minőségének biztosítása.

**Képzési adatok:**

2010. szept. – : **Nemzeti Köszolgálati Egyetem**  
**Katonai Műszaki Doktori Iskola**

Értekezés címe: *A lakossági ivóvízellátás környezetbiztonsági kockázatai csökkentésének lehetőségei és az ivóvízbiztonsági tervezés kapcsolatrendszer*

2007. szept. – 2009. jún.: **Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem**  
**Bolyai János Katonai Műszaki Kar**

Diplomamunka címe: **Védelmi igazgatási vezetői szak (Katasztrófavédelmi szakirány)**  
*Biológiai harci anyagok elleni védekezés, különös tekintettel az immunológia biztosította lehetőségekre*

2001. szept. – 2005. okt.: **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**  
**Gazdaság és Társadalomtudományi Tanszék**  
**Mérnökstanári szak**

Diplomamunka címe: *Környezeti nevelés a vegyipari szakiskolákban*

1998. szept. – 2004. febr.: **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**  
**Vegyésmérnöki kar**

Diplomamunka címe: **Biomérnöki szak (Környezetvédelmi szakirány)**  
*Az asthaxantin nevű karotinoid előállítása az élesztőgomba fermentációjával*

**Szakmai gyakorlat:**

2002. július: **Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutatóintézete**  
Hidrobiológiai Osztály, vízvizsgálatok

**Egyéb kurzusok:**

2007. október: REACH tanfolyam (Országos Kémiai Biztonsági Intézet)

2002. szeptember: Tanári kommunikációs készségfejlesztési tréning (BME)

2000-2002: Környezetgazdaságtan- környezetmenedzsment kurzus (BME)

**Nyelvismeret:**

Német középfokú C típusú állami nyelvvizsga (1997)

Angol alapfokú C típusú állami nyelvvizsga (2015)

**Jogosítvány:**

B kategóriás (2006)