

A nettó zéró széndioxid-kibocsátáshoz elengedhetetlen az atomenergia

A Nuclear for Climate alulról jövő kezdeményezés, amely több mint százötven szervezet nukleáris szakembereit és tudósait foglalja magába. Célja, hogy párbeszédet kezdeményezzen a döntéshozókkal és a nyilvánossággal annak érdekében, hogy az atomenergia része legyen az éghajlatváltozás elleni széndioxidkibocsátás-mentes megoldásoknak.

A mi **víziónk** egy tiszta, fenntartható és alacsony szén-dioxid-kibocsátású jövő mindenki számára. **Küldetésünk**, hogy az atomenergia és a megújuló technológiák közötti együttműködés előmozdításával felgyorsítsuk azt a folyamatot, mellyel 2050-re elérhetjük a nettó zéró széndioxid-kibocsátást. Hiszünk abban, hogy a **nettó zéró széndioxid-kibocsátáshoz szükség van az atomenergiára**, az alábbi okokból:

- **Az atomenergia bizonyítottan hatékony és alacsony széndioxid-kibocsátású energiaforrás:** az atomenergia bizonyítottan alacsony széndioxid-kibocsátású energiaforrás, amely csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását, és képes lehet a jelenlegi magas, fosszilis energiahordóktól való függésünk kiváltására.
- **Az atomenergia elérhető, igény szerint méretezhető és telepítésre készen áll:** az új atomerőművi kapacitásokat mielőbb és nagy léptékben kell telepíteni, a megújuló energiaforrásokkal együtt, annak érdekében, hogy a nettó zéró széndioxid-kibocsátási célokat el lehessen érni.
- **Az atomenergia rugalmas és megfizethető forrása a tiszta energiának:** az atomenergia integrálható a különböző megújuló energiaforrások növekvő kínálatával, így hatékony és megfizethető tiszta energiamixet lehet létrehozni.
- **Az atomenergia az alacsony széndioxid-kibocsátású villamos energián túl többet is nyújt:** az atomenergia további ágazatok széndioxid-mentesítését is képes elősegíteni, mint például a hőszolgáltatás és a közlekedés.
- **Az atomenergia támogatja az befogadó és fenntartható globális fejlődést:** az atomenergia alkalmazása előremozdítja a globális társadalmi-gazdasági előnyöket, és szorosan illeszkedik az ENSZ fenntartható fejlődési céljaihoz.

Öt évvel a Párizsi Megállapodás aláírása után most ébredünk rá, hogy milyen hatalmas kihívás a világ számára a globális átlaghőmérséklet emelkedésének 1,5°C-ra történő leszorítása. A Föld klímája elért egy kritikus pontot, és közösen legkésőbb 2050-ig meg kell valósítani a nettó zéró széndioxid-kibocsátást ahhoz, hogy egyáltalán esélyünk legyen bolygónk jövőjének megvédésére. Sajnos azonban letértünk az oda vezető útról, és időnk fogytán van. Ezért most kell cselekednünk.

A glasgow-i COP26 hatalmas lehetőséget jelent nemzeteink számára, hogy összefogjunk, és cselekedjünk, közösen megváltottassuk a gondolkodásunkat az éghajlatról, és elinduljunk a nettó zéró széndioxid-kibocsátás elérése felé vezető úton.

Felszólítjuk a COP26-on részt vevő valamennyi tárgyalófelet és politikai döntéshozót, hogy az energiapolitika és a finanszírozás terén műszakilag semleges és tudományosan megalapozott megközelítést alkalmazzanak, amely elősegítheti az atomenergia és a megújuló energiaforrások fenntartható együttműködését.

