

37. Országos Tudományos Diákköri Konferencia  
Had- és Rendészettudományi Szekció  
Budapest, 2025. április 22–24.  
Nemzeti Közsolgálati Egyetem  
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

---

**Az atomenergia szerepe az energiabiztonság megteremtésében**  
**– *Spanyolország, Németország és Magyarország összehasonlítása***

Jelige: *energiabiztonság, atomenergia*

Pályamunka lezárásának időpontja: 2024.05.21.

## Tartalomjegyzék

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. BEVEZETÉS .....</b>                                                          | <b>6</b>  |
| 1.1. CÉLKITŰZÉSEK .....                                                            | 7         |
| <b>2. KUTATÁS MÓDSZERTANA .....</b>                                                | <b>8</b>  |
| <b>3. IRODALOMFELDOLGOZÁS.....</b>                                                 | <b>9</b>  |
| 3.1. AZ ATOMENERGIA.....                                                           | 9         |
| 3.1.1. <i>Az atomenergia történeti áttekintése</i> .....                           | 9         |
| 3.1.2. <i>Az atomenergia szerepe az európai integrációban</i> .....                | 10        |
| 3.1.3. <i>A nukleáris energia hasznosítása</i> .....                               | 12        |
| 3.2. AZ ENERGIA- ÉS AZ ELLÁTÁSBIZTONSÁG .....                                      | 13        |
| 3.2.1. <i>Az energia- és ellátásbiztonság fogalmának történeti alakulása</i> ..... | 13        |
| 3.2.2. <i>Az EU energiabiztonsága az orosz-ukrán háború tükrében</i> .....         | 17        |
| <b>4. ELEMZÉS.....</b>                                                             | <b>21</b> |
| 4.1. AZ EURÓPAI UNIÓ ENERGIAPOLITIKÁJA AZ ATOMENERGIA SZEMPONTJÁBÓL .....          | 21        |
| 4.2. AZ EURÓPAI UNIÓ NUKLEÁRIS POLITIKÁJA .....                                    | 24        |
| 4.3. AZ EURÓPAI UNIÓ NUKLEÁRIS ERŐMŰ HELYZETKÉPE .....                             | 26        |
| 4.1. AZ ATOMENERGIA SZEREPE AZ ORSZÁGOK ENERGIASZTRATÉGIÁJÁBAN .....               | 30        |
| 4.1.1. <i>Magyarország</i> .....                                                   | 30        |
| 4.1.1.1. <i>Magyarország energiapolitikája</i> .....                               | 30        |
| 4.1.1.2. <i>A magyar nukleáris politika alakulása</i> .....                        | 30        |
| 4.1.1.3. <i>A magyar energiaszektor</i> .....                                      | 33        |
| 4.1.2. <i>Spanyolország</i> .....                                                  | 37        |
| 4.1.2.1. <i>Spanyolország energiapolitikája</i> .....                              | 37        |
| 4.1.2.2. <i>A spanyol nukleáris politika alakulása</i> .....                       | 38        |
| 4.1.2.3. <i>A spanyol energiaszektor</i> .....                                     | 41        |
| 4.1.3. <i>Németország</i> .....                                                    | 44        |
| 4.1.3.1. <i>Német energiapolitika</i> .....                                        | 44        |
| 4.1.3.2. <i>A német nukleáris politika alakulása</i> .....                         | 45        |
| 4.1.3.3. <i>A német energiaszektor</i> .....                                       | 48        |
| <b>8. KÖVETKEZTETÉSEK .....</b>                                                    | <b>51</b> |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>8.1. AZ EURÓPAI ATOMERŐMŰ HELYZETKÉP .....</b>                         | <b>51</b> |
| <b>8.2. NEMZETI ENERGIAPOLITIKÁK ÉS AZOK MÖGÖTT MEGHÚZÓDÓ ÉRVEK .....</b> | <b>54</b> |
| <b>8.3. AZ ATOMENERGIA SZEREPE A BIZTOS ENERGIAELLÁTÁSBAN.....</b>        | <b>56</b> |
| <b>9. ÖSSZEGZÉS .....</b>                                                 | <b>58</b> |
| <b>10. IRODALOMJEGYZÉK.....</b>                                           | <b>60</b> |
| <b>11. MELLÉKLET .....</b>                                                | <b>67</b> |

## Ábra- és táblázatjegyzék

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ábra: Az energiabiztonság fogalmának meghatározása .....                                                                              | 14 |
| 2. ábra: Az Európai Unióba érkező orosz gázimport 2020-ban.....                                                                          | 17 |
| 3. ábra: Az orosz import alakulása 2021 és 2023 között.....                                                                              | 19 |
| 4. ábra: Az atomreaktorok száma az EU-ban 2024-ben.....                                                                                  | 27 |
| 5. ábra: Havi villamosenergia-termelés az Európai Unióban 2023 és 2024 között .....                                                      | 29 |
| 6. ábra: Magyarország nukleáris energiával foglalkozó létesítményei .....                                                                | 31 |
| 7. ábra: Magyarország villamosenergia-termelésének %-os megoszlása 2022-ben.....                                                         | 33 |
| 8. ábra: Villamosenergia-termelés megoszlása energiahordozók szerinti<br>Magyarországon .....                                            | 34 |
| 9. ábra: Villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátás Magyarországon<br>2017 és 2023 között .....                         | 36 |
| 10. ábra: Spanyolországban működő atomreaktorok .....                                                                                    | 40 |
| 11. ábra: Spanyolország villamosenergia-termelésének %-os megoszlása 2022-ben .....                                                      | 41 |
| 12. ábra: Villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátás<br>Spanyolországban 2017 és 2023 között.....                       | 43 |
| 13. ábra: Spanyolország teljes energiaexportja és importja 2000 és 2022 között .....                                                     | 44 |
| 14. ábra: A német atomerőművek helyzetképe 2022-ben .....                                                                                | 46 |
| 15. ábra: Németország villamosenergia-termelésének %-os megoszlása 2022-ben .....                                                        | 48 |
| 16. ábra: Németország energiaexportja és importja 2000 és 2022 között.....                                                               | 50 |
| 17. ábra: Villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátás<br>Németországban 2017 és 2023 között .....                        | 51 |
| 18. ábra: Az EU atomerőmű helyzetképe 2024-ben .....                                                                                     | 54 |
| 1. táblázat: Az atomenergia előnyei és hátrányai.....                                                                                    | 13 |
| 2. táblázat: A nukleáris energia viszonyítása az összes megtermelt villamosenergiához<br>képest Magyarországon 2005 és 2022 között ..... | 35 |
| 3. táblázat: Magyarország energiaexportja és importja 2000 és 2022 között.....                                                           | 36 |

|                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. táblázat: A nukleáris energia viszonyítása az összes megtermelt villamosenergiához képest Spanyolországban 2005 és 2022 között.....</b> | <b>42</b> |
| <b>5. táblázat: Energiaimport-függőség Spanyolországban 2015 és 2022 között.....</b>                                                          | <b>43</b> |
| <b>6. táblázat: A nukleáris energia viszonyítása az összes megtermelt villamosenergiához képest Németországban 2005 és 2022 között .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>7. táblázat: Energiaimport-függőség Németországban 2015 és 2022 között.....</b>                                                            | <b>49</b> |
| <b>8. táblázat: Az atomerőművek helyzete az Európai Unióban 2024-ben.....</b>                                                                 | <b>67</b> |

# 1. BEVEZETÉS

Kutatómunkám témájául, ahogyan azt a cím reprezentatív módon előre vetíti, napjaink egyik kiemelt kérdéskörét választottam, nevezetesen az atomenergia szerepének a vizsgálatát az energiabiztonság megteremtésében és az ellátási kockázat csökkentésében.

Az energiabiztonság, az energiaellátás, a fenntartható energiagazdálkodás és az energiahatékonyság napjaink kulcsfontosságú kérdései, amelyekkel az emberiségnek egyre inkább szembe kell néznie. A téma aktualitása abban rejlik, hogy a klímaváltozás veszélyei és a váratlan nemzetközi események, mint például az orosz-ukrán háború az új megoldások szükségességét hangsúlyozzák a fenntartható és megbízható energiaforrások tekintetében. Egyre bizonyosabbá válik, hogy ezen energiaforrások előteremtései elengedhetetlenek az olyan alapvető célok elérésében, mint például az ellátási kockázat és az energiaimport függőség csökkentése, amelyek nagyban hozzájárulnak az életminőség javításához és a globális gazdaság fenntartásához. Ezen kérdésekben a széles körben vitatott atomenergia kiemelt jelentőséggel bír.

Kutatásom problémafelvetése, hogy annak ellenére, hogy az atomerőmű balesetek drasztikusan megváltoztatták a lakosság nukleáris energiához való hozzáállását, az elmúlt években az atomenergia jelentősége mégis nőtt. Ennek hátterében elsősorban a „zöld forradalom” áll. A „zöld forradalom” kifejezést azon jelenség leírására használom, amikor is a klímaváltozás káros hatásai következtében meghozott gazdasági, politikai, társadalmi és környezetvédelmi döntések forradalmi változásokat eredményeznek az élet számos területén. Ezért fontosnak tartom megvizsgálni a nukleáris energia jelenlegi szerepét és helyzetét az energiabiztonság kontextusában a „zöld forradalom” idején.

Témaválasztásomat több tényezővel is indokolhatom, melyek közül kiemelendő a terület komplexitása és társadalmi jelentősége. Kétségtelen, hogy az atomerőművek kérdése széles körű vitákat és érdekek ütközését eredményezi Európában. Továbbá, az energiaforrásokhoz való hozzáférés és a fenntarthatóság olyan kérdések, amelyek az emberek életét, a társadalom működését és a jövő generációinak jólétét befolyásolják. Személyes motivációként hatott egy olyan téma kiválasztása, amely megköveteli a magyar nyelvű források mellett az idegennyelvű források felhasználását. A kutatás nemzetközi és aktuális jellege lehetővé teszi a helyi hírek, valamint Európa különböző országaiból származó szerzők tudományos munkáinak a tanulmányozását, melyek mind hozzájárulnak az aktuális kérdés szélesebb körű megértéséhez. Ösztönző erővel hatott rám a témaválasztásban az a tény is, hogy egyetemi tananyagom túlmutató terület elemzését válasszam. Céлом olyan téma kutatása, amely napjaink egyik

kiemelt kérdését vizsgálja, továbbá rendelkezik jövőbeni relevanciával és potenciális kutatási téma lehet a későbbiekre nézve, amelynek mélyebb elemzéséhez és megértéséhez én is hozzá szeretnék járulni jelenlegi kutatásommal.

Az objektív és átfogó információk segíthetnek a lakosságnak a tudatosabb döntések meghozatalában, mellyel felhívható a figyelem a fenntartható, tudatos energiagazdálkodás és a fenntartható fejlődés kapcsolatára és annak fontosságára. A kutatás társadalmi hasznosulásának területei között említhetem a tájékoztatást is, hogy az egyének jobban megértsék a nukleáris energia körül kialakult ellentmondásokat és friss, naprakész tudással rendelkezzenek ezen a területen. A tanulmány eredményeinek a megosztása segíthet a kritikus gondolkodás kialakításában, ami hasznos lehet a közösségi párbeszéd fórumain, ahol a társadalmi szereplők a témában kialakított véleményüket, aggályaikat és javaslataikat megoszthatják.

### **1.1. Célkitűzések**

Tudományos munkám célja az atomenergiára vonatkozó energiapolitikák vizsgálata Magyarország, Németország, és Spanyolország viszonylatában. Spanyolország hét atomerőművel rendelkezik, a spanyol elektromos energia jelentős részét, több mint 20 %-át állítják elő. Mind a nyolcvanas években kezdtek el működni, hasonlóan a paksi reaktorokhoz, így előregedés szempontjából Magyarország és Spanyolország hasonló kihívásokkal néz szembe. Magyarország és Spanyolország mellett azért választottam még Németországot az elemzés tárgyául, mert Németország ellentétes álláspontot képvisel, elveti a nukleáris opciót. Nemrégiben atomerőművei bezárása mellett döntött.

Az atomenergia szerepének a vizsgálata az energiabiztonság megteremtésében és a köré fonódó témák számos kérdést és területet jelölnek ki, amelyeket érdemesnek tartok megvizsgálni kutatásom keretein belül. A dolgozatom célja, hogy megválaszoljam az alábbi kérdéseket:

1. Hogyan néz ki az európai atomerőmű helyzetkép 2024-ben? – Felértékelődnek-e az atomerőművek szerepei a földgáz-ellátási válság következtében a kontinensen?
2. A vizsgált országok (Németország, Spanyolország és Magyarország) energiapolitikája milyen hozzáállást tanúsít az atomerőműveket illetően? – Milyen érvek állnak a kiválasztott országok nukleáris energiapolitikái mögött?
3. Milyen szerepe van az atomenergiának az ellátási kockázat csökkentésében és az energiabiztonság megteremtésében?

Célkitűzésem többek között az is, hogy munkámmal felhívjam arra a figyelmet, hogy az energiafelhasználás szerves része az életünknek, így az energiabiztonság megteremtésében és az energiastratégiák megvalósításában nagy jelentőséggel bír az egyének, háztartások jó

energiafelhasználási gyakorlata. Célom, hogy olyan kutatási munkát dolgozzak ki, amely megfelelő tudományos tartalma mellett jól értelmezhető a témában kevésbé jártas olvasók számára is, és segíti az egyének témához kapcsolódó ismereteinek bővítését.

## **2. KUTATÁS MÓDSZERTANA**

Tudományos értekezésem induktív módon kerül kidolgozásra, a kijelölt országok atomenergiapolitikáját vizsgálja a fenntartható energiabiztonság megteremtésében. A megfogalmazott kutatási kérdéseim megválaszolását elméleti és empirikus módon vetem papírra, amihez a dolgozat módszertanát is igazítom.

A dolgozatban kvalitatív kutatást végezek a másodlagos források feldolgozásával, mely a releváns szakirodalmak, szaktanulmányok, nemzetközi egyezmények, az Európai Unió szerződéseinek és nemzeti jogszabályok szövegeinek feldolgozását, valamint a sajtótermékek elemzését foglalja magában. A kvalitatív kutatást kvantitatív kutatással kívánom kiegészíteni az energiabiztonság és atomenergiához köthető mutatók vizsgálatával, az Electricity Maps, a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség és az Eurostat a kiválasztott országokra vonatkozóan adatai alapján.

Kutatásom elméleti részében az adatgyűjtésem során az európai energiabiztonság, ellátásbiztonság és energiafüggőség kérdéskörök értelmezését és az Európai Unió nukleáris energiapolitikájának a vizsgálatát kívánom elvégezni. Munkám gyakorlati részeként az elsődleges energiahordozók az atomenergiához viszonyított arányát tárom fel a kiválasztott országokban, adatbázisok segítségével. Folytatásként a kijelölt országok nemzeti nukleáris energiapolitikáját és stratégiáját elemzem és hasonlítom össze. Végül, kitekintésként az európai atomerőművek jelenlegi helyzetképét szeretném feltárni, melynek alapjául a sajtófigyelés szolgál.

### 3. IRODALOMFELDOLGOZÁS

#### 3.1. Az atomenergia

##### 3.1.1. Az atomenergia történeti áttekintése

Az atomenergia történeti háttérét tekintve elmondható, hogy az elmúlt több, mint egy évszázadban óriási fejlődésen ment keresztül az atomkutatás. A nukleáris energiát övező tudományterület az 1890-es évek végén, pontosabban a radioaktivitás 1896-os felfedezését követően vált jelentőssé, aminek következtében az atomsugárzás és a maghasadás tudományát kifejlesztették.<sup>1</sup> A második világháború idején, az 1939-45 közti időszakban a legtöbb figyelem az atombombára összpontosult, ugyanis a kutatók felfedezték, hogy az atommagban lévő energiák felszabadításával sok-sok nagyságrenddel több energia szabadítható fel ugyanannyi egységnyi tömegű anyagból, mint kémiai reakcióval. Az első, 1945-ben Hiroshimában felrobbantott atombomba világszerte sokkhatást eredményezett, melynek következtében az 1940-50-es évek elején a kutatók körében óriási érdeklődés alakult ki, hogy jobban megismerjék ezt a technológiát.<sup>2</sup>

Az 1953. év fontos az atomenergia történetének a szempontjából, ugyanis sokan ez év december 8. napját tartják a kereskedelmi célú, békés nukleáris energetika kezdetének. Ezen a napon hangzott el Eisenhower elnök az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) Közgyűléshez idézett híres "Atoms for Peace" beszéde, amelyben az atomenergia békés célú felhasználását szabályozó nemzetközi testület létrehozására tett javaslatot.<sup>3</sup> A nemzetközi közösség számára fontossá vált, hogy ezt az energiát ellenőrzött módon használják fel az érintett országok. Az 1950-es években lendületre kaptak az atomerőművek és a kutatóreaktorok építései. Egy évvel később, 1954-ben üzembe helyezték a világ első atomerőművét a Szovjetunióban, valamint megkezdték a világ első kereskedelmi atomerőművének építését az USA-ban.<sup>4</sup>

Az Egyesült Államok ösztönzésére, a hidegháború szülte feszültség csillapítására 1955-ben megrendezésre került az ENSZ genfi konferenciája, amelyen politikai egyezség született az atomenergia békés célú felhasználásáról. Az amerikai elnök 1953-as beszédében

---

<sup>1</sup> World Nuclear Association. (2020). History of Nuclear Energy. Retrieved January 12, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/outline-history-of-nuclear-energy.aspx>

<sup>2</sup> Sicilia, D. B. (2024). Nuclear energy, historical evolution of the use of. Encyclopedia. Retrieved March 30, 2024, from <https://www.encyclopedia.com/environment/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/nuclear-energy-historical-evolution-use>

<sup>3</sup> Burr, W. (2017). 60th anniversary of the International Atomic Energy Agency. National Security Archive. Retrieved March 28, 2024, from <https://nsarchive.gwu.edu/briefing-book/nuclear-vault/2017-10-26/60th-anniversary-international-atomic-energy-agency-iaea>

<sup>4</sup> Atomtörténelem. (2021). MVM Paksi Atomerőmű. <https://atomeromu.mvm.hu/Tudastar/Atomtortenelem> (Letöltés dátuma: 2023. december 10)

megfogalmazott gondolatok a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség (NAÜ) alapokmányának elkészítését segítette elő, amelyet 1956-ban 81 ország egyhangúlag jóváhagyott.<sup>5</sup> Egy évvel később, 1957-ben a dokumentum hatályba lépésével megalakult a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség, amely az Egyesült Nemzetek szakosított szervként máig fontos globális platformként szolgál a nukleáris biztonság megerősítéséhez. A NAÜ a világ nukleáris együttműködésének központja, 164 tagállama és különböző partnerei együttműködnek a nukleáris technológia biztonságos és békés célú felhasználásának előmozdítása érdekében.<sup>6</sup>

### ***3.1.2. Az atomenergia szerepe az európai integrációban***

Európában a nukleáris kérdések szabályozása az 1950-es évekig, az európai integráció kezdetéig nyúlik vissza. 1957-ben a hat alapító állam (Belgium, Franciaország, Olaszország, Luxemburg, Hollandia és Nyugat-Németország) által aláírt Római Szerződés létrehozta az Európai Atomenergia Közösséget (EAK) az Európai Gazdasági Közösséggel együtt. Később, 1967-ben az Egyesülési Szerződéssel az előbb említett két kormányközi szervezet az Európai Szén és Acélközösséggel kiegészülve egyesült, ezzel megalakítva az Európai Közösséget. Így elmondható, hogy az Európai Közösség (1992-től az Európai Unió) egyik alapszerződése az EAK-ot létrehozó Euratom Szerződés, ami 1958-ban lépett hatályba.<sup>7</sup>

Az Euratom megalakulása 1945-re, a hirosimai és nagaszaki atombombázásokra vezethető vissza, melyek hatására Charles de Gaulle elnök vezette ideiglenes francia kormány létrehozta a Francia Alternatív Energiák és Atomenergia Bizottságot (Commissariat à l'énergie atomique). A felállított szerv célja az volt, hogy megőrizze Franciaország pozícióját a nukleáris kutatásban, kihangsúlyozva a francia nemzet ambícióját a polgári és katonai nukleáris erő megszerzésében, ezzel kihívást támasztva ezzel az Egyesült Államok dominanciájával szemben. Az atomkutatás magas költségei arra késztették Franciaországot, hogy az Európai Szén- és Acélközösség (ESZAK) többi tagjával osztozzon a terheken, azonban az ESZAK hatáskörét végül nem terjesztették ki más energiaforrásokra, mint például az atomenergiára.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> Fischer, D. (1997). History of the International Atomic Energy Agency: The First Forty Years. International Atomic Energy Agency. pp. 9-28. ISBN 978-92-0-102397-1. Retrieved March 14, 2024, from [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032_web.pdf)

<sup>6</sup> History. (n.d.). International Atomic Energy Agency. Retrieved March 16, 2024, from <https://www.iaea.org/about/overview/history>[https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032_web.pdf)

<sup>7</sup> Szczepeński, M. (2017). European Atomic Energy Community (Euratom) – Structures and tools. European Parliamentary Research Service. Retrieved March 26, 2024, from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608665/EPRS\\_BRI\(2017\)608665\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608665/EPRS_BRI(2017)608665_EN.pdf)

<sup>8</sup> Nieburg, H. L. (1963). Euratom: A Study in Coalition Politics. World Politics. 15(4). pp. 597–622. Retrieved March 12, 2024, from <https://doi.org/10.2307/2009458>

Jean Monnet egy az atomenergiával foglalkozó külön közösség megalapítását szorgalmazta, ugyanis Louis Armand (élt: 1905-1977, francia mérnök, köztisztviselő, az Európai Atomenergia-közösség (Euratom) első elnöke) tanulmánya rámutatott a nukleáris fejlesztések fontosságára: a kimerülő szénlelőhelyek miatti hiánypótlás biztosításában, valamint az olajtermelő nagyhatalmaktól való függőség csökkentésében az atomenergia kiemelt szerepet tölthet be. Kutatásának hatására 1957-ben végül megalakult az EAK, azzal a céllal, hogy az európai nukleáris ipar fejlődéséhez szükséges feltételeket megteremtse.<sup>9</sup> Az Egyesült Államok és az Egyesült Királyság azonban befolyást kívánt szerezni az európai nukleáris kutatások felett és korlátozni szerette volna a technológia elterjedését, így 1958-ban létrehozta az Európai Nukleáris Energia Ügynökséget (ENEA).<sup>8</sup>

Franciaország kitaró polgári és katonai célú nukleáris kutatásai 1960-ban az első atombombakísérletekben csúcsosodtak ki, amely megalapozta az ország kettős identitását: atomenergia-termelő és katonai hatalom. Azonban az Euratom tagjai vagy ellenszenvet mutattak az atomenergia irányában, vagy kevés érdeklődést támasztottak a francia nukleáris technológia átvétele iránt, ehelyett inkább az amerikai megfelelőket választották. A kialakult nézeteltérések feszült helyzetet eredményeztek az Európai Közösség tagjai között, így nem sikerült egységes európai nukleáris politikát kialakítani. Az atomenergia-unió és az azt övező politikai keret hiányában az Euratom csupán a nukleáris kutatás eszköze lett.<sup>10</sup>

Az 1957-ben létrejött Euratom célja, hogy megteremtse az atomenergiára vonatkozó kutatás és beruházás lehetőségét; az ellátás biztonságát valamennyi uniós ország számára; a nukleáris anyagok békés, polgári célú felhasználását; valamint, hogy biztosítsa a magas szintű, közös egészségügyi és biztonsági feltételeket a lakosság és az iparágban dolgozók védelme érdekében.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> European Atomic Energy Community. (2023). Encyclopedia Britannica. Retrieved March 22, 2024, from <https://www.britannica.com/topic/European-Atomic-Energy-Community>

1958–1968 Successes and crises. (2016). European Navigator. Retrieved March 22, 2024, from [https://www.cvce.eu/obj/1958\\_1968\\_successes\\_and\\_crises-en-5136b72a-0de2-4636-bda0-27e58b6c83e8.html](https://www.cvce.eu/obj/1958_1968_successes_and_crises-en-5136b72a-0de2-4636-bda0-27e58b6c83e8.html)

<sup>10</sup> Fouquet, D. (2019). Nuclear Policy in the EU from a Legal and Institutional Point-of-View. *Energiepolitik und Klimaschutz*. pp. 169–209. Springer. Retrieved March 30, 2024, from [https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7_8)

<sup>11</sup> Euratom-Szerződés, (2020). Európai Parlament. <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/hu/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/euratom-treaty> (Letöltés dátuma: 2024. március 10)

### 3.1.3. A nukleáris energia hasznosítása

Az atomenergia hasznosítását gyakran heves viták övezik. A nukleáris reakció során felszabaduló energia, azaz az atomenergia az élet számos területén jelen van, mint például a mezőgazdaság, az egészségügy, az ipar, a villamos-energia termelés, a vízgazdálkodás és a hadiipar ágazataiban.<sup>12</sup>

A nukleáris technológia sokrétű felhasználása közül napjaink legismertebb és legelterjedtebb alkalmazása a villamos-energia termelés. A NAÜ 2024. márciusi adatai alapján világszerte 31 országban 415 atomreaktor működik, valamint 57 reaktor áll építés alatt.<sup>13</sup> Az atomreaktorok működtetésében az Amerikai Egyesült Államok áll az élen 94 működő reaktoral, majd Franciaország (56 reaktor), Kína (55 reaktor), Oroszország (37 reaktor) és a Koreai Köztársaság (26 reaktor) követi.<sup>14</sup>

Az atomenergia békés, kereskedelmi célú felhasználása adta lehetőségek mellett a nemzetközi közösség nem feledkezhet meg az ezen technológia által okozott pusztításokról és veszélyekről; az atomfegyverekről és a nukleáris balesetekről: Hirosima és Nagaszaki bombázása 1945-ben<sup>15</sup>, az 1979-es Three Mile Island-i atomerőműbaleset, az 1986-os csernobili atomkatasztrófa, a 2011-es fukusimai atombaleset örökre beleégtek az emberiség tudatába.<sup>16</sup> A nukleáris energia ellentmondásos megítélése lehetővé teszi számunkra, hogy az előnyeit és hátrányait számba vegyük, melyet a következő táblázatban foglalok össze.<sup>17</sup>

---

<sup>12</sup> Brittain, J., Grossi, A., Cayol, J. and Malavasi, A. (2015). The International Atomic Energy Agency Linking Nuclear Science and Diplomacy. Science & Diplomacy. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.sciencediplomacy.org/perspective/2015/international-atomic-energy-agency>

<sup>13</sup> Global Status and Development of Nuclear Power Programmes. (2024). IAEA Country Nuclear Power Profiles. Retrieved March 10, 2024, from <https://cnpp.iaea.org/public/>

<sup>14</sup> In Operation & Suspended Operation. (2024). IAEA Power Reactor Information System. Retrieved February 25, 2024, from <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx>

<sup>15</sup> Nuclear weapons. (n.d.). United Nations Office for Disarmament Affairs. Retrieved January 16, 2024, from <https://disarmament.unoda.org/wmd/nuclear/#:~:text=Although%20nuclear%20weapons%20have%20only,nuclear%20tests%20conducted%20to%20date>

<sup>16</sup> Cohen, J. (2023). History's 6 Worst Nuclear Disasters. History. Retrieved March 3, 2024, from <https://www.history.com/news/historys-worst-nuclear-disasters>

<sup>17</sup> Atomenergia/Nukleáris energia. (2022). Greendex. <https://greendex.hu/atomenergia-nuklearis-energia/> (Letöltés dátuma: 2024. január 10.)

Igini, M. (2023). The advantages and disadvantages of nuclear energy. Earth.Org. Retrieved March 3, 2024, from <https://earth.org/the-advantages-and-disadvantages-of-nuclear-energy/>

Matal, J. F. C, Mesquita, A. Z. and Neto, R. O. (2017). Comparison of the Performance, Advantages and Disadvantages of Nuclear Power Generation Compared to Other Clean Sources of Electricity. International Atomic Energy Agency. ISBN 9788599141076. Retrieved March 3, 2024, from [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/49/009/49009723.pdf?r=1](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/49/009/49009723.pdf?r=1)

1. táblázat: Az atomenergia előnyei és hátrányai

| Előnyök                                                                                                                                                                                                                                                                 | Hátrányok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hatékony energiaforrás, mely a hagyományos fosszilis alapú energiatermeléssel szemben <b>nem termel üvegházhatású gázokat</b> és jóval kisebb környezeti terheléssel jár.                                                                                               | <b>Félelem</b> a nukleáris technológia veszélyei miatt, amelyeket az atomerőmű balesetek során tapasztalt meg az emberiség, továbbá a nukleáris fegyverek fejlesztése, elterjedése és felhasználása miatt.                                                                                                                                                |
| Folyamatos és <b>megbízható</b> energiatermelést tesz lehetővé, hiszen nem függ az időjárási szélsőségektől.                                                                                                                                                            | Főképp egy nem megújuló energiaforrásra, az <b>uránra támaszkodik</b> , amely korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre, ami monopolisztikus helyzetet eredményez.                                                                                                                                                                                       |
| Kis mennyiségű hulladék keletkezik az energiatermelés során, továbbá az atomerőművek sokkal kisebb területet foglalnak el, mint például a vízerőművek, valamint földrajzi fekvéstől függetlenül, <b>bárhol telepíthető</b> és végezhető energiatermelést tesz lehetővé. | A reaktorok építése és üzembe helyezésük nagyon hosszú időt vesz igénybe, továbbá a <b>radioaktív hulladékok</b> kezelése és tárolása kihívást jelent, ugyanis a radioaktív izotópokból előállított fűtőrudak felhasználásuk után még évmillióig sugárveszélyesek maradnak. Az egyes reaktortípusok nagy vízigényének biztosítása is kihívásokat támaszt. |
| <b>Olcsó energiatermelést</b> tesz lehetővé, hiszen a jelenleg széles körben elterjedt erőművek közül az atomerőművek fajlagos energia-termelési költségei a legalacsonyabbak.                                                                                          | Az erőművek létesítése és fenntartása magas szintű szakértelemmel és szaktudással, magas beruházási, kezelési és üzembiztonsági <b>költségekkel</b> jár, továbbá az erőművek „nyugdíjazása” is kihívásokkal jár.                                                                                                                                          |

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Greendex, az Earth.Org, és az International Atomic Energy Agency oldalak felhasználásával

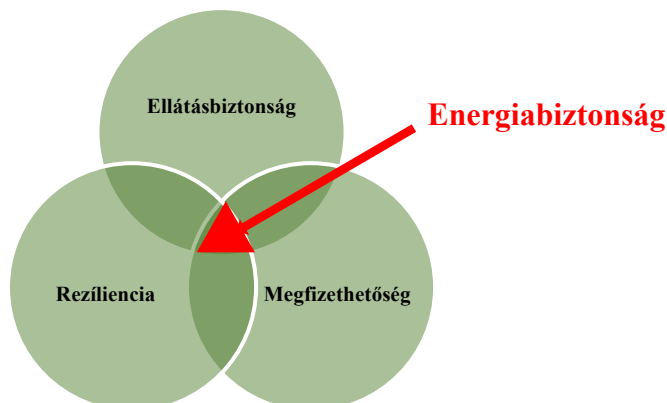
## 3.2. Az energia- és az ellátásbiztonság

### 3.2.1. Az energia- és ellátásbiztonság fogalmának történeti alakulása

Az energia létfenntartásunk nélkülözhetetlen eleme, amely az élet számos területén jelen van. Enélkül ma már elképzelhetetlennek tartanánk például a közlekedést, az oktatást, a munkavégzést, vagy akár a különböző szolgáltatások és az egészségügy igénybevételét. Az energia elérhetősége az egyéni szinttől eltekintve, a makro szinten is óriási jelentőséggel bír, hiszen ez adja az országok gazdaságának alapját. Az energiaszektor szerepének felértékelődése azonban kockázatokkal is jár, hiszen eddig nem látott mértékben növelte meg az energiától való, továbbá a világ országai közötti függőséget.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Mészáros, K. (2021). Az energiabiztonság helye a biztonság fogalomrendszerében, s jelentősége a XXI. században. Biztonságpolitika.hu. <https://biztonsagpolitika.hu/elemezsek/az-energiabiztonsag-helye-a-biztonsag-fogalomrendszerben-s-jelentosege-a-xxi-szazadban> (Letöltés dátuma: 2024. március 10.)

Míg az energia az országok gazdaságának a fő mozgatórugója, az energiabiztonság a nemzetbiztonság nem katonai jellegű eleme.<sup>19</sup> Az energiabiztonság fogalma hagyományosan három alapvető pillérre épül: megfelelő mennyiségű energiahordozó rendelkezésre állására, a beszerzés megfizethetősége, valamint az energiaellátó rendszer ellenálló képességére.<sup>20</sup>



**1. ábra: Az energiabiztonság fogalmának meghatározása**

Forrás: a szerző saját szerkesztése

Az energia elérhetőségének fontossága a világháborúk, különösen a második világhégés következtében az olaj alapú gazdaságok esetében értékelődött fel. Ezen időszakban az energiabiztonságot az olaj rendelkezésre állásával azonosították, hiszen a figyelem az olajellátás esetleges zavarainak kezelésére irányult. Azonban a megnövekedő energiaszükséglet kielégítése miatt egyre több energiára volt szükség, így a szén és kőolaj mellett más energiaforrások –, mint például a földgáz és a nukleáris energia – is megjelentek. Bár az energiaellátás diverzifikációja újabb lehetőségeket teremtett, vele párhuzamosan újabb kockázatok is megjelentek, különösen a szállítási útvonalak szempontjából.<sup>21</sup> Így ma már az energiabiztonság fogalmát a teljes energiaellátási lánc és infrastruktúra védelmével is ki kell egészíteni. Továbbá napjainkban a klímaváltozás hatására egyre nagyobb szerepet kapnak a környezeti fenntarthatóság és az energiahatékonyság dimenziói is az energiabiztonság megteremtésében.<sup>22</sup>

<sup>19</sup> Matsui, E. A. and Kryukova, E. V. (2021). Energy security is an important component of national security. SHS Web of Conferences. EDP Sciences. Retrieved March 20, 2024, from <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111001049>

<sup>20</sup> Strojny, J., Krakowiak-Bal, A., Knaga, J., and Kacorzyk, P. (2023). Energy Security: A Conceptual Overview. Energies. 16(13). Retrieved March 20, 2024, from <https://doi.org/10.3390/en16135042>

<sup>21</sup> Dobos, E. (2010). Az energiaellátás biztonságának elméleti kérdései. Nemzet és Biztonság. pp. 36-44. [http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/dobos\\_edina-az\\_energiaellatas\\_biztonsaganak\\_elmeleti\\_kerdesei.pdf](http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/dobos_edina-az_energiaellatas_biztonsaganak_elmeleti_kerdesei.pdf) (Letöltés ideje: 2024.02.22.)

<sup>22</sup> Yergin, D. (2006). Ensuring energy security. Foreign Affairs, 85(2). pp. 69-82. Jstor. Retrieved March 10, 2024, from <https://doi.org/10.2307/20031912>

Az energiabiztonság történeti áttekintéséből kiderül, hogy ezen fogalom meghatározása kontextusfüggő és dinamikus jellegű, így nem létezik egy elfogadott, egységes definíció ezen fogalom körülírására.<sup>23</sup> Az IEA álláspontja szerint az energiabiztonság az energiaforrások megfizethető áron való permanens rendelkezésre állását jelenti. Azonban az ügynökség kihangsúlyozza, hogy az energiabiztonságnak számos más aspektusa is van: például a **hosszú távú energiabiztonság** a gazdasági fejlődéssel, valamint a környezeti hatásokkal összhangban lévő energiaellátás érdekeinek megfelelő beruházásokkal foglalkozik. Míg a **rövid távú energiabiztonság** a kereslet-kínálat egyensúlyában bekövetkező hirtelen változásokra adott reakciók gyorsaságára összpontosít.<sup>24</sup>

A témában megjelent szakirodalmak rámutatnak arra, hogy az energiabiztonság fogalma összetett, több tudományterületen átívelő, egymással összefüggő kérdéskör. Az energiabiztonság fogalmának meghatározásához az alábbi lehetséges dimenziókat érdemes figyelembe venni: energiaellátottság, infrastruktúra, energiaárak, társadalmi hatások, környezet, kormányzás és energiahatékonyság. Az országok, nemzetközi szervezetek energiastratégiájuk prioritásai alapján az előbb említett dimenziók mentén határozzák meg energiabiztonságuk fogalmát.<sup>25</sup>

Az energiabiztonság egy olyan többdimenziós, szubjektív fogalom, amelyet az országok geostratégiai helyzetétől függően különbözőképpen értelmezhetünk<sup>26</sup>: az **offenzív** megközelítés a jelentős energiaforrással rendelkező országok esetében figyelhető meg, amelyek célja, hogy a lehető legnagyobb nyereségként használják fel az energiahordozóik értékesítéséből származó jövedelmüket. Ezzel ellentétben a **defenzív** hozzáállást a jelentős energiaforrásokkal nem bíró országok tanúsítanak, hogy a nemzetközi kapcsolataik megfelelő kezelésével biztosítani tudják az energiaellátásukat.<sup>27</sup>

Az energiabiztonság fogalmának értelmezése rávilágít arra, hogy az szoros kapcsolatban áll az **ellátásbiztonság** koncepciójával, sőt valójában az energiabiztonság fő kihívása az

---

<sup>23</sup> Ang, B. W., Choong, W. L. and Ng, T. S. (2015). Energy security: Definitions, dimensions and indexes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 42. pp. 1077–1093. ScienceDirect. Retrieved March 10, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>

<sup>24</sup> Emergency response and energy security. (2023). International Energy Agency. Retrieved March 5, 2024, from <https://www.iea.org/areas-of-work/energy-security>

<sup>25</sup> Mészáros, K. (2021). Az energiabiztonság helye a biztonság fogalomrendszerében, s jelentősége a XXI. században. Biztonságpolitika.hu. <https://biztonsagpolitika.hu/elemezsek/az-energiabiztonsag-helye-a-biztonsag-fogalomrendszerben-s-jelentosege-a-xxi-szazadban> (Letöltés dátuma: 2024. március 10.)

<sup>26</sup> Narula, K., and Reddy, B. S. (2014). Three blind men and an elephant: The case of energy indices to measure energy security and energy sustainability. *Energy*. 80. pp. 148–158. Elsevier. Retrieved March 10, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.11.055>

<sup>27</sup> Cohen, J. (2023). History's 6 Worst Nuclear Disasters. History. Retrieved March 3, 2024, from <https://www.history.com/news/historys-worst-nuclear-disasters>

ellátásbiztonság megteremtése. El kell ismerni, hogy a honvédelemhez, a katonai biztonsághoz mérten az energiaellátás biztosítása csupán második a fontossági sorban, viszont az evidens, hogy a túléléshez és a fejlett, jóléti társadalmak biztosításához, valamint a fejlődő államoknak is nagy szükségük van az energiára.<sup>28</sup>

Az ellátásbiztonság az élet minden területét érinti: az energiaellátás a gazdaság motorja, ami a versenyképesség elérhetőségét teszi lehetővé, a szociális és társadalmi dimenziója a jóléti társadalom nyújtotta lehetőségeket teremti meg. A környezeti fenntarthatósággal összeegyeztetve a megújuló energiaforrások felhasználását és a környezetszennyezést csökkentését biztosítja, végül a hadviselésben és a katonai erők mobilizálásában is mérvadó szerepet tölt be. Az említett dimenziók mind szorosan összekapcsolódnak egymással.<sup>29</sup>

Napjainkban fontossá vált, hogy az országok mind a külső és belső energiaellátásukat biztosítsák energiabiztonságuk megteremtése érdekében. A külső energiaellátás biztonságának megteremtése alatt az energiahordozók és az energetika infrastruktúra biztosítását értjük. Ezen dimenzió kiemelt szerepe az energiahordozók egyenlőtlen földrajzi eloszlásában rejlik, ami következtében az országok között nő a dependencia, így az energiabiztonság megteremtése nagyban függ az adott ország külpolitikájától, külkapcsolataitól, amennyiben nem rendelkezik megfelelő földrajzi adottságokkal. A belső ellátásbiztonság a technológiai szerepekre helyezi a hangsúlyt, mely az energiaipari beruházásokat, továbbá az energiahordozók szállítását biztosító infrastruktúra meglétét és fejlesztését foglalja magába. Ezen kérdéskörben fontos megemlíteni az ellátásbiztonság egyénekre gyakorolt hatását is, mégpedig, hogy az ellátás milyen áron, mennyire fenntartható módon jut el a lakossághoz, továbbá, hogy mennyire biztosított a zavartalan ellátás.<sup>30</sup>

Összességében elmondható, hogy napjainkban nem kérdés, hogy a biztonság és az energia között szoros kapcsolat van. Ebből kifolyólag az országok nemzetbiztonsági és külpolitikai stratégiáinak szerves része az ellátás megfelelő biztosítása.<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> Takács, G. (2018). Az energiabiztonság három legfontosabb jellemzője - Egymástól függő, integrált, összekötött energiarendszerek. Biztonságpolitikai szemle. 16(3). p. 65-81.

[https://epa.oszk.hu/02500/02538/00024/pdf/EPA02538\\_nemzetbiztonsagi\\_szemle\\_2018\\_03\\_065-081.pdf](https://epa.oszk.hu/02500/02538/00024/pdf/EPA02538_nemzetbiztonsagi_szemle_2018_03_065-081.pdf)  
(Letöltés dátuma: 2024. március 10.)

<sup>29</sup> Goldthau, A. (2011). The Public Policy Dimension of Energy Security. The Routledge Handbook of Energy Security. pp.129-145. Taylor and Francis. ISBN 9780203834602. Retrieved March 10, 2024, from <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203834602-1/introduction-benjamin-sovacool>

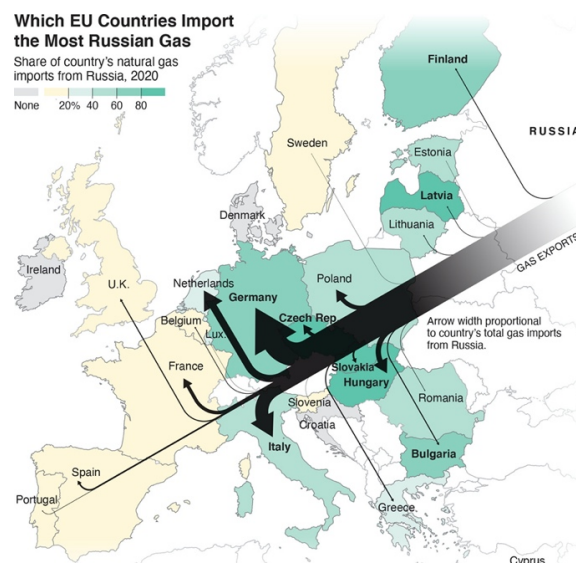
<sup>30</sup> Global Status and Development of Nuclear Power Programmes. (2024). IAEI Country Nuclear Power Profiles. Retrieved March 10, 2024, from <https://cnpp.iaea.org/public/>

<sup>31</sup> Dobos, E. (2010). Az energiaellátás biztonságának elméleti kérdései. Nemzet és Biztonság. pp. 36-44. [http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/dobos\\_edina-az\\_energiaellatas\\_biztonsaganak\\_elmeleti\\_kerdesei.pdf](http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/dobos_edina-az_energiaellatas_biztonsaganak_elmeleti_kerdesei.pdf)  
(Letöltés ideje: 2024.02.22.)

### 3.2.2. Az EU energiabiztonsága az orosz-ukrán háború tükrében

Az energiaellátás biztonságának fontossága a történelem során számos alkalommal felerősödött, mint például az 1973-as és 1979-es közel-keleti olajválságok, az 1990-es Öbölháború, a 9/11 terrortámadás, valamint a 2006-os, 2009-es és 2014-es orosz-ukrán gázválságok hatására. Legújabban a 2022-ben háborúvá eszkalálódott Orosz-Ukrán konfliktus következtében kell a nemzetközi közösségnek szembenéznie az energiaellátási lánc függőségi aspektusaival.<sup>32</sup>

Közismert tény, hogy Oroszország szerepe a globális energiaellátásban óriási, hiszen a világ legnagyobb földgázexportőre és Szaúd-Arábia után a második legnagyobb nyersolajszállítója. Számokban kifejezve, 2021-ben Oroszország szállította az Európai Unióba a fűtéshez, a villamosenergia előállításához és az iparhoz nélkülözhetetlen földgáz mintegy 40 százalékát. Ekkor az EU éves gázfogyasztása 400,5 milliárd köbméter volt, amelyből közel 153 milliárd köbméter Oroszországból származott. Az Unió második legfontosabb gázszállítója, Norvégia ugyanebben az évben ennek a mennyiségnek csak a felét, 74 milliárd köbmétert szállított.<sup>33</sup>



2. ábra: Az Európai Unióba érkező orosz gázimport 2020-ban

Forrás: Holder, J., Russel, K. and Reed, S. (2022). How a Ukraine conflict could reshape Europe's reliance on Russia. The New York Times. Retrieved March 20, 2024, from <https://www.ekathimerini.com/nytimes/1177691/how-a-ukraine-conflict-could-reshape-europes-reliance-on-russia/>

<sup>32</sup> Overland, I. (2016). Energy: The missing link in globalization. Energy Research & Social Science. 14. pp. 122–130. Elsevier. Retrieved March 20, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.01.009>

<sup>33</sup> Buzás, B. (2022). Így függ az orosz gáztól az EU: Magyarországnak szuperkegyetlen lenne a leválás. Pénzcentrum.<https://www.penzcentrum.hu/gazdasag/20220320/igy-fugg-az-orosz-gaztol-az-eu-magyarorszag-nak-szuperkegyetlen-lenne-a-levalas-1123066> (Letöltés dátuma: 2024. március 24.)

A fenti ábra szemléletesen rámutat arra a tényre, hogy az Unió számos országa részesült és ezzel párhuzamosan függött az orosz gázimporttól, mely országok közül, Németország, Csehország, Magyarország, Litvánia és Finnország kiemelt helyen szerepelt 2020-ban. Észak-Írország, Dánia és Horvátország kivételével az államok jelentős mértékben támaszkodtak az orosz gázra, hogy kielégítsék energiaszükségleteiket és hogy biztosítani tudják iparuk, háztartásaik, továbbá energiatermelésük stabil földgázellátását.<sup>34</sup> Azonban a 2022. február 24-én kitört orosz-ukrán háború a fent szemléltetett helyzetet gyökeresen megváltoztatta. Az Oroszországból Európába importált gáz aránya drasztikusan lecsökkent: 2022 szeptemberétől az EU-ba importált összes csővezetékes gáz csupán 8%-a érkezik Oroszországból. Ez az arány 2021. augusztusában még 41% volt.<sup>35</sup>

Az Európai Unió a konfliktus következtében szankciókat vezetett be Oroszországgal, a kontinens legnagyobb energiabeszállítójával szemben. Az Unió átfogó szankciós csomagokat fogadott el, melyek közül az energiaszektor vizsgálatának szempontjából kiemelendő a nyersolaj (2022. decemberétől), néhány kivétellel a finomított kőolajtermékek (2023. februárjától), valamint a szén és más szilárd fosszilis tüzelőanyagok Oroszországból való importjának tilalma.<sup>36</sup> A bevezetett import- és exportkorlátozások nagymértékben befolyásolják az EU Oroszországgal folytatott kereskedelmét, hiszen mind az export, mind az import jelentősen elmarad az invázió előtti szinttől.

Az Eurostat adatai alapján az Oroszországból származó import 2022. februári 9,5%-ról 2023. decemberére 1,9%-ra, míg az országba exportált termékek aránya ugyanebben az időszakban 3,8%-ról 1,4%-ra csökkent. Az Eurostat alábbi ábrája jól szemlélteti a fent leírtakat. Az ábráról leolvasható, hogy az orosz fosszilis tüzelőanyagokra kivetett uniós szankciók hatására az orosz energia európai importja jelentősen lecsökkent. Számszerűsítve ez azt jelenti, hogy a 2021. évhez viszonyítva 2023-ra az Oroszországból származó kőolajimport 28%-ról 3%-ra csökkent, a földgázimport pedig 33%-ról 13%-ra esett vissza.<sup>37</sup>

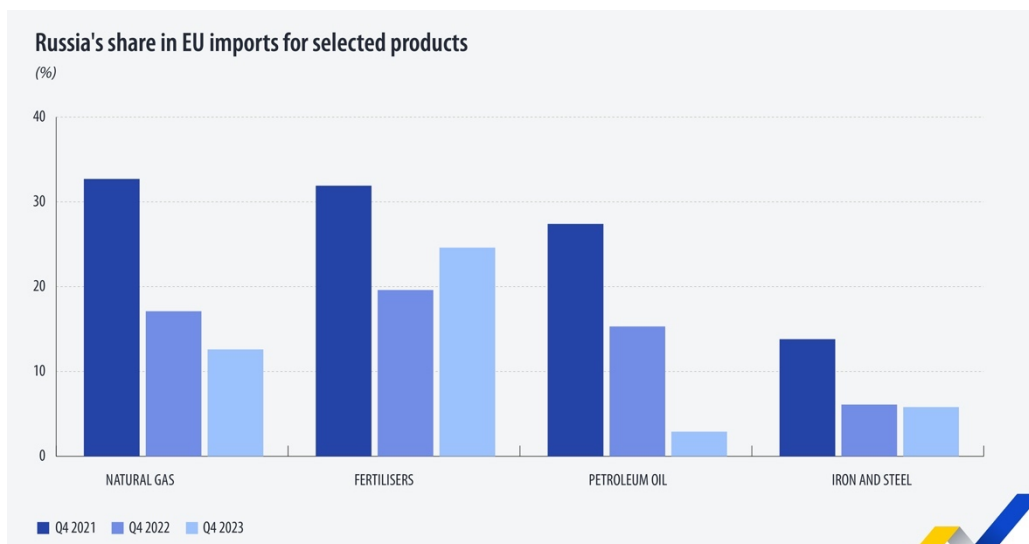
---

<sup>34</sup> Holder, J., Russel, K. and Reed, S. (2022). How a Ukraine conflict could reshape Europe's reliance on Russia. The New York Times. Retrieved March 20, 2024, from <https://www.ekathimerini.com/nytimes/1177691/how-a-ukraine-conflict-could-reshape-europes-reliance-on-russia/>

<sup>35</sup> REPowerEU. (2022). Európai Bizottság. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_hu](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_hu) (Letöltés dátuma: 2024. január 10.)

<sup>36</sup> Ismertető az Oroszországgal szembeni uniós szankciókról. (2024). Európa Tanács, Az Európai Unió Tanácsa. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/sanctions-against-russia-explained/> (Letöltés dátuma: 2024. január 19.)

<sup>37</sup> Dermesztő kép rajzolódik ki az EU és Oroszország kapcsolatáról. (2024). Portfolio.hu. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20240223/dermeszto-kep-rajzolodik-ki-az-eu-es-oroszorszag-kapcsolatarol-670797> (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)



**3. ábra: Az orosz import alakulása 2021 és 2023 között**

Forrás: Reduced levels of EU-Russia trade continue. (2024). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240222-2>

Az orosz-ukrán konfliktus ismét felhívja a nemzetközi közösség figyelmét az energiabiztonság megteremtésének és biztosításának a fontosságára. Bár az Európai Unió 2014 óta, az orosz-ukrán konfliktus kezdete óta korlátozza az Oroszországgal folytatott kereskedelmét, az imént szemléltetett adatok azt mutatják, hogy 2020-2021-ben még mindig kiemelt helyen szerepelt az Európába érkező orosz földgáz és kőolaj importja.

Kutatásom szempontjából a nukleáris energia előállításához szükséges nyersanyagok, mint például az urán importjának alakulását is érdemes megvizsgálni: 2022-ben Oroszország a negyedik a legnagyobb (16,9 %) uránbeszállító az EU-ba és azóta is kiemelt szerepet tölt be az energiatermelés ezen szektorában.<sup>38</sup> Európa energiabiztonsága szempontjából az is aggodalomra ad okot, hogy Európa számos országában orosz tervezésű atomreaktorok működnek, melyek elsősorban az orosz üzemanyagra támaszkodnak. Ezen országok közé sorolható Bulgária (2), a Cseh Köztársaság (6), Finnország (2), Magyarország (4 + megállapodás két további reaktorépítéséről) és Szlovákia (5 + 1 reaktor épül).<sup>39</sup>

EU imports of energy products – recent developments. (2023). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU\\_imports\\_of\\_energy\\_products\\_-\\_recent\\_developments&oldid=564016#Main\\_suppliers\\_of\\_natural\\_gas\\_and\\_petroleum\\_oils\\_to\\_the\\_EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments&oldid=564016#Main_suppliers_of_natural_gas_and_petroleum_oils_to_the_EU)

<sup>38</sup> Németh, V. (2022). Térképen Európa gázimportja I. – Honnan érkezett a gáz? Oeconomus. <https://www.oekonomus.hu/irasok/terkepen-europa-gazimportja-i-honnan-erkezett-a-gaz/> (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)

Nuclear energy statistics. (2022). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Nuclear\\_energy\\_statistics#Uranium\\_supply\\_security](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Nuclear_energy_statistics#Uranium_supply_security)

<sup>39</sup> Nuclear power in the European Union. (2024). World Nuclear Association. Retrieved January 8, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>

Az Unió hamar felismerte, hogy orosz és más országok fosszilis anyagától való függőség a geopolitikai kockázatok csökkentését, valamint az energiaforrások diverzifikációját követeli meg, így az alternatív, fenntarthatóbb energiaforrások előtérbe helyezését szorgalmazza. Azonban a várt hatás ellenére nem teljesítette az elvárásokat: az EU energiafüggősége az Unión kívüli országok irányába az 1990-es év legalacsonyabb (50%) értékéről 2019-ben 60,5%-ra ugrott, azonban 2020-ban újra csökkenésnek indult (57,5%).<sup>40</sup>

Az energiabiztonság szempontjából fontos megemlíteni az ellátásbiztonságot is, hiszen a tagállamok energiahordozókhoz való hozzáférése eltéréseket mutat tengeri kijárat elérhetősége, kőolaj, földgáztermelő országokhoz való földrajzi közelség függvényében. A nukleáris energia előállításához szükséges urán importja esetén pedig a beszállítók hajlandósága is fontos tényező, hiszen a rendszerek egy bizonyos forrásból származó uránra vannak optimalizálva.<sup>41</sup> Kétségtelen, hogy az energiabiztonsággal kapcsolatos aggodalmak felerősödtek Oroszország 2022-es, Ukrajna elleni offenzíváját követően, hiszen az importált nyersanyagok 90%-nak az EU-ba Ukrajnán keresztül érkezik.<sup>42</sup> Az EU szankciós lépések bevezetésével kívánja csökkenteni az orosz importtól való függőséget, azonban fontos azt megemlíteni, hogy ezen korlátozások azon energiahordozókra terjednek ki, amelyek Európa gazdasági növekedésének fenntartása, sőt annak növelése szempontjából kritikusnak számítanak. A kialakult geopolitikai helyzet sürgeti az Uniót más országoktól való dependenciájának csökkentésében, továbbá a konfliktus ösztönzi a környezeti fenntarthatóság aspektusainak előtérbe helyezését.<sup>43</sup> Ezek tükrében a továbbiakban azt a kérdéskört kívánom megvizsgálni, hogy milyen szerepe van az atomenergiának az ellátási kockázat csökkentésében és az energiabiztonság megteremtésében.

---

<sup>40</sup> EU energy mix and import dependency. (2022). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU\\_energy\\_mix\\_and\\_import\\_dependency](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_energy_mix_and_import_dependency)

Németh, V. (2022). Európai uniós szankciók és az energiabiztonság kérdése. Oeconomus. <https://www.oeconomus.hu/irasok/europai-unios-szankciok-es-az-energiabiztonsag-kerdese/> (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)

<sup>41</sup> Nuclear Power in the European Union. (2024). World Nuclear Association. Retrieved March 21, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>

<sup>42</sup> Orosz-Ukrán gázválság: „ébresztő” az EU energiaszektorának. (2023). Európai Parlament sajtóközleménye. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/presse/pr\\_post\\_story/2006/HU/03A-DV-PRESSE\\_STO\(2006\)01-09\(04118\)\\_HU.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/presse/pr_post_story/2006/HU/03A-DV-PRESSE_STO(2006)01-09(04118)_HU.pdf) (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)

<sup>43</sup> Ukraine: Russia-Ukraine War and Nuclear Energy. (2023). World Nuclear Association. Retrieved March 21, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>

## 4. ELEMZÉS

Az Európai Unió zöld átállása és az energiafüggetlenség biztosítása egyre inkább előtérbe kerül, mely kérdéskörben érdemesnek tartom megvizsgálni az atomenergia szerepét. A nukleáris energia hasznosításáról szóló vita újra napirendre kerül az Európai Unióban, ami új kihívásokat generál és új lehetőségeket teremthet az európai közösség számára. Az országok azonban megosztottak a nukleáris energia kérdésében, így az éghajlat- és energiaügyi törvények esetében felmerülő nukleáris energiaforrás felhasználását heves viták övezik.

### 4.1. Az Európai Unió energiapolitikája az atomenergia szempontjából

Az Európai Unió több mint 20 éve dolgozik az átfogó éghajlat- és energiapolitikák kialakításán, amelyek célja, hogy biztonságos, megfizethető és fenntartható energiaellátást biztosítson a tagállamok számára, miközben 2050-re az Unió teljes gazdasága szén-dioxid-mentessé váljon. E cél elérése érdekében az Unió a villamosenergia-rendszer teljes szén-dioxid-mentesítését és elsősorban a megújuló energiaforrást hasznosító technológiák elterjedését szorgalmazza.<sup>44</sup> Az alábbiakban az európai energiapolitika legfontosabb elemei kerülnek bemutatásra az atomenergia szemszögéből:

1. 2014-ben az Európai Bizottság új **Európai energiabiztonsági stratégiát** javasolt, tekintettel a több mint 50%-os energiaimport-függőségre. Az európai nukleáris ipar szerepe kulcsfontosságú ebben a stratégiában. Az EB elismerte, hogy „az atomerőművek által termelt villamos energia megbízható kibocsátásmentes alapterhelési villamosenergia-ellátást jelent, és fontos szerepet tölt be az energiabiztonságban”. A stratégia kiemeli, hogy az urán, még ha importált is, sokkal kisebb függőséget támaszt a külső beszállítókkal szemben, mint a szén vagy a gáz, mivel jelentős mennyiségű tartalék tárolható, felhalmozható. Az atomenergia tehát belföldi termelésnek minősül.<sup>45</sup>
2. 2015-ben a Juncker-Bizottság bemutatta az **Energiaunió** stratégiáját, melynek fő célkitűzése, hogy csökkentse az energiaimporttól való függőséget. További prioritásai az energiaellátás biztonságának fokozása; az integrált belső energiapiac kiépítése; az energiahatékonyság növelése; a gazdaság szén-dioxid-mentessé tétele; valamint a

---

<sup>44</sup> EU energy & climate policy. (2023). Ocean Energy Europe. Retrieved February 11, 2024, from <https://www.oceanenergy-europe.eu/policy-topics/climate-energy/>

<sup>45</sup> Európai Bizottság. (2014). A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak az Európai energiabiztonsági stratégiáról. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/ALL/?uri=CELEX%3A52014DC0330> (Letöltés dátuma: 2024. január 25.)

kutatás fellendítése. A stratégia hangsúlyozza, hogy „az energetikai és technológiai függőség kialakulásának megelőzése érdekében gondoskodni kell arról is, hogy az EU megtartsa a nukleáris technológia terén betöltött vezető szerepét, ugyanis az atomenergia az EU villamosenergia-termelésének közel 30%-át adja.”<sup>46</sup>

3. Az Energiaunió stratégia gyakorlatba való átültetése és végrehajtása érdekében 2016-ban a Bizottság előterjesztette a „**Tiszta energia minden európainak**” elnevezésű csomagot. A 2019-ben elfogadott jogalkotási aktus ambiciózus célokat tűzött ki a klímasemleges gazdaság elérése érdekében, mint például, a villamos energia 80%-nak az atomenergiából és megújuló energiaforrásokból való biztosítása.<sup>47</sup>
4. 2020-ban került elfogadásra az **Európai Zöld Megállapodás** (Green Deal), melynek legfontosabb mozgatórugója, hogy az Unió az éghajlatváltozás elleni küzdelemmel párhuzamosan fenntartható gazdasági fejlődést biztosítson tagállamai számára. A megállapodás célkitűzése, hogy 2030-ra az 1990-es szinthez képest legalább 55%-kal csökkenjen az üvegházhatású gázok kibocsátása és hogy az Unió 2050-re klímasemlegessé váljon. A megállapodás középpontjában a tiszta, megfizethető és biztonságos energiaellátás kialakítása áll, mely kérdéskörben a megújuló energiaforrások szükségességét hangsúlyozzák.<sup>48</sup> Az Európai Zöld Megállapodás Beruházási Terv (EGDIP) a Green Deal „befektetési pillére”. A terv szerint a beruházásból nem finanszírozható az atomerőművek építése.
5. A Green Deal egy nagy szakpolitikai csomag, amely különböző, egymással összekapcsolódó szakpolitikákból áll. A megállapodásban megfogalmazott kötelezettségvállalások a 2021-ben elfogadott **Európai klímarendelet** (European Climate Law) értelmében váltak kötelezővé.<sup>49</sup> A törvénybe foglalt célok végrehajtása érdekében ugyanebben az évben az **Irány az 55%! (Fit for 55)** elnevezésű csomagban javaslatok jelentek meg. A javaslatok között szerepel például az EU kibocsátáskereskedelmi rendszerének (Emission Trade System) reformja, ami a

---

<sup>46</sup> Európai Bizottság. (2015). A Bizottság közleménye. A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előrettekintő éghajlat-politika keretstratégiája. /COM/2015/080 final/. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0080> (Letöltés dátuma: 2024. január 25.)

<sup>47</sup> European Commission, Directorate-General for Energy. (2019). Clean energy for all Europeans. p. 19. Publications Office. Retrieved January 20, 2024, from <https://data.europa.eu/doi/10.2833/9937>

<sup>48</sup> Európai Bizottság. (2019). A Bizottság közleménye. Az európai zöld megállapodás. /COM/2019/640 final/. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640> (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)

<sup>49</sup> European Climate Law. (2021). Climate Action. Retrieved January 28, 2024, from [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en)

rendszer hatálya alá tartozó létesítmények által kibocsátott bizonyos üvegházhatású gázok teljes mennyiségére felső határértéket állapít meg.<sup>50</sup>

6. Az energia világpiacán az orosz-ukrán konfliktus miatt kialakult kihívások kezelésére az Európai Bizottság 2022-ben elfogadta a **REPowerEU** tervet. A Bizottság közleményéből kiderül, hogy a terv célja „az orosz fosszilis tüzelőanyagoktól való függőség sürgős csökkentése a tiszta átállás tervezettnél gyorsabb megvalósítása, valamint a reziliensebb energiarendszer és a valódi energiaunió létrehozása érdekében történő összefogás révén.”<sup>51</sup> A terv elismeri, hogy a nukleáris energia szerepet játszik majd az EU energiaellátásának biztonságában és kihangsúlyozza az orosz nukleáris anyagoktól való függetlenné válásra irányuló összehangolt fellépés fontosságát.<sup>52</sup>
7. Tekintettel arra, hogy az EU célja, hogy felgyorsítsa a fenntartható energiára való áttérését, 2023-ban felülvizsgálták az EU/2018/2001 **Megújulóenergia-irányelvet**. Az irányelv 2030-ra a megújuló energiaforrásokból származó energia részarányára vonatkozó uniós szinten kötelezően elérendő célt legalább 42,5%-ra (32%-ról) emeli.<sup>53</sup> A klímasemlegességre való átállás felgyorsítása érdekében 2023 őszén a Bizottság villamosenergia-piaci reformokat javasolt a **Nettó nulla iparról szóló törvény** (Net-Zero Industry Act) keretében, amely a nulla nettó zéró technológiát alkalmazó ipari bázis versenyképességének és az Unió energiaügyi ellenálló képességének a növelését szorgalmazza. A javaslat hozzájárul mind a Fit for 55 és a REPowerEU célkitűzések megvalósításához, továbbá Európa elkötelezettségét mutatja, hogy vezető szerepet játsszon a nulla %-os energiatermelésre való átállásban.<sup>54</sup> A törvény elismeri a nukleáris energia fontosságát, hiszen a fejlett technológiák között a kis moduláris reaktorokat (Small Modular Reactor: SMR) megemlíti, mint az egyik olyan technológiát, amely jelentősen hozzájárulhat a szén-

---

<sup>50</sup> Az európai zöld megállapodás megvalósítása. (2021). Európai Bizottság. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal\\_hu](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_hu) (Letöltés dátuma: 2024. január 25.)

<sup>51</sup> Európai Bizottság. (2022). A Bizottság közleménye. REPowerEU terv. /COM(2022) 230 final. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0230> (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)

<sup>52</sup> Európai Bizottság. (2022). A Bizottság közleménye. REPowerEU terv. /COM(2022) 108 final/. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52022DC0108> (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)

<sup>53</sup> Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/2413 irányelve. (2023). Az EU 2018/2001 irányelvnek, a 2018/1999 rendeletnek és a 98/70/EK irányelvnek a megújuló energiaforrásokból előállított energia előmozdítása tekintetében történő módosításáról, valamint a 2015/652 tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről. EUR-Lex. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ%3AL\\_202302413](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ%3AL_202302413) (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)

<sup>54</sup> The Net-Zero Industry Act: Accelerating the transition to climate neutrality. (2023). European Commission. Retrieved March 2, 2024, from [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act_en)

dioxid-mentesítéshez.<sup>55</sup> A kis moduláris reaktorok kisebbek, mint a hagyományos atomreaktorok, teljesítményük 10 és 300 megawatt közötti. Telepítésük könnyebb, mivel szabványosított kialakításuk miatt egy gyárban tömegesen gyárthatók, majd a helyszínen összeszerelhetők. Felhasználásuk sokrétű, használható távfűtésre, energiaigényes iparágak energiaellátására és zöld hidrogén előállítására. Jelenleg még nem állnak rendelkezésre, de a tervek szerint a 2030-as évek elejére már elérhetővé válhatnak.<sup>56</sup>

## 4.2. Az Európai Unió nukleáris politikája

Az Európai Unió atomenergiával kapcsolatos energiapolitikájának jogszabályi háttere összetett és sokrétű. Az Európai Unió működéséről szóló szerződés keretét biztosít a tagállamok számára, hogy meghatározzák saját energiaszerkezetüket, lehetővé téve az atomenergiával kapcsolatos megközelítések sokféleségét.

1. Az EU-ban az atomenergia felhasználhatóságát elsősorban az 1957-ben aláírt **Euratom-Szerződés** határozza meg, amely az EU-t létrehozó egyik alapszerződés volt. A megállapodást azzal a céllal hozták létre, hogy közös piac alakuljon ki az atomenergia békés célú felhasználásának fejlesztésére. Az EU jelenlegi tagállamai mind szerződő felei a szerződésnek, amelyről megállapítható, hogy a többi alapító dokumentummal ellentétben lényegében változatlan maradt. Mivel létrejötté óta nem esett át nagyobb módosításon vagy felülvizsgálaton, az Európai Parlament csak kevés jogkört kapott felette, ugyanis a téma ellentmondásosságát tekintve inkább meghagyták különálló szervnek ezzel teret hagyva a nemzeti preferenciák érvényesülésének.<sup>57</sup>

Az Európai Atomenergia-Közösséget létrehozó szerződés független szervet hozott létre, ami az Európai Bizottság és az Európai Tanács irányítása alatt áll. Az Euroatomban megfogalmazott irányelvek végrehajtását a Bizottság (kutatások, atomerőművek ellenőrzése, az atomfegyverek elterjedésének megakadályozása) és a szerződés 52. cikk

---

<sup>55</sup> Az Európai Parlament és a Tanács rendelete. (2023). A nettó zero technológiai termékek európai gyártási ökoszisztémájának megerősítését célzó intézkedési keret létrehozásáról (a nettó zero iparról szóló jogszabály). /COM 161 final/. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52023PC0161> (Letöltés dátuma: 2024. január 29.)

<sup>56</sup> Liou, J. (2021). What are Small Modular Reactors (SMRs)? IAEA. Retrieved March 2, 2024, from <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-are-small-modular-reactors-smrs>

<sup>57</sup> Dulian, M. (2023). Nuclear energy in the European Union. European Parliamentary Research Service. Retrieved March 30, 2024, from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/751456/EPRS\\_BRI\(2023\)751456\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/751456/EPRS_BRI(2023)751456_EN.pdf)

- (2) bekezdése által létrehozott Euratom Ellátási Ügynökség (nyersanyagok és különleges hasadóanyagok biztosításának felügyelete) végzi.<sup>58</sup>
2. Az **Európai Unió működéséről szóló szerződés** 194. cikk (2) bekezdése szerint a tagállamok önállóan dönthetnek saját energiaszerkezetükről, így az atomenergia hasznosításának lehetőségéről is.<sup>59</sup> Az atomenergia felhasználhatóságára azonban közös előírások és szabályok vonatkoznak, melyek bázisául az Euratom Szerződés szolgál.
  3. Az Unió további dokumentumokban is kitér a polgári nukleáris tevékenységre vonatkozó alapelvekre: a **2009-es nukleáris biztonsági irányelv** (2014-ben módosították) előírja a tagállamok számára, hogy atomerőműveik minden életciklusában a legnagyobb hangsúlyt a biztonság megteremtésére fektessék. Továbbá, a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezeléséről szóló **2011-es Euroatom-irányelv** szabályokat fogalmaz meg az említett hulladékok biztonságos elhelyezésére. Megemlítendő a **2013-as alapvető biztonsági előírásokról szóló irányelv** is, amely a lakosság, munkavállalók, betegek sugárvédelmére vonatkozó alapvető biztonsági előírásokat tartalmazza.<sup>60</sup>
  4. A **nukleáris kutatási tevékenységet támogatja** és irányítja az EU (Euratom kutatási és képzési program)<sup>61</sup>, valamint segíti tagállamait a régi atomerőműveik leszerelésében a kohéziós politika finanszírozásával (két leszerelés a 2021-2027 közötti időszakra jóváhagyott két program 1 018 millió EUR; az egyik 466 millió EUR értékű, a másik pedig 552 millió EUR).
  5. 2022. júliusában az Európai Parlament döntése alapján a meglévő atomerőművek **zöld címkét** kapnak, ha vállalják, hogy 2025-től áttérnek az úgynevezett balesettűrő fűtőelemek használatára, valamint, hogy a radioaktív hulladékok végleges tárolására

---

<sup>58</sup> Az Európai Atomenergia-Közösséget Létrehozó Szerződés. (2012). EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:12012A/TXT> (Letöltés dátuma: 2024. január 29.)

<sup>59</sup> Az Európai Unió Működéséről Szóló Szerződés. (2012). EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT> (Letöltés dátuma: 2024. március 25.)

<sup>60</sup> 3/2020. sz. Különjelentés: Az Unió nukleáris biztonsága, a Bizottság szerepe. (2020). Európai Számvevőszék. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/nuclear-safety-3-2020/hu/index.html> (Letöltés dátuma: 2024. március 25.)

<sup>61</sup> Euratom Research and Training Programme. (n.d.). European Commission. Retrieved January 30, 2024, from [https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/euratom-research-and-training-programme\\_en](https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/euratom-research-and-training-programme_en)

vonatkozó terveket készítenek 2050-re. Ezzel a döntéssel a feltételek betartása mellett az Unió zöld energiaforrásként ismerte el a nukleáris energiát és a földgázt.<sup>62</sup>

6. 2023. tavaszán 15 ország (Belgium, Bulgária, Horvátország, Cseh Köztársaság, Észtország, Finnország, Franciaország, Hollandia, Lengyelország, Magyarország, Románia, Szlovákia, Szlovénia, Svédország, Egyesült Királyság) képviselője megegyezett az **Európai Nukleáris Szövetség** ülésének keretében, ahol megerősítették együttműködési szándékukat az atomenergia terén. Kiemelték az atomenergia szerepét Európa energiatermelésének dekarbonizálásában és abban, hogy a kontinens 2050-re klímasemlegessé váljon. Az egyeztetés kiemelt témái között az orosz beszállítóktól való függés csökkentése és a nukleáris anyagok biztonságának garantálása szerepeltek.<sup>63</sup>
7. 2024. februárjában a Brüsszelben megtartott **első nemzetközi atomcsúcson** 37 ország állapodott meg a nukleáris energia fejlesztésének és bővítésének a felgyorsításáról. Az Európai Bizottság elnöke, Ursula von der Leyen elmondása szerint az atomenergia fontos szerepet játszhat a zöld átállásban és a klímabarát gazdaság megteremtésében, kiemelve, hogy az atomenergia 22% körüli részesedésével a legnagyobb villamosenergia-forrás az Európai Unióban. Charles Michel, az Európai Tanács elnöke hangsúlyozta, hogy az Unió energiabiztonságát az atomenergia biztosíthatja és segíthet a klímacélok elérésében. A tárgyaló felek felszólították a nemzetközi pénzügyi intézményeket, például a Világbankot, hogy nagyobb anyagi támogatásban részesítsék a nukleáris projekteket, jelezve, hogy véleményük szerint eddig más alternatív energiaforrások részesültek előnyben.<sup>64</sup>

### 4.3. Az Európai Unió nukleáris erőmű helyzetképe

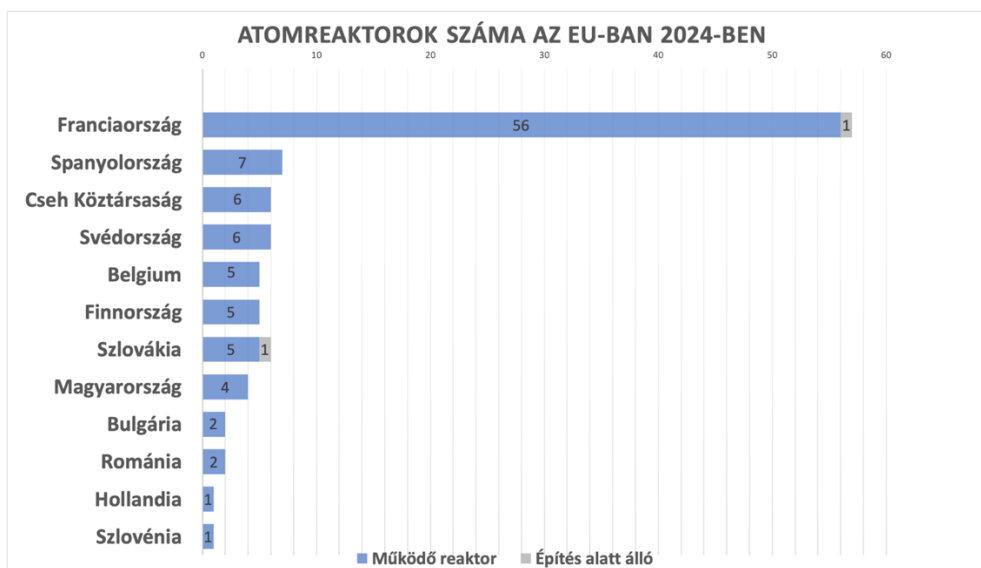
Az Európai Unió nukleáris kapacitását tekintve megállapítható, hogy 2024-ben a 27 tagállamból 12 országban 100 atomreaktor működik, melyek az EU egészében megtermelt karbon semleges villamosenergia mintegy 40%-át adják. Az Unió tagállamai különböző mértékben támaszkodnak az atomenergiára, melyet az alábbi ábra szemléltet:

---

<sup>62</sup> Zöld utat kapott az atomenergia és a földgáz az Európai Parlamentben. (2022). Magyar Nemzet. <https://magyarnemzet.hu/kulfold/2022/07/zold-utat-kapott-az-atomenergia-es-a-foldgaz-az-europai-parlamentben> (Letöltés dátuma: 2024. április 10.)

<sup>63</sup> Declaration of the EU Nuclear Alliance. (2024). Ministère De L'Economie, Des Finances Et De La Souveraineté Industrielle Et Numérique. Retrieved March 14, 2024, from <https://presse.economie.gouv.fr/declaration-of-the-eu-nuclear-alliance-meeting-of-march-4th-2024/>

<sup>64</sup> Atomcsúcs Brüsszelben: 37 állam az atomenergia gyorsított bővítéséről döntött. (2024). Euronews. <https://hu.euronews.com/my-europe/2024/03/22/atomcsucs-brusszel-atomenergia-nuklearis-bovites-klimavedelem> (Letöltés dátuma: 2024. április 4.)



**4. ábra: Az atomreaktorok száma az EU-ban 2024-ben**

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Melléklet 1. ábra adatai alapján a Microsoft Excel program felhasználásával

Az EU nukleáris energiájának több, mint felét egyetlen ország Franciaország állítja elő 56 működő reaktora révén, melyek kapacitása 61,37 MW. **Franciaország** a kontinentális Európa legfontosabb tiszta áramtermelője és exportőre. Az ország áramellátásának közel 70 %-át fedezik az atomerőművek, 2024 első negyedévében túllépték a 2021-es termelési csúcsot (4 millió KWh).<sup>65</sup> Franciaországon kívül számos ország rendelkezik atomerőművel, melyek közül a legnagyobb **Finnországban** működik. Érdekeség, hogy a 4,369 MW teljesítményű erőmű akkor kezdte meg a termelését, amikor Németország leállította atomreaktorait.

#### **Új reaktort épít:**

Franciaország egyértelműen az atomenergiával tervez, amit bizonyít az a tény is, hogy nukleáris kapacitását bővíti. Franciaországon kívül **Szlovákia** kezdett új reaktor építésébe, valamint **Magyarországon** is megkezdődtek a két új reaktor (Paks II.) építési előmunkálatai.

#### **Bővítést tervez:**

Az Európai Unióban több ország is bejelentette a közelmúltban, hogy meglévő atomreaktorai kapacitását bővíteni kívánja. A bolgár energiaügyi miniszter Rosen Hristov 2023. januárjában például bejelentette, hogy két új reaktor építését tervezik amerikai és svéd közbenjárással, hogy csökkenjen **Bulgária** Oroszországtól való függősége. Hasonlóan gondolkodik a cseh kormány is, hiszen 2024. februárjában közölték, hogy egy helyett akár négy atomreaktor építése is

<sup>65</sup> Nuclear Power in France. (2024). World Nuclear Association. Retrieved April 7, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>

megvalósulhat. **Csehország** célja, hogy függetlenebbé váljon a külső energiaellátástól és hogy leszokjon a fosszilis tüzelőanyagokról. A bővítést a kormány francia vagy dél-koreai segítséggel kívánja megvalósítani. Becslések szerint 2036-ban válik működőképessé a négy új blokk. **Hollandia és Románia** két-két új reaktor építését tervezi, valamint a meglévő reaktorai élettartamának meghosszabbítását. **Svédországnak** ambiciózus tervei vannak: 2035-ig két nagyméretű reaktort, 2045-ig pedig 10 új reaktornak megfelelő mennyiséget kíván építeni, beleértve a kis moduláris reaktorokat (SMR) is. **Szlovénia** Horvátországgal megosztott atomerőműének bővítését tervezi.

### **Potenciális belépők:**

Néhány uniós tagállam fontolgatja, hogy **belép** a nukleáris energiatermelés iparába. **Észtország, Horvátország és Lengyelország** például jelenleg nem rendelkezik saját atomerőművel, azonban a közelmúltban bejelentették, hogy építésbe szeretnék kezdeni. Lengyelország 24 darab kis moduláris reaktor (SMR) építését tervezi 6 helyszínen. **Lettország** potenciális belépőnek számít, hiszen a lett Éghajlat- és Energiaügyi Minisztérium (KEM) 2024. márciusában kijelentette, hogy annak érdekében, hogy az ország ne függjön még jobban a más országokból (főként Oroszországból) származó villamos energiától, az országnak meg kell fontolnia az atomenergia fejlesztésének lehetőségét. **Írország** környezetvédelmi minisztere kijelentette, hogy az ország nem zárja ki a nukleáris fejlesztéseket.

### **Kilépők:**

Egyes nemzetek az atomenergia kivezetését tervezik, mint például a második legtöbb aktív blokkal rendelkező EU-s tagállam **Spanyolország**, ahol jelenleg 5 atomerőmű 7 atomreaktora üzemel. A spanyol kormány 2035-ig fokozatosan le kívánja szerelni a működő erőműveket. **Belgium** is hasonló úton jár, hiszen eredetileg 2025-ig kivezette volna az atomenergiát, de az orosz–ukrán háború miatt ezt 2035-re kitolták.

### **Ellenzi:**

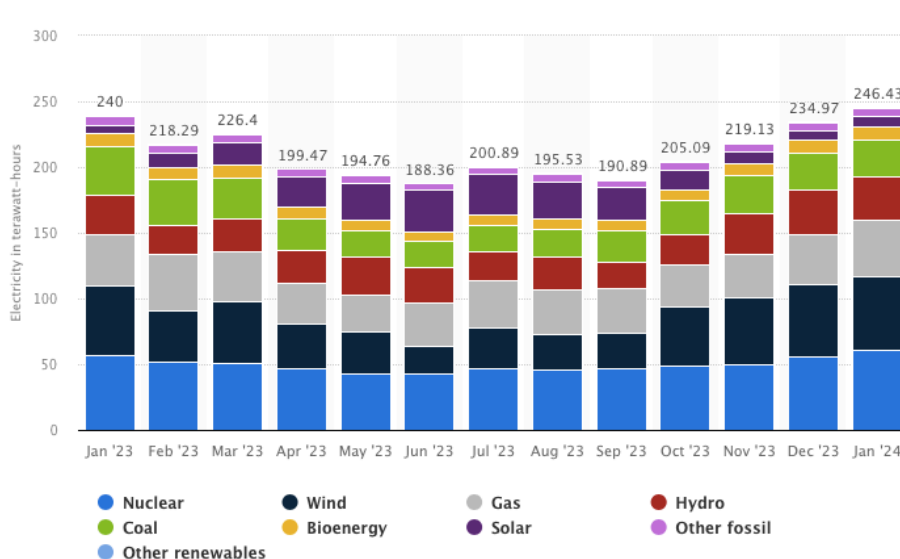
Az atomenergiaellenesek csoportját számos Uniós állam alkotja. Legújabban **Németország** csatlakozott ezen állásponthez, amikor 2023. április 15-én minden atomreaktorát leállította. **Ausztria, Ciprus, Dánia, Görögország, Litvánia, Luxemburg, Málta, Olaszország és Portugália** mind ellenzik a nukleáris energia termelését, így ezen országokban nem üzemel atomerőmű és nem is tervezik annak építését. Érdekesség, hogy Németországon kívül csupán Olaszország és Litvánia rendelkezett működő erőművel, amit leállítottak.<sup>66</sup>

---

<sup>66</sup> A fejezet a Melléklet 1. ábra adatai alapján készült

Az Eurostat adatai alapján 2022-ben az akkoriban 13 EU-s tagállamban működő atomreaktorban összesen 609 255 GW bruttó villamosenergia termelés valósult meg. Ez az Unió 2022-es energiamixében 21,9%-os arányt tett ki. Ugyanebben az évben a villamosenergia termelés 39,4%-a megújuló energiaforrásokból, 38,7%-a pedig a fosszilis tüzelőanyagokból származott.<sup>67</sup>

Az alábbi ábrán a 2023 és 2024 között az EU egészében megtermelt villamosenergia-termelése figyelhető meg energiahordozónkénti lebontásban, ami jól szemlélteti az atomenergia szerepét a biztos áramellátásban. A nem megújuló energiahordozók közül a nukleáris energia járult hozzá legnagyobb mértékben az EU energiaellátásához.



