

PAULOVICS Anita*
Az atomerőművek üzemidejének meghosszabbítása az Egyesült Államokban és
Magyarországon**

1. Bevezető

A biztonságos és folyamatos villamos-energiaellátás biztosítása közérdek. A villamos energiaellátás többféle módszerrel biztosítható. Ezek a hagyományos, fosszilis üzemanyaggal fűtött erőművek, melyek közül hazánkban is számos működik, többségük azonban már elavult. A hagyományos erőművekkel kapcsolatban a legnagyobb problémát a magas széndioxid kibocsátás jelenti, ezért uniós célkitűzés az ilyen erőművek kapacitásának csökkentése. Másrészt közép-hosszú távon az alapanyagok kifogyása is fenyegethet (különösen növekvő felhasználás mellett). A villamosenergia-termelés másik módját az alternatív energiaforrások felhasználása jelentheti, elsősorban a szél- és napenergia. Ezeknek kétségtelen előnye, hogy környezetkímélők, és az utóbbi időszakban többféle módszerrel is próbálják támogatni ezek elterjedését. A villamos-energia ellátás harmadik fő módja az atomenergia termelése, amely megosztja az államokat is az energia-stratégia szempontjából, és többnyire a társadalmat, közvéleményt is. Az atomenergia termelése számos előnnyel jár (gazdaságos, szabályozható a termelt mennyiség), a legerősebb ellenérv ugyanakkor a biztonság kérdését érinti.

Általánosan elfogadott az, hogy a nukleáris energia fokozott – a minden ipari létesítménnyel együttjártot meghaladó – kockázatot jelenthet az emberi egészségre és biztonságra, továbbá a környezetre. Ezek miatt a kockázatok miatt kell gondosan kezelni.

A nukleáris biztonság nemzetközi szempontból is rendkívül fontos és érzékeny kérdés, amit jól bizonyít az is, hogy a nukleáris kérdések számos nemzetközi egyezménynek képezik tárgyát.¹ A nukleáris biztonsággal kapcsolatos nemzetközi együttműködésben hazánk is részt vesz. A nukleáris biztonságról szóló egyezményt (Convention on Nuclear Safety) 1994. június 17-én írták alá. A szerződés létrehozásával kapcsolatos eljárásban résztvevő államok nagy száma is mutatja, hogy a nukleáris

Anita Paulovics: Extension of the operation time of nuclear power plants in the United States and Hungary – Az atomerőművek üzemidejének meghosszabbítása az Egyesült Államokban és Magyarországon. *Journal of Agricultural and Environmental Law* ISSN 1788-6171, 2020 Vol. XV No. 28 pp. 344-375, <https://doi.org/10.21029/JAEL.2020.28.344>

* PhD, egyetemi tanár, Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar, Alkotmányjogi Tanszék, e-mail: jogani@uni-miskolc.hu

** A tanulmány az Igazságügyi Minisztérium jogászképzés színvonalának emelését célzó programjai keretében valósult meg.

¹ Ilyenek például a nukleáris kárfelelősséggel kapcsolatos egyezmények. Ezekről lásd részletesen: Lamm 2013, 21–46.; Kocsis & Szilágyi 2017.



<https://doi.org/10.21029/JAEL.2020.28.344>

biztonság kérdése fontos szerepet játszik az atomerőművel rendelkező és nem rendelkező államokban egyaránt.²

Ugyancsak nemzetközi egyezmény szabályozza a nukleáris létesítmények elleni fizikai támadásokkal szembeni védelem kérdéseit.³ A nemzetközi kötelezettségekkel összhangban a nukleáris biztonság kérdését jogrendszerünk szigorúan és részletesen szabályozza.

A magas szintű nukleáris biztonság biztosítása az európai kontinensen az EU számára kiemelten fontos. Az EU tagság előtt a csatlakozási folyamat elősegítése érdekében Magyarország aláírta valamennyi, a nukleáris biztonsággal kapcsolatos nemzetközi egyezményt. Ezek az egyezmények a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség⁴ által kidolgozott ajánlásokkal együtt kulcsfontosságú elemei a nukleáris biztonsággal kapcsolatos jogalkotásnak az EU tagállamokban, így Magyarországon is. Az *acquis communautaire* a nukleáris problémák területén napjainkban jogi és politikai eszközök keretrendszeréből áll, beleértve a nemzetközi egyezményeket is. Jelenleg az egészség és biztonság kérdését érinti, beleértve a sugárvédelmet, a radioaktív hulladék szállítását, a beruházást, a kutatás támogatást, a nukleáris közös piacot, a fűtőanyag-ellátást és a nemzetközi kapcsolatokat.⁵

2. A hazai szabályozás

Hazánkban működnek nukleáris létesítmények (atomerőmű, kutatóreaktor), amelyekre vonatkozóan szigorú engedélyezési (és felügyeleti) szabályok vonatkoznak. A szabályozás kereteit az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény tartalmazza. Az atomenergiával kapcsolatos jogi szabályozás⁶ komplexitását bizonyítja az, hogy az atomtörvény kizárólag a legfontosabb – törvényi szintű szabályozást igénylő – kérdéseket rendezi, az egyes speciális kérdésekkel kapcsolatos részletszabályokat nagy számú, külön jogszabály szabályozza.

Az atomerőmű működését, a Paks Atomerőmű ZRT feladatait és felelősségét és működésének kereteit elsősorban három törvény – a villamosenergia törvény (Vet.), az atomtörvény és a környezetvédelmi törvény – és az ezekhez kapcsolódó kormányrendeletek szabályozzák. Az erőmű biztonságával és a nukleáris fűtőanyag kezelésével kapcsolatos nemzetközi egyezmények és kötelezettségvállalások is kiemelkedően fontosak.⁷

2.1. Az atomerőművek biztonsága

A nemzetközi és nemzeti jogi szabályozás fejlesztése mellett a nukleáris ipar hatalmas összeget költ a PR tevékenységre és a nukleáris berendezések biztonságának

² Kecskés & Silye 2013, 66.

³ Lásd részletesen: Lamm 2013, 159–175. Továbbá: Lamm 2019, 61–79.

⁴ A Nemzeti Atomenergia Ügynökség nukleáris biztonság területén folytatott munkája kapcsán lásd bővebben: Kocsis 2016b.

⁵ Koblinger, Lengyel & Vöröss 2001, 363.

⁶ A szabályozásról lásd bővebben: Szilágyi 2010.

⁷ Vámos 2001, 335.

növelésére. Ezek az erőfeszítések ugyanakkor nem teljesen győzik meg a nyilvánosságot. A nemzetközi atomenergia szervek jelentős nukleáris biztonságot érintő tevékenységet hajtanak végre, de valójában korlátozottan elfogadottak a nyilvánosság szemében és gyakran tartják őket a nukleáris ipar kinyújtott karjának.⁸

2.2. A Nemzeti Energiastratégia

A Nemzeti Energiastratégia (a továbbiakban: Stratégia) 2011-ben került elfogadásra, és a 2011-2030-ig terjedő időszakra vonatkozóan jelöli ki a hazai energetikai fejlesztések főbb irányait. Magyarország energiaellátásában jelentős szerepet játszik az atomenergia, amely a Paksi Atomerőmű keretében kerül – évtizedek óta – előállításra. A Stratégia szerint a Paksi Atomerőmű Zrt. meghatározó szerepet tölt be a hazai villamosenergia-termelésben, 2009-ben annak 42%-át biztosította, míg ugyanebben az évben a villamos-energia 8%-a származott megújuló forrásból. A megújuló energiaforrásokat illetően fontos cél az ösztönző feltételek biztosítása, aminek eredményeképpen a megújuló energia részesedését legalább a nemzetközi kötelezettségeknek megfelelő arányban kell növelni.

A Stratégia a Paksi Atomerőművel kapcsolatban megállapítja azt is, hogy hazánkban az energiaellátást a legalacsonyabb értékesítési áron állítja elő, biztonsági rendszerét hazai és nemzetközi szervezetek rendszeresen ellenőrzik, az 1990-es években végrehajtott biztonságnövelő fejlesztések eredményeként pedig nemzetközi viszonylatban is az egyik legbiztonságosabb erőműnek számít.⁹ A Stratégia leszögezi, hogy az atomenergia alkalmazása jelentős mértékben hozzájárul az energia-ellátás biztonságához. Az atomerőmű szinte teljesen emisszió mentes villamos-energia termelő, így hozzájárul a klímavédelmi célok eléréséhez. A nukleáris fűtőelem költsége a villamos-energia költségének mintegy 10-15%-át teszi ki, ami hosszú távon kompenzálja a magas beruházási költségeket. Mindezeket figyelembe véve az atomenergia és a megújuló energia részaránya a régióban – így Magyarországon is – a jövőben valószínűleg növekedni fog.¹⁰

A stratégia az Atom – Szén – Zöld forgatókönyvet tekinti a megvalósítandó célkitűzésnek, amely szerint az atomenergia jövőbeni fenntartása továbbra is indokolt. A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítására mindenképp szükség van, a Stratégia szerint ugyanis középtávon nincs alternatívája az atomerőmű által termelt villamos energia kiváltásának, az új telephelyen pedig (Paks 2.) csak 2030 után számol a Stratégia nukleáris kapacitással.¹¹

Az atomenergiával kapcsolatban a Stratégia hangsúlyozza, hogy mind az atomenergia békés célú felhasználása során, mind pedig az atomenergiával kapcsolatos döntéseknél a legfontosabb szempont a lakosság egészségének, életének és vagyonának a biztonsága, ezért a nukleáris biztonság minden egyébvel szemben elsőbbséget kell, hogy élvezzen.

⁸ Lamm & Orton 2001, 448.

⁹ Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2020, 34.

¹⁰ Uo. 44.

¹¹ Uo. 73.

Mindazonáltal a Stratégia egyértelműen számol a nukleáris energia középtávú felhasználásával, mivel az atomenergia térnyerése a jövőben jelentősen javíthatja az ellátás-biztonságot, a nukleáris fűtőelem könnyen készletezhető (a Paksi Atomerőmű jelenleg is két éves fűtőanyag tartalékkal rendelkezik), illetve csökkenthető a földgáz felhasználása a villamos energia termelésben.¹² Így különösen fontos szempont mind a jelenleg üzemelő, mind pedig az új beruházások esetén a legszigorúbb biztonsági követelmények szerinti működés garantálása. Ezt a nemzetközi egyezményekben vállalt kötelezettségek¹³ mellett a szigorú engedélyezési követelmények és a magas színvonalú, folyamatos felügyelet biztosíthatja. Ugyanez igaz a nukleáris energiatermeléssel kapcsolatos kis és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezésével, továbbá a kiegészítő nukleáris üzemanyag néhány évtizednyi átmeneti tárolásával kapcsolatosan.

A Stratégia utal rá, hogy a szakértők egy része nem tartja egy határon túl fokozhatónak a megújuló energia részarányának növelését, hanem az így kieső energiát az atomenergia fokozott hasznosításával javasolja előállítani. Ez ugyanakkor megköveteli az atomerőművek és a radioaktív hulladékok elhelyezési biztonságának növelését és a negyedik generációs atomreaktorok széleskörű elterjesztését.¹⁴

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség előrejelzése szerint 2050-ben a jelenlegi 439 reaktor helyett 1400 fog működni.¹⁵ A nagyteljesítményű energiaforrások közül egyedül az atomenergia tekinthető szén-dioxid mentesnek, így az atomenergia ilyen szintű növekedése biztosítani tudná az ENSZ által is elvárt szén-dioxid emisszió csökkentését.¹⁶

2.3. Paks-2

Az Országgyűlés 2005-ben tudomásul vette a Paksi Atomerőmű üzemidejének (azaz a 30 éves üzemidőnek) a 20 évvel történő meghosszabbításáról szóló tájékoztatást.¹⁷ A 25/2009. (IV. 2.) OGY határozat¹⁸ értelmében pedig az országgyűlés előzetes, elvi hozzájárulását adta ahhoz, hogy a Paksi Atomerőmű telephelyén megkezdődhessenek új blokk(ok) létesítésének előkészítését szolgáló tevékenységek.¹⁹ Ennek azért van kiemelkedő jelentősége, mert az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (a továbbiakban: atomtörvény) 7. § (2) bekezdése értelmében új nukleáris létesítmény és radioaktív hulladék-tároló létesítését, valamint meglévő atomerőmű

¹² Uo. 77.

¹³ A nukleáris biztonságról szóló egyezmény hatálya kiterjed – egyebek mellett – a polgári célú atomerőművekre, valamint az alapvető kötelezettségek mellett a nukleáris létesítmények biztonságát műszaki szempontból is tárgyalja. Kecskés & Silye 2013, 69.

¹⁴ Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2020, 114.

¹⁵ 2011-es adat. Forrás: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium 2020, 114.

¹⁶ Uo. 114.

¹⁷ Uo. 34.

¹⁸ A határozat kapcsán felmerült, hogy az esetleg sértheti az egészséges környezethez való jogot – erre vonatkozóan lásd a JNO-128/2010 állásfoglalásról bővebben: Kocsis 2016a, 146–149.

¹⁹ 25/2009. (IV.2.) OGY határozat az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény 7. §-ának (2) bekezdése alapján, a paksi atomerőmű telephelyén új atomerőművi blokk(ok) létesítésének előkészítését szolgáló tevékenység megkezdéséhez szükséges előzetes, elvi hozzájárulás megadásáról.

további atomreaktort tartalmazó egységgel való bővítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez az Országgyűlés előzetes, elvi hozzájárulása szükséges.²⁰

Hangsúlyozandó ugyanakkor, hogy az előzetes elvi hozzájárulás semmiféle engedélyt nem helyettesít, a szükséges engedélyezési eljárások lefolytatása az engedélyest terheli. Az elvi hozzájárulás csupán azt igazolja, hogy az országgyűlési képviselők többsége egyáltalán támogatja a nukleáris létesítmény vagy radioaktív hulladék-tároló létesítését. Jellemét tekintve inkább politikai nyilatkozatnak tekinthető, jogi erőt az ad neki, hogy az atomtörvény előírja bármiféle előkészület feltételeként. Az előzetes elvi hozzájárulás tehát az összes engedély előfeltétele, amely elvi lehetőséget teremt ahhoz, hogy a Magyar Villamos Művek Zrt. (a továbbiakban: MVM) megkezdje a beruházás tervezését, így például a műszaki kérdések tervezését, azt, hogy a tervezett blokk milyen típusú legyen, milyen kapacitással működjön, milyen beruházási költséggel jár, vagy mikor helyezhető üzembe.

A paksi atomerőmű-kapacitás növelésével kapcsolatos következő lényeges jogi lépést a Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló Egyezmény kihirdetéséről szóló 2014. évi II. törvény jelentette, amellyel az Országgyűlés felhatalmazást adott a Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nemzetközi Egyezmény kötelező hatályának elismerésére.

2.4. Engedélyező szerv

Az atomenergia-felügyeleti szerv az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: OAH). Az OAH évente jelentést készít a Kormánynak és az Országgyűlésnek az atomenergia hazai alkalmazásának biztonságáról, beleértve az új nukleáris létesítmény és radioaktív hulladék-tároló létesítésének, továbbá meglévő atomerőmű további atomreaktort tartalmazó egységgel való bővítését előkészítő tevékenységet is.²¹

Az előzetes elvi hozzájárulást követően kell a kérelmezőnek az összes engedélyt beszereznie. Az engedélyezési eljárásokról külön kormányrendelet rendelkezik.²² Az engedélyezéssel kapcsolatos kérdések az utóbbi években két szempontból is felvetődtek a Paksi atomerőmű vonatkozásában. Egyrészt a már meglévő erőművi blokkok üzemidejének meghosszabbítása, másrészt a jövőben új atomerőművi blokkok létesítése igényelt, illetve igényel engedélyezési eljárást.

3. Paks 1 üzemidő meghosszabbítás

A Paksi Atomerőmű 1. blokkja 2012. december 18-án, a 2. blokk 2014. november 24-én kapta meg az OAH-tól az üzemidő meghosszabbítására vonatkozó engedélyt.²³ Az erőmű 3. blokkjának üzemeltetési engedélye és üzemideje

²⁰ Az elvi határozattal kapcsolatos kritikai észrevételeket lásd részletesen: Fodor 2013, 23–42.

²¹ Atomtörvény 8. § (3) bekezdés.

²² 118/2011. (VII.11.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről.

²³ MVM Atomerőmű 2020a.

2016. december 31-én járt volna le. Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. kérelmére az Országos Atomenergia Ügynökség – szigorú szabályok szerint lefolytatott engedélyezési eljárásban – megadta az engedélyt az üzemidő további 20 éves meghosszabbítására. Az erőmű 4. blokkja 2017. év végén hasonló eljárás eredményeként kapta meg az engedélyt az üzemidő hosszabbításra, ami által teljessé vált az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. üzemidő hosszabbítási programja. A Paksi Atomerőmű így továbbra is 4 blokkal üzemelhet, melyek meghosszabbított működési engedélye 2032 és 2037 között jár le.²⁴

A meghosszabbítás előkészületei már sokkal korábban megkezdődtek. A Paksi Atomerőmű és a magyar atomenergiaipar szakmai szereplői résztvevői az elsők között voltak, akik meghatározták és végrehajtották a Paksi Atomerőmű értékeléséhez szükséges intézkedéseket és megszüntették a biztonsággal kapcsolatos hiányosságokat. Ez a folyamat 2001-ben kezdődött, Magyarország EU-hoz történő csatlakozásának időszakában. A biztonságot növelő intézkedések eredményeként a magkárosodás gyakorisága, ami a blokkok biztonsági szintjét mutatja, korábban nem látott mértékben csökkent.²⁵

A Paksi Atomerőmű hosszú-távú működésének feltételeit, amelyek a legfontosabb kérdések, olyan szinten kell tartani, amely megfelel a nemzetközi szintű biztonsági elvárásoknak és követi a fejlődési tendenciákat. A Paksi Atomerőmű egyik legfontosabb hosszútávú célja a blokkok működtetése, ameddig csak lehetséges összhangban a műszaki, gazdasági és biztonsági követelményekkel. A cél az volt, hogy a blokkok működésének idejét a nemzetközi tendenciáknak megfelelően meghosszabbítsák. A műszaki felmérések alapján megállapítható volt, hogy nem volt olyan műszaki és biztonsági korlát, amely a paksi atomerőmű működési idejének további 10 vagy 20 évvel történő növelése ellen hatott volna.²⁶

Az erőmű üzemidő-meghosszabbításának műszaki-tudományos előkészítése során meghatározó szerepet játszott a színvonalas hazai műszaki-tudományos háttér, mint például a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontja, az országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, vagy a Magyar Tudományos Akadémia Atommag Kutató Intézete. A Paksi Atomerőmű üzemidő-hosszabbításának előkészítésében szerepet játszottak nemzetközi intézmények is, elsősorban a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, amely 2003-tól együttműködési projekttel segítette az üzemidő-hosszabbítás előkészítését.²⁷

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági követelményekről kormányrendelet²⁸ rendelkezik, mely tartalmazza a nukleáris létesítményekkel kapcsolatos hatósági követelményeket, így az engedélyezések szabályait, és a hatósági felügyelettel kapcsolatos rendelkezéseket. A rendelet hatálya kiterjed a Magyarországon területén létesíteni kívánt, valamint a már üzemelő nukleáris létesítményekre, azok rendszereire és rendszereszeleire, a nukleáris

²⁴ MVM Atomerőmű 2020b.

²⁵ Vámos 2001, 336.

²⁶ Uo. 337.

²⁷ MVM Paksi Atomerőmű 2014.

²⁸ 118/2011. (VII.11.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről.

létesítménnyel kapcsolatos tevékenységekre és tevékenységet végzőkre.²⁹ E rendelet hatálya alá tartozik a nukleáris létesítmény az országgyűlés előzetes, elvi hozzájárulásának megszerzésétől kezdődően a nukleáris létesítmény megszüntetéséig, vagy az Országos Atomenergia Hivatal a felügyeleti hatáskörének megszűnéséről hozott határozata véglegessé válásának időpontjáig.³⁰ Ebből következik, hogy az üzemidő meghosszabbításának és új atomerőművi blokkok létesítésének engedélyi eljárásának részletszabályai a rendeletben találhatóak.

3.1. Az üzemidő meghosszabbítás hazai szabályozása

A rendelet előírja, hogy abban az esetben, ha az engedélyes a tervezett üzemidőn túl is üzemeltetni kívánja az atomerőművi blokkot, akkor az ehhez szükséges előkészítő tevékenységet időben meg kell kezdenie. A tervezett üzemidőn túli üzemeltetés általános feltételeként írja elő a rendelet, hogy az engedélyes a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és szerelemek az előírásoknak megfelelő műszaki állapotának fenntartását szolgáló tevékenységet a tervezett üzemidőn belül köteles elvégezni, és a tevékenység hatékonyságát szisztematikusan ellenőrizni és értékelni, továbbá a korszerű nemzetközi követelményekből levezethető, az adott erőművi blokkra ésszerű ráfordítással megvalósítható, biztonságnövelő intézkedéseket az Időszakos Biztonsági Felülvizsgálat keretében azonosítani és határidőre megvalósítani.³¹ A tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyezéséhez az engedélyes átfogó felülvizsgálatot hajt végre annak igazolására, hogy az öregedéskezelést igénylő romlási folyamatokat azonosították, azokat megfelelően kezelik a meghosszabbított üzemidő során úgy, hogy az öregedési hatások a szerelemek funkcióképességét nem veszélyeztetik.³² Az átfogó felülvizsgálat eredményei alapján azonosítani kell azt, hogy milyen új öregedéskezelési programokat kell kidolgozni és megvalósítani, továbbá, hogy a meglévő programok közül melyeket kell módosítani.³³ A korlátozott időtartamra érvényes elemzések aktualizálását és az azok alapján szükséges intézkedéseket úgy kell ütemezni, hogy azok a tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyének kiadása előtt befejeződjenek.³⁴ Az előkészítő tevékenység keretében a Végleges Biztonsági Jelentést aktualizálni kell,³⁵ az Üzemeltetési Feltételekben és Korlátokban végrehajtandó módosításokat el kell készíteni,³⁶ valamint további dokumentumok módosítását is végre kell hajtani.³⁷ Mindezekből az előírásokból látható, hogy az atomerőmű üzemidő-hosszabbítással kapcsolatos előkészületeket már jóval az engedélyeztetési folyamat előtt meg kell kezdeni.

²⁹ Uo. 1. § (1) bekezdés.

³⁰ Uo. 1. §.

³¹ 4. melléklet, 4. kötet, 4.15.0.0100.

³² Uo. 4.15.0.0500.

³³ Uo. 4.15.0.0700.

³⁴ Uo. 4.15.0.1000.

³⁵ Uo. 4.15.0.1300.

³⁶ Uo. 4.15.0.1400.

³⁷ Így például a karbantartási- próba- és felügyeleti program dokumentumait, az üzemzavar elhárítását szabályozó állapotorientált kezelési utasításokat, a balesetkezelési eljárásokat, a létesítményi Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervet. Lásd: Uo. 4.15.0.1500.

A Paksi Atomerőmű stratégiai céljainak eléréséhez rugalmasabb munkaerő-politikára volt szükség. A vállalat integrált humán erőforrás rendszert hozott létre és működtet, beleértve a kiválasztás rendszerét, a teljesítményértékelést és a karrier tervezést. A Paksi Atomerőmű a magas színvonalú műszaki képzés fenntartása mellett fejlett oktatási és képzési rendszert működtet a munkavállalók cseréjének előkészítése és a vezetői képességek fejlesztése érdekében. A vállalat hozzájárul a szervezeti kultúra fejlesztéséhez humán stratégiai célok végrehajtásával, a vezetői szint, az értékek, a kommunikáció a munkahelyi légkör, az elkötelezettség fejlesztésével.³⁸

Az üzemidő meghosszabbítással kapcsolatos engedélyezési feltételekről a kormányrendelet külön rendelkezik, mely szerint az engedélyes az üzemidő meghosszabbítására irányuló szándékát – a tervezett üzemidő vége előtt legkésőbb négy évvel – bejelenti a nukleáris biztonsági hatóságnak, egyidejűleg benyújtja a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség feltételeinek megteremtésére előirányzott programját. A nukleáris biztonsági hatóság a programot jóváhagyja, és annak végrehajtását ellenőrzi. Amennyiben a bejelentési kötelezettséget és a program benyújtását az engedélyes késve teljesíti, továbbá ha a programban olyan hiányosságok vannak, amelyek nem küszöbölhetőek ki, vagy a végrehajtás során történt mulasztások nem pótolhatóak, akkor az üzemidőn túli üzemeltetés engedélyezésére nem kerül sor. A tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyezése az engedélyes kérelmére kiadott új üzemeltetési engedélyben történik.³⁹ A rendelet 1. számú melléklete kifejezetten rögzíti, hogy atomerőmű esetében a nukleáris létesítmény létesítésének, üzembe helyezésének, üzemeltetésének, tervezett üzemidőn túli üzemeltetésének, végleges leállításának és leszerelésének az engedélyezése atomerőművi blokkonként történik. Az engedélyezés feltételeinek fennállását – az engedély iránti kérelemben – az atomerőművi blokkra kell igazolni.⁴⁰

Az atomerőművi blokk tervezett üzemidőn túli üzemeltetés engedélyezése során az alábbi alapelveknek kell érvényesülni: (a) az atomerőművi blokk tervezett üzemidőn túli üzemeltetése engedélyezésének előkészítése és tervezett üzemeltetése során a biztonságos üzemeltethetőséget folyamatosan fenn kell tartani, (b) a blokk üzemidőn túli üzemeltetése során a biztonsági elemzésekben figyelembe vett, szükséges biztonsági tartalmékok elhasználása soha nem engedhető meg az engedélyezett üzemidő közelgő végére történő hivatkozással, (c) a műszaki állapot fenntartását szolgáló tevékenységeket az engedélyes a tervezett üzemidőn belül megkezdi és folyamatosan végzi, továbbá e tevékenységek hatékonyságát szisztematikusan ellenőrzi és értékeli, (d) a fenti elvet figyelembe véve a tervezett üzemidőn túli üzemeltethetőség igazolása alapvetően a passzív és hosszúéletű rendszerelemek alkalmazásának igazolására korlátozódik, (e) a korszerű nemzetközi követelményekből levezethető biztonságnövelő intézkedéseket az időszakos biztonsági felülvizsgálat keretében kell meghatározni, a vonatkozó szabályok szerint.⁴¹

³⁸ Vámos 2001, 338.

