

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS SZERZŐI ISMERTETŐJE

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
HADTUDOMÁNYI ÉS HONVÉDTISZTKÉPZŐ KAR
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA

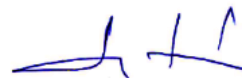
Sebestyén Zsolt

**Nukleáris létesítmények telephely-vizsgálatának és radiológiai
értékelésének módszertana korszerűsítési lehetőségeinek kutatása-
fejlesztése**

Tudományos témavezetők:



.....
Dr. habil. Vass Gyula PhD



.....
Dr. Horváth Kristóf PhD

BUDAPEST

2023.08.29.

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A Paksi Atomerőmű bővítéséhez alkotott törvény (2015. évi VII. törvény a Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásával kapcsolatos beruházásról, valamint az ezzel kapcsolatos egyes törvények módosításáról) 2016. január 1-jétől az atomenergia-felügyeleti szerv (Országos Atomenergia Hivatal, a továbbiakban: OAH) hatáskörébe utalta a sugárvédelmet is.

A törvény az OAH hatáskörébe telepíti a radioaktív anyagok és ionizáló sugárzást létrehozó berendezések felügyeletét, a kötelezően mérendő adatok meghatározását, azok gyűjtésének, nyilvántartásának, értékelésének módját, személyi sugárvédelmi ellenőrzési kötelezettség megállapítását, a személyi dózisek nyilvántartását, védőeszközök minősítését, forgalomba hozatalát, engedélyezését, sugárvédelmi képzések, továbbképzések tematikájának, vizsgakövetelményeinek jóváhagyását, valamint dóziskorlátok megállapítását és dózismegszorítások jóváhagyását.

Az egységesítéssel a hatósági rendszernek köszönhetően egy hatósághoz tartozik a nukleáris biztonság, sugárvédelem (kizárólag békés célú alkalmazás), fizikai védelem. A célja az volt, hogy megvalósuljon egy egyszintű, országos hatáskörű, ügyfélbarát hatósági rendszer, hogy az engedélyek kérelmezése és kiadása egyszerűsödjön, az egy engedélyesre jutó eljárások száma csökkenjen, illetve, hogy az atomenergia alkalmazói által nyújtandó adatszolgáltatás egységes legyen.

Sugáregészségügyi kérdésekben 2016-tól a Fővárosi Kormányhivatal, míg korábban az egészségügyi hatóság (Országos Tisztifőorvosi Hivatal) volt az illetékes.

A hatáskörbővüléssel egyidőben megjelent az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Svr.), ami a korábbi általános sugárvédelmi rendeletet (az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet, a továbbiakban: 16/2000. EüM rendelet) volt hivatott kiváltani. Az új sugárvédelmi rendeletnek a céljai között szerepelt, hogy a 16/2000. EüM rendeletet helyettesítse a hatáskörváltásnak megfelelően, illetve, hogy a nemzetközi ajánlásoknak megfeleljen. Többek között a 2018. február 6-ig kötelezően alkalmazandó az ionizáló sugárzás miatti sugárterhelésből származó veszélyekkel szembeni védelmet szolgáló alapvető biztonsági előírások megállapításáról, valamint a 89/618/Euratom, a 90/641/Euratom, a 96/29/Euratom, a 97/43/Euratom és a 2003/122/Euratom irányelvek hatályon kívül helyezéséről szóló, a Tanács 2013/59/EURATOM irányelvnek (a továbbiakban: EU BSS).

A végrehajtási rendelet azonban nem tartalmazott a nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó speciális ajánlásoknak megfelelő előírásokat, mivel a nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó sugárvédelmi előírások nukleáris biztonsági hatáskörben kerültek kialakításra. Így az újonnan hatályba lépett sugárvédelmi szabályozással (nem műszaki sugárvédelem, hiszen az korábban is az OAH hatáskörében volt) egy hiányos szabályozás jött létre.

Itt kiemelem, hogy az Svr. megalkotása során nem volt cél, hogy a specifikus, csak a nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó követelmény módosuljon.

A követelmények felülvizsgálatára és korszerűsítésére továbbá azért is szükség volt, mivel az utóbbi évtizedek során a nemzetközi ajánlások, illetve irányelvek fejlesztése olyan nagymértékű volt, hogy a szabályozás felülvizsgálatát indokolták nukleáris létesítményekre és radioaktív hulladék-tárolókra.

Az értekezés aktualitásának bemutatásából kiderült, hogy külön tudományos problémaként jelentkezik a sugárvédelmi hatósági rendszer változásainak hatására kialakult szabályozási rendszer. Ezek miatt szükséges a sugárvédelmi szabályozási rendszer fejlesztése, korszerűsítése, melynek elemei a következők:

1. A nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó követelmények nem minden esetben feleltek meg a nemzetközi sugárvédelmi ajánlásoknak, irányelveknek, emiatt a szabályozás fejlesztésére, kutatására volt szükség. A hazai szabályozási rendszer előírja egy szabályozás használatát a sugárvédelmi követelmények gyakorlati alkalmazására tekintettel. A hatáskör változásával bevezetett szabályozási rendszer a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék-tárolók esetében alkalmazandó munkahelyi sugárvédelmi szabályozást nem különböztette meg más alkalmazásoktól, illetve egymástól.

2. A hatáskörök változásával olyan hibák és nem megfelelések alakultak ki, melyek a radioaktív hulladék osztályozására vonatkozóan a szabályozás fejlesztését tették szükségessé. A nemzetközi ajánlásokban időközben egy felülvizsgálat történt, új szempontokkal egészült ki a javasolt osztályozási rendszer. Mindez azt mutatta, hogy a nemzetközi ajánlások és a nemzeti gyakorlatok módosultak, a radioaktív hulladék osztályozási rendszer felülvizsgálata szükséges.

3. A korábbi sugárvédelmi ellenőrző hatósági rendszer nem biztosította a kiemelt létesítmények esetében a megfelelő részletességű ellenőrzések végrehajtását. Ezt a közelmúltban lezajlott, a hatósági rendszer felülvizsgálatát célzó misszió is bemutatta. Megvizsgálva a hatósági fő feladatokat, megállapítható, hogy az ellenőrzési területen a szabályozási rendszerben hiányosságok fedezhetők fel. Az OAH-nak megvan a lehetősége és a képessége erre vonatkozóan, ezért egy eljárás és módszer kutatása és fejlesztése kiemelt kutatási feladatként jelentkezett.

KUTATÁSI HIPOTÉZISEK

1. Feltételezésem alapján a nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó sugárvédelmi jogszabályok nem kezelik megfelelő súllyal ezen kiemelt létesítményeket. Felmérhetők a különböző nemzetközi szervezetek, szervek sugárvédelemmel foglalkozó jogi szabályozása hazai érvényesülésének tapasztalatai, ezen felül a jogi szabályozáshoz meghatározhatók az esetleges fejlesztések, továbbá megítélésem szerint a sugárvédelmi követelmények gyakorlati alkalmazása nem egységes a különböző nukleáris létesítmények és radioaktív hulladék-tárolók esetében, holott a követelmények nagy része megegyezik.

2. Feltételezésem szerint a központosított sugárvédelmi felügyelet bevezetésével és a jogszabályok módosításával a radioaktív hulladékok osztályozása nem szabályozott. A nemzetközi ajánlások és gyakorlatok, illetve a hazai jogszabályi környezet elemzése és értékelése alapján javaslat készíthető a radioaktív hulladékok osztályozásával kapcsolatos hazai szabályozás fejlesztésére és alkalmazására.

3. Álláspontom szerint a hazai hatósági ellenőrzések nem alkalmaznak sugárvédelmi műszaki megoldásokat az atomerőműben, pusztán az engedélyes szabályozását, illetve az általa készített dokumentumokat vizsgálják.

KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

1. Célkitűzésem felmérni a nemzetközi szervezetek (Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (a továbbiakban: NAÜ), Európai Unió (a továbbiakban: EU)) ajánlások hazai alkalmazásának megfelelőségét, valamint a hazai jogi szabályozás fejlesztésének a lehetőségeit. Ezekre és a nemzeti gyakorlatra alapozva javaslatot tenni a megfelelő jogi szabályozás alkalmazására. A nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó sugárvédelmi követelmények gyakorlati alkalmazására szolgál a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat (a továbbiakban: MSSZ), amelynek egységes elbírálása szükséges. Ennek kidolgozásához a tartalmi elemek meghatározását célkitűzésemnek tekintem.
2. Célkitűzésem elemezni a hazai szervezeti rendszer átalakulásából származó hiányosságokat, megvizsgálni a nemzetközi szervezetek ajánlásait, tanulmányozni a nemzetközi gyakorlatokat, amelynek keretében elemzem a hazai szabályozás fejlesztési lehetőségeit. Ezekre és a nemzeti gyakorlatra alapozva javaslatot tenni a megfelelő jogi szabályozás alkalmazására.
3. Célkitűzésem kidolgozni egy olyan hatósági ellenőrzési módszert, amivel az atomerőmű sugárvédelmi állapota műszakilag megítélhető és ennek alapján az atomerőmű bármely üzemállapotában a sugárvédelemre vonatkozóan következtetéseket lehet levonni. A műszaki lépéseknek lehetőleg egyszerűen végrehajthatónak kell lennie.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

A kutatási célkitűzések teljesítése érdekében az értekezés kidolgozása során – négyéves kutatási tervemnek megfelelően – az alábbi kutatási módszereket alkalmaztam:

1. A kutatásaim során a célkitűzéseimben foglaltak szerint felhasználtam az általános kutatási módszereket, amelyek az analízis, szintézis, indukció és dedukció.
2. Kellő körültekintéssel és törekedve a teljesség igényére – a kutatási problémáknak megfelelő mértékben –, feldolgoztam a nemzetközi, az európai uniós, valamint a hazai jogi és belső hatósági (OAH-s) szabályozásokat. Ezen felül elvégeztem a releváns külföldi és magyar szakirodalom értékelő-elemző vizsgálatát.
3. Elemző-logikai módszerek alkalmazásával a hatályos jogi szabályozás, a belső üzemeltetői és hatósági szabályozás, illetve a jogalkalmazási tevékenység értékelését végeztem, valamint az ebből eredő következtetések levonása alapján javaslatokat fogalmaztam meg.

4. A kutatott tudományos problémáknak megfelelő szakterületen szerzett szakmai tapasztalatomon alapuló empirikus vizsgálati módszereket alkalmaztam.
5. Részt vettem hazai és külföldi továbbképzéseken, konferenciákon, szakmai találkozókön, ahol olyan információkra tettem szert, ami nem csak a kutatásaimat segítették, de a dolgozatom elkészítéséhez is gyűjtöttem adatokat.
6. Szakmai konzultációt folytattam sugárvédelmi területen a szakmai és tudományos körökben is elismert hazai és külföldi szakemberekkel.
7. A kutatási részeredményeimnek tudományos feldolgozása során az eredményeket publikáltam hazai és nemzetközi szakmai és tudományos konferenciákon.
8. Az eredményeim közzétételére adott észrevételek és visszajelzések alapján részben módosítottam a vizsgálat tárgyát képező témám további kutatási irányait a téma szűkítése és konkretizálása irányába.

AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLAT TÖMÖR LEÍRÁSA FEJEZETENKÉNT

Az első fejezetben bemutatom a nemzetközi szervezetek által kidolgozott ajánlások dokumentumait, amelynek keretében értékelni fogom a hazai szabályozás módosításának aktualitását. Ezt egy összefoglaló és rendszerező tanulmány keretében végzem el. Foglalkozom továbbá a hazai sugárvédelmi hatósági rendszer változásának következményeivel, majd megvizsgálom, hogy milyen területeken szükséges a szabályozás fejlesztése. Ezt követően részletesen analizálom a nemzetközi szervezetek dokumentumait, aminek során a hazai sugárvédelmi szabályozással SWOT elemzés keretében összehasonlítást végzek és megállapítom azokat a hiányzó előírásokat, melyek nem találhatóak meg a hazai szabályozásban. A javaslatokból elsőként készítek útmutatót a hazánk követelményrendszerére jellemző Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályozás tartalmi követelményeire vonatkozóan.

Az értekezés második fejezetében a radioaktív hulladékok osztályozásának módszerét vizsgálom felül a hazai szabályozásban. Ehhez bemutatom a hazai szabályozást, valamint a főbb radioaktív hulladék termelőket, vagyis a hazai nukleáris létesítményeket, valamint radioaktív hulladék-tárolókat. A vizsgálat során felhasználtam a hazai kialakult gyakorlatot, nemzetközi példákat, illetve a nemzetközi szervezetek ajánlásait, melyeket részletezek a fejezetben. Ezt követően előterjesztem, hogy milyen javaslatot adtam a hazai alkalmazás fejlesztésére. Bemutatom, hogy az általam javasolt rendszer miért korszerűbb, valamint jobban használható, mint az elődje.

Az értekezés harmadik fejezetében megvizsgálom, hogy mely sugárvédelmi hatósági feladat tekintetében lehet még szükség fejlesztésre, ehhez elemzem a hatósági fő feladatokat. Ezt követően az általam kidolgozott felügyeleti módszer új elemét mutatom be az atomerőmű vonatkozásában, amely egy sugárvédelmi méréssel egybekötött általános célú sugárvédelmi ellenőrzés. A módszert a NAÜ által, a Szabályozást Felülvizsgáló Integrált Szolgálat (Integrated Regulatory Review Service, a továbbiakban: IRRS) missziójával lefolytatott felülvizsgálat ihlette, mely igazolta számomra, hogy radiológiai ellenőrzést az OAH nem hajt végre az atomerőműben. Bemutatom többek között azokat az atomerőművi rendszereket röviden, melyeket az általam kidolgozott hatósági felügyeleti módszer, ellenőrzés érint, amik környezetében a sugárvédelmi méréseket végzem el. A fejezet végén előterjesztem az általam elvégzett módszer eredményeit, illetve egy rövid értékelés keretében számot adok a módszer eddigi eredményeiről.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

I. Sugárvédelmi szabályozási rendszer értékelése és fejlesztése

Az első fejezetben fő célom volt felmérni a nemzetközi szervezetek (NAÜ, EU) ajánlások hazai alkalmazásának megfelelőségét, valamint a hazai jogi szabályozás fejlesztésének a lehetőségeit, ezen felül a hazai sugárvédelmi hatósági rendszer értékelését elvégezni, amelynek alapján a következő összegzett következtetésekre jutottam:

1. Megvizsgáltam, hogy az elmúlt évtizedekben milyen változások következtek be a sugárvédelmi hatósági rendszer felépítésében. Ezek alapján bemutattam, hogy a hatáskörök változása milyen változásokat indukált a szabályozási rendszerben, illetve a jogszabályokban.
2. Ezt követően megvizsgáltam a szabályozási rendszert, aminek során arra a következtetésre jutottam, hogy a fejlesztésre, valamint korszerűsítésre szükség van, mivel a hazai sugárvédelmi követelmények általánosak, a NAÜ specifikus ajánlásokat nem veszik teljeskörűen figyelembe, valamint a nukleáris biztonsági követelmények felülvizsgálata jogszabályi előírásból következett.

3. A szabályozásban a hatáskörök változását a jogszabályok módosítása követte, így a 16/2000. EüM. rendeletből a 487/2015. Korm. rendelet, majd az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet került hatályba, valamint a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 118/2011. (VII.11.) Korm. rendeletet az 1/2022. (IV. 29.) OAH rendelet, míg a radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 155/2014. (VI.30.) Korm. rendeletet a 9/2022. (XII.29.) OAH rendelet követte.
4. A fejezetben bemutatam azokat a NAÜ dokumentumokat, melyek vizsgálatára szükség volt a cél elérése érdekében.
5. A fejezetben bemutatam a jogszabály módosításához adott javaslataimhoz alkalmazott csoportosítást, illetve az értekezés 5. mellékletében magát a javaslatokat is. A kutatás nagy mennyiségű módosítási javaslatot hozott eredményként. A javaslat esetenként túl részletesnek bizonyult egy jogszabályban történő megjelenéshez, ezért azokat elkülönítve javaslom egy későbbi, sugárvédelmi célú útmutató elkészítésénél felhasználni.
6. A javaslatok beépültek a jogszabályba, azok 2018-ban hatályos követelmények lettek. A kutatásom egyik eredményeként elértem, hogy a jogszabályok kiegészüljenek a specifikus sugárvédelmi követelményekkel.
7. Megállapítottam, hogy az Svr-ben található Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatra vonatkozó tartalmi előírás nem alkalmazható nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra, így az első tudományos eredményem részeként a tartalmi követelmény előírását áthelyeztem a nukleáris biztonsági követelmények közé.
8. A kutatásom során arra az eredményre jutottam, hogy a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat azzal, hogy átalakítási engedélyként, valamint hogy alap üzemeltetési dokumentumként kerül figyelembe vételre, egyedinek minősül.
9. A nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozó sugárvédelmi követelményeinek gyakorlati alkalmazására szolgál a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat, aminek egységes elbírálása szükséges. Ennek kidolgozásához a tartalmi elemek meghatározását célkitűzésemnek tekintem, ezért elkészítettem az arra vonatkozó útmutatót.

10. Az MSSZ tartalmi ajánlásait tartalmazó hatósági útmutatót az OAH akkori főigazgatója kiadta. Kutatási eredményemnek tekintem amellet, hogy elkészítettem az útmutatót és az sikeresen megjelent, mint hatályos útmutató az OAH honlapján.

A fenti következtetésekre alapozva igazoltnak látom az 1. hipotézisemben leírtak teljesülését, amellyel megalapoztam az 1. tudományos kutatási eredményemet.

II. A radioaktív hulladékok osztályozás rendszerének értékelése és fejlesztése

A második fejezetben fő kutatási célkitűzésem volt a hazai radioaktív hulladék osztályozási rendszer vizsgálata, amelynek alapján a következő összegzett következtetésekre jutottam:

Súlyos hiányosságokat találtam a hazai szabályozásban a radioaktív hulladék osztályozási rendszerrel kapcsolatban.

1. A radioaktív hulladék osztályozására vonatkozóan vizsgáltam a követelményeket és megállapítottam, hogy annak előírása nem teljeskörű. A hulladék osztályokat ugyan tartalmazta, de az előírás hiányzott, hogy alkalmazni is kell azokat.

2. A fejezetben ismertettem a NAÜ ajánlásában szereplő radioaktív hulladék osztályozási rendszert, ami 6 csoportba sorolja a radioaktív hulladékokat.

3. A NAÜ ajánlások által alkalmazott osztályozási rendszer elemzését követően megállapítottam, hogy nem minden részletében egyezik meg a hazai szabályozásban szereplővel. Arra az eredményre jutottam, hogy a hazai rendszer:

- a) nem alkalmazza a nagyon kis aktivitású hulladék osztályt,
- b) a lebomlásig a tárolás felülvizsgálata szükséges, mert nem minden tekintetben egyezik,
- c) a nagy aktivitású hulladék alkalmazásának szabályai nem egyértelműek, pontosítani kell azokat.

4. A Nemzeti Program szerint a nagyon kis aktivitású hulladék osztályt 2018-ra be kellett vezetni.

5. Bemutattam a nukleáris létesítmények és radioaktív hulladék-tárolók alap paramétereit, amiből megállapítottam, hogy a témát tekintve a kutatási munkám aktuális, hiszen a Pakson a két új blokk létesítése még nagyobb mennyiségű hulladék keletkezésével jár.