## 5. ábra: Havi villamosenergia-termelés az Európai Unióban 2023 és 2024 között

Forrás: Monthly electricity generation in the European Union from January 2023 to January 2024. (2024). Statista. Retrieved March 14, 2024 from <https://www.statista.com/statistics/1413130/eu-monthly-electricity-generation-by-source/>

Az ábráról megállapítható, hogy az Európai Unióban a szélenergia mellett a fő villamosenergia-termelés forrása az atomenergia volt. Az év nagy részében több mint 50 terawattóra villamos energia előállításával járult hozzá az Unió energiaellátásához. Megfigyelhető az is, hogy a téli hónapokban az elsődleges energiaforrás a nukleáris energia volt, melyet a szelerőművekből nyert energia követett. A nyári időszakban a gáz és a napenergia volt meghatározó. Elmondható, hogy az Unió megújuló energiaforrásainak jelenlegi infrastruktúrája önmagában nem elegendő a folyamatos áramellátás biztosításához, így mindenképpen kiegészítésre szorul

<sup>67</sup> How is EU electricity produced and sold? (2024). European Council, Council of the European Union. Retrieved April 4, 2024, from <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/#:~:text=A%20sunburst%20chart%20showing%20the,and%2021.9%25%20from%20nuclear%20power.>

más energiahordozók által. Ugyan a téli időszakban a szélenergia a legmeghatározóbb megújuló energiaforrás azonban a gáz elégetéséből és a nukleáris energiából származó áram felhasználása nélkül nem lenne képes az Unió ellátni ipari és lakossági igényeit.

## **4.1. Az atomenergia szerepe az országok energiasztratégiájában**

### **4.1.1. Magyarország**

Magyarország Paks városában üzemelő atomerőmű 4 reaktorral rendelkezik, mellyel a 8. helyen áll az EU-s államok között reaktorok tekintetében (lásd 4. ábra). A paksi atomerőmű hazánk villamosenergia-termelésének mintegy felét adja. Magyarország az atomerőmű-parkjának bővítését tervezi (Paks II.), melyre vonatkozó megállapodást 2014-ben írta alá a kivitelezővel, az orosz Rosatommal.<sup>68</sup>

#### ***4.1.1.1. Magyarország energiapolitikája***

Az energiapolitika alapjait egy általános érvényű energiatörvényben szükséges összegezni, mely az ágazati szektorokra vonatkozó törvények alapjául szolgál. A jelenlegi magyar energiapolitikát 2011-ben Nemzeti Energia Stratégia (NES) néven fogadják el, ami máig érvényes. A magyar energiapolitika 3 fő eleme az ellátásbiztonság megteremtése, a versenyképesség fokozása és a fenntarthatóság megvalósítása. A stratégia a villamosenergia-szükséglet kielégítésére az atom-földgáz-megújulókat hármassá hangsúlyozza, hiszen az ország növekvő energiaigénnyel néz szembe elsősorban az épülő akkumulátor- és autógyárak miatt.<sup>69</sup>

#### ***4.1.1.2. A magyar nukleáris politika alakulása***

Hazánk első nukleáris létesítményét (Atommagkutató Intézet) Debrecenben, 1954-ben hozták létre, ami egy napjainkig működő atommagkutatóval foglalkozó intézet. Magyarország első atomreaktorát 1959-ben helyezték üzembe Csillebércen, a Magyar Tudományos Akadémia Központi Fizikai Kutató Intézetében (KFKI), amely kezdetben csupán 2 MW(e) teljesítményű volt. Az 1993-ban felújított nyomottvízes reaktor napjainkban még mindig működik, aminek teljesítményét 10 MW(e) bővítették, azonban villamosenergia-termelésre nem használják, kizárólag kutatási célokra. Már 1996-ban elhatározták, hogy az országban nagyobb teljesítményű atomerőmű építésébe kezdenek, azonban a 70-es években félbeszakadt az építési

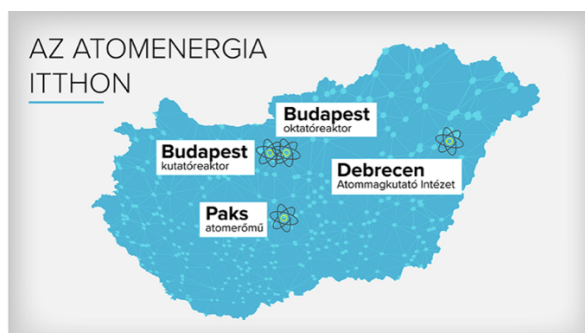
---

<sup>68</sup> Aláírták az új paksi atomerőművi blokkokkal kapcsolatos megvalósítási szerződéseket. (2014). Paks II. Zrt. <https://paks2.hu/web/guest/w/2014-01> (Letöltés dátuma: 2024. április 1.)

<sup>69</sup> Járosi, M. (2018). Az ellátásbiztonság energiapolitikája. Polgári Szemle, 14. évf. 4-6. szám, pp. 15-31. DOI: 10.24307/psz.2018.1203 [https://real.mtak.hu/98619/1/PSZ%202018.%204-6.szam\\_beliv\\_3.pdf](https://real.mtak.hu/98619/1/PSZ%202018.%204-6.szam_beliv_3.pdf) (Letöltés dátuma: 2024. április 3.)

folyamat, hiszen az olaj alapú erőműveket helyezték előtérbe gazdasági megfontolásból. Ennek ellenére az ország továbbra is fontosnak tartotta a nukleáris energiát, ezért 1971-ben a Budapesti Műszaki Egyetem számára építettek oktatási céllal egy 100 kilowatt hőteljesítményű reaktort, ahol a mai napig az oktatás mellett például radiokémiai és orvosi kutatások is zajlanak.<sup>70</sup> Ezek úgynevezett zéró potenciájú reaktorok, azaz nem termelnek energiát (kutatóreaktor és a tanreaktor).

A hetvenes években a Szovjetunió csökkenteni kívánta a szocialista országokba irányuló kőolaj exportját, hogy a szovjet kőolajat nagyobb mennyiségben tudja Nyugaton értékesíteni. A nukleáris reaktorok megépítése révén a szocialista országok paradox módon épp a Szovjetuniótól való függésükön kívántak lazítani, nem véve kellőképpen figyelembe, hogy a technológia átvétele, a fűtőanyag-beszerzés, hitelek, stb. hosszú távú elköteleződést fognak jelenteni. 1974-ben szovjet együttműködéssel megkezdődött az első két reaktor építése, majd öt évvel később, 1979-ben a másik két reaktor építési folyamatai is kezdetét vették. Az építési munkálatok sikeresek voltak, így hazánkban 1982-ben megkezdődött a lakossági felhasználásra előállított atomenergia-termelés. 1987-ig a másik három reaktor is megkezdte a villamosenergia-termelést.<sup>71</sup> Kétségtelen, hogy az atomenergia jelentős szerepet tölt be az ország energiapolitikájában, amit az ország több pontjában napjainkban is működő atomenergiával foglalkozó létesítmények is alátámasztanak.



**6. ábra: Magyarország nukleáris energiával foglalkozó létesítményei**

Forrás: Magyarország és az atomenergia. (n.a.). Paks II. Zrt. <https://www.paks2.hu/web/guest/magyarország-es-az-atomenergetika> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

A paksi reaktorok kezdeti 440 MW(e) teljesítményét az évek folyamán többször bővítették, így jelenleg az atomerőmű összteljesítménye 1916 MW(e). A reaktorok élettartalmát eredetileg 30

<sup>70</sup> Atomtörténelem. (2021). MVM Paksi Atomerőmű.

<https://atomeromu.mvm.hu/hu-HU/Tudastar/Atomtortenelem> (Letöltés dátuma: 2024. április 1.)

<sup>71</sup> Hungary – Nuclear Power Situation. (2003). International Atomic Energy Agency. Retrieved April 1, 2024, from [https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/cnpp2004/cnpp\\_webpage/countryprofiles/Hungary/Hungary2003.htm#:~:text=The%20first%20Hungarian%20reactor%20was,Energy%20Research%20Institute%20in%201993](https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/cnpp2004/cnpp_webpage/countryprofiles/Hungary/Hungary2003.htm#:~:text=The%20first%20Hungarian%20reactor%20was,Energy%20Research%20Institute%20in%201993)

évben határozták meg, aminek értelmében a négy paksi reaktor 2012 és 2017 között került volna leszerelésre. 2005-ben az Országgyűlés azonban egyhangúan megszavazta, hogy 20 évvel meghosszabbítja a reaktorok élettartalmát, amit az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) is jóváhagyott. (Az OAH Nukleáris Biztonsági Igazgatósága felel a nukleáris létesítmények biztonságos működéséért, beleértve az alacsony kibocsátási és expozíciós szint biztosítását és a radioaktív hulladékok kezelését is.) Ezen döntés értelmében a következőképpen alakulnak a reaktorok üzemidő-élettartamai: az 1-es blokk 2032-ig, a 2-es blokk 2034-ig, 3-as blokk 2036-ig, 4-es blokk pedig 2037-ig kapta meg a működési engedélyt.<sup>72</sup>

A 2000-es évek elején, a második MSZP-kormány idején létrejött egy nemzeti konszenzus alakult ki a paksi atomerőmű bővítését illetően, majd 2009-ben parlamenti döntés született a Paks II. beruházásáról. Az elhatározást követően, 2014-ben a FIDESZ-kormány két új, egyenként 1200 MW(e) teljesítményű atomreaktor (Paks II.) építésére vonatkozó megállapodást írt alá a Rosatommal (külföldi atomerőmű építési projektek megvalósítója, Oroszország legnagyobb áramszolgáltatója). A bővítés célja, hogy az ország a régebbi blokkok nyugdíjazását ellensúlyozni tudja és az ellátáshoz szükséges energiaigényt biztosítsa.<sup>73</sup> Vlagyimir Putyin orosz elnök és Orbán Viktor magyar miniszterelnök arról is megállapodtak, hogy ezen beruházást nagyrészt orosz állami hitelből finanszírozzák majd, melynek értékét 10 milliárd eurós nagyságra becsülik.<sup>74</sup>

2016. szeptemberében a projekt megkapta a környezetvédelmi engedélyt, 2017. márciusában pedig a telephelyi engedélyt. Az orosz Rosatommal kötött megállapodás az EU-ban ellenállást váltott ki, tekintettel az Ukrajnában zajló háborúra, továbbá az Oroszországra kivetett szankciók miatt. Bár kezdetben 2023-ra tervezték az első reaktor elkészülését, az Unió vizsgálatok okozta késedelem miatt a reaktor üzembe helyezése 2030-re tolódik a becslések szerint.<sup>75</sup>

2023. novemberében Szijjártó Péter (Magyarország külgazdasági- és külügyminisztere, aki a Paks II. beruházásért felelős személy) bejelentette, hogy a Paks II. építés-előkészítési

---

<sup>72</sup> Katona, T. J., Rátkai, S., és Biro, A. (2011). A paksi atomerőmű VVER-440/213 típusú blokkjai üzemidejének meghosszabbítása. ResearchGate.

[https://www.researchgate.net/publication/233816394\\_A\\_paksi\\_atomeromu\\_VVER-440213\\_tipusu\\_blokkjai\\_uzemidejenek\\_meghosszabbitasa](https://www.researchgate.net/publication/233816394_A_paksi_atomeromu_VVER-440213_tipusu_blokkjai_uzemidejenek_meghosszabbitasa) (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

<sup>73</sup> Russia to increase Hungary's nuclear power. (2014). Reuters. Retrieved April 3, 2024, from <https://www.reuters.com/article/russia-hungary-idUSL6N0KO28L20140114/>

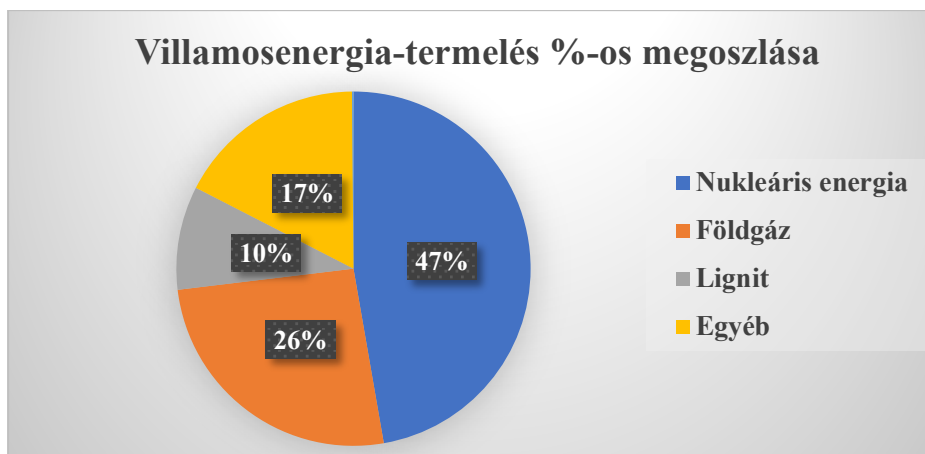
<sup>74</sup> 10 milliárd eurós megállapodás Orbán és Putyin között. (2014). Portfolio. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20140114/10-milliard-euros-megallapodas-orban-es-putyin-kozott-193924> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

<sup>75</sup> Szabó. M. I. (2019). Paks II.: Csak a csúszás biztos. Economx.hu. <https://www.economx.hu/magyar-gazdasag/paks-ii-atomeromu-lazar-suli-oah-atomenergia-greenpeace-paksametablog.676592.html> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

munkálatai kezdetüket vették. A miniszter szerint „az energiaellátás kérdése sem nem politikai, sem nem ideológiai ügy, és főként azért nem, mert sem politikai nyilatkozatokkal, sem pedig ideológiákkal nem lehet fűteni, nem lehet a gazdaságot működtetni”. Nyilatkozatában hangsúlyozta, hogy „a kormánynak kötelessége az ország energiaellátásának biztosítása, ezért fontos, hogy növelni tudjuk függetlenségünket, azaz csökkenteni tudjuk kiszolgáltatottságunkat a nemzetközi energiapiacoktól.”<sup>76</sup> A Rosatom vezérigazgatója, Alekszej Lihacsov a következőképpen vélekedett a Paks II. projekt kivitelezéséről: „Jól tudjuk azt, hogy a nemzetközi környezet nem egészen baráti módon viszonyul a Rosatomhoz, de mi készen állunk a külső nyomás ellenére maximálisan megvalósítani ezt a projektet”.<sup>77</sup> A kritikusok már az orosz-ukrán konfliktus háborúvá való eszkalálódása előtt is ellenszenvvel fogadták a tervet. Érvelésükben Magyarország Oroszországtól való növekvő energiafüggőségét emelik ki, hiszen az ország teljes nukleáris üzemanyag-ellátása az orosz importtól függ.<sup>78</sup>

#### 4.1.1.3. A magyar energiaszektor

A magyarországi villamosenergia-termelés 2022-ben 31,74 TWh kapacitással rendelkezett a World Nuclear Association weblapjáról kinyerhető adatok alapján.



**7. ábra: Magyarország villamosenergia-termelésének %-os megoszlása 2022-ben**

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Nemzetközi Energia-ügynökség adatai alapján

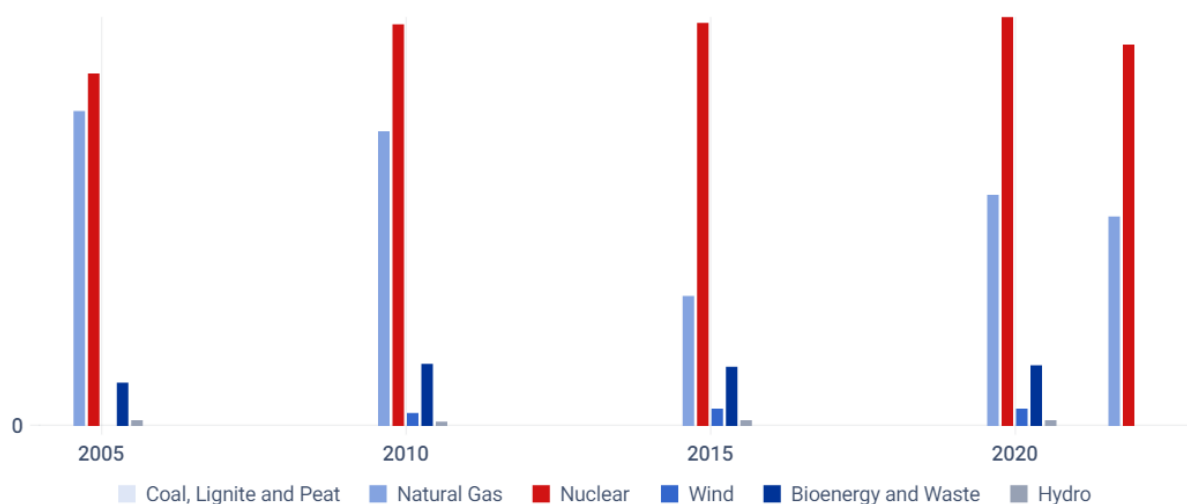
<sup>76</sup> A paksi bővítés már nem a papírmunkáról, hanem a valódi építkezésről szól. (2023). Magyarország kormánya. <https://kormany.hu>. <https://kormany.hu/hirek/a-paksi-bovites-mar-nem-a-papirmunkarol-hanem-a-valodi-epitkezésről-szól> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

<sup>77</sup> A Rosatom és a magyar külügyminisztérium aláírta a Paks 2 építési ütemtervét. (2023). Világgazdaság. <https://www.vg.hu/energia-vgplus/2023/11/a-rosatom-es-a-magyar-kulugyminiszterium-alairta-a-paks-2-epitesi-utemtervet> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

<sup>78</sup> Fouquet, D. (2019). Nuclear Policy in the EU from a Legal and Institutional Point-of-View. *Energiepolitik und Klimaschutz*. pp. 169–209. Springer. Retrieved March 30, 2024, from [https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7_8)

Hazánk energiamixének összetétele négy fő komponensből tevődik össze, amelyeket számszerűsítve a nukleáris energia kiemelkedően magas, 15 TWh (47,26%) teljesítménnyel rendelkezik. Ezen energiahordozót követően a földgáz 8,2 TWh (25,83%) termelési kapacitást éri el, amelyet kiegészít 3 TWh (9,45%) lignit elégetéséből származó energia. Elenyésző mennyiségben, azonban jelen van még Magyarország villamosenergia-termelésében a kőolaj, mint energiahordozó is, amelynek segítségével 0,04 TWh (0,13%) energia kerül előállításra. Az energiatermelést tovább színesíti az egyéb, főként szél- és napenergia felhasználásával előállított 5,5 TWh (17,33%) teljesítmény is, amelyek a megújuló energiaforrásokból származó, energiafelhasználási kapacitást elősegítő erőforrások.

CHART 3: ELECTRICITY PRODUCTION



## 8. ábra: Villamosenergia-termelés megoszlása energiahordozók szerinti Magyarországon

Forrás: Country nuclear power profiles – Hungary. (2022). Retrieved April 3, 2024, from <https://cnpp.iaea.org/public/countries/HU/profile/preview>

A diagram alapján megállapítható, hogy a magyar energiamix legfőbb eleme a nukleáris energia, amelynek köszönhetően csaknem a teljes energiatermelés fele kerül előállításra. Ezen energiahordozó jelenleg elengedhetetlen erőforrása a magyar energiaiparnak, hiszen e nélkül a stabil energiaellátást csak súlyos anyagi nehézségekkel sikerülne megoldani. 2005-ben Magyarország villamosenergia-előállításában a földgáz (12,4 TWh – 34,6%) kiemelt szerepet töltött be, majdnem elérte a Paksi Atomerőmű által generált teljesítményt is (13,8 TWh – 38,7%), azonban ez az arány a következő öt évben eltolódott az atomenergia javára, míg 2015-ben már 35,3%-kal több energia került termelésre az atomreaktoroknak köszönhetően, mint a

földgáz elégetéséből származó villamosenergiából. Ezek után ismét változott a tendencia, a földgáz 26%-át adta a magyar energiamixnek, amely nagyságrendileg 2022-re sem változott.

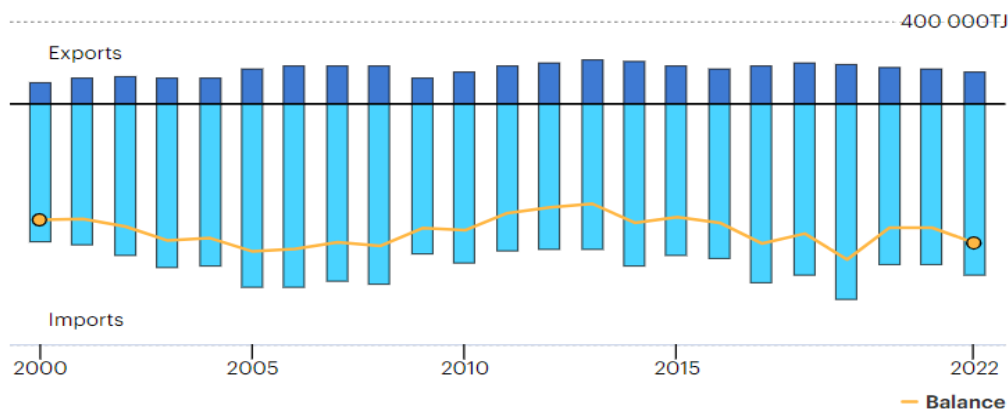
## 2. táblázat: A nukleáris energia viszonyítása az összes megtermelt villamosenergiához

|                                                       | 2005  | 2010  | 2015  | 2020  | 2022  |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <u>Nukleáris energia</u><br>Összes villamosenergia    | 38,7% | 42,2% | 52,2% | 46%   | 47,3% |
| <u>Megújuló energia</u><br>Összes villamosenergia     | 4,4%  | 7,1%  | 7,3%  | 11,9% | 15,3% |
| <u>Nem megújuló energia</u><br>Összes villamosenergia | 55,8% | 49,3% | 36,5% | 37,1% | 35,6% |

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség adatai alapján

Magyarország villamosenergia-termelésének összetételében a váltópont 2015-ben következett be, mivel ekkor a nukleáris energiából származó villamosenergia 14,7%-kal megelőzte az atomenergián kívüli, egyéb nem megújuló (földgáz, lignit) energiahordozókból származó energiatermelési kapacitást. Megállapítható továbbá, hogy a nem megújuló erőforrásokból előállított energia a 2010-es évek második felétől kezdődően stagnálni kezdett egészen napjainkig. A megújuló energiaforrásoknak köszönhetően megtermelt villamosenergia 2006 óta folyamatosan növekvő arányban vesz részt az energiatermelésben, melynek legnagyobb részét kezdetben a biomassza tette ki (2006 – 75,9%), majd a 2010-es évek elején a szélenergia térnyerése volt megfigyelhető (2012 – 29,1%). Ez a tendencia az évtized végére újabb iránymódosításon esett át: 2019-től kezdődően a napenergiával megtermelt villamosenergia került vezető szerepbe (2022 – 61,8%), amely a teljes energiatermelés 9,3%-át teszi ki.<sup>79</sup>

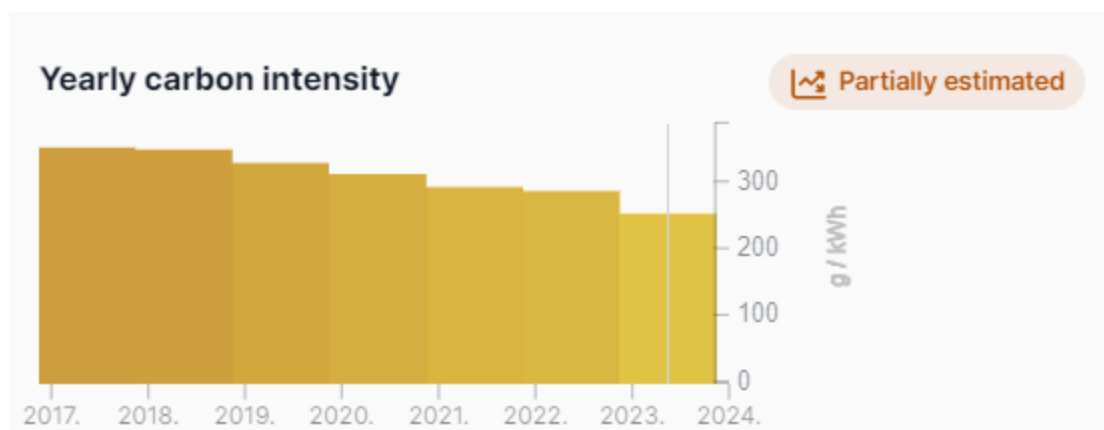
<sup>79</sup> Megújuló energiaforrásokból termelt villamos energia aránya (%). (2022). Központi Statisztikai Hivatal. [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ene/hu/ene0012.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0012.html) (Letöltés dátuma: 2024. április 10.)



**3. táblázat: Magyarország energiaexportja és importja 2000 és 2022 között**

Forrás: Trade in energy, Hungary. (2022). Hungary - Countries & Regions. IEA. Retrieved April 10, 2024, from <https://www.iea.org/countries/hungary/energy-mix>

Az ábrán látható, hogy Magyarország energiaimport-függősége jelentős értéket mutat, amely 2019-ben érte el tetőpontját (271 TWh), amikor az energiaellátás 70%-a származott behozatalból.<sup>80</sup> A nagymértékű importszükséglet mellett azonban exportálásra is kerül magyar energia, amely az elmúlt évtized során 2018-ban érte el legmagasabb szintet, szám szerint 56,9 TWh-t, az ezt követő években 2022-ig bezáróan csökkenő irányvonalat mutat a magyar energiaexport.



**9. ábra: Villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátás Magyarországon 2017 és 2023 között**

Forrás: Hungary – CO2 emissions of electricity consumption. (2023). Electricity Maps. Retrieved April 10, 2024, from <https://app.electricitymaps.com/zone/HU>

<sup>80</sup> Energiaimport függőség. (2021). Központi Statisztikai Hivatal. <https://www.ksh.hu/sdg/3-35-sdg-7.html> (Letöltés dátuma: 2024. április 11.)

A szén-dioxid-kibocsátás a villamosenergia-termelés környezetre ártalmas következménye, amely a termelés minden szakaszában negatív hatást gyakorol Földünk ökoszisztémájára, azonban Magyarország jelenlegi CO<sub>2</sub> szennyezése az elemzett témakörben az Európai Unió tagállamainak átlagkibocsátása alatt helyezkedik el. Általánosságban kijelenthető az ábra alapján, hogy a magyar villamosenergia-termelés CO<sub>2</sub> intenzitása csökkenő tendenciát mutat, ennek köszönhetően a 2023-as adatok alapján 256 g szén-dioxid jut a levegőbe, miközben 1 kWh energia kerül előállításra. A magyar villamosenergia-mixben a nukleáris energiával megtermelt áram a legkevésbé szennyező, mivel 5 g CO<sub>2</sub> kerül kibocsátásra a termelés során, amely épphogy eléri a teljes szén-dioxid intenzitás 1%-át. A környezetet leginkább terhelő energiatermelésre használt energiahordozó nem meglepő módon a szén, amely 1224 g CO<sub>2</sub> kibocsátás mellett képes 1 kWh villamosenergiát megtermelni, ennek köszönhetően az ország teljes károsanyag kibocsátásának 41,9%-át teszi ki.<sup>81</sup>

Összegzésként kiemelendő, hogy Közép-Európában Magyarország előkelő helyet foglal el a legkevésbé környezetszennyező energiatermelők között. A jövőre előre vetítve megoldásra szorul az importfüggőség csökkentése, valamint a szén és szénhidrogének felhasználásának mérséklése, amely Magyarország hosszútávú energiaellátási stabilitásának záloga.

#### **4.1.2. Spanyolország**

Az Európai Unió tagállamai közül Franciaország után jelenleg Spanyolország rendelkezik a legtöbb működő atomreaktorral, nevezetesen hét darabbal, melyek az ország villamosenergiájának mintegy ötödét adják. Mindezek ellenére a német példát követve, 2035-ig atomenergia-parkjának leállítását tervezi a kormány (lásd: Melléklet 1. ábrája).

##### ***4.1.2.1. Spanyolország energiapolitikája***

Az Ökológiai átmenet és Demográfiai kihívás Minisztérium (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) az energiapolitika meghatározásáért és végrehajtásáért felelős kormányzati szerve. Spanyolország energia- és éghajlat politikája a 2050-es klímasemlegesség elérésén alapszik, ami összhangban áll az EU-s klímapolitikai irányelvekkel. Ezen célt a spanyol kormány úgy kívánja megvalósítani, hogy villamosenergia termelését

---

<sup>81</sup> Feierbend, I., Györfi, L. K., Hugyec, A. (2021). A villamosenergia-termelés fajlagos szén-dioxid-kibocsátása Európa országaiban 2020-ban. (Letöltés dátuma: 2024. április 11.)  
<https://www.paks2.hu/documents/20124/286244/Elemz%C5%91%20percek%20063.%20r%C3%A9sz%20-%202021.%2002.%2008.%20-%20Fajlagos%20CO2%20kibocs%C3%A1t%C3%A1sok%20Eur%C3%B3p%C3%A1ban.pdf/942c27b9-b2e9-f548-1fef-cf7bcaad6ef7>

100%-ban, teljes energiamixét 97%-ban megújuló energiaforrásokból fedezi majd. Az említett tervezet részeként jelentette be a kormány 2023. decemberében, hogy 2035-ig leállítja az atomerőműparkját. A leszerelési folyamatot fokozatosan kívánják véghez vinni, kezdve az első reaktor 2027-es lekapcsolásával. Ezen terv kivitelezése azonban anyagi áldozattal fog járni, költségét 20,2 milliárd euróra becsülik.<sup>82</sup>

#### ***4.1.2.2. A spanyol nukleáris politika alakulása***

Spanyolországban az atomenergia kereskedelmi célú felhasználása az 1960-as években bontakozott ki, ugyanis a Franco diktatúra (1939-1975) az ország növekvő energiaigényének kielégítését az atomenergia felhasználásában látta. Ekkor három különböző konstrukcióval épített **első generációs** reaktorral szerzett az ország gyakorlati tapasztalatot.

- Az első, José Cabrera (Zorita) nyomottvizes reaktor (PWR) építésének kezdete 1965-re tehető; három évvel később kezdte meg működését. Így Spanyolországban az első kereskedelmi célú atomreaktort 1968-ban helyezték üzembe, ami 38 éven keresztül, 2006-ig termelt áramot.<sup>83</sup>
- 1967-ben a Santa María de Garoña közepes méretű forrásvizes reaktor építése kezdődött, ami 1971-ben kezdte meg ipari tevékenységét. Az erőmű 2012 óta nem termel villamos energiát és 2013 óta kizárólag gazdasági okok miatt (nem műszaki vagy biztonsági okokból) leszerelés előtti szakaszban áll.<sup>84</sup>
- 1969-ben a Vandellos 1 közepes méretű gázhűtéses reaktor építését kezdték meg, ami 1972 és 1989 között termelt áramot. Mivel egy tűzvész jelentős mértékben károsította a telephelyet, a tűz utáni újraindítás magas költségeire való tekintettel leállították.<sup>85</sup>

1980-ban létrehozták a Nukleáris Biztonsági Tanácsot (Consejo de Seguridad Nuclear, CSN), amely az egyedüli, kormányzattól független spanyol hatóság, amely a nukleáris biztonság és a sugárvédelem megteremtésért felelős.<sup>86</sup>

---

<sup>82</sup> Spain plans to close all nuclear plants by 2035. (2019). Reuters. Retrieved March 28, 2024, from <https://www.reuters.com/article/idUSKCN1Q212T/>

<sup>83</sup> Nuclear power in Spain José Cabrera nuclear power plant. (2022). Foro Nuclear, Foro de la Industria Nuclear Espanola. Retrieved March 27, 2024, from <https://www.foronuclear.org/en/nuclear-power/nuclear-power-in-spain/jose-cabrera-nuclear-power-plant/>

<sup>84</sup> Energía nuclear en España Central nuclear Santa María de Garoña. (2017). Foro Nuclear, Foro de la Industria Nuclear Espanola. Retrieved March 27, 2024, from <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/energia-nuclear-en-espana/central-nuclear-santa-maria-de-garona/>

<sup>85</sup> Nuclear power in Spain Vandellos I nuclear power plant. (2021). Foro Nuclear, Foro de la Industria Nuclear Espanola. Retrieved March 28, 2024, from <https://www.foronuclear.org/en/nuclear-power/nuclear-power-in-spain/vandellos-i-nuclear-power-plant/>

<sup>86</sup> Law creating the Nuclear Safety Council. (n.d.). Consejo De Seguridad Nuclear. Retrieved March 22, 2024, from <https://www.csn.es/en/normativa-del-csn/ley-del-consejo-de-seguridad-nuclear>

A spanyol blokkok első generációjából szerzett tapasztalatok útján az 1970-es években megkezdtek a hét reaktorból álló **második generáció** építését, melyekből öt készült el: **Almaraz 1** (1981), **Almaraz 2** és **Asco 1** (1983), **Cofrentes** (1984), **Asco 2** (1985). Az 1980-as években a **harmadik generáció** építése is megkezdődött, melynek öt tervezett egységéből csupán kettő, a **Vandellos 2** (1987) és a **Trillo 1** (1988) készült el a Spanyol Szocialista Munkáspárt (Partido Socialista Obrero Español, PSOE) által vezetett kormány megválasztását követő 1984-es moratórium jóváhagyása miatt. Ennek háttérében az 1979-es Three Mile Island-i atombaleset állt, aminek hatására Spanyolország is újragondolta az atomenergia hasznosítását és a moratórium elfogadásával minden további reaktor építésére vonatkozó tervet és minden építés alatt álló egység munkafolyamatát leállított.<sup>87</sup> Ezek közé két üzemelésre készen álló 1000 MWe teljesítményű reaktor tartozott, továbbá két 975 MWe kapacitású reaktor (60% és 70%-ban elkészültek), valamint a Trillo 2 reaktor. Az említett erőműveket leszerelték, valamint a Deva és Tudela, a portugál határon fekvő Lugo és Sayago, valamint a baszk régióban lévő Ispaster 6000 MWe teljesítményű erőmű terveit is elvetették. Az ország energiapolitikáját ebben az időszakban az atomenergia fokozatos megszüntetése mellett a megújuló energiaforrásokra való nagyobb hangsúly fektetése jellemezte.

Az 1984-es moratórium a spanyol atomreaktorok üzemidejét 40 évben határozta meg, aminek értelmében 2011 és 2018 között a spanyol reaktorok bezárásra kerültek volna. Azonban a 2011-ben hatalomra kerülő konzervatív kormány ezen jogszabályt eltörölte, ami a nukleáris energiát övező politikai nézet gyökeres változását eredményezte. Mariano Rajoy (spanyol politikus, 2011 és 2018 között Spanyolország miniszterelnöke) által vezetett Néppárt (Partido Popular, PP) határozottan elvetette az atomenergia megszüntetésének tervét. A Foratom (európai nukleáris ipar szervezete) közleményében meleg fogadtatásban részesítette az önkéntes döntést az üzemidő korlát eltörlését illetően, hangsúlyozva az atomenergia fontosságát a spanyol biztos energiaellátás megteremtésében és a szén-dioxid-kibocsátás-csökkentési ambíciói elérésében.<sup>88</sup> A politikai nézetek változása azonban nem eredményezte az atomipar bővítését, hiszen a hatalomra kerülő kormány sem kezdett új reaktorok építésébe, sőt a meglévő erőművek kapacitását sem bővítették. Mindezekon túl a Santa María de Garoña erőmű hasznosítási engedélyének megújítását az Energiaügyi Minisztérium megtagadta annak ellenére, hogy a

---

<sup>87</sup> Rey, J. (2015). Spain's Nuclear History. Nuclear Newswire, ANS Nuclear Cafe. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.ans.org/news/article-1680/spain-the-story-of-the-worst-commercial-disaster-of-nuclear-power/>

<sup>88</sup> No limits for Spanish reactors. (2011). World Nuclear News. Retrieved March 29, 2024, from [https://www.world-nuclear-news.org/NP-No\\_limits\\_for\\_Spanish\\_reactors-1702117.html](https://www.world-nuclear-news.org/NP-No_limits_for_Spanish_reactors-1702117.html)

Nukleáris Biztonsági Tanács (CSN) kedvező elbírálásban részesítette.<sup>89</sup> Így az ország 1988 óta hét működő reaktorral rendelkezik, melyek az alábbi ábrán láthatóak:



### 10. ábra: Spanyolországban működő atomreaktorok

Forrás: Nuclear Power in Spain. (2024). World Nuclear Association. Retrieved April 2, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/spain.aspx#:~:text=Spain%20has%20seven%20nuclear%20reactors,be%20taken%20offline%20in%202027.>

Jelenleg a spanyol atomenergia-politika újabb változásokkal néz szembe. 2019-ben Teresa Ribera (jogász és politikus, 2018 óta Spanyolország környezetvédelméért felelős minisztere, PSOE párt tagja) bejelentette, hogy megállapodás született a kormány, az atomerőművek üzemeltetői és az Enresa leszerelési és nukleáris hulladékügynökség között, miszerint az ország 2035-re ütemezi az atomenergia kivezetését, amelyhez az első lépés a legkisebb termelésre képes (466 MW), 1970-ben üzembe helyezett és 2012-ben leállított blokk felszámolása.<sup>90</sup>

A spanyol atomenergia sorsa a 2023. júliusi előrehozott parlamenti választások egyik kampánykérdése volt. Míg Pedro Sánchez (politikus, 2018 óta Spanyolország miniszterelnöke, PSOE párt tagja) az atomerőművek leszerelését szorgalmazta, addig fő ellenfele Alberto Núñez Feijóo, (jobboldali Néppárt (PP) elnöke, aki 2009 és 2022 között Galícia kormányának elnöke volt) a reaktorok üzem-hosszabbításáról és potenciális bővítésről beszélt. Bár a PP nyerte a választásokat, a kormányt Sánchez alakította újra, így e politikai háttér mellett a döntés nem meglepő, mivel Spanyolország régóta támogatja a megújuló energiaforrásokat.<sup>91</sup>

Teresa Ribera miniszterasszony szerint a spanyol atomerőművek üzemidejének hosszabbítása csupán politikai szlogen, ami mögött nincs tartalom. Véleménye szerint a hosszabbítás

<sup>89</sup> Nuclear Power in Spain. (2024). World Nuclear Association. Retrieved April 2, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/spain.aspx#:~:text=Spain%20has%20seven%20nuclear%20reactors,be%20taken%20offline%20in%202027.>

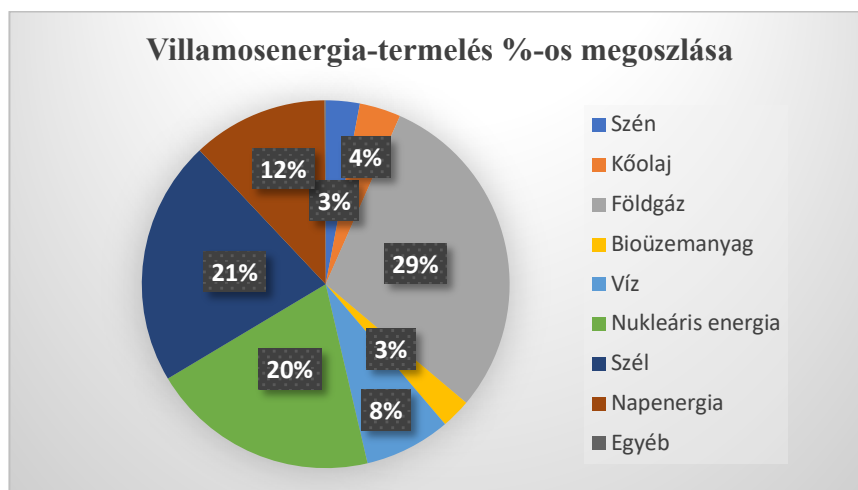
<sup>90</sup> Spain to Phase Out Nuclear Power Generators by 2035. (2019). Sputnik. Retrieved March 29, 2024, from <https://sputnikglobe.com/20190214/spain-nuclear-power-plants-to-close-1072403269.html>

<sup>91</sup> Kovácsik, T. (2024). Spain announces a plan to shut down its nuclear power plants. Will nuclear still see a renaissance in Europe? Adapt Institute. Retrieved March 27, 2024, from <https://www.adaptinstitute.org/spain-announces-a-plan-to-shut-down-its-nuclear-power-plants-will-nuclear-still-see-a-renaissance-in-europe/29/01/2024/>

terheinek fedezése bizonytalan, ezzel kiemelve a fogyasztók és az állam esetleges költségeit. Pedro Sánchez miniszterelnök is erősen bírálta Alberto Núñez Feijóonak a spanyol atomerőművek élettartamának meghosszabbítása iránti elkötelezettségét: „a kérdés, amire a PP nem válaszol, az: ki fizeti: a polgárok vagy az állam? Mert ha hosszú távon nézzük az energiaszektor, akkor az atomenergiával történő villamosenergia-termelés költsége sokkal drágább, mint a megújuló energiaforrásoké.” – nyilatkozta Sánchez a Cadena SER-nek 2023. nyarán. Továbbá kiemelte az országban rejlő potenciát a megújuló energiaforrások terén és azt, hogy a fogyasztóknak megfizethető energiaárakra van szükség.<sup>92</sup>

#### 4.1.2.3. A spanyol energiaszektor

Spanyolország hazai összes villamosenergia-termelése 2022-ben 291 TWh volt a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség adatai alapján. A spanyol energiatermelés sokféle energiaforrásból épül fel, melyek arányosítva a következő megoszlást mutatták:



**11. ábra: Spanyolország villamosenergia-termelésének %-os megoszlása 2022-ben**

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Nemzetközi Energia-ügynökség adatai alapján

A kördiagramról leolvasható, hogy az ország villamosenergiamixének legnagyobb részét a földgáz teszi ki 29%-kal (86045 GWh), melyet a szélenergia követ 21%-os aránnyal (62780 GWh). A nukleáris energia kiemelt helyen szerepelt 2022-ben, hiszen az áramtermelés 1/5-ét (58503 GWh) ezen energiaforrásból állították elő. A bioüzemanyag (3%) és a szén (3%) elégetése járult legkevésbé hozzá a spanyol hazai villamosenergiatermeléshez.

<sup>92</sup> Heller, F. (2023). Spain's Popular party's nuclear plant extension plan 'tricky', says energy minister. Euractiv. Retrieved March 29, 2024, from <https://www.euractiv.com/section/politics/news/spains-popular-partys-nuclear-plant-extension-plan-tricky-says-energy-minister/>

Az energiabiztonság megteremtésének kérdésköre esetében érdemes összehasonlítani a megtermelt nukleáris, megújuló és nem megújuló energiaforrások arányát az összes megtermelt villamosenergia arányával. Ezen százalékos megoszlásokat a következő táblázat szemlélteti:

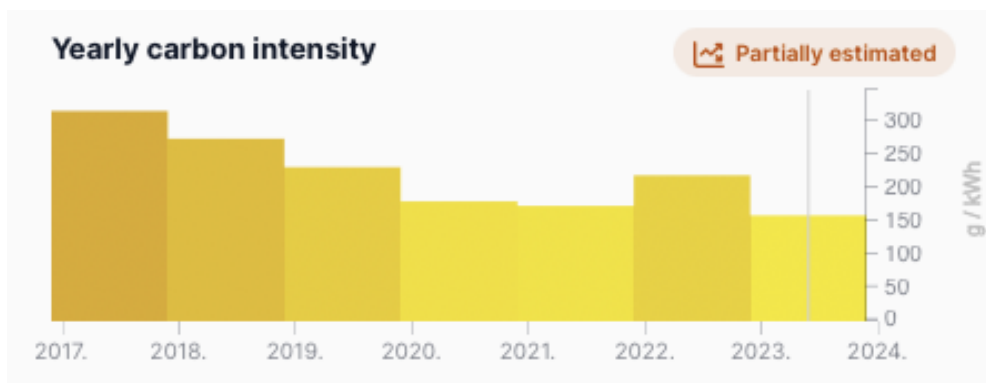
**4. táblázat: A nukleáris energia viszonyítása az összes megtermelt villamosenergiához képest Spanyolországban 2005 és 2022 között**

|                                                              | 2005  | 2010  | 2015  | 2017  | 2022  |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <u>Nukleáris energia</u><br><u>Összes villamosenergia</u>    | 19,6% | 20,6% | 20,4% | 21%   | 20,1% |
| <u>Megújuló energia</u><br><u>Összes villamosenergia</u>     | 16,1% | 33,7% | 36%   | 33,2% | 43,7% |
| <u>Nem megújuló energia</u><br><u>Összes villamosenergia</u> | 62,6% | 45,7% | 43,6% | 45,8% | 36,2% |

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség adatai alapján

A nukleáris energiatermelés nem mutat szignifikáns változást 2005 és 2022 közötti időszakban, ami azzal magyarázható, hogy 1988-tól kezdve ugyanazon teljesítményű reaktorok termelnek energiát. A megújuló energiaforrásokból származó energiatermelés az évek során növekedést mutatott, ami a zöld energiák támogatását indikálják. 2022-ben több, mint 10%-os növekedés figyelhető meg 2017-hez képest. A fosszilis forrásokból előállított energia mértéke csökkenést mutat: 2005-höz képest majdnem 30%-os csökkenés figyelhető meg. A 2015-2017 közötti időszakban megfigyelhető, hogy a megújuló energiaforrások aránya az energiaelőállításban csökkent, míg a nem megújuló források aránya nőtt. Hátterében sok tényező állhat, azonban ennek feltárása nem képezi kutatásom részét.

Az energiabiztonság és a zöld átállás kontextusában fontos arra is figyelmet fordítani, hogy az egyes országok mennyi károsanyagkibocsátás mellett végzik el a hazai villamosenergia-termelésüket. Spanyolország tekintetében megállapítható a lenti ábra alapján, hogy 2023-ban 2017-hez képest jelentősen csökkent szén-dioxid kibocsátása a villamosenergiát megtermelő szektorban. 2023-ban csupán 160 g széndioxidot bocsátott ki KWh-ként. A jelentős csökkenés hátterében a nem megújuló energiaforrások felhasználásában bekövetkezés állhat: 45,8%-ról 36,2 %-ra csökkent a fosszilis energiahordozókból megtermelt villamosenergia aránya (lásd: 4.táblázat). Azonban fontos megjegyezni, hogy a szél- és napenergiával megtermelt áram magasabb a CO<sub>2</sub> kibocsátással jár, mint a nukleáris energia.



**12. ábra: Villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátás Spanyolországban 2017 és 2023 között**

Forrás: Spain – CO2 emissions of electricity consumption. (n.d.). ElectricityMaps. Retrieved April 9, 2024, from <https://app.electricitymaps.com/zone/ES>

A villamosenergia-termeléstől eltekintve fontos megvizsgálni Spanyolország teljes energiaszükségletének alakulását is, hiszen Spanyolország hazai energiatermelése nem képes az ország teljes energiaigényét kielégíteni, így a hiányt más országokból importált energiával pótolja, aminek arányát a következő táblázat szemléltet:

**5. táblázat: Energiainport-függőség Spanyolországban 2015 és 2022 között**

|               | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019 | 2020  | 2021  | 2022  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| Spanyolország | 72,7% | 71,5% | 73,9% | 73,6% | 75%  | 67,9% | 69,5% | 74,3% |

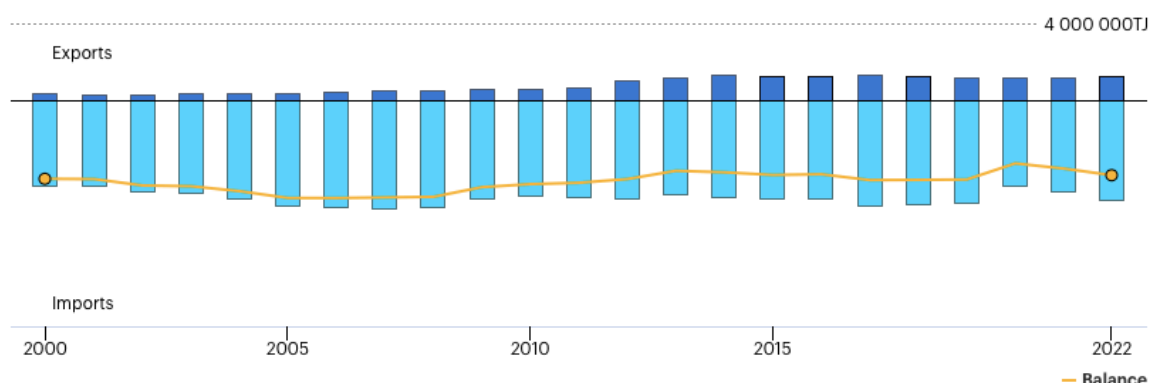
Forrás: a szerző saját szerkesztése az Eurostat adatai alapján

Megállapítható, hogy az elemzett országban az energiahordozók importjának az aránya magas, majdnem minden elemezett évben meghaladja a 70%-ot. Ennek hátterében az áll, hogy Spanyolország alacsony földgázkészlettel rendelkezik, így az ország kénytelen szinte az összes felhasznált földgázát importálni, hogy energiaellátását zavartalanul biztosítani tudja. Ez azért is számottevő, mert a hazai villamosenergiát legnagyobb arányban (29%-át) ezen fosszilis energiahordozóból állítja elő (lásd 8. ábra). Spanyolországban 2022-ben a földgáz iránti kereslet 364,3 TWh volt, amit elsősorban Algériából importált. <sup>93</sup>

A Nemzetközi Energiaügynökség (IAE) adatai alapján Spanyolország 2022-es teljes energiaellátásához szükséges energiamennyiségének 81,8%-a importból származott. Az

<sup>93</sup> In 2022, demand for natural gas in Spain reached 364.3 TWh (2022). Enagás. Retrieved March 29, 2024, from <https://www.enagas.es/en/press-room/news-room/press-releases/2022-12-30-np-demanda-2022/>

exportált és importált mennyiség között nagy különbség lehet fel, amit az alábbi ábra is jól szemléltet:



### 13. ábra: Spanyolország teljes energiaexportja és importja 2000 és 2022 között

Forrás: Trade in energy, Spain. (2022). Spain - Countries & Regions. IEA. Retrieved April 8, 2024, from <https://www.iea.org/countries/spain/energy-mix>

2022-ben csupán 361,1 TWh-t exportált, míg ennek több, mint négyszeresét, 1468 TWh-t importált. Összességében elmondható, hogy az ország energiatermelése diverzifikált, azonban jelentős részben importra szorul.

#### 4.1.3. Németország

Németország azon kevés EU-s országok közé tartozik, ami nem rendelkezik atomerőművel, hiszen a német kormány 2023. április 15-én az utolsó három atomreaktorát is leállította (lásd: Melléklet 1. ábrája).

##### 4.1.3.1. Német energiapolitika

A német éghajlat-törvény határozottan a megújuló energiaforrásokra épít, melyben meghatározza, hogy Németország miként kívánja 2045-re a nettó nulla kibocsátást elérni. A német energiapolitika elemzésekor elengedhetetlen az „Energiewende” (energiaátmenet) koncepció említése, ami a megújuló energiaforrások arányának növelését és az atomenergia kizárását célzó klímastratégia. Ezen német energiaátmenet a 2010 végén közzétett Energiekonzept (energiakoncepció) politikán, valamint a megújuló energiaforrásokról szóló törvényen (Erneuerbare Energien Gesetz) alapul, amit 2000-ben fogadtak el. Az Energiewende politika legfőbb elemei között az ország atomreaktorainak leállítása; az üvegházhatású gázok kibocsátásának 80-95%-os csökkenése (2050-re 1990-hez képest); valamint a villamosenergia-fogyasztás csökkentése (2050-re 2008-hoz képest 25%-os csökkenés) szerepel, ezzel növelve

az ország energiahatékonyságát. Továbbá a villamos energiát 2025-re 40-45%-ban, 2035-re 55-60%-ban, 2050-re pedig legalább 80%-ban megújuló energiaforrásból való fedezésére számít.<sup>94</sup>

#### 4.1.3.2. *A német nukleáris politika alakulása*

Az atomenergia ellenes mozgalmak Németország esetében az 1970-es évekre vezethetők vissza. Az állampolgároknak már 1975-ben nagyfokú ellenérzést váltott ki az egyik akkoriban épülő atomreaktor, amit fokozott az 1979-es Three Mile Island-i baleset. Mindezek következtében óriási politikai nyomás nehezedett az ország vezetésére az atomerőművek leállítását illetően. A tiltakozás egyenesen a német Zöldek párt (Die Grünen) létrejöttéhez vezetett.<sup>95</sup>

Az 1988-as szövetségi választásokat követően megalakult **koalíciós** kormány (Németország Szociáldemokrata Pártja (Sozialdemokratische Partei Deutschlands, SPD) és Zöldek) politikai programjának fontos eleme az atomenergia fokozatos kivonása volt. Megállapodtak, hogy az atomerőművek élettartamát 32 évre korlátozzák. 2002-ben az atomenergiáról szóló törvény módosításra került, minek értelmében megtiltották új atomerőművek építését, valamint a meglévő reaktorok bezárására szólították fel a német nukleáris ipar érintett szereplőit. Az első reaktort (Stade) már 2003-ban leállították. Az említett törvény a második Merkel-kormány (2009-2013) által 2010-ben módosításra került, lényegében a fokozatos kivonást törölték, de nem vetették el az atomerőművek kizárásának ötletét, csupán 12 évvel kitolták azt. Politikai döntésük célja a zöldenergia termelés elősegítése volt, így az atomenergia annak kiegészítésére szolgált.<sup>96</sup>

Azonban az egy évvel később, 2011-ben bekövetkezett fukushimai atombaleset újabb változásokat eredményezett a német nukleáris politikában. 2011. március 11-én, három nappal a baleset után a német kormány moratóriumot fogadott el, minek értelmében minden 1980 előtt épült reaktort bezártak. A döntést követően a 2010-es törvénymódosítást visszavonták és az ország véglegesen elkötelezte magát, hogy 2022-ig az atomenergiatermelést leállítják. 2011-ben 8 atomerőmű, 2015 és 2019 között pedig 3 erőmű üzemelési engedélyét vonták vissza. Az

---

<sup>94</sup> Lewicki, P. (2024). Klimaschutz- und Energiepolitik in Deutschland. Umweltbundesamt. Abgerufen am 29. März 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland>

Wiliarty, S. E. (2013). Nuclear Power in Germany and France. Polity. 45(2). pp. 281–296. Jstor. <http://www.jstor.org/stable/24540209>

<sup>95</sup> Meyer, J. (2022). Kleine Geschichte der Atomkraft-Kontroverse in Deutschland. bpb.de. Abgerufen am 29. März 2024 von <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/333362/kleine-geschichte-der-atomkraft-kontroverse-in-deutschland/>

<sup>96</sup> Appunn, K. (2021). The history behind Germany's nuclear phase-out. Clean Energy Wire. Retrieved March 19, 2024, from <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/history-behind-germanys-nuclear-phase-out>

orosz-ukrán fegyveres konfliktus hatással volt az utolsó 3 reaktor leszerelésére, hiszen Olaf Scholz (2021-től Németország kancellárja, SPD tagja) 2022. októberében úgy határozott, hogy üzemidejüket 2023. tavaszáig kitolja, hogy az orosz gázimport csökkenését ellensúlyozza.<sup>97</sup> A német energiapolitika 2023-ban ismételten drasztikus változtatásokon ment keresztül, ugyanis április 15-én az ország véglegesen leállította atomenergia-termelését.<sup>98</sup>

Az alábbi térkép az egykor működő német reaktorokat és azok státuszát szemlélteti. A térkép kapcsán fontos azt megjegyezni, hogy az a 2022-es helyzetképet mutatja, azonban a piros színnel jelölt három reaktor is leállításra került már. Az ábra jól szemlélteti, hogy a német nukleáris energia az 1970-es évektől kezdve jelen volt az ország energiatermelésében, így napjaink nagy kihívása, hogy az ország ezen forrást helyettesítse.