³⁹ 118/2011. (VII.11.) Korm. rendelet a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről 20. §.

⁴⁰ 1. melléklet, 1. kötet, 1.2.1.0400.

⁴¹ Uo. 1.2.6.0500.

Az atomerőművi blokk tervezett üzemidőn túli üzemeltethetősége feltételeinek megvalósítására előirányzott programot (a továbbiakban ÜH program) kell benyújtani, melyben minimálisan 20 év üzemeltetési tapasztalatot kell elemezni.⁴² Az ÜH programnak tartalmaznia kell az üzemidő kiterjesztésének tervezett időtartamát.⁴³ Az ÜH programban igazolni kell, hogy a teljes kiterjesztett üzemidőre teljesülnek a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok követelményei.⁴⁴ Az engedélyezési dokumentumok közül tehát az ÜH program a nukleáris biztonság szempontjából kiemelkedő jelentőségű.

A Paksi Atomerőmű blokkjainak üzemidő meghosszabbítására irányuló eljárásban első lépésben sor került az ÜH program kidolgozására, amely az Országos Atomenergia Hivatal Nukleáris Biztonsági Igazgatóságához került benyújtásra. A kormányrendelet lehetővé teszi, hogy az ÜH több blokkra vonatkozóan kerüljön kidolgozásra. A Paksi Erőmű esetében, élve ezzel a lehetőséggel, az ÜH program az 1.-4. blokkra vonatkozóan együttesen került kidolgozásra és benyújtásra, 2008. december 15-én, azaz 4 évvel az 1. blokk üzemidejének lejárta előtt.⁴⁵

A rendelet meghatározza az engedélykérelem kötelező tartalmi elemeit, illetve a kérelemhez csatolandó dokumentumok körét. Ezen szigorú előírások összességében azt a célt szolgálják, hogy az engedélyező hatóság megbizonyosodhasson arról, hogy az üzemidő meghosszabbítása esetén a biztonsági feltételek a meghosszabbítás tartama alatt maradéktalanul fennállnak.

Arra az időtartamra, amely alatt atomerőmű működik, az egyik legfontosabb követelmény pontos információkat biztosítani a helyi lakosoknak és Magyarország egész lakosságának.⁴⁶ Az üzemidő meghosszabbítási engedélyezési eljárás során ez is fontos szempont volt.

A nyilvánosság részvételének célja és elve a nukleáris döntéshozatali eljárásban a nukleáris politika célkitűzéseinek és ezek végrehajtásának a közvéleménnyel való elfogadtatása és támogatásának elnyerése.⁴⁷

Az engedély kérelmet atomerőművi blokkonként kell benyújtani legkésőbb a tervezett üzemidőre érvényes üzemeltetési engedély lejárta előtt egy évvel.⁴⁸ A nukleáris biztonsági hatóság az üzemeltetés nukleáris biztonságát és egyéb körülményeit figyelembe véve szabja meg az engedély időbeli hatályát, de az nem lehet hosszabb a tervezett üzemidőn túli üzemeltetést megalapozó dokumentációban előirányzott és igazolt időtartamnál.⁴⁹ A paksi Atomerőmű valamennyi blokkjára időben benyújtásra kerültek az üzemidő meghosszabbítási kérelmek, így – a fentiek szerint – minden blokk üzemidejének meghosszabbítását engedélyezte az Országos Atomenergia Hivatal.

⁴² Uo. 1.2.6.0600.

⁴³ Uo. 1.2.6.0700.

⁴⁴ Uo. 1.2.6.0800.

⁴⁵ MVM Atomerőmű 2020a.

⁴⁶ Vámos 2001, 337.

⁴⁷ Lamm & Orton 2001, 448.

⁴⁸ 1. melléklet, 1. kötet, 1.2.6.1000.

⁴⁹ Uo. 1.2.6.1200.

Megjegyzendő, hogy az üzemidő meghosszabbítással kapcsolatos kérdés felvetődésénél mintának az amerikai modellt lehetett figyelembe venni, az Európai országokban ugyanis az üzemidő-meghosszabbításnak nincs kialakult gyakorlata.

4. Az amerikai modell

Az USA-ban 1946-ban került elfogadásra az első atomenergia törvény, melyet 1954-ben módosítottak. A módosítás eredményeként került be a törvénybe az a rendelkezés, amely kimondta, hogy az atomerőművek reaktorai a Bizottság által meghatározott, határozott időre kaphatnak működési engedélyt. Ez a határozott idő maximum 40 év lehetett.⁵⁰

Annak ellenére, hogy a 40 évre szóló engedélyezés nem alapult műszaki tapasztalaton, vagy működési gyakorlaton, sem a közösség biztonságának védelme nem alapozta meg, az atomerőművek tervezése hallgatólagosan a 40 éves üzemidőre alapozottan történt.⁵¹

Fontos kérdéssé vált, hogy hogyan lehet fejleszteni nagy mennyiségű, alacsony árú energia biztonságos előállítását magas megbízhatóság mellett. Szintén figyelembe kell venni két további tényezőt: a képességet arra, hogy biztosítható legyen a stabil és kiszámítható áron elérhető energia a továbbiakban is, és a környezetvédelmi kockázatok csökkentése, különösen a levegő minőség védelme és a szén-dioxid kibocsátás.⁵²

Az Egyesült Államokban az 1980-as évek elején (NRC) a Bizottság vizsgálni kezdte az atomerőművek előregedésének hatásait.⁵³

A vizsgálat eredményeként 1991-ben a Bizottság (NRC) elfogadta 'Az atomerőművek üzemidő-meghosszabbítása engedélyezésének követelményei' elnevezésű dokumentumot.⁵⁴

A Bizottság (NRC) megállapította, hogy az atomerőművek 40 éven túli üzemeltetése engedélyezhető üzemidő-meghosszabbítási engedély kiadása esetén. Az üzemidő-meghosszabbítási engedély tehát nem az eredeti engedély módosítása, hanem egy új, másik engedély.⁵⁵ Ez a kérdés – ahogyan láthattuk – a hazai jogszabályban is ugyanilyen módon van szabályozva.

A következő fontos kérdés annak eldöntése volt, hogy mennyi időre legyen érvényes a meghosszabbítási engedély. Az NRC döntése szerint a meghosszabbítási engedély maximum 20 évre adható ki. Az időtartam meghatározása során a legfontosabb szempontot a műszaki kérdések képezték. Az atomerőművek előregedése nem veszélyeztetheti az emberek egészségét és a környezetet. Emellett a 20 éves időtartam képes biztosítani a hosszú-távú tervezést.⁵⁶ A hazai jogi szabályozás ezt a modellt követte a meghosszabbítás időtartamának meghatározásánál. A Paks 1. atomerőmű 20 éves időtartamra kapta meg az üzemidő-meghosszabbítási engedélyt.

⁵⁰ Kimberly 2018, 34.

⁵¹ Uo. 35.

⁵² Bishop 2001, 82.

⁵³ Kimberly 2018, 36.

⁵⁴ Uo. 37.

⁵⁵ Uo. 39.

⁵⁶ Uo. 39.

Az USA-ban az üzemidő-meghosszabbítási engedély ismét komoly kérdés. Az Egyesült Államokban a következő 20 év során az atomerőművek fele eléri a 60 éves üzemidőt és működési engedélyük le fog járni, és mindössze 2 reaktor épül.⁵⁷ Számos nyugati országban hasonló a helyzet. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Reaktor Információs Rendszerének adatai szerint 2018-ban 449 reaktor működött a világon. Ezek közül a legtöbb az USA-ban, Franciaországban, Kínában, Japánban és Oroszországban.⁵⁸ Az atomreaktorok több mint fele a világon több mint 30 éve működik. Ez a fő oka annak, hogy egyre inkább középpontba kerül a reaktor engedélyek megújítása és a hosszú-távú működés. Ez különösen igaz az Egyesült Államokban, ahol a legnagyobb számban működnek a világon 40 éves üzemidőnél régebbi reaktorok. Az Egyesült Államok – és más olyan országok, amelyek évtizedek óta rendelkeznek atomerőművel – rendelkezik a megfelelő tudással és gyakorlattal az atomerőművek működésének engedélyezéséhez és szabályozásához.⁵⁹

Az 1990-es évek elején az NRC elkezdett ajánlásokat kidolgozni azzal kapcsolatban, hogy hogyan lehetne fejleszteni az üzemidő-meghosszabbítási eljárást. Az NRC számos, különféle szereplőtől szerzett be véleményt, így többek között ipari vállalatoktól, tervező és műszaki cégektől, a Szövetségi és tagállami kormányoktól és az állampolgároktól.⁶⁰ Az NRC az elvégzett felülvizsgálat alapján 1995-ben felülvizsgálta az engedély meghosszabbítására irányuló szabályokat annak érdekében, hogy hatékonyabbá, stabilabbá és kiszámíthatóbbá tegye a korábbi meghosszabbítási eljárás szabályainál. Az új szabályozás meghatározta azokat a rendszereket, szerkezeteket, alkatórészeket amelyek fontosak a meghosszabbítási engedéllyel kapcsolatos eljárás során, továbbá azokat a főbb tényezőket, amelyek karbantartása szükséges.⁶¹

1996-ban az NRC nyilvánosságra hozta a meghosszabbítási eljárás környezetvédelmi követelményeit. A meghosszabbítási eljárás keretében készíteni kell környezetvédelmi hatásvizsgálat kiegészítést is.⁶²

Az USA folytatja mind a szén, mind a földgáz felhasználását az elektromos áram előállításánál és amennyire lehetséges a napenergiát és egyéb megújuló technológiákat. Az atomerőművek a kibocsátás-mentes nemzedék fő forrásai, és ez a jellemzőjük egyre fontosabbá fog válni - és egyre értékesebbé - ahogyan az amerikai levegővédelmi törvény követelményei korlátozzák az új széntüzelésű és gáztüzelésű erőművek kibocsátását.⁶³ Az atomerőművek a legnagyobb részesei az USA szén-dioxid csökkentési programjának.

2000-ben a Bizottság (NRC) új felügyeleti és értékelési eljárása elfogadásra kerül az egész ipar részéről. Az új eljárás objektív, számszerűsített teljesítmény indikátorokat alkalmaz a szubjektív, minőségi elbírálás helyett. Az új eljárásrend biztosítja a kiszámítható szabályozást, amely megfelelő az ipar számára példaértékű biztonsági előírásokkal.

⁵⁷ Uo. 31.

⁵⁸ Operational & Long-Term Shutdown Reactors 2020.

⁵⁹ Kimberly 2018, 33.

⁶⁰ Uo. 44.

⁶¹ Uo. 45.

⁶² Uo. 47.

⁶³ Bishop 2001, 83.

A Bizottság (NRC) felelős és hatékony vezetést gyakorol az engedély megújításban, az engedély átruházása esetén, és a felesleges szabályozási terhek csökkentésében - utakat keresve ahhoz, hogy hatékonyabb szabályozóvá váljék.⁶⁴

A biztonság a legfontosabb követelmény az atomerőművek hosszú-távú üzemeltetésénél az egész világon. Az atomerőmű biztonságos működését a hosszú-távú működés teljes időtartamára biztosítani kell. A biztonságos hosszú-távú működésének két fő garanciája van. Egyrészt a meghosszabbítási engedély, másrészt az időszakos biztonsági felülvizsgálat. A meghosszabbítási engedély az Egyesült Államokban és Magyarországon egyaránt érvényesülő jogintézmény. Az időszakos biztonsági felülvizsgálat minden olyan országban érvényesül, amelynek van atomerőműve, így az európai országokban, Kanadában és Koreában. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség deklarálta, hogy „az időszakos biztonsági felülvizsgálat az üzemidő-meghosszabbítási engedély vagy a hosszú-távú működés esetén olyan eszköz, amely támogatja az engedély megadását.”⁶⁵

Az atomerőművek üzemidejére vonatkozó jogszabályok különböző félek a különböző országokban. Néhány országban az atomerőművek élettartamát jogszabály vagy engedély határozza meg. Csupán néhány országban van a nukleáris engedély időtartama jogszabályban meghatározva, például az USA-ban vagy Beloruszban. Többségében az időtartam engedély alapján van meghatározva. Néhány országban az atomerőműveknek nincs korlátozott élettartama. Ezek Belgium, Finnország, Franciaország, Németország, Nagy Britannia és Spanyolország. Németországban a szövetségi kormány be akarja szüntetni az atomerőművekben termelt energia kereskedelmi használatát.⁶⁶