6. A fejezetben nemzetközi példákat is megvizsgáltam, hogy a jó gyakorlatokat azonosítva formálhassam vele a hazai szabályozást, vagy megfeleltethessem annak. Ezek alapján kiválasztottam 5 nemzetet, amik gyakorlatából azt állapítottam meg, hogy a hazai gyakorlat a külföldi példákkal összeegyeztethető.

7. A fejezet másik célja volt, hogy az általam javasolt osztályozási rendszert bemutassam.

8. Megállapítható, hogy sikerült egy olyan osztályozási rendszert kialakítani, ami megfeleltethető az eddigi hazai gyakorlatnak, a nemzetközi ajánlásokat figyelembe veszi és a nemzetközi példákon keresztül a nemzetközi gyakorlatnak jól megfeleltethető.

A fenti következtetésekre alapozva igazoltnak látom az 2. hipotézisemben leírtak teljesülését, amellyel megalapoztam az 2. tudományos kutatási eredményemet.

III. A hazai sugárvédelmi hatósági ellenőrzések fejlesztése atomerőműben

A harmadik fejezetben fő kutatási célkitűzésem volt a sugárvédelmi hatósági felügyelet megerősítése, egy ellenőrzési módszer kifejlesztésével. A következő összegzett következtetésekre jutottam:

1. A sugárvédelmi hatáskör tagoltsága miatt a sugárvédelmi jellegű ellenőrzések nem terjedtek ki minden területre. A 2016-ban bekövetkezett hatáskör változás miatt a sugárvédelmi jellegű ellenőrzések teljesen kikerültek az egészségügy hatásköréből, így az OAH-nak kell megoldania a felügyeletébe tartozó létesítmények ellenőrzését is. A korábbi kettős hatósági rendszer, majd a hatáskörváltozás miatt egy olyan állapot jött létre, hogy az OAH-nak kellett erőforrást biztosítania a sugárvédelmi ellenőrzésekhez is.

2. Hazánkban 2015-ben IRRS misszió történt, melynek keretében felülvizsgálta a NAÜ által küldött delegáció a magyar hatósági rendszer alkalmasságát. A missziót egy felkészülés előzte meg, amikor az előre meghatározott kérdések megválaszolásával kellett egy önértékelést adni. A misszió számos ajánlást tett, valamint jó gyakorlatot is megállapított. Az egyik ajánlása a kialakult ellenőrzési gyakorlattal foglalkozik, amiből kiolvasható, hogy szükséges az atomerőműben olyan ellenőrzést végrehajtani, ahol radiológiai mérés is történik.

3. A fejezetben továbbá bemutattam a hatósági feladatokat annak érdekében, hogy megállapítsam, mely területen van szükség további fejlesztésre a szabályozás fejlesztésén felül, amit az 1. fejezetben elvégeztem. A hatósági feladatokat öt csoportba soroltam, engedélyezés, ellenőrzés, értékelés, érvényesítés, az ötödik pedig a jogszabályalkotás. Ezek közül megállapítottam, hogy három feladatot mindenképpen fejleszteni kell, mivel a sugárvédelmi szabályozás kettőssége miatt vagy nem volt megfelelően elvégezve a feladat tekintetében a hatósági felügyelet, vagy nem volt megfelelően szabályozva. Ennek eredményeként megállapítottam, hogy:

- a) a jogszabályok fejlesztése szükséges, hiszen a felülvizsgálat során nem vették figyelembe a NAÜ speciális létesítményekre vonatkozó ajánlásait. Ezt a feladatot elvégeztem, az első fejezetben mutattam be az eredményét,
- b) az engedélyezés fejlesztése szükséges, mert a hatáskörök átalakulásával a sugárvédelem alapszabályozó dokumentumának tartalmát illetően a nukleáris létesítmények és radioaktív hulladék-tárolók esetében olyan követelmény alakult ki, ami nem volt alkalmazható. Ezért, az engedélyezési folyamat is felülvizsgálatra szorult, amit elvégeztem és eredményét szintén az első fejezetben mutattam be,
- c) az ellenőrzés fejlesztése szükséges, mivel a kettős sugárvédelmi hatóság pontatlanul megfogalmazott feladatai nem terjedtek ki megfelelően az atomerőművekre. Radiológiai mérésekkel történő ellenőrzést ezidáig az OAH egyáltalán nem végzett, továbbá hiányzott az általános sugárvédelmi bejárás, amivel felmérhető az atomerőmű állapota. Az ellenőrzés során továbbá az adminisztratív intézkedések betartását is ellenőrizni kell az MSSZ szabályainak betartásával.