**14. ábra: A német atomerőművek helyzetképe 2022-ben**

Forrás: Location and Status of Germany's nuclear power stations and year of (planned) shut down. (2022). Clean Energy Wire. Retrieved April 2, 2024, from [https://www.cleanenergywire.org/sites/default/files/styles/gallery\\_image/public/paragraphs/images/npps-germany-map-clew-status-oct2022\\_1.png?itok=p-btssme](https://www.cleanenergywire.org/sites/default/files/styles/gallery_image/public/paragraphs/images/npps-germany-map-clew-status-oct2022_1.png?itok=p-btssme)

A klímasemleges célok elérése érdekében nem csak a nukleáris erőművek leállítása mellett döntött az ország, hanem a kormány a széntüzelésű erőművek kizárását is elhatározta. Ezt 2030-

<sup>97</sup> Balogh Z. (2023). Nesze atom, fogd meg jól: rövid megemlékezés a német nukleáris erőművekről. Világgazdaság. Retrieved April 3, 2024, from <https://www.vg.hu/velemenyt/2023/04/nesze-atom-fogd-meg-jol-rovid-megemlekezés-a-nemet-nukleáris-eromuvekrol>

<sup>98</sup> Urvoy, H. (2024). What's in store for Europe's nuclear energy? Euronews. Retrieved March 29, 2024, from <https://www.euronews.com/business/2024/03/18/explainer-what-is-the-current-state-of-europes-nuclear-energy-production>

ig kívánja megvalósítani. Mindezek ellenére 2022. telén öt széntüzelésű erőművet indítottak újra, továbbá két német erőmű leállítását elhalasztották, sőt az intézkedést 2023. őszén még egy télre meg is hosszabbították. A döntés háttérében az orosz gázimport visszaesésének ellensúlyozása állt, hiszen az orosz-ukrán konfliktus miatt a Németországba érkező gázellátás jelentősen visszaesett.<sup>99</sup> 2024. áprilisában újra a szénterőművek leállításáról tett bejelentést a német kormány, miszerint 15 szénterőművet üzemben kívül helyeznek. Robert Habeck (a német Zöld párt politikusa, 2021 óta az ország gazdasági és éghajlatvédelmi minisztere) azt nyilatkozta az Euronews-nak, hogy a széntüzelésű erőművek nem voltak „sem szükségesek, sem gazdaságosak”.<sup>100</sup>

Steffi Lemke (a Zöldek politikusa, 2021 óta Környezetvédelmi, természetvédelmi, nukleáris biztonságért és fogyasztóvédelemért felelős szövetségi miniszter) 2023. tavaszán a Der Tagesspiegelben az atomenergiával szemben felhozott érvei között kiemelte, hogy Németországnak „egyszerűen nincs szüksége atomenergiára. Vannak jobb alternatívák, például a nap- és szélenergia ma már sokkal olcsóbban és - megfelelő szabványok mellett - a természetvédelemmel összhangban előállíthatók. Ezek az energiaforrások biztonságosabbak, fenntarthatóbbak, klímabarátabbak és gazdaságosabbak, mint az atomenergia” – nyilatkozta a miniszter.<sup>101</sup> A World Nuclear Association szerint az Energiewende jelentős mértékben függ a szomszédos országoktól, hiszen a nap- vagy szélforrásokból származó energia hálózatba való magas bevétele esetén a kínálat könnyen meghaladhatja a keresletet, ami az áramfelesleget a szomszédos országok hálózataiba kényszeríti. Mindez a német megszakításokat (amikor nincs megújuló-energiatermelés) kompenzációját követeli meg az érintett országoktól.<sup>102</sup> A német kormány elismerte, hogy a nukleáris erőművek leállítása miatt Németország energiaszükségletének kielégítése végett rövid távon jobban kell támaszkodnia a szén- és gázerőművekre.<sup>103</sup>

---

<sup>99</sup> Újraindítják a szénterőműveket Németországban. (2023). Portfolio.hu. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20231005/ujrainditjak-a-szeneromuveket-nemetszagban-643815> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)

<sup>100</sup> Noyan, O. (2024). Coal phase-out: Germany shuts down 15 coal-fired power plants. Retrieved March 10, 2024, from [www.euractiv.com](https://www.euractiv.com/section/coal/news/coal-phase-out-germany-shuts-down-15-coal-fired-power-plants/). <https://www.euractiv.com/section/coal/news/coal-phase-out-germany-shuts-down-15-coal-fired-power-plants/>

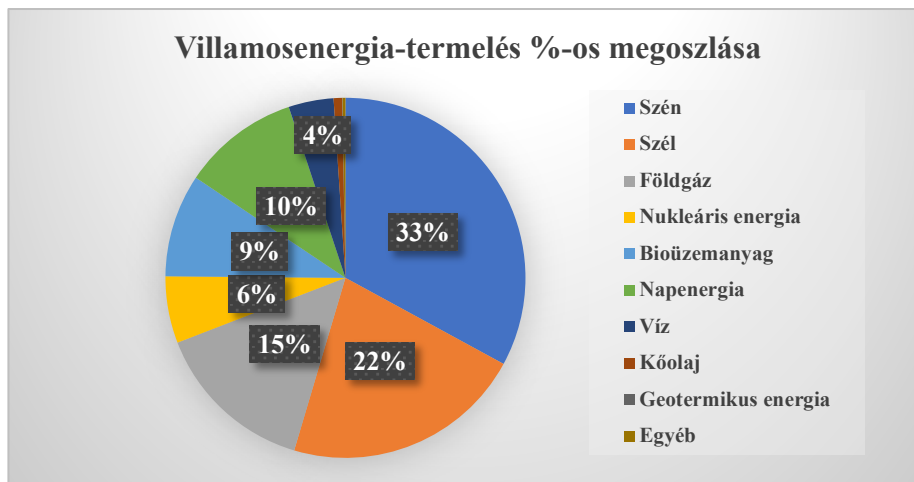
<sup>101</sup> Lemke, S. (2023). Die fünf Gründe der Umweltministerin: Darum steigen wir aus der Atomkraft aus. Tagesspiegel. Abgerufen am 29. März 2024 von <https://www.tagesspiegel.de/politik/darum-steigen-wir-aus-der-atomkraft-aus-9653699.html>

<sup>102</sup> Energiewende (2024). World Nuclear Association. Retrieved March 10, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/energiewende.aspx>

<sup>103</sup> Jordans, F. (2023). Over and out: Germany switches off its last nuclear plants. AP News. Retrieved March 10, 2024, from <https://apnews.com/article/germany-nuclear-power-plants-shut-energy-376dfaa223f88fedff138b9a63a6f0da>

#### 4.1.3.3. A német energiaszektor

Németországban 2022-ben a hazai teljes villamosenergia-termelés 578,4 TWh volt a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség adatai alapján. Ez a különböző energiahordozók körében az alábbi összetételt mutatta:



**15. ábra: Németország villamosenergia-termelésének %-os megoszlása 2022-ben**

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Nemzetközi Energia-ügynökség adatai alapján

A fenti ábra jól szemlélteti, hogy 2022-ben a szénérőművek által megtermelt energia adta a legtöbb áramot, melyet a megújuló szélenergia követett. A nukleáris energia ekkor még az ötödik helyen állt a hazai villamosenergia-termelésben, azonban ma már egyáltalán nem járul ahhoz hozzá. Az energiaforrások megoszlásának 2005 és 2022 közötti változását a villamosenergia-termelésben az alábbi táblázat segítségével szemléltetem:

**6. táblázat: A nukleáris energia viszonyítása az összes megtermelt villamosenergiához képest Németországban 2005 és 2022 között**

|                                                       | 2005  | 2010  | 2015  | 2020  | 2022  |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <u>Nukleáris energia</u><br>Összes villamosenergia    | 26,6% | 22,6% | 14,1% | 11,3% | 5,8%  |
| <u>Megújuló energia</u><br>Összes villamosenergia     | 11,8% | 18,6% | 31,1% | 46%   | 45,5% |
| <u>Nem megújuló energia</u><br>Összes villamosenergia | 61,6% | 58,8% | 54,4% | 42,5% | 48,2% |

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Nemzetközi Atomenergia-ügynökség adatai alapján

Elmondható, hogy 2022-ben a nem megújuló energiaforrásokból származó energiamennyiség nagyobb értéket mutatott (48,2% = 279 TWh) a megújuló energiaforrásokhoz (45,5% = 263,2 TWh) képest. Ezen tendencia alól a 2020-as év képez egyedül kivételt a vizsgált években, hiszen ekkor a megújuló energiaforrásokból származó energia (46%) meghaladta a fosszilis energiaforrásokból (42,5%) előállított villamosenergia mennyiségét. A 2020-as évet követő újabb nem megújuló részarány növekedés azzal magyarázható, hogy az ország az orosz-ukrán konfliktust követően 2022-ben öt széntüzelésű erőművet újraindított.

A táblázatból kiolvasható, hogy a nukleáris energia hasznosítása fokozatosan csökkent az évek során. A nukleáris energiából előállított villamosenergia az összes megtermelt villamosenergiához képest több mint 20%-ot esett vissza 2005 és 2022 között. Míg 2005-ben 26,6%-át tette ki, ez 2022-re 5,8%-ra esett vissza. Ez jól rávilágít a német atomenergia-ellenes politika erősödésére. A számadatok jól mutatják a német energiapolitika célkitűzéseit is, miszerint a megújuló energiaforrásokból nyert energiamennyiséget bővíteni kívánják, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátásának 80-95%-os csökkenését elérjék 2050-re az 1990. évhez képest.

Az energiabiztonság szempontjából érdemes megvizsgálni Németország energiaimportjának és -exportjának az alakulását is. Az energiaimport-függőség az importált energia mennyiségét és az összes felhasznált energia mennyiségét veti össze. Ez az összefüggés lényegében azt mutatja meg, hogy egy ország teljes energiaszükségletét mekkora arányban szükséges kipótolni más országokból érkező energiaimporttal. Ezt a következő táblázatban szemléltetem Németország esetében:

**7. táblázat: Energiaimport-függőség Németországban 2015 és 2022 között**

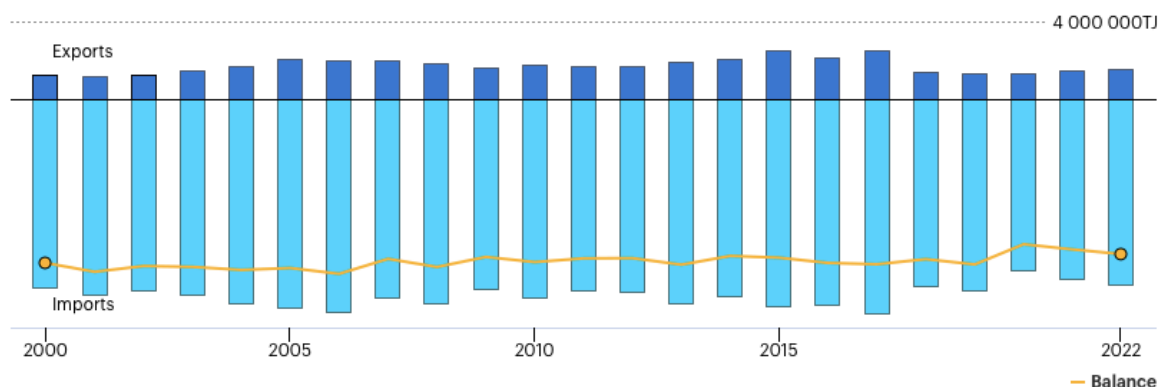
|             | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019 | 2020  | 2021  | 2022  |
|-------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| Németország | 62,1% | 63,7% | 63,9% | 63,4% | 67%  | 63,6% | 63,3% | 68,5% |

Forrás: a szerző saját szerkesztése az Eurostat adatai alapján

A táblázat adatai azt mutatják, hogy Németország energiaellátása nagyban függ a más országokból érkező importtól, hogy energiaigényét ki tudja elégíteni. A 2022-ben a teljes energiaellátás több mint fele, 68,5% importból származott.<sup>104</sup> Az International Trade Administration jelentéséből kiderül, hogy 2023-ban a német helyi energiatermelés csupán 16%-

<sup>104</sup> Germany - Countries and Regions - (2023). IEA. <https://www.iea.org/countries/germany/energy-mix>

át tudta a teljes fogyasztásnak fedezni, azaz energiaigénye több, mint 80%-át importból kellett Németországnak beszereznie. Érdekesség, hogy Németország a globális ranglistán 2022-ben a 6. helyet foglalta el az energiaimportőrök körében. A lent látható diagram jól szemlélteti, hogy Németország számára a nagy méretű energiaimport nem újdonság, hiszen a 2000-es évektől kezdve jelentős mennyiségű energiát szerez be külföldről. Megállapítható, hogy importált energiaforrásaihoz képest exportja nem jelentős.



**16. ábra: Németország energiaexportja és importja 2000 és 2022 között**

Forrás: Trade in energy, Germany. (2022). Germany - Countries & Regions. IEA. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.iea.org/countries/germany/energy-mix>

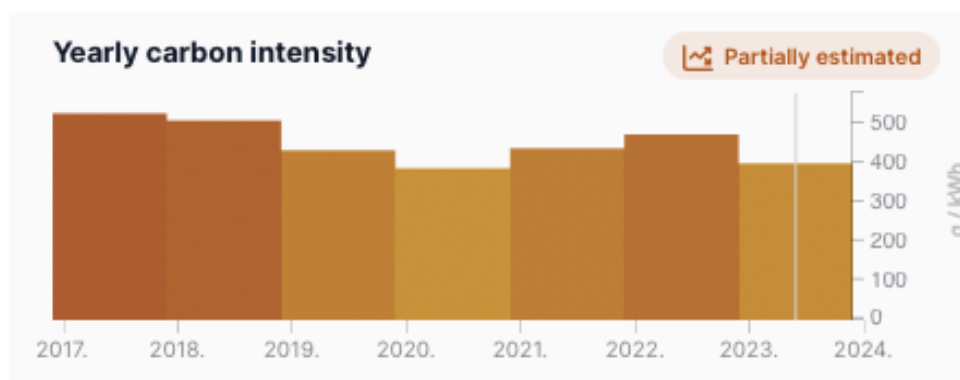
A német energiaimport esetében említésre méltó, hogy az országot a világ legnagyobb gáz, szén és kőolaj importőrei között tartják számon. Ezen tény azzal magyarázható, hogy Németország csak kevés helyi nem megújuló erőforrással rendelkezik. Az országba jelentős mennyiségű földgáz érkezett Oroszországból az Északi Áramlat 1-en keresztül, azonban az orosz-ukrán konfliktus miatt azt leállították, így 2023. őszétől kezdve Németország nem részesül az orosz gázimportból. Elmondható, hogy Németország határozottan tervezett az orosz gázzal, hiszen azért építették meg az Északi Áramlat 2. ágát is.<sup>105</sup>

Michael Kruse (német politikus, a Német Szabaddemokrata Párt képviselője) 2023. júniusában (a német atomerőművek leállítását követően) azt nyilatkozta, hogy „a Zöldek energiafordulatát nagyrészt a Franciaországból származó atomenergiára alapozzák. Ez azért kritikus, mert a németek és az itteni vállalatok számára az áram nem elérhető olyan olcsón, mint a leállított német atomerőművekből származó áram.” Kiemelte, hogy az energiaárak megugrása szinte teljes egészében az orosz földgáz elzárása miatt következett be, amelynek egykor Németország

<sup>105</sup> Germany - Energy. (2023). International Trade Administration. Retrieved March 10, 2024, from <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/germany-energy#:~:text=Energy%20imports,were%20down%2012%25%20in%202022>

volt egész Európa vezető vásárlója: 2022-ben a német földgáz 55%-át Oroszországból importálták.<sup>106</sup>

A szén túlsúlya (lásd: 9. ábra) miatt az ország Európa legnagyobb szén-dioxid-kibocsátója. A World Electricity Map diagramján jól látható, hogy 2017-hez képest az országnak még nem sikerült jelentős mértékben csökkenteni karbon kibocsátását: 2017-ben 528 gCO<sub>2</sub>eq/KWh, 2023-ben 400 gCO<sub>2</sub>eq/KWh volt a szén-dioxid kibocsátása.



**17. ábra: Villamosenergia-termelésből származó szén-dioxid kibocsátás Németországban 2017 és 2023 között**

Forrás: Germany – CO<sub>2</sub> emissions of electricity consumption. (n.d.). ElectricityMaps. Retrieved March 29, 2024, from <https://app.electricitymaps.com/zone/DE>

## 8. KÖVETKEZTETÉSEK

### 8.1. Az európai atomerőmű helyzetkép

Első kutatási kérdésemben az európai atomerőművek helyzetét kívántam feltárni, hogy választ kapjak azon kérdésre, hogy miként értékelődik fel az atomerőművek szerepe a földgáz-ellátási válság következtében a kontinensen. Ezen kérdéskör vizsgálatához szükségesnek találtam az Európai Unió energia- és atomenergia politikájának az alaposabb megismerését, hogy felfedjem az Unió álláspontját az atomenergiát illetően. Ezt fontosnak tartom, hiszen sok tagállam számára meghatározóak lehetnek az Unió irányelvei az energiasztratégiájuk kialakításában.

Elmondható, hogy az EU energiapolitikájának fő célja a biztonságos, megfizethető és fenntartható energiaellátás biztosítása, valamint, hogy 2050-re teljes szén-dioxid-mentes gazdasággá válhasson. 2014-ben a Bizottság elismerte az atomenergia szerepét az

<sup>106</sup> Tomlinson, C. (2023). Germany: We need nuclear power from France. The European Conservative. Retrieved March 10, 2024, from <https://europeanconservative.com/articles/news/germany-we-need-nuclear-power-from-france/>

energiabiztonság megteremtésében: „az atomerőművek által termelt villamosenergia megbízható kibocsátásmentes alapterhelési villamosenergia-ellátást jelent”, azonban az elkövetkezendő években a nukleáris energia a feledésbe merült. Ezt bizonyítja, hogy az elfogadott törvénycsomagok, mint például a Tiszta energia minden európainak, az Európai zöld megállapodás, az Európai klímarendelet, vagy akár az Irány az 55%! csomagok nem hangsúlyozzák ki az atomenergia fontosságát. Ezen megállapodások csak a megújuló energiaforrások szükségességét nyomatékosítják. A nukleáris energia 2022-ben, a REPowerEU terv elfogadásával kapott ismételten nagyobb hangot, amit az orosz-ukrán konfliktus okozta kihívások kezelésére alkottak meg. Ennek ellenére a legfrissebb EU-s energiapolitikai döntések (Megújulóenergia-irányelvet, a Nettó nulla iparról szóló törvény) továbbra is a megújuló energiaforrásokat részesítik előnyben.

Az Európai Unió nukleáris politikája (hasonlóan az előbb említett nukleáris energiára vonatkozó energiapolitikához) nem mutat dinamikusságot. Ezt alátámasztja az a tény, hogy az 1957-ben aláírt Euratom-Szerződés (az EU egyik alapító szerződése, amit azzal a céllal hoztak létre, hogy közös piac alakuljon ki az atomenergia békés célú felhasználásának fejlesztésére) a többi alapító dokumentummal ellentétben nem esett át nagyobb módosításon vagy felülvizsgálaton. Ugyan 2009, 2011 és 2013-ban a nukleáris iparra vonatkozó irányelveket elfogadtak és a nukleáris kutatási tevékenységet, valamint azt atomerőművek leszerelését támogatja az EU, 2022-ig nem történt lényegi változtatás az Unió nukleáris politikájában. 2022-ben a Parlament zöld címkével illette a meglévő atomerőműveket (bizonyos feltételek teljesítése mellett), ezzel zöld energiaforrásként ismerte el a nukleáris energiát. A 2023-as évben is előrehaladás történt az atomenergiát illetően, hiszen 15 országgal megalakult az Európai Nukleáris Szövetség, ahol az érintett tagállamok megerősítették együttműködési szándékukat az atomenergia terén. 2024. elején pedig megrendezésre került az első nemzetközi atomcsúcs, melyen 37 ország vett részt.

**Összességében elmondható, hogy a kritikus nemzetközi helyzet hozta meg az Unióban az atomenergia szerepének a felerősödését, mind 2014-ben, amikor az orosz-ukrán konfliktus kitört (a Bizottság elismerte az atomenergia fontosságát), mind pedig 2022-ben, amikor az említett esemény fegyveres háborúvá nőtte ki magát (a megújuló energiaforrások mellett újra előtérbe került ezen energiaforrás). Így elmondható, hogy az EU lát potenciát a nukleáris energiában, mint energia- és ellátásbiztonságot megteremtő energiaforrásban.**

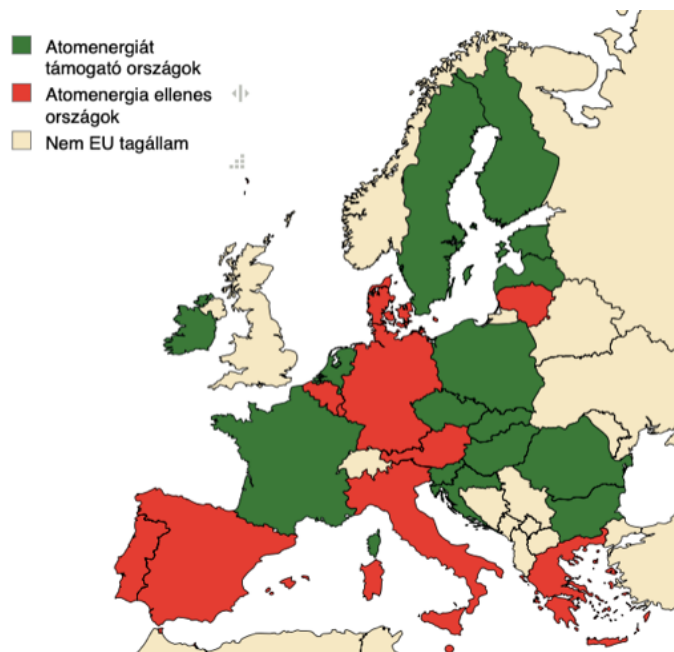
Az Unió működéséről szóló szerződés csupán keretet biztosít a tagállamok számára, hogy meghatározzák saját energiaszerkezetüket, ami az atomenergiával kapcsolatos megközelítések

sokféleségét eredményezi. Elemzésemben öt csoportba soroltam be az Európai Unió tagállamait a jelenlegi (2024-es) nukleáris politikájukat illetően:

1. rendelkezik működő atomerőművel és új reaktor építésébe kezdett (3 tagállam);
2. meglévő működő reaktora bővítését tervezi (7 tagállam);
3. nem rendelkezik erőművel, de tervezi, hogy épít (5 tagállam);
4. rendelkezik erőművel, de üzemén kívül kívánja helyezni (2 tagállam);
5. nem rendelkezik működő atomerőművel és ellenzi annak építését (10).

Az orosz-ukrán konfliktus nem csak az EU, hanem tagállami szinten is változásokat eredményezett a nukleáris nemzeti politikákat illetően. Például Belgium 2025-ig kivezette volna az atomenergiát, ám az orosz-ukrán háború felülírta a terveket és 2035-ig meghosszabbították az erőművek élettartamát. Spanyolország és Németország esetében is hosszabbítás történt a lezárni kívánt erőművek üzemidejét tekintve a háború következtében. Mindezek ellenére 2023. januárjában például a bolgár Rosen Hristov energiaügyi miniszter két új reaktor építésének tervét jelentette be, melynek célja, hogy a nemzetközi energiaimportját az ország csökkenteni tudja. 2023. novemberében a svéd kormány is új nukleáris létesítményekre vonatkozó ütemtervet mutatott be, amelyben bejelentette, hogy 2035-ig két nagyméretű reaktort, 2045-ig pedig 10 új reaktornak megfelelő mennyiséget tervez építeni. Az Unióban megfigyelhető, hogy az elmúlt időszakban több, az atomenergiatermelésbe belépni kívánó ország és meglévő reaktorának kapacitását bővítő nemzet (Magyarország) kíván nagyobb mértékben az atomenergiára támaszkodni az energia- és ellátásbiztonságának megteremtésében. A vizsgált időszakban csupán egyelten egy ország (Németország) szüntette meg atomenergia-termelését és két ország jelentette be (Belgium és Spanyolország), hogy be kívánja zárni reaktorait.

A fent említett besorolás alapján két nagy csoportba oszthatóak az Unió tagállamai: atomenergia hazai termelését támogató és az atomenergia hazai termelését nem támogató, azaz az atomenergia ellenes országok, amit az alábbi térképen szemléltetek:



**18. ábra: Az EU atomerőmű helyzetképe 2024-ben**

Forrás: a szerző saját szerkesztése a Melléklet 1. ábra adatai alapján a Mapchart program felhasználásával

A térképen minden olyan országot zöld színnel jelölök, ami vagy rendelkezik működő erőművel vagy annak bővítését tervezi vagy jelenleg nem rendelkezik atomreaktorral, de építését tervezi. Ezen országok összesítve 15-en vannak. A piros színnel jelölt 12 tagállam ellenzi az atomerőművek üzemelését, így ezen országok vagy nem (vagy már nem) rendelkeznek működő reaktorral vagy üzemben lévő reaktorát meghatározott dátummal ki kívánja vezetni.

Összességében elmondható, hogy Európában megosztottság figyelhető meg az atomenergia hasznosítását illetően. 2024-ben kevesebb ország ellenezte annak hasznosítását, mint támogatta. Ezen arány kialakulására hatással volt a 2022-ben kitört orosz-ukrán háború, így megállapítható, hogy az atomerőművek szerepe felértékelődött Európában a konfliktus okozta bizonytalan energiaellátási helyzetben, hiszen többen támogatják (55%), mint ellenzik azt.

## 8.2. Nemzeti energiapolitikák és azok mögött meghúzódó érvek

Második kutatási kérdésben Magyarország, Spanyolország és Németország energiapolitikáját vizsgáltam meg az atomenergia szemszögéből.

A magyar energiapolitika az ellátásbiztonság megteremtését, a versenyképesség fokozását és a fenntarthatóság megvalósítását helyezi előtérbe. A villamosenergia-szükséglet kielégítésére az ország az atom-fölgáz-megújuló energiaforrások hármását hangsúlyozza. Villamosenergia-mixének legnagyobb részét, 47%-ot tett ki a nukleáris energia 2022-ben (lásd: 7. ábra). Magyarországon 1982 óta egy atomerőmű üzemel, mely 4 reaktorral rendelkezik, azonban az ország

további kettő reaktor építésének a munkálatait is megkezdte. Így megállapítható, hogy az ország jelentősen támaszkodik a nukleáris energiára a villamosenergia-termelésében. Továbbá az is elmondható, hogy hazánk számára fontos a nukleáris kutatások és fejlesztések, mivel az 1960-70-es években megalakított kutató- és oktatóintézetek továbbra is működnek (lásd: 6. ábra).