Az Egyesült Államokban a kezdetektől két fontos része van a meghosszabbítási eljárásnak: a biztonsági és a környezetvédelmi követelmények. Számos országban a környezetvédelmi felülvizsgálat nem szükséges része a hosszú-távú működéssel kapcsolatos eljárásnak. Azokban az országokban, amelyekben az engedélyek határozatlan időre szólnak, nem szükséges előre látható nagyobb munka a folyamatos működés biztosításához, így ezeken a helyeken nem szükséges környezetvédelmi felülvizsgálat.⁶⁷

4.1. A meghosszabbítási engedély iránti eljárás az USA-ban

A Constellation Energy volt az USA történetében az első olyan nukleáris energetikai vállalat, amely meghosszabbította az atomerőművének üzemben-tartási engedélyét. A két blokkból álló Calvert Cliffs erőmű 2003. március 23-án kapta meg az üzemidő meghosszabbítási engedélyt, amely további 20 évre hosszabbította meg a korábbi negyven éves időszakra szóló engedélyt. Két hónappal később a Bizottság (NRC) jóváhagyta a Duke Energy három blokkos Oconee erőművének üzemidő-meghosszabbítási engedélyét is további húsz évre.⁶⁸

⁶⁴ Uo. 82.

⁶⁵ Kimberly 2018, 48.

⁶⁶ Schattke 2001, 36.

⁶⁷ Kimberly 2018, 49.

⁶⁸ Bishop 2001, 82.

A meghosszabbítási engedély iránti kérelem tartalma – Magyarországhoz hasonlóan – szigorúan van szabályozva az USA-ban. A kérelem biztonsággal kapcsolatos tartalma három részből áll: általános információk, műszaki információk és részletes műszaki leírás. Minden kérelemnek tartalmaznia kell egy integrált értékelést, amely felsorolja azokat a berendezéseket és összetevőket, amelyek esetén az előregedés felülvizsgálata szükséges, valamint az előregedés hatását kezelő programot. A biztonság érdekében a kérelemnek tartalmaznia kell a jelenlegi műszaki megoldásokhoz képest a berendezésekkel kapcsolatban szükséges olyan változtatásokat, amelyek szükségesek az előregedés kezelésére a meghosszabbított üzemelési időszakban.⁶⁹

A biztonsági követelmények mellett a kérelemben fontos szerepe van a környezetvédelmi követelményeknek. A kérelemnek tartalmaznia kell egy környezetvédelmi dokumentumot 'A kérelmező környezetvédelmi jelentése' címmel. Ennek a dokumentumnak tartalmaznia kell többek között olyan programokat, amelyek kezelni képesek az előregedés olyan hatásait, amelyek befolyásolják a környezetet, akcióterveket, amelyek csökkentik a negatív hatásokat a következő területeken: földhasználat, levegő minőség, zaj, természetes vizek, történelmi és kulturális erőforrások, emberi egészség és hulladék kezelés.⁷⁰ A kérelmező környezeti beszámolóját a nyilvánosság számára hozzáférhetővé kell tenni.⁷¹

Az engedélyezési eljárás két részből áll: környezetvédelmi felülvizsgálatból és biztonsági felülvizsgálatból. A környezetvédelmi felülvizsgálat első lépéseként a meghosszabbítási eljárás benyújtását követően a Bizottság közmeghallgatást szervez. Az első közmeghallgatás fontos, mert ezzel kezdődik az engedélyezési eljárás és a nyilvánosság tájékoztatása. Az eljárásnak ebben a szakaszában a közösség tagjai kérdéseket tehetnek fel, illetve észrevételeket tehetnek.⁷² Ez összhangban áll a nukleáris jog alapelveivel: az átláthatósággal. Az átláthatóság elve megkívánja, hogy mindazok a szervek, amelyek részt vesznek a nukleáris energia fejlesztésében, felhasználásában és szabályozásában, valamennyi fontos információhoz hozzáférjenek arra vonatkozóan, hogy a nukleáris energia hogyan kerül felhasználásra, beleértve olyan eseteket, és rendellenes eseményeket, amelyek kihatással lehetnek az emberi egészségre, biztonságra és környezetre.⁷³ A Bizottság minden információt összegyűjt és a környezetvédelmi felülvizsgálati eljárás végén átadja az energia tervekről döntést hozó testületeknek.⁷⁴

A biztonsági felülvizsgálat keretében a Bizottság azt vizsgálja, hogy a meghosszabbítási engedély iránti kérelem és a mellékelt dokumentumok összhangban vannak-e a "meghosszabbítási engedély kiadásának standardjaival. Egy másik szervezet, a Reaktor biztonsági tanácsadó testület szintén megvizsgálja a meghosszabbítási engedély iránti kérelmet. A Testület szövetségi tanácsadó szerv, amely független a Bizottságtól.

⁶⁹ Kimberly 2018, 54.

⁷⁰ Uo. 54.

⁷¹ Uo. 55.

⁷² Uo. 55.

⁷³ Stoiber et al. 2003, 10.

⁷⁴ Kimberly 2018, 56.

A Testület a biztonsági követelményeket vizsgálja, első sorban a meghosszabbítási engedély iránti kérelemben szereplő biztonsági kérdéseket, majd ajánlásokat fogalmaz meg a Bizottság számára.⁷⁵

Az eljárás utolsó része a közigazgatási bírósági meghallgatás. A bírósági meghallgatás a Nukleáris Biztonság és Engedélyezés hatóság három tagú bizottsága előtt történik. A Bizottságnak két műszaki végzettségű és egy jogász tagja van. Az eljárás végén a Nukleáris Biztonság és Engedélyezés Hatóság hozza meg az elsőfokú döntést.⁷⁶

A Nukleáris Biztonsági és Engedélyezési Hatóság döntése a Bizottság (NRC) öttagú tanácsa előtt támadható meg fellebbezéssel. A Tanács döntésével szemben az USA Fellebbviteli Bíróságához lehet fordulni, sőt utolsó lépésben a Legfelsőbb Bíróságnál is kezdeményezhető felülvizsgálat.⁷⁷

5. Összegzés

Az atomenergia felhasználása világszerte növekvő tendenciát mutat, ami természetesen összefügg a növekvő villamos-energia felhasználással. Ahogy a tanulmányban röviden bemutatásra került, az atomenergia felhasználása vitatott kérdés. Mindazonáltal véleményem szerint hazánkban az atomenergia felhasználásának rövid, illetve középtávon nincs alternatívája, így a Paksi Atomerőmű üzemidejének meghosszabbítása szükséges és indokolt lépés volt az energiabiztonság érdekében. Az üzemidő-meghosszabbítás a korszerű és már kipróbált amerikai minta figyelembe vételével került megvalósításra, a Paksi Atomerőmű Biztonsági felülvizsgálata és korszerűsítése mellett. Hazánk Európában elsők között alkalmazta az üzemidő-meghosszabbítással kapcsolatos műszaki, biztonsági, szabályozási mintát. Biztosra vehető, hogy a jövőben Európában – és a világ más részein is – egyre több államban szükségessé fog válni a működő atomerőművek üzemidejének meghosszabbítása. Folyamatos korszerűsítés, öregedésgátló módszerek és egyre szigorodó biztonsági előírások mellett úgy vélem, ma még nem látható, hogy mennyi lesz az atomerőművek végleges üzemideje. Erre kihatással lehetnek a kérdéssel kapcsolatos folyamatos műszaki-biztonsági fejlesztések is. Az ugyanakkor már biztosan állítható az amerikai példa alapján, hogy az atomerőművek számottevő része alkalmas arra, hogy az eredetileg tervezett üzemidőnél tovább, hatékonyan és biztonságosan működjön.

⁷⁵ Uo. 56.

⁷⁶ Uo. 57.

⁷⁷ Uo. 58.

Irodalomjegyzék

1. Bishop R W (2001) The renaissance of U.S. nuclear energy, in: Lamm V, szerk., *Nuclear inter Jura, Nuclear Law under the sign of safety and confidence*, Archeolingua, Budapest, pp. 81–86.
2. Fodor L (2013) Hiányzó rendszerváltás – Néhány jogi kérdés a Paksi Atomerőmű bővítése kapcsán, *Miskolci Jogi Szemle*, 2013(2), pp. 23–42.
3. Kecskés G & Silye J (2013) A nukleáris biztonságról szóló egyezmény, in: Lamm V, szerk., *Nukleáris jog a 21. század első évtizedeiben*, Wolters Kluwer, Budapest, 2013, pp. 65–80.
4. Koblinger L, Lengyel Z & Vöröss L (2001) Nuclear aspects of Hungary's accession to the European Union, in: Lamm V, szerk., *Nuclear inter Jura, Nuclear Law under the sign of safety and confidence*, Archeolingua, Budapest, pp. 363–365.
5. Kocsis B E (2016a) Alapjogi kérdések a Paksi Atomerőmű bővítésével és működésével összefüggésben, *Publicationes Universitatis Miskolcensis, Sectio Juridica et Politica*, Tomus 34, pp. 137–156.
6. Kocsis B E (2016b) The International Atomic Energy Agency and problems of nuclear security, *Journal of Agricultural and Environmental Law*, 11(21), pp. 41–62, doi: 10.21029/JAEL.2016.21.41
7. Kocsis B E & Szilágyi J E (2017) Az atomenergia jogi szabályozása a felelősségi kérdések tükrében, *Publicationes Universitatis Miskolcensis, Sectio Juridica et Politica*, Tomus 35, pp. 311–324.
8. Lamm V (2013) A nukleáris kárfelelősségi rendszerek harmonizálása – Kísérletek egységes nukleáris kárfelelősségi szabályok létrehozására, in: Lamm V, szerk., *Nukleáris jog a 21. század első évtizedeiben*, Wolters Kluwer, Budapest, pp. 21–46. o.
9. Lamm V (2013) A nukleáris létesítmények fegyveres támadásoktól való védelme a humanitárius nemzetközi jog alapján, in: Lamm V, szerk., *Nukleáris jog a 21. század első évtizedeiben*, Wolters Kluwer, Budapest, pp. 159–175.
10. Lamm V (2019) A nukleáris területet érintő terrorcselekmények visszaszorítására irányuló nemzetközi erőfeszítések, in: Bartkó R, szerk., *A terrorizmus elleni küzdelem aktuális kérdései a XXI. században*, Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 61–79.
11. Lamm V & Orton F (2001) Nuclear energy and public acceptance – Time for ombudsman?, in: Lamm V, szerk., *Nuclear inter Jura, Nuclear Law under the sign of safety and confidence*, Archeolingua, Budapest, pp. 447–450.
12. MVM Atomerőmű (2014) *II. blokk Üzemidő-hosszabbítás megalapozása*, [https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/F93F1BB8C191EA4AC1257CBE002B6BB2/\\$File/%C3%9CH2%20MVM%20Paksi%20Atomer%C5%91m%C5%B1%20%C3%B6sszefoglal%C3%B3.pdf](https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/F93F1BB8C191EA4AC1257CBE002B6BB2/$File/%C3%9CH2%20MVM%20Paksi%20Atomer%C5%91m%C5%B1%20%C3%B6sszefoglal%C3%B3.pdf) [2020.04.22.]
13. MVM Atomerőmű (2020a) *Az üzemidő hosszabbítás*, <http://www.atomeromu.hu/hu/rolunk/technika/Plusz20Ev/Lapok/default.aspx> [2020.04.23.]
14. MVM Atomerőmű (2020b) *A 4. blokk is megkapta az engedélyt az üzemidő-hosszabbításra*, <http://www.atomeromu.hu/hu/Rolunk/Hirek/Lapok/HirReszletek.aspx?hirId=554> [2020.04.23.]

15. Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2020) *Nemzeti Energia Stratégia 2030*, <http://2010-2014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf> [2020.04.22.]
16. Nick K S (2018) Today is yesterdays pupil: Reactor licence renewal in the United States, *Nuclear Law Bulletin*, 2018(2), pp. 31–61.
17. Operational & Long-Term Shutdown Reactors (2020), <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx> [2020.04.23.]
18. Schattke H (2001) Report by Working Group I. on "Safety and regulation", in: Lamm V, szerk., *Nuclear inter Jura, Nuclear Law under the sign of safety and confidence*, Archeolingua, Budapest, pp. 35–39.
19. Stoiber C, Baer A, Pelzer N & Tonhauser W (2003) *Handbook on Nuclear Law*, International Atomic Energy Agency, Vienna,
20. Szilágyi J E (2010) Az atomenergia szabályozása, in: Szilágyi J E, szerk., *Környezetjog II.: Tanulmányok a környezetjogi gondolkodás köréből*, Novotni Alapítvány, Miskolc, pp. 181–189.
21. Vámos G (2001) Future perspectives of the Paks NPP, in: Lamm V, szerk., *Nuclear inter Jura, Nuclear Law under the sign of safety and confidence*, Archeolingua, Budapest, pp. 335-338.