4. A kutatási munkám során a cél érdekében felállítottam egy szempontrendszert, amely az ellenőrzés fejlesztéséhez ad megfelelő keretrendszert. Ennek keretében többek között:

- a) meghatároztam azokat a mérési pontokat, ahol releváns információkat kaphatok a blokk állapotáról,
- b) bemutattam azokat a fő rendszereket, fontosabb tulajdonságaikkal, melyek alkalmasak a mérés elvégzésére,
- c) meghatároztam a mérési módszert az OAH mérőműszerparkjának felhasználásával,
- d) az ellenőrzésen általános sugárvédelmi állapotfelmérést is végezni kell, ez a sugárkapuk, mérőműszerek állapotának, hitelességének ellenőrzésével tehető meg,

- e) arra a következtetésre jutottam, hogy az ellenőrzésnek egyszerű mérési módszeren és értékelésen kell alapulnia az ellenőrzés céljának elérése érdekében, valamint hogy ne történjen ezzel indokolatlanul nagy erőforrás lefoglalása.

A mérési eredmények alapján arra következtettem, hogy a módszer megfelelő az előírt célok eléréséhez, vagyis

- jelezze a blokk állapotának romlását,
- az inhermetikus kazetta jelenlétét,
- normál üzem közben is akár el lehessen végezni,
- a mérés és a mért értékek kiértékelése egyszerű legyen, továbbá
- a módszer kidolgozásánál figyelembe kell venni a mérőműszerek elérhetőségét.

*A fenti következtetésekre alapozva **igazoltnak látom az 3. hipotézisemben leírtak teljesülését, amellyel megalapoztam az 3. tudományos kutatási eredményemet.***

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A sugárvédelemre vonatkozó nemzetközi jogi szabályozás, valamint a hatósági szervek és azok hatásköreinek vizsgálata alapján **kidolgoztam** a sugárvédelem hazai jogi és műszaki alkalmazásának feltételeit és **ajánlást tettem** a sugárvédelmi szabályozás fejlesztésére, amelynek érvényesítése magas szinten biztosítja a szabályozásban érintett létesítmények sugárvédelmi tevékenységét.

A hazai munkahelyi sugárvédelmi követelmények és azok gyakorlati alkalmazásának a nemzetközi összehasonlító vizsgálatára kiterjedő kutatásaim alapján a nukleáris létesítményekre és radioaktív hulladék-tárolókra vonatkozóan hatósági útmutatót **dolgoztam ki**, amely a sugárvédelmi szabályok egységes megjelenésével a biztonságos működést képes szolgálni.

2. A nemzetközi ajánlások és gyakorlatok, valamint a hazai jogszabályi környezet elemzése és értékelése alapján **meghatároztam** a hazai radioaktív hulladékok osztályozását érintő jogi normarendszer hiányosságait és ezek figyelembe vételével **kidolgoztam** a radioaktív hulladékok szabályozására vonatkozó követelményeket, amelyek alkalmazása a sugárvédelmi hatósági tevékenység jogszabályi megalapozását biztosítja.

3. A sugárvédelmi ellenőrzési módszerek és gyakorlati megvalósításuk kutatása során, figyelembe véve a VVER-440 típusú atomerőmű műszaki sajátosságait **kidolgoztam** a hatóság műszaki eszközrendszerére épülő sugárvédelmi ellenőrzési metodikát, amely lehetővé teszi az atomerőmű üzemállapotával összefüggő sugárvédelmi műszaki helyzet vizsgálatát és megfelelőségének megállapítását.

AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI

1. A hatósági feladatok közül az értékeléshez nem tettem ajánlást, mivel az értékelésbe bele tud simulni a sugárvédelmi értékelés is, mindazonáltal ajánlom az értékelési feladatok elemzését és értékelését, hogy a sugárvédelmi célú értékeléshez tartozó fejlesztés lehetőségeinek azonosítása megtörténjen.

2. A nukleáris létesítmények és radioaktív-hulladék-tárolók esetében nem készült sugárvédelmi célú útmutató. A kutatásom eredményei az útmutató készítése során felhasználhatók.

3. Magyarországon két kis és közepes aktivitású radioaktív tároló létesült. Az atomerőművi eredetű hulladékok csak az egyikbe szállíthatók, míg a másik az intézményi eredetű hulladékokat fogadja. A radioaktív hulladék osztályozással létrejött a nagyon kis aktivitású hulladék kategória is hazánkban. Ebből az következik, hogy az atomerőművi eredetű hulladékok akkor is geológiai tárolóba kerülnek, ha nagyon kis aktivitású hulladéknak minősülnek. Mindenképpen indokolt lenne egy nagyon kis aktivitású hulladék tároló létesítése, hogy ne a geológiai hulladék tároló terhelődjen olyan hulladékokkal, amelyek egy nagyon kis aktivitású hulladék tárolóban elhelyezhetők lennének.

4. A 3. pont eléréséhez a jogszabályokat tovább kell fejleszteni, hogy ne a kis és közepes aktivitású hulladék tárolókra vonatkozó követelmény rendszer kerüljön figyelembe vételre egy nagyon kis aktivitású hulladék tárolóra.

5. Az általam kifejlesztett sugárvédelmi ellenőrző módszer az atomerőműre lett kialakítva. Javaslom annak megvizsgálását, hogy a módszer tovább fejlesztésével más nukleáris létesítményekre és a radioaktív hulladék-tároló létesítményekre is legyen kidolgozva hasonló módszerrel sugárvédelmi ellenőrzés a létesítmény biztonsági súlyát is figyelembe véve.

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

Az értekezésben tárgyalt kutatási témakörökhöz tartozó következtetéseket, megállapításokat, javaslatokat és konkrét kutatási eredményeket az alábbiak szerint javasolom felhasználni:

1. A sugárvédelmi jogszabályok fejlesztéséhez adott javaslataim egy része már beépült a nukleáris biztonsági követelményeket tartalmazó jogszabályokba (118/2011 Korm. rendelet, 155/2014 Korm. rendelet), ugyanakkor egy másik része a szakmai egyeztetések során azzal a szándékkal nem került be a jogszabályokba, mert túl részletes követelménynek bizonyult volna és inkább egy útmutatóban lenne a helye. Ennek az útmutatónak a készítéséhez ezeket a javaslatokat fel lehet használni.
2. A Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat (MSSZ) tartalmára vonatkozó útmutatót elkészítettem nukleáris létesítményekhez és radioaktív hulladék-tárolókhoz. Ezekre a létesítményekre vonatkozó MSSZ elkészítésénél alkalmazni lehet az útmutatót.
3. A radioaktív hulladékok osztályozására adott javaslatom beépült az általános sugárvédelmi követelményeket tartalmazó 487/2015 Korm. rendelet 12. mellékletébe, így gyakorlati felhasználhatósága a radioaktív hulladékok osztályozására szolgáló rendszer alkalmazása.
4. Kidolgoztam az atomerőműre vonatkozóan egy hatósági ellenőrzési módszert, amivel a blokk állapotáról lehet gyors értékelést készíteni. A módszer alkalmazása tovább javasolt, ezen felül további nukleáris létesítményekben történő tovább fejlesztéséhez lehet felhasználni.

A DOKTORJELÖLT TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉKE

LEKTORÁLT SZAKMAI FOLYÓIRATCIKKEK (ON-LINE IS)

Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban idegen nyelven

[1] Sebestyén Zs.: Application of dose constraints in hungary. VÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT VI. évfolyam: 4. szám pp. 126-139., 14 p. (2021). Online: <https://www.vedelemtudomany.hu/articles/VI/4/07-sebestyen.pdf> (letöltés: 2023.05.30.)

[2] Sebestyén Zs., Kátai-Urbán L., Vass Gy.: Modification of the hungarian radiation protection supervision activity. VÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT VI. évfolyam: 2. szám pp. 121-136. , 16 p. (2021). Online: <https://www.vedelemtudomany.hu/articles/VI/2/08-sebestyen-vass-katai.pdf> (letöltés: 2023.05.30.)

[3] Csurgai J., Sebestyén Zs., Solymosi J.: Dividing of controlled area in nuclear power plants. HADMÉRNÖK XIII : 4 pp. 171-183., 13 p. (2018). Online: http://www.hadmernok.hu/184_13_csurgai.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

[4] Sebestyén Zs., Laczkó B., Ötvös N., Petőfi G., Tomka P.: Examination of radiation protection requirements for nuclear facilities. HADMÉRNÖK XII: 1 (különszám) pp. 119-132., 14 p. (2017). Online: http://www.hadmernok.hu/170k_09_laczko.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban magyar nyelven

[5] Petrányi J., Zsitnyányi A., Manga L., Sebestyén Zs., Kátai-Urbán L., Mesics Z.: Méréstechnikai módszerek vizsgálata légnemű radioaktív anyag kibocsátás ellenőrző rendszerekben. SUGÁRVÉDELEM XIII : 1 pp. 1-8. , 8 p. (2020). Online: https://www.elftsv.hu/svonline/_hit_updater.php?url=docs/V13i1/Pet_V13i1.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

[6] Sebestyén Zs., Kátai-Urbán L., Horváth K., Vass Gy.: Ipari radiográfiai munkatartóval kapcsolatos hazai káresemény katasztrófavédelmi szempontú analízise. HADMÉRNÖK XIV : 1 pp. 108-121., 14 p. (2019). Online: http://www.hadmernok.hu/191_10_horvath.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

[7] Sebestyén Zs., Laczkó B., Ötvös N., Petőfi G., Tomka P.: Nukleáris létesítményekre vonatkozó sugárvédelmi követelmények korszerűsítése. SUGÁRVÉDELEM X : 1 pp. 1-43. , 44 p. (2017). Online: https://www.elftsv.hu/svonline/_hit_updater.php?url=docs/V10i1/Seb_V10i1.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

[8] Sebestyén Zs., Ekler B., Kapitány S., Petőfi G., Stangl P.: Radioaktív hulladékok osztályozás hazai szabályozásának korszerűsítése. VÉDELEM TUDOMÁNY Katasztrófavédelmi Online Tudományos folyóirat I., 4.pp. 118-137., 20 p. (2016). Online: <https://www.vedelemtudomany.hu/articles/I/4/09-sebestyen-ekler-kapitany-peter-stangl.pdf> (letöltés: 2023.05.30.)

[9] Sebestyén Zs., Horváth K., Kátai-Urbán L.: A nukleáris biztonság és védettség hazai kutatási-fejlesztési eredményei. Hadmérnök, XI. 4. (2016), 69-90. Online: http://www.hadmernok.hu/164_08_horvath.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

[10] Csurgai J., Sebestyén Zs.: Nukleáris létesítmények telephely-vizsgálatának és radiológiai értékelésének módszertana korszerűsítési lehetőségének kutatása-fejlesztése. HADMÉRNÖK XI : 3 pp. 44-56., 13 p. (2016). Online: http://www.hadmernok.hu/163_04_csurgai.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

NEMZETKÖZI SZAKMAI KONFERENCIA KIADVÁNYÁBAN MEGJELENT ELŐADÁS

Idegen nyelvű absztrakt/poszter

[11] Sebestyén Zs.; Modification of the Hungarian regulatory system related to the oversight transfer. In: International Conference on Advancing the Global Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes; Madrid, Spanyolország: IAEA, (2016). Online: <http://www-ub.iaea.org/MTCD/Meetings/PDFplus/2016/cn238/cn238FinalProgramme.pdf> (letöltés: 2023.05.30.)

HAZAI SZAKMAI KONFERENCIA KIADVÁNYBAN MEGJELENT (ON-LINE IS)

Magyar nyelvű előadás

[12] Sebestyén Zs.: Radioaktív hulladékok osztályozása. In: XV. Nukleáris Technikai Szimpózium. Paks, Magyarország: Magyar Nukleáris Társaság, (2016)

[13] Sebestyén Zs.: Nukleáris létesítményekre vonatkozó sugárvédelmi követelmények korszerűsítése. In.: Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakcsoport. XLII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam 2017. április 25-27., Hajdúszoboszló. (2017). Online: https://elftsv.hu/svonline/docs/kulonsz/2017sv/szerda/Nuklearis_sugarvedelem_Sebestyen_2.pdf (letöltés: 2023.05.30.)

A DOKTORJELÖLT SZAKMAI-TUDOMÁNYOS ÉLETRAJZA

Név: Sebestyén Zsolt

Születési hely, idő: Dombóvár, 1982. december 21.

Tanulmányok:

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végzett okleveles mérnök-fizikusként, nukleáris technika szakirányon. Elvégezte a Paksi Atomerőmű primerkörü gépész tanfolyamát, közigazgatási szakvizsgát tett Kül- és biztonságpolitikai ágazaton, illetve átfogó fokozatú sugárvédelmi képesítést szerzett.

Nyelvismeret: Angol nyelvből középfokú, míg német nyelvből alapfokú nyelvvizsgával rendelkezik.

Szakmai pályafutás: A szakmai pályafutását az Országos "Frédéric Joliot-Curie" Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézetben (OSSKI) kezdte, ahol az elmélet mellett a gyakorlatban is megismerkedhetett a sugárvédelemmel mind ipari, mind pedig orvosi alkalmazásokat tekintve. Az Országos Sugáregészségügyi Készenléti Szolgálat ügyeletes, majd az OSSKI intézeti sugárvédelmi megbízott helyettese lett.

2013-ban az Országos Atomenergia Hivatalhoz került, ahol kezdetben biztonsági értékelésekkel, jelentésekkel, esemény kivizsgálásokkal foglalkozott, ahol munkája során kifejlesztette az OAH események biztonsági értékelésére alkalmazott súlyozási módszerét. Az OAH hatáskörének változásával egyre inkább sugárvédelemmel foglalkozott. A sugárvédelemhez szorosan kapcsolódó radioaktív hulladék kezelés, valamint a radioaktív hulladék-tárolók felügyeletével kapcsolatos tevékenységek a feladata része lett.

Tudományos tevékenység: A munkája és a tudományos élete során a Magyar Rendészettudományi Társaság Katasztrófavédelmi Tagozatának, valamint az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Sugárvédelmi Szakosztályának tagja lett. Rendszeresen publikál hazai és külföldi szakmai kiadványokban, részt vesz szakirányú konferenciákon, továbbképzéseken, műszaki értekezleteken, munkatalálkozókon, ahol számos előadást tartott. EU-s projektek keretében Jordániából, Ghánából, valamint Bosznia-Hercegovinából érkező külföldi szakembereknek tartott továbbképzést, ahol a hazai sugárvédelmi hatósági gyakorlatot mutatta be nukleáris létesítmények és radioaktív hulladék-tárolók tekintetében.

Budapest, 2023. augusztus 25.


Sebestyén Zsolt