**Spanyolország** energiapolitikája nagy hangsúlyt fektet a megújuló energiaforrások növelésére, amelynek révén szorosan kapcsolódik az EU klímasemleges politikájának irányelveihez. Célja, hogy villamosenergia termelését 100%-ban, teljes energiamixét 97%-ban megújuló energiaforrásokból tudja fedezni 2050-től. A spanyol villamosenergia-termelés összetételében jelenleg a földgáz, szélenergia, nukleáris energia és a napenergia tölt be szignifikáns szerepet (lásd 11. ábra). Spanyolország jelenleg 7 működő reaktorral rendelkezik, melyek hasonlóan a paksi atomerőműhöz az 1980-as években álltak üzembe. A teljes villamosenergia-termelés 20%-át adták 2022-ben. 2023-ban azonban a kormány bejelentette, hogy 2035-ig fokozatosan le kívánja állítani az atomerőműparkját.

A **német** energiapolitika fontos eleme az „Energiewende”, amely lényegében a zöld átállást prioritizálja a megújuló energiaforrások növelésével, hogy Németország 2045-ra klímasemleges országgá váljon. A villamosenergia-termelésben a szén (33%), a szél (22%) és a nukleáris energia (15%) játszotta a legnagyobb szerepet (lásd: 15. ábra), azonban ez a hármas jelenleg már nem figyelhető meg Németország esetében, ugyanis a kormány 2023. áprilisában leállította az össze atomreaktorát, így az ország elesett az országban előállított nukleáris energiától.

A három nemzet atomenergiához való hozzáállását összevetve elmondható, hogy az elemzett országok mindegyike jelentős nukleáris múlttal rendelkezik, azonban energiapolitikájuknak más-más prioritásai vannak, így különböző álláspontot képviselnek a nukleáris politika tekintetében is. Magyarország az energiatermelés diverzifikációját hangsúlyozza, ezzel nem elvetve a nukleáris energia szerepét az energiabiztonság megteremtésében, míg Spanyolország és Németország egyoldalúan a megújuló energiaforrások növelésének szükségességét helyezik előtérbe, ezzel kizárva az atomenergia adta folyamatos energiatermelés lehetőségét.

A három elemzett ország három különböző úton jár atomenergia politikájuk tekintetében: Magyarország használja és tervezi a jövőben is az atomenergiával (Paks 2); Spanyolország használja, de nem tervezi vele a jövőben (2035-ig ki kívánja vezetni); Németország pedig se nem hasznosítja, se nem tervezi a nukleáris energiával a közeljövőben (2023-ban leállította erőműveit). Kutatásomban ezen álláspontok mögötti **érvek** is elemzésre kerültek.

**Németország** határozottan az **erkölcsi** oldalról közelíti meg az atomenergia kérdéskörét, amit jól mutat a német atompolitikai álláspontok gyors változása az 1980-as évektől kezdődően. A vita középpontjában az atomerőműbalesetek állnak, hiszen a német kormány 2011-ben a

fukushimai katasztrófa után kötelezte el végleg magát az erőművek bezárása mellett. Továbbá hangsúlyozzák, hogy a zöld átmenetet a tiszta és biztonságos megújuló energiaforrásokkal kívánják véghez vinni.

A **spanyol** álláspont mögött elsősorban **gazdasági** tényezők állnak, hiszen az évek során nem mutattak (Santa María de Garoña erőmű helyzete: lásd: 38. oldal) és a mai napig sem mutatnak hajlandóságot arra, hogy az egyes reaktorok hosszú távú üzemidő hosszabbítására anyagi forrást fordítsanak. Pedro Sánchez miniszterelnök jól rámutat a spanyol kormány álláspontja mögött meghúzódó érvre: „Ha hosszú távon nézzük az energiaszektor, akkor az atomenergiával történő villamosenergia-termelés költsége sokkal drágább, mint a megújuló energiaforrásoké. A kérdés az: ki fizeti ezt meg? A polgárok vagy az állam?”. Nyilatkozata rávilágít, arra, hogy a kormány nem érdekelt az atomreaktorok fenntartásában, azok üzemidejük meghosszabbításában.

A spanyol állásponttal jól ütköztethető a **magyar** perspektíva, hiszen annak ellenére, hogy a két ország hasonló helyzetben van atomerőműveik szempontjából, teljesen ellentétes energiastratégiát követ. A spanyol és a magyar reaktorok mind a nyolcvanas években kezdtek el működni, így előregedés szempontjából Magyarország és Spanyolország hasonló kihívásokkal néz szembe. Magyarország Spanyolországtól eltérően azonban kész erőforrást áldozni a Paks 2 beruházással, hogy előregedő reaktorai energiatermelését tudja pótolni. Így elmondható, hogy a magyar nézet **stratégiai** álláspontot közvetít, hogy nemzeti energiatermelésének diverzifikáltságát fenn tudja tartani.

Összegzésképpen elmondható, hogy a három ország nukleáris politikája mögött álló érvek három különböző oldalról közelítik meg az atomenergia helyzetét: erkölcsi, gazdasági és stratégiai szempontból.

### **8.3. Az atomenergia szerepe a biztos energiaellátásban**

Kutatási kérdésem volt továbbá, hogy milyen szerepe van az atomenergiának az ellátási kockázat csökkentésében és az energiabiztonság megteremtésében, így ezen kérdéskör megválaszolásában elemzésem alapján az alábbi megállapítások fogalmazhatóak meg:

Az atomenergia és a megújuló energiaforrások összehasonlításában elmondható, hogy az utóbbiak nem biztosítanak folyamatos energiaellátást, amit az 5. ábrán látható megújuló energiaforrások hónaponkénti változása is mutat. Ezzel szemben a nukleáris energia a telepített kapacitásán **stabilan képes üzemelni, környezeti behatásokról függetlenül** (baleseteket leszámítva).

Elmondható, hogy a **megújuló energiaforrások** a jelenlegi technológiai fejlettségi és azok infrastruktúrájának kiépítettségének szintjén **nem képesek önmagukban egy ország energiaszükségleteit kielégíteni**, így a zöld átállásban az atomenergia, mint tiszta energiaforrás jelentős szerepet tölthet be. Németország példáján keresztül ezen megállapítás jól megérthető: az atomerőművek leállítását követően a fosszilis energiahordozókra voltak kénytelenek visszatérni, ugyanis az országba érkező orosz gázimport jelentősen visszaesett, így gázerőműveivel már nem tudta a megújuló energiaforrások energiatermelését kiegészíteni. Németország az orosz gázimportra spekulált, ezért támogathatta az Északi Áramlat 2.ágának megépítését is. Különböző tendenciák figyelhetők meg a három ország esetében, ha az előállított nukleáris energia mennyiségét összevetjük az összes megtermelt villamosenergiával. **Magyarországon** folyamatos energiaellátottsággal biztosított zöld átmenet iránya körvonalazódik ki, hiszen az elmúlt közel egy évtizedben a nem megújuló és a nukleáris energiatermelés arányai stabilizálódtak, egyedül a megújuló energiaforrásokból előállított energia aránya növekszik számottevően és folyamatosan (lásd: 2.táblázat). **Spanyolország** nagyobb függőséget mutat a saját nukleáris energiatermelésétől, hiszen közel 20 év alatt ez az arány 20% körül stagnált (lásd: 4.táblázat), míg Magyarországon csökkent (2015 óta) és arányaiban a megújuló energiatermelés irányába tolódott. **Németország** nem megújuló energiaforrásból származó energiatermelése 2005-höz képest csak kis mértékben csökkent, ami arra utal, hogy a nukleáris energiatermelést csak úgy tudták lecsökkenteni, hogy a fosszilis sem mérsékelik (lásd: 6.táblázat).

A teljes **energiaimportot** tekintve elmondható, mind a három ország folyamatos importra szorul energiaellátásának megteremtéséhez és fenntartásához. Ebben a kérdéskörben fontos az energiatermelés és energiaimport diverzifikálásának a megteremtése, hogy az adott állam csökkentse az egy-egy országtól, régiótól való egyoldalú függőségét.

Végül pedig az atomenergia energiabiztonságban betöltött szerepének vizsgálatakor elengedhetetlen a **karbonkibocsátás** alakulását is áttekinteni. Fontos megállapítás, hogy a **nukleáris energiával megtermelt áram a legkevésbé szennyező**, mivel 5 g CO<sub>2</sub> kerül kibocsátásra a termelés során. A környezetet leginkább terhelő energiatermelésre használt energiahordozó nem meglepő módon a szén, amely 1224 g CO<sub>2</sub> kibocsátás mellett képes 1 kWh villamosenergiát megtermelni. Ennek következtében, mivel Németország a szénhidrogénekre épít, magas a karbonkibocsátása, annak ellenére, hogy nagy hangsúlyt fektet a gyakran emlegetett karbonsemleges, zöld energiájára (lásd: 17. ábra). Továbbá azt is fontos megjegyezni, hogy a bár a szél- és napenergia megújuló energiaforrások, mégis magasabb a CO<sub>2</sub> kibocsátással járnak, mint a nukleáris energia.

## 9. ÖSSZEGZÉS

A nukleáris energiának az energiabiztonságban és az éghajlatváltozás elleni küzdelemben betöltött szerepéről szóló vita összetett és a különböző európai országok eltérő hozzáállást tanúsítanak az atomenergia kérdéséhez. Míg az országok az energiabiztonságuk megteremtésével és a kibocsátáscsökkentési célok elérésével foglalkoznak, az atomenergia jövője Európában továbbra is bizonytalan.

Kutatásom eredménytermékeit az alábbi megállapításokban foglalom össze:

1. Első kutatási kérdésekre, hogy milyen képet mutat az európai atomerőmű helyzetkép 2024-ben és, hogy felértékelődik-e az atomerőművek szerepei a földgáz-ellátási válság következtében a kontinensen az alábbi megállapítást teszem: **az atomenergia hasznosítását illetően Európa megosztottságot mutat:** egyes országok támogatják az atomenergia hazai termelését, hiszen látnak benne potenciát, mind zöld energiában (Magyarország), míg más nemzetek ellenzik veszélyei, valamint fenntartási és fenntarthatósági költségei miatt (Spanyolország és Németország). **2024-ben kevesebb ország ellenezte az atomenergia hasznosítását, mint támogatta.** Ezen arány kialakulására hatással volt a 2022-ben kitört orosz-ukrán háború, így megállapítható, hogy az atomerőművek szerepe felértékelődött Európában a konfliktus okozta bizonytalan energiaellátási helyzetben.
2. Második kutatási kérdésben Magyarország, Spanyolország és Németország energiapolitikájának vizsgálatával arra kerestem a választ, hogy az említett országok milyen hozzáállást tanúsítanak az atomenergiához és hogy milyen érvek állnak nukleáris energiapolitikáik mögött. Az elemzett három ország nukleáris politikája **három különböző magatartást** tanúsít az atomenergiát illetően: **Magyarország az energiatermelés diverzifikációját hangsúlyozza,** ezzel nem elvetve a nukleáris energia szerepét az energiabiztonság megteremtésében, míg **Spanyolország és Németország egyoldalúan a megújuló energiaforrások növelésének szükségességét helyezi előtérbe,** ezzel kizárva az atomenergia lehetőségét. Hazánk négy működő reaktorral rendelkezik és ezek előregedésének áthidalására további kettő reaktor építésébe kezdett, hogy folyamatos energiatermelést tudjon biztosítani. Németország 2023-ban leállította az összes működő reaktorát, azok magas biztonsági kockázata miatt. Spanyolország az említett országok között áll, hiszen jelenleg hét működő reaktora termel villamosenergiát, azonban ezek leállítása mellett döntött a kormány a magas fenntartási magas költségek miatt. Így elmondható, hogy a három

ország nukleáris politikája mögött álló érvek három különböző oldalról közelítik meg az atomenergia helyzetét: **erkölcsi, gazdasági és stratégiai** szempontból.

3. Végül az atomenergia szerepét vizsgáltam meg az energia- és ellátásbiztonság megteremtésében, mely kérdés megválaszolását az energiabiztonság fogalmának három alappillére (ellátásbiztonság, reziliencia, megfizethetőség) építem. A vizsgálat során az alábbi következtetésekre jutottam: az atomenergiának nagy szerepe lehet az energiabiztonság megteremtésében, hiszen (1) az atomerőműbaleseteket leszámítva **stabilan képes üzemelni, környezeti behatásoktól függetlenül, ezzel megteremtve az ellátásbiztonságot.** (2) Továbbá reziliens és fenntartható energiaforrás, mivel a **nukleáris energiával megtermelt áram a legkevésbé szennyező,** így a karbonsemleges, de mégis versenyképes gazdaságok megteremtésében nagy szerepet játszhat. Végül az atomenergia megfizethetőségét tekintve elmondható, hogy ezen tényező további vizsgálatot követel az energiaárak összehasonlításában, amire jelen kutatás nem terjed ki.

Összességében elmondható, hogy az atomenergia hasznosítását illetően nincs egyetlen helyes megközelítés. Az országoknak mérlegelniük kell természeti adottságaikat, energiaintenzitásukat, gazdasági céljaikat, importfüggőségüket, valamint technológiai és infrastrukturális helyzetüket, hogy az országok az egyéni kompetenciáikhoz mérten és a nemzeti érdekeiket előtérbe helyezve a leghatékonyabb energiapolitikát dolgozzák ki, ami a gyakorlatban meg is valósítható. Véleményem szerint ezen cél elérése érdekében a területen felmerülő minden tényezőt együttesen kell számba venni és az ország vezetésének minden politikai vagy ideológiai nézetet kizárva kell döntést hoznia, hogy az atomenergia hasznosítása több hasznot jelent vagy kárt okoz társadalmunkban. A téma rendelkezik jövőbeni relevanciával és úgy gondolom, hogy az energiaárak összehasonlítása, valamint az atomenergiáról való átállás vizsgálata további kutatható területeket jelentenek a jövőben.

## 10. IRODALOMJEGYZÉK

### Európai Unió jogforrások:

1. Az Európai Atomenergia-Közösséget Létrehozó Szerződés. (2012). EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:12012A/TXT> (Letöltés dátuma: 2024. január 29.)
2. Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/2413 irányelve. (2023). Az EU 2018/2001 irányelvnek, a 2018/1999 rendeletnek és a 98/70/EK irányelvnek a megújuló energiaforrásokból előállított energia előmozdítása tekintetében történő módosításáról, valamint a 2015/652 tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről. EUR-Lex. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ%3AL\\_202302413](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ%3AL_202302413) (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)
3. Az Európai Parlament és a Tanács rendelete. (2023). A nettó zero technológiai termékek európai gyártási ökoszisztémájának megerősítését célzó intézkedési keret létrehozásáról (a nettó zero iparról szóló jogszabály). /COM 161 final/. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52023PC0161> (Letöltés dátuma: 2024. január 29.)
4. Az Európai Unió Működéséről Szóló Szerződés. (2012). EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT> (Letöltés dátuma: 2024. március 25.)
5. Európai Bizottság. (2014). A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak az Európai energiabiztonsági stratégiáról. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/ALL/?uri=CELEX%3A52014DC0330> (Letöltés dátuma: 2024. január 25.)
6. Európai Bizottság. (2015). A Bizottság közleménye. A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előretekinthető éghajlat-politika keretstratégiája. /COM/2015/080 final/. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0080> (Letöltés dátuma: 2024. január 25.)
7. Európai Bizottság. (2019). A Bizottság közleménye. Az európai zöld megállapodás. /COM/2019/640 final/. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640> (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)
8. Európai Bizottság. (2022). A Bizottság közleménye. REPowerEU terv. /COM(2022) 230 final/. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0230> (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)
9. Európai Bizottság. (2022). A Bizottság közleménye. REPowerEU terv. /COM(2022) 108 final/. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52022DC0108> (Letöltés dátuma: 2024. január 26.)

### Tudományos publikációk, folyóiratok:

1. Ang, B. W., Choong, W. L. and Ng, T. S. (2015). Energy security: Definitions, dimensions and indexes. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 42. pp. 1077–1093. ScienceDirect. Retrieved March 10, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>
2. Country Nuclear Power Profiles. (2023). Non-serial publications. IAEA. Retrieved March 22, 2024, from <https://www.iaea.org/publications/15486/country-nuclear-power-profiles>
3. Dobos, E. (2010). Az energiaellátás biztonságának elméleti kérdései. Nemzet és Biztonság. pp. 36-44. [http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/dobos\\_edina-az\\_energiaellatas\\_biztonsaganak\\_elmeleti\\_kerdesei.pdf](http://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/dobos_edina-az_energiaellatas_biztonsaganak_elmeleti_kerdesei.pdf) (Letöltés ideje: 2024.02.22.)
4. European Commission, Directorate-General for Energy. (2019). Clean energy for all Europeans. p. 19. Publications Office. Retrieved January 20, 2024, from <https://data.europa.eu/doi/10.2833/9937>
5. Fischer, D. (1997). History of the International Atomic Energy Agency: The First Forty Years. International Atomic Energy Agency. pp. 9-28. ISBN 978-92-0-102397-1. Retrieved March 14, 2024, from [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032_web.pdf)
6. Fouquet, D. (2019). Nuclear Policy in the EU from a Legal and Institutional Point-of-View. Energiepolitik und Klimaschutz. pp. 169–209. Springer. Retrieved March 30, 2024, from [https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-25987-7_8)

7. Goldthau, A. (2011). The Public Policy Dimension of Energy Security. The Routledge Handbook of Energy Security. pp.129-145. Taylor and Francis. ISBN 9780203834602. Retrieved March 10, 2024, from <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203834602-1/introduction-benjamin-sovacool>
8. Járosi, M. (2018). Az ellátásbiztonság energiapolitikája. Polgári Szemle, 14. évf. 4-6. szám, pp. 15-31. DOI: 10.24307/psz.2018.1203 [https://real.mtak.hu/98619/1/PSZ%202018.%204-6.szam\\_beliv\\_3.pdf](https://real.mtak.hu/98619/1/PSZ%202018.%204-6.szam_beliv_3.pdf) (Letöltés dátuma: 2024. április 3.)
9. Katona, T. J., Rátkai, S., és Biro, A. (2011). A paksi atomerőmű VVER-440/213 típusú blokkjai üzemidejének meghosszabbítása. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/233816394\\_A\\_paksi\\_atomeromu\\_VVER-440213\\_tipusu\\_blokkjai\\_uzemidejenek\\_meghosszabbitasa](https://www.researchgate.net/publication/233816394_A_paksi_atomeromu_VVER-440213_tipusu_blokkjai_uzemidejenek_meghosszabbitasa) (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
10. Mata, J. F. C, Mesquita, A. Z. and Neto, R. O. (2017). Comparison of the Performance, Advantages and Disadvantages of Nuclear Power Generation Compared to Other Clean Sources of Electricity. International Atomic Energy Agency. ISBN 9788599141076. Retrieved March 3, 2024, from [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/49/009/49009723.pdf?r=1](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/49/009/49009723.pdf?r=1)
11. Narula, K., and Reddy, B. S. (2014). Three blind men and an elephant: The case of energy indices to measure energy security and energy sustainability. Energy. 80. pp. 148–158. Elsevier. Retrieved March 10, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.11.055>
12. Nieburg, H. L. (1963). Euratom: A Study in Coalition Politics. World Politics. 15(4). pp. 597–622. Retrieved March 12, 2024, from <https://doi.org/10.2307/2009458>
13. Overland, I. (2016). Energy: The missing link in globalization. Energy Research & Social Science. 14. pp. 122–130. Elsevier. Retrieved March 20, 2024, from <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.01.009>
14. Takács, G. (2018). Az energiabiztonság három legfontosabb jellemzője - Egymástól függő, integrált, összekötött energiarendszerek. Biztonságpolitikai szemle. 16(3). p. 65-81. [https://epa.oszk.hu/02500/02538/00024/pdf/EPA02538\\_nemzetbiztonsagi\\_szemle\\_2018\\_03\\_065-081.pdf](https://epa.oszk.hu/02500/02538/00024/pdf/EPA02538_nemzetbiztonsagi_szemle_2018_03_065-081.pdf) (Letöltés dátuma: 2024. március 10.)
15. Strojny, J., Krakowiak-Bal, A., Knaga, J., and Kacorzyk, P. (2023). Energy Security: A Conceptual Overview. Energies. 16(13). Retrieved March 20, 2024, from <https://doi.org/10.3390/en16135042>
16. Yergin, D. (2006). Ensuring energy security. Foreign Affairs, 85(2). pp. 69-82. Jstor. Retrieved March 10, 2024, from <https://doi.org/10.2307/20031912>
17. Wiliarty, S. E. (2013). Nuclear Power in Germany and France. Polity. 45(2). pp. 281–296. Jstor. <http://www.jstor.org/stable/24540209>

### **Internetes cikkek, adatbázisok:**

1. 3/2020. sz. Különjelentés: Az Unió nukleáris biztonsága, a Bizottság szerepe. (2020). Európai Számvevőszék. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/nuclear-safety-3-2020/hu/index.html> (Letöltés dátuma: 2024. március 25.)
2. A paksi bővítés már nem a papírmunkáról, hanem a valódi építkezésről szól. (2023). Magyarország kormánya. <https://kormany.hu>. <https://kormany.hu/hirek/a-paksi-bovites-mar-nem-a-papirmunkarol-hanem-a-valodi-epitkezésről-szol> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
3. A Roszatom és a magyar külügyminisztérium aláírta a Paks 2 építési ütemtervét. (2023). Világgazdaság. <https://www.vg.hu/energia-vgplus/2023/11/a-rozatom-es-a-magyar-kulugyminiszterium-alairta-a-paks-2-epitesi-utemtervet> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
4. Aláírták az új paksi atomerőművi blokkokkal kapcsolatos megvalósítási szerződéseket. (2014). Paks II. Zrt. <https://paks2.hu/web/guest/w/2014-01> (Letöltés dátuma: 2024. április 1.)
5. Appunn, K. (2021). The history behind Germany's nuclear phase-out. Clean Energy Wire. Retrieved March 19, 2024, from <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/history-behind-germanys-nuclear-phase-out>
6. Atomenergia/Nukleáris energia. (2022). Greendex. <https://greendex.hu/atomenergia-nukleáris-energia/> (Letöltés dátuma: 2024. január 10.)
7. Atomtörténelem. (2021). MVM Paksi Atomerőmű. <https://atomeromu.mvm.hu/Tudastar/Atomtortenelem> (Letöltés dátuma: 2023. december 10)

8. Az európai zöld megállapodás megvalósítása. (2021). Európai Bizottság. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal\\_hu](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_hu) (Letöltés dátuma: 2024. január 25.)
9. Balogh Z. (2023). Nesze atom, fogd meg jól: rövid megemlékezés a német nukleáris erőművekről. Világgazdaság. Retrieved April 3, 2024, from <https://www.vg.hu/velemeney/2023/04/nesze-atom-fogd-meg-jol-rovid-megemlekezés-a-nemet-nukleáris-eromuvekről>
10. Brittain, J., Grossi, A., Cayol, J. and Malavasi, A. (2015). The International Atomic Energy Agency Linking Nuclear Science and Diplomacy. Science & Diplomacy. Retrieved February 12, 2024, from <https://www.sciencediplomacy.org/perspective/2015/international-atomic-energy-agency>
11. Burr, W. (2017). 60th anniversary of the International Atomic Energy Agency. National Security Archive. Retrieved March 28, 2024, from <https://nsarchive.gwu.edu/briefing-book/nuclear-vault/2017-10-26/60th-anniversary-international-atomic-energy-agency-iaea>
12. Buzás, B. (2022). Így függ az orosz gáztól az EU: Magyarországnak szuperkegyetlen lenne a leválás. Pénzcentrum.<https://www.penzcentrum.hu/gazdasag/20220320/igy-fugg-az-orosz-gasztol-az-eu-magyarorszag-nak-szuperkegyetlen-lenne-a-levalas-1123066> (Letöltés dátuma: 2024. március 24.)
13. Cohen, J. (2023). History's 6 Worst Nuclear Disasters. History. Retrieved March 3, 2024, from <https://www.history.com/news/historys-worst-nuclear-disasters>
14. Country nuclear power profiles – Hungary. (2022). Retrieved April 3, 2024, from <https://cnpp.iaea.org/public/countries/HU/profile/preview>
15. Declaration of the EU Nuclear Alliance. (2024). Ministère De L'Economie, Des Finances Et De La Souveraineté Industrielle Et Numérique. Retrieved March 14, 2024, from <https://presse.economie.gouv.fr/declaration-of-the-eu-nuclear-alliance-meeting-of-march-4th-2024/>
16. Dermesztő kép rajzolódik ki az EU és Oroszország kapcsolatáról. (2024). Portfolio.hu. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20240223/dermeszto-kep-rajzolodik-ki-az-eu-es-oroszország-kapcsolatarol-670797> (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)
17. Dulian, M. (2023). Nuclear energy in the European Union. European Parliamentary Research Service. Retrieved March 30, 2024, from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/751456/EPRS\\_BRI\(2023\)751456\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/751456/EPRS_BRI(2023)751456_EN.pdf)
18. Emergency response and energy security. (2023). International Energy Agency. Retrieved March 5, 2024, from <https://www.iea.org/areas-of-work/energy-security>
19. Energía nuclear en España Central nuclear Santa María de Garoña. (2017). Foro Nuclear, Foro de la Industria Nuclear Española. Retrieved March 27, 2024, from <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/energia-nuclear-en-espana/central-nuclear-santa-maria-de-garona/>
20. Energiaimport függőség. (2021). Központi Statisztikai Hivatal. <https://www.ksh.hu/sdg/3-35-sdg-7.html> (Letöltés dátuma: 2024. április 11.)
21. Energiewende (2024). World Nuclear Association. Retrieved March 10, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/energiewende.aspx>
22. EU energy & climate policy. (2023). Ocean Energy Europe. Retrieved February 11, 2024, from <https://www.oceanenergy-europe.eu/policy-topics/climate-energy/>
23. EU energy mix and import dependency. (2022). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU\\_energy\\_mix\\_and\\_import\\_dependency](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_energy_mix_and_import_dependency)
24. EU imports of energy products – recent developments. (2023). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU\\_imports\\_of\\_energy\\_products\\_-\\_recent\\_developments&oldid=564016#Main\\_suppliers\\_of\\_natural\\_gas\\_and\\_petroleum\\_oils\\_to\\_the\\_EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments&oldid=564016#Main_suppliers_of_natural_gas_and_petroleum_oils_to_the_EU)
25. Euratom Research and Training Programme. (n.d.). European Commission. Retrieved January 30, 2024, from [https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/euratom-research-and-training-programme\\_en](https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/euratom-research-and-training-programme_en)

26. Euratom-Szerződés, (2020). Európai Parlament. <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/hu/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/euratom-treaty> (Letöltés dátuma: 2024. március 10)
27. European Atomic Energy Community. (2023). Encyclopedia Britannica. Retrieved March 22, 2024, from <https://www.britannica.com/topic/European-Atomic-Energy-Community>
28. European Climate Law. (2021). Climate Action. Retrieved January 28, 2024, from [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en)
29. Feierbend, I., Gyórfi, L. K., Hugyecz, A. (2021). A villamosenergia-termelés fajlagos szén-dioxid-kibocsátása Európa országában 2020-ban.
30. Germany - Countries and Regions - (2023). IEA. <https://www.iea.org/countries/germany/energy-mix>
31. Germany - Energy. (2023). International Trade Administration. Retrieved March 10, 2024, from <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/germany-energy#:~:text=Energy%20imports,were%20down%2012%25%20in%202022>
32. Germany – CO2 emissions of electricity consumption. (n.d.). ElectricityMaps. Retrieved March 29, 2024, from <https://app.electricitymaps.com/zone/DE>
33. Global Status and Development of Nuclear Power Programmes. (2024). IAEI Country Nuclear Power Profiles. Retrieved March 10, 2024, from <https://cnpp.iaea.org/public/>
34. Global Status and Development of Nuclear Power Programmes. (2024). IAEI Country Nuclear Power Profiles. Retrieved March 10, 2024, from <https://cnpp.iaea.org/public/>
35. History. (n.d.). International Atomic Energy Agency. Retrieved March 16, 2024, from [https://www.iaea.org/about/overview/historyhttps://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032\\_web.pdf](https://www.iaea.org/about/overview/historyhttps://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1032_web.pdf)
36. How is EU electricity produced and sold? (2024). European Council, Council of the European Union. Retrieved April 4, 2024, from <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-is-eu-electricity-produced-and-sold/#:~:text=A%20sunburst%20chart%20showing%20the,and%2021.9%25%20from%20nuclear%20power.https://www.paks2.hu/documents/20124/286244/Elemz%C5%91%20percek%20063.%20r%C3%A9sz%20-%202021.%2002.%2008.%20-%20Fajlagos%20CO2%20kibocs%C3%A1t%C3%A1sok%20Eur%C3%B3p%C3%A1ban.pdf/942c27b9-b2e9-f548-1fef-cf7bcaad6ef7> (Letöltés dátuma: 2024. április 11.)
37. Hungary – CO2 emissions of electricity consumption. (2023). Electricity Maps. Retrieved April 10, 2024, from <https://app.electricitymaps.com/zone/HU>
38. Hungary – Nuclear Power Situation. (2003). International Atomic Energy Agency. Retrieved April 1, 2024, from [https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/cnpp2004/cnpp\\_webpage/countryprofiles/Hungary/Hungary2003.htm#:~:text=The%20first%20Hungarian%20reactor%20was,Energy%20Research%20Institute%20in%201993](https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/cnpp2004/cnpp_webpage/countryprofiles/Hungary/Hungary2003.htm#:~:text=The%20first%20Hungarian%20reactor%20was,Energy%20Research%20Institute%20in%201993)
39. Igini, M. (2023). The advantages and disadvantages of nuclear energy. Earth.Org. Retrieved March 3, 2024, from <https://earth.org/the-advantages-and-disadvantages-of-nuclear-energy/>
40. In 2022, demand for natural gas in Spain reached 364.3 TWh (2022). Enagás. Retrieved March 29, 2024, from <https://www.enagas.es/en/press-room/news-room/press-releases/2022-12-30-np-demanda-2022/>
41. In Operation & Suspended Operation. (2024). IAEA Power Reactor Information System. Retrieved February 25, 2024, from <https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx>
42. Information Library. (n.d.). World Nuclear Association. Retrieved March 29, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles.aspx>
43. Ismertető az Oroszországgal szembeni uniós szankciókról. (2024). Európa Tanács, Az Európai Unió Tanácsa. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/sanctions-against-russia-explained/> (Letöltés dátuma: 2024. január 19.)
44. Kovácik, T. (2024). Spain announces a plan to shut down its nuclear power plants. Will nuclear still see a renaissance in Europe? Adapt Institute. Retrieved March 27, 2024, from

- <https://www.adaptinstitute.org/spain-announces-a-plan-to-shut-down-its-nuclear-power-plants-will-nuclear-still-see-a-renaissance-in-europe/29/01/2024/>
45. Law creating the Nuclear Safety Council. (n.d.). Consejo De Seguridad Nuclear. Retrieved March 22, 2024, from <https://www.csn.es/en/normativa-del-csn/ley-del-consejo-de-seguridad-nuclear>
  46. Lewicki, P. (2024). Klimaschutz- und Energiepolitik in Deutschland. Umweltbundesamt. Abgerufen am 29. März 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland>
  47. Liou, J. (2021). What are Small Modular Reactors (SMRs)? IAEA. Retrieved March 2, 2024, from <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-are-small-modular-reactors-smrs>
  48. Location and Status of Germany's nuclear power stations and year of (planned) shut down. (2022). Clean Energy Wire. Retrieved April 2, 2024, from [https://www.cleanenergywire.org/sites/default/files/styles/gallery\\_image/public/paragraphs/image\\_s/npps-germany-map-clew-status-oct2022\\_1.png?itok=p-btssme](https://www.cleanenergywire.org/sites/default/files/styles/gallery_image/public/paragraphs/image_s/npps-germany-map-clew-status-oct2022_1.png?itok=p-btssme)
  49. Magyarország és az atomenergia. (n.a.). Paks II. Zrt. <https://www.paks2.hu/web/guest/magyarorszag-es-az-atomenergetika> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
  50. Matsui, E. A. and Kryukova, E. V. (2021). Energy security is an important component of national security. SHS Web of Conferences. EDP Sciences. Retrieved March 20, 2024, from <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111001049>
  51. Megújuló energiaforrásokból termelt villamos energia aránya (%). (2022). Központi Statisztikai Hivatal. [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ene/hu/ene0012.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0012.html) (Letöltés dátuma: 2024. április 10.)
  52. Mészáros, K. (2021). Az energiabiztonság helye a biztonság fogalomrendszerében, s jelentősége a XXI. században. Biztonságpolitika.hu. <https://biztonsagpolitika.hu/elemezsek/az-energiabiztonsag-helye-a-biztonsag-fogalomrendszerében-s-jelentosege-a-xxi-században> (Letöltés dátuma: 2024. március 10.)
  53. Meyer, J. (2022). Kleine Geschichte der Atomkraft-Kontroverse in Deutschland. bpb.de. Abgerufen am 29. März 2024 von <https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/333362/kleine-geschichte-der-atomkraft-kontroverse-in-deutschland/>
  54. Monthly electricity generation in the European Union from January 2023 to January 2024. (2024). Statista. Retrieved March 14, 2024 from <https://www.statista.com/statistics/1413130/eu-monthly-electricity-generation-by-source/>
  55. Németh, V. (2022). Európai uniós szankciók és az energiabiztonság kérdése. Oeconomus. <https://www.oeconomus.hu/irasok/europai-unios-szankciok-es-az-energiabiztonsag-kerdes/> (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)
  56. Németh, V. (2022). Térképen Európa gázimportja I. – Honnan érkezett a gáz? Oeconomus. <https://www.oeconomus.hu/irasok/terkepen-europa-gazimportja-i-honnan-erkezett-a-gaz/> (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)
  57. Nuclear energy statistics. (2022). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Nuclear\\_energy\\_statistics#Uranium\\_supply\\_security](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Nuclear_energy_statistics#Uranium_supply_security)
  58. Nuclear Power in France. (2024). World Nuclear Association. Retrieved April 7, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>
  59. Nuclear power in Spain José Cabrera nuclear power plant. (2022). Foro Nuclear, Foro de la Industria Nuclear Espanola. Retrieved March 27, 2024, from <https://www.foronuclear.org/en/nuclear-power/nuclear-power-in-spain/jose-cabrera-nuclear-power-plant/>
  60. Nuclear power in Spain Vandellos I nuclear power plant. (2021). Foro Nuclear, Foro de la Industria Nuclear Espanola. Retrieved March 28, 2024, from <https://www.foronuclear.org/en/nuclear-power/nuclear-power-in-spain/vandellos-i-nuclear-power-plant/>
  61. Nuclear Power in Spain. (2024). World Nuclear Association. Retrieved April 2, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/spain.aspx#:~:text=Spain%20has%20seven%20nuclear%20reactors,be%20taken%20offline%20in%202027.>
  62. Nuclear Power in Spain. (2024). World Nuclear Association. Retrieved April 2, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o>

- s/spain.aspx#:~:text=Spain%20has%20seven%20nuclear%20reactors,be%20taken%20offline%20in%202027.
63. Nuclear Power in the European Union. (2024). World Nuclear Association. Retrieved March 21, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>
  64. Nuclear weapons. (n.d.). United Nations Office for Disarmament Affairs. Retrieved January 16, 2024, from <https://disarmament.unoda.org/wmd/nuclear/#:~:text=Although%20nuclear%20weapons%20have%20only,nuclear%20tests%20conducted%20to%20date>
  65. Orosz-Ukrán gázválság: „ébresztő” az EU energiaszektorának. (2023). Európai Parlament sajtóközleménye. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/presse/pr\\_post\\_story/2006/HU/03A-DV-PRESSE\\_STO\(2006\)01-09\(04118\)\\_HU.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/presse/pr_post_story/2006/HU/03A-DV-PRESSE_STO(2006)01-09(04118)_HU.pdf) (Letöltés dátuma: 2024. március 19.)
  66. Reduced levels of EU-Russia trade continue. (2024). Eurostat. Retrieved March 20, 2024, from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240222-2>
  67. REPowerEU. (2022). Európai Bizottság. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_hu](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_hu) (Letöltés dátuma: 2024. január 10.)
  68. Rey, J. (2015). Spain's Nuclear History. Nuclear Newswire, ANS Nuclear Cafe. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.ans.org/news/article-1680/spain-the-story-of-the-worst-commercial-disaster-of-nuclear-power/>
  69. Sicilia, D. B. (2024). Nuclear energy, historical evolution of the use of. Encyclopedia. Retrieved March 30, 2024, from <https://www.encyclopedia.com/environment/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/nuclear-energy-historical-evolution-use>
  70. Spain – CO2 emissions of electricity consumption. (n.d.). ElectricityMaps. Retrieved April 9, 2024, from <https://app.electricitymaps.com/zone/ES>
  71. Spain to Phase Out Nuclear Power Generators by 2035. (2019). Sputnik. Retrieved March 29, 2024, from <https://sputnikglobe.com/20190214/spain-nuclear-power-plants-to-close-1072403269.html>
  72. Successes and crises: 1958–1968. (2016). European Navigator. Retrieved March 22, 2024, from [https://www.cvce.eu/obj/1958\\_1968\\_successes\\_and\\_crises-en-5136b72a-0de2-4636-bda0-27e58b6c83e8.html](https://www.cvce.eu/obj/1958_1968_successes_and_crises-en-5136b72a-0de2-4636-bda0-27e58b6c83e8.html)
  73. Szabó. M. I. (2019). Paks II.: Csak a csúszás biztos. Economx.hu. <https://www.economx.hu/magyar-gazdasag/paks-ii-atomeromu-lazar-suli-oah-atomernergia-greenpeace-paksametablog.676592.html> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
  74. Szabó. M. I. (2024). Alig látszik valami a nagy európai atomerőmű-építési lázból. Szabad Európa. <https://www.szabadeuropa.hu/a/alig-latszik-valami-a-nagy-europai-atomeromuepitesi-lazbol/32884223.html> (Letöltés dátuma: 2024. április 1.)
  75. Szczepański, M. (2017). European Atomic Energy Community (Euratom) – Structures and tools. European Parliamentary Research Service. Retrieved March 26, 2024, from [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608665/EPRS\\_BRI\(2017\)608665\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608665/EPRS_BRI(2017)608665_EN.pdf)
  76. The Net-Zero Industry Act: Accelerating the transition to climate neutrality. (2023). European Commission. Retrieved March 2, 2024, from [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act_en)
  77. Tomlinson, C. (2023). Germany: We need nuclear power from France. The European Conservative. Retrieved March 10, 2024, from <https://europeanconservative.com/articles/news/germany-we-need-nuclear-power-from-france/>
  78. Trade in energy, Germany. (2022). Germany - Countries & Regions. IEA. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.iea.org/countries/germany/energy-mix>
  79. Trade in energy, Hungary. (2022). Hungary - Countries & Regions. IEA. Retrieved April 10, 2024, from <https://www.iea.org/countries/hungary/energy-mix>
  80. Trade in energy, Spain. (2022). Spain - Countries & Regions. IEA. Retrieved April 8, 2024, from <https://www.iea.org/countries/spain/energy-mix>
  81. Ukraine: Russia-Ukraine War and Nuclear Energy. (2023). World Nuclear Association. Retrieved March 21, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union.aspx>

82. World Nuclear Association. (2020). History of Nuclear Energy. Retrieved January 12, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/outline-history-of-nuclear-energy.aspx>

### Hírportálok:

1. 10 milliárd eurós megállapodás Orbán és Putyin között. (2014). Portfolio. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20140114/10-milliard-euros-megallapodas-orban-es-putyin-kozott-193924> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
2. Atomcsúcs Brüsszelben: 37 állam az atomenergia gyorsított bővítéséről döntött. (2024). Euronews. <https://hu.euronews.com/my-europe/2024/03/22/atomcsucs-brusszel-atomenergia-nuklearis-bovites-klimavedelem> (Letöltés dátuma: 2024. április 4.)
3. Heller, F. (2023). Spain's Popular party's nuclear plant extension plan 'tricky', says energy minister. Euractiv. Retrieved March 29, 2024, from <https://www.euractiv.com/section/politics/news/spains-popular-partys-nuclear-plant-extension-plan-tricky-says-energy-minister/>
4. Holder, J., Russel, K. and Reed, S. (2022). How a Ukraine conflict could reshape Europe's reliance on Russia. The New York Times. Retrieved March 20, 2024, from <https://www.ekathimerini.com/nytimes/1177691/how-a-ukraine-conflict-could-reshape-europes-reliance-on-russia/>
5. Holder, J., Russel, K. and Reed, S. (2022). How a Ukraine conflict could reshape Europe's reliance on Russia. The New York Times. Retrieved March 20, 2024, from <https://www.ekathimerini.com/nytimes/1177691/how-a-ukraine-conflict-could-reshape-europes-reliance-on-russia/>
6. Homepage - World Nuclear News. (n.d.). Retrieved March 25, 2024, from <https://www.world-nuclear-news.org/>
7. Jordans, F. (2023). Over and out: Germany switches off its last nuclear plants. AP News. Retrieved March 10, 2024, from <https://apnews.com/article/germany-nuclear-power-plants-shut-energy-376dfaa223f88fedff138b9a63a6f0da>
8. Lemke, S. (2023). Die fünf Gründe der Umweltministerin: Darum steigen wir aus der Atomkraft aus. Tagesspiegel. Abgerufen am 29. März 2024 von <https://www.tagesspiegel.de/politik/darum-steigen-wir-aus-der-atomkraft-aus-9653699.html>
9. No limits for Spanish reactors. (2011). World Nuclear News. Retrieved March 29, 2024, from [https://www.world-nuclear-news.org/NP-No\\_limits\\_for\\_Spanish\\_reactors-1702117.html](https://www.world-nuclear-news.org/NP-No_limits_for_Spanish_reactors-1702117.html)
10. Noyan, O. (2024). Coal phase-out: Germany shuts down 15 coal-fired power plants. Retrieved March 10, 2024, from [www.euractiv.com. https://www.euractiv.com/section/coal/news/coal-phase-out-germany-shuts-down-15-coal-fired-power-plants/](https://www.euractiv.com/section/coal/news/coal-phase-out-germany-shuts-down-15-coal-fired-power-plants/)
11. Russia to increase Hungary's nuclear power. (2014). Reuters. Retrieved April 3, 2024, from <https://www.reuters.com/article/russia-hungary-idUSL6N0KO28L20140114/>
12. Spain plans to close all nuclear plants by 2035. (2019). Reuters. Retrieved March 28, 2024, from <https://www.reuters.com/article/idUSKCN1Q212T/>
13. Újraindítják a szénérőműveket Németországban. (2023). Portfolio.hu. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20231005/ujrainditjak-a-szeneromuveket-nemetorszagban-643815> (Letöltés dátuma: 2024. április 2.)
14. Urvoy, H. (2024). What's in store for Europe's nuclear energy? Euronews. Retrieved March 29, 2024, from <https://www.euronews.com/business/2024/03/18/explainer-what-is-the-current-state-of-europes-nuclear-energy-production>
15. Zöld utat kapott az atomenergia és a földgáz az Európai Parlamentben. (2022). Magyar Nemzet. <https://magyarnemzet.hu/kulfold/2022/07/zold-utat-kapott-az-atomenergia-es-a-foldgaz-az-europai-parlamentben> (Letöltés dátuma: 2024. április 10.)

## 11. MELLÉKLET

8. táblázat: Az atomerőművek helyzete az Európai Unióban 2024-ben

|                         | Működő reaktor | Kapacitás (Mwe) | Építés alatt álló reaktor | Tervezés alatt álló reaktor | Megjegyzés / Magyarázat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|----------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ausztria</b>         | 0              | 0               | 0                         | nem                         | 1999 óta népszavazás alapján alkotmányos szinten atommentes a vízenergiára épít. Több ízben pert kívántak indítani a Bizottság ellen, mivel az Unió szerve fenntarthatónak minősítette az atomenergiát. Az osztrák kormány félti a saját megújuló energiaforrásainak versenyképességét, hiszen a Magyarországról érkező áram befolyásolhatja az osztrák tőzsdei árakat.       |
| <b>Belgium</b>          | 5              | 3,916           | 0                         | nem                         | Az ország 2025-ig kivezette volna az atomenergiát, ám az orosz–ukrán háború felülírta a terveket. Ennek értelmében 2035-ig meghosszabbították az erőművek élettartamát. Jogszabályaik alapján azonban tilos újakat építeni.                                                                                                                                                   |
| <b>Bulgária</b>         | 2              | 2,006           | 0                         | igen                        | 2023. januárjában Rosen Hristov energiaügyi miniszter olyan energiastratégiát fogalmazott meg, amely két új reaktor építését tervezi. Célja, hogy megszűnjön Bulgária Oroszországtól való nukleáris függősége. Fűtőelemeit ezentúl az amerikai Westinghouse-tól szerzi meg, Svédország közvetítésével.                                                                        |
| <b>Ciprus</b>           | 0              | 0               | 0                         | nem                         | Az alapvetően nukleáris energia felhasználását ellenző államban 41 %-ról 37 %-ra csökkent a nukleáris energiát ellenzők aránya.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Cseh Köztársaság</b> | 6              | 4,212           | 0                         | igen                        | A cseh kormány 2024. februárjában közölte, hogy egy helyett akár négy atomreaktor építését is meg kívánja valósítani, mivel az ország célja, hogy függetlenebbé váljon az energiaellátástól és hogy leszokjon a fosszilis tüzelőanyagokról. Az építést francia vagy dél-koreai segítséggel tervezi kivitelezni. Becslések szerint 2036-ban válik működőképpé a négy új blokk. |

|                      |    |       |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|----|-------|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dánia</b>         | 0  | 0     | 0 | nem  | 3 kutató reaktorról rendelkezik, energiaellátásban a szélre épít. 1985-ben kizárták az atomenergiát az állami energiafelhasználási tervezésből. A Svédországból származó dán villamosenergia-import 40%-a nukleáris eredetű. Az egész Balti-tengeri régióban az energia- és klímaválság, valamint a megváltozott geopolitikai kontextus együttes hatása egyre inkább arra készíti az állami és nem állami szereplőket, hogy az atomenergia felé forduljanak.    |
| <b>Észtország</b>    | 0  | 0     | 0 | igen | Észtország egy kis moduláris reaktor (SMR) építését tervezi, hogy csökkentse olajpala-függőségét, és elérje azt a célt, hogy 2030-ra 100%-ban szén-dioxid-mentes villamosenergiát termeljen. A parlamenti szavazás 2024 első felében várható.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Finnország</b>    | 5  | 4,369 | 0 | nem  | Európa legnagyobb atomreaktora Finnországban található, amely pont akkor kezdte meg a termelést, amikor Németország leállította atomreaktorait. Az elhasznált fűtőanyagot 2025-től az erőmű közvetlen közelében fogják tárolni. Apró, de jelzésértékű lépés, hogy finn cégek szerződtek le tanácsadóként az első lengyelországi atomerőmű-építés projektjéért felelős, állami tulajdonú Polskie Elektroenergetyczne Jądrowéval (PEJ).                           |
| <b>Franciaország</b> | 56 | 61,37 | 1 | nem  | A kontinentális Európa legfontosabb tiszta áramtermelője és exportőre. Az ország áramellátásának közel 70 %-át fedezik az atomerőművek, 2024 első negyedévében túllépték a 2021-es termelési csúcsot (4 millió KWh). Ez az ugrás annak köszönhető, hogy ebben az időszakban előregedett reaktorok elhúzódó karbantartási munkálatait sikerült megoldani, valamint a korábbiaknál magasabb hőmérsékletű folyami víz korlátozta a hűtéshez szükséges műveleteket. |
| <b>Görögország</b>   | 0  | 0     | 0 | nem  | Importált Bulgáriától 2006-ig atomenergiával termelt villamos energiát, azonban a térségben gyakran előforduló földrengések miatt az ország nem megfelelő atomreaktor üzembeállításához. Rendelkezik kutatóreaktorral (Demokritos Research Institute). Potenciális energiaexportőr, mivel nap- és szélenergia kiaknázásában élen jár a térségben.                                                                                                               |

|                      |   |     |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|---|-----|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hollandia</b>     | 1 | 482 | 0 | igen | Két új reaktor építését tervezik 2035-ig, a meglévő reaktorok élettartamát szintén meg akarják hosszabbítani. A jelenlegi számítások alapján az ország energiatermelésének 13 %-át fednék le a megnövelt kapacitással.                                                                                                                                                                |
| <b>Horvátország</b>  | 0 | 0   | 0 | igen | Közvetlenül a határ mellett (Krško) Szlovéniával közösen rendelkezik atomerőművel, melynek élettartama 2043-ig lett meghosszabbítva. Horvátország fontolóra vette, hogy vagy Szlovéniával vagy Magyarországgal közösen építsen új reaktort, azonban azt is megfontolta, hogy saját erőművet létesítsen két meghatározott helyszínen egyikén: Dalj vagy Prevlaka.                      |
| <b>Írország</b>      | 0 | 0   | 0 | nem  | 2020-ban az ír környezetvédelmi, éghajlatvédelmi és kommunikációs miniszter kijelentette, hogy az ország nem zárja ki az írországi nukleáris fejlesztéseket. Franciaországgal összekötő villamosenergia-hálózatán keresztül áramszükséglet nyolcada atomerőművek által megtermelt energiából származna, amennyiben a tervek szerint 2 éven belül megnyitásra kerül a hálózat.         |
| <b>Lengyelország</b> | 0 | 0   | 0 | igen | Lengyelország Éghajlatvédelmi és Környezetvédelmi Minisztériuma döntést hozott kis moduláris reaktoron alapuló erőművek építésére hat helyszínen. A helyszíneken összesen 24 darab reaktort terveznek. 2026-ra tervezik az amerikai blokk építését, azonban a Tusk-kormány a franciákkal való kapcsolat szorosabbá fűzését tűzte ki e tekintetben. Érdemi előrelépés még nem történt. |
| <b>Lettország</b>    | 0 | 0   | 0 | nem  | Annak érdekében, hogy Lettország ne függjön még jobban a más országokból származó villamos energiától, meg kell fontolni az atomenergia fejlesztésének lehetőségét - jelentette ki az Éghajlat- és Energiaügyi Minisztérium (KEM) 2024. márciusában.                                                                                                                                  |

|                      |   |       |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|---|-------|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Litvánia</b>      | 0 | 0     | 0 | nem  | Litvánia korábban atomenergia terelő ország volt, hiszen egy erőművel rendelkezett, amit 2009-ban bezártak. Jelenleg két egykor működő reaktora leszerelés alatt áll.                                                                                                                                                           |
| <b>Luxembourg</b>    | 0 | 0     | 0 | nem  | Nem rendelkezik atomerőművel és nem is tervezi annak építését, azonban Luc Frieden miniszterelnök 2024. márciusában elismerte a nukleáris energia szerepét a klímaváltozás elleni küzdelemben.                                                                                                                                  |
| <b>Magyarország</b>  | 4 | 1,916 | 0 | igen | Az ország egy atomerőművel rendelkezik, melynek 4 működő reaktora van. Az ország a nukleáris kapacitásának bővítéséről már 2009-ben döntött, melyre vonatkozó megállapodást 2014-ben írták alá. 2024-ben megkezdődött az építést előkészítő munkálatok.                                                                         |
| <b>Málta</b>         | 0 | 0     | 0 | nem  | Az országban nem üzemel atomerőmű és nem is tervezi annak létesítését.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Németország</b>   | 0 | 0     | 0 | nem  | Ellenzi, 2023. április 15-én a kormány az utolsó 3 atomreaktorát leállította.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Olaszország</b>   | 0 | 0     | 0 | nem  | Az országban négy atomreaktor működött, azonban a csernobili atombalesetet követően mindet leállították. A kormány szándéka az volt, hogy 2030-ra a villamos energia 25%-át atomenergiából fedezzék, de ezt az állampolgárok a 2011. júniusi népszavazáson elutasították.                                                       |
| <b>Portugália</b>    | 0 | 0     | 0 | nem  | Egy kutatóreaktorral rendelkezik, ami szigorúan nem kereskedelmi jellegű.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Románia</b>       | 2 | 1,3   | 0 | igen | 2021. októberében a román kormány elfogadta az integrált nemzeti energia- és éghajlatváltozási tervet. Ebben megerősítette Cernavodában 2031-ig két új blokk építésének tervét (3. és 4. blokk). A terv a telephely két meglévő blokkjának felújítását is előírta, ami lehetővé tenné, hogy mindkettő további 30 évig működjön. |
| <b>Spanyolország</b> | 7 | 7,123 | 0 | nem  | 2023 decemberében a kormány bejelentette, hogy be kívánja zárni az ország összes atomerőművét, az első reaktort pedig a tervek szerint 2027-ben kapcsolják le.                                                                                                                                                                  |

|                   |     |          |   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|-----|----------|---|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |     |          |   |         | Spanyolország rendelkezik egy nukleáris üzemanyag-gyárral, valamint egy alacsony és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolására szolgáló tárolóval.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Svédország</b> | 6   | 6,944    | 0 | igen    | 2023 novemberében a kormány bemutatta az új nukleáris létesítményekre vonatkozó ütemtervet, amelyben bejelentette, hogy 2035-ig két nagyméretű reaktort, 2045-ig pedig 10 új reaktornak megfelelő mennyiséget tervez építeni, beleértve a kis moduláris reaktorokat is.                                                                                                        |
| <b>Szlovákia</b>  | 5   | 2,308    | 1 | igen    | A kormány elkötelezett az atomenergia jövője iránt, amit mutat az a tény is, hogy 5 atomreaktorát további egy reaktorral bővíti, melynek építése jelenleg is zajlik.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Szlovénia</b>  | 1   | 688      | 0 | igen    | Szlovénia atomerőjűjén Horvátországgal osztozik.<br>Az ország jelenleg fontolgatja egy második blokk beépítését az atomerőműbe.<br>2024 januárjában az ország miniszterelnöke bejelentette, hogy egy pártok közötti csúcstalálkozón megállapodtak arról, hogy mind a megújuló energiaforrásokra, mind az atomenergiára szükség van a szénmentes jövő felé vezető út részeként. |
| <b>Összesen:</b>  | 100 | 1265,464 | 2 | 11 igen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Forrás: a szerző saját szerkesztés a Szabad Európa<sup>107</sup>, Nemzetközi Atomenergia-ügynökség<sup>108</sup>, World Nuclear Association<sup>109</sup>, World Nuclear News<sup>110</sup> oldalak felhasználásával

<sup>107</sup> Szabó. M. I. (2024). Alig látszik valami a nagy európai atomerőmű-építési lázból. Szabad Európa. <https://www.szabadeuropa.hu/a/alig-latszik-valami-a-nagy-europai-atomeromuepitesi-lazbol/32884223.html> (Letöltés dátuma: 2024. április 1.)

<sup>108</sup> Country Nuclear Power Profiles. (2023). Non-serial publications. IAEA. Retrieved March 22, 2024, from <https://www.iaea.org/publications/15486/country-nuclear-power-profiles>

<sup>109</sup> Information Library. (n.d.). World Nuclear Association. Retrieved March 29, 2024, from <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles.aspx>

<sup>110</sup> Homepage - World Nuclear News. (n.d.). Retrieved March 25, 2024, from <https://www.world-nuclear-news.org/>