Fő kapcsolattartók:

- (UK) - NI YGN - Vezető szerzők - chair.ygn@nuclearinst.com
- (Európa) ENS - Emilia Janisz - emilia.janisz@euronuclear.org
- (Kanada) CNA - John Gorman - gormanj@cna.ca
- (USA) ANS - John Starkey - jstarkey@ans.org
- (Japán) JAIF - Daniel Liu - dyc-liu@jaif.or.jp

A továbbiakban részletesebben is kifejtjük, hogy miért szükséges az atomenergia a nettó zéró széndioxid-kibocsátás elérésére.

Az atomenergia bizonyítottan hatékony és alacsony széndioxid-kibocsátású energiaforrás, amely csökkenti az üvegházhatású gázok kibocsátását, és képes lehet a jelenlegi magas, fosszilis energiahordóktól való függésünk kiváltására.

- Az atomenergia több mint 60 éve kulcsfontosságú alacsony széndioxid-kibocsátású energiatermelési mód. A világ harminc országában mintegy négyszáznegyven atomerőművi reaktor működik¹, az atomenergia 2019 végén a globális villamosenergia-termelés 10%-át tette ki². A vízenergia után globálisan ez a második legnagyobb alacsony széndioxid-kibocsátású villamosenergia-termelési mód.
- Az atomenergia esetén a megtermelt energiára vetített teljes élettartam alatti széndioxid-kibocsátás, vagyis a "széndioxid-intenzitás" nagyon alacsony, hasonlóan a szél- és vízenergiához³. Azok az országok rendelkeznek a legalacsonyabb széndioxid-intenzitással, amelyekben magas az atomenergia és a vízenergia részaránya. Franciaországban, ahol a villamos energia mintegy háromnegyedét atomerőművek állítják elő, a hét legnagyobb ipari ország (G7) közül a legalacsonyabb az egy főre jutó széndioxid-kibocsátás.
- A fosszilis tüzelőanyag-forrásokat felváltó nukleáris energia közvetlen eredményeként 1970 óta több mint 60 Gt⁴ széndioxid-egyenértékű üvegházhatású gáz kibocsátását sikerült elkerülni világszerte. A fosszilis energiahordozókat kiváltó atomenergia-felhasználás a becslések szerint 1,84 millió, légszennyezéssel összefüggő halálesetet is megelőzött, és a becslések szerint 2050-ig további 7 millió haláleset kerülhető el, ha az atomenergia nagy léptékben váltja ki a fosszilis energiahordozók felhasználását⁵.
- Annak ellenére, hogy 2000 és 2018 között a napenergia és a szélenergia világszinten lenyűgözően (ötszörösére) növekedett, a fosszilis energiahordozók felhasználása változatlan maradt, és a teljes globális energiaellátás mintegy 80%-át teszi ki. Ez összefügg a nukleáris

¹ IAEA Nuclear Power Plant data (2019)

² IEA: Electricity Information Overview (2020)

³ IPCC Wg3 Energy Systems (2018)

⁴ IEA – Data and Statistics (2020)

⁵ Environmental Science and Technology "Prevented Mortality and Greenhouse Gas Emissions from Historical and Projected Nuclear Power" (2013)

energiatermelés arányának csökkenésével ebben az időszakban⁶, bár abszolút értékben az atomerőművi energiatermelés növekedett.

- Azok az országok, amelyek az elmúlt években leállították atomerőműveiket, nehezen tudták csökkenteni függésüket a szennyező fosszilis energiahordozóktól. Németországban az atomerőművek leállítását követően a fosszilis primer energiahordozók felhasználásának százalékos aránya 2010 óta kevesebb, mint 1%-kal csökkent⁷ annak ellenére, hogy a megújuló energiaforrások növekedésébe hatalmas összeget (178 milliárd euró) fektettek⁸.

Az atomenergia elérhető, igény szerint méretezhető és telepítésre készen áll: az új atomerőművi kapacitásokat mielőbb és nagy léptékben kell telepíteni, a megújuló energiaforrásokkal együtt, annak érdekében, hogy a nettó zéró széndioxid-kibocsátási célokat el lehessen érni.

- A főbb nemzetközi intézmények (ENSZ, OECD IEA⁹, EU¹⁰) konszenzusa szerint a nettó zéró széndioxid-kibocsátás eléréséhez sürgősen és nagy léptékben kell alkalmazni az összes alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiát, beleértve az atomenergiát is. Ezt tükrözi az IPCC legutóbbi jelentése is¹¹, amely szerint 2050-re a jelenlegi atomerőművi termelés több mint kétszeresére van szükség ahhoz, hogy a globális átlaghőmérséklet-emelkedés ne haladja meg 1,5°C-t.
- Az atomenergia olyan technológia, ami rendelkezésre áll, és méretezhető, korlátozott széndioxid-lábnyommal rendelkezik, és amelyet a múltban is gyorsan képesek voltak alkalmazni pozitív hatással. Az elmúlt ötven évben az új atomerőművek jelentették a legnagyobb mértékű széndioxid-mentesítést abban az értelemben, hogy lakosságárányosan évente mekkora új tiszta energiatermelési kapacitást hoztak létre. Ezt tükrözi a svéd nukleáris program, ahol 1970-től kezdődően kevesebb, mint tizenöt év alatt 10,9 GWe új nukleáris kapacitás született¹², így az egy főre jutó széndioxid-kibocsátás Svédország esetén 1970 óta 75%-kal csökkent¹³.
- A kis és moduláris reaktorok (Small Modular Reactors - SMR-ek) potenciálisan támogatják az új nagy nukleáris projekteket. Azzal az ígérettel, hogy a komponensek moduláris gyártása révén csökkenthető a helyszíni építési idő, létrejöttükkel a kisméretű reaktorok a telepítés nagyobb skálázhatóságának, valamint a tőkekötségek és a kapcsolódó pénzügyi kockázat csökkentésének lehetőségét kínálják. Egyes vezető nukleáris nemzetek szerint mind a kis, mind a nagy nukleáris projektek hozzájárulhatnak a nettó zéró széndioxid-kibocsátás eléréséhez^{14,15}.

Az atomenergia rugalmas és megfizethető forrása a tiszta energiának: az atomenergia integrálható a különböző megújuló energiaforrások növekvő kínálatával, így hatékony és megfizethető tiszta energiamixet lehet létrehozni.

- A megújuló kapacitások telepítése gyorsan bővült, és ennek folytatódnia is kell. Ez viszont egyben növelni a villamosenergia-rendszereket terhelő változékonyságot, és megnöveli a

⁶ IEA – Nuclear Power in a Clean Energy System (2019)

IEA – World Energy Balances (2020) – Total Energy Supply (TES) by source - Germany

⁸ IEA – World Energy Balances (2020) – Total Energy Supply (TES) by source - Germany

⁹ IEA - World Energy Outlook (2020)

¹⁰ EUCO3232.5 – Energy Efficiency Modelling (2019)

¹¹ IPCC - Global Warming of 1.5 °C Report (2019)

¹² IAEA – PRIS Country Profiles - Sweden

¹³ The World Bank – CO2 Emissions (metric tonnes per capita) Sweden 1960-2016

¹⁴ The Climate Change Committee (CCC) UK Net Zero technical report (2019))

¹⁵ CER-REC “Canada’s Energy Future – Towards Achieving Net Zero 2050”

villamosenergia-rendszerek rugalmassága iránti igényeket¹⁶. Az atomenergia olyan tiszta energiaforrás, amely egyszerre alkalmas a fogyasztási igények követésére, rugalmas, és ezért helyettesítheti a fosszilis energiahordozók felhasználását, és együtt tud működni a változó megújuló energiaforrásokkal.

- Folyamatos fejlesztések folynak az atomreaktorok üzemeltetési rugalmasságának és hatékonyságának további javítása érdekében, mind a tervezés, mind a változatosabb felhasználást célzó fejlesztések révén. Ez magában foglalja az atomenergia tiszta energiatárolási módszerként történő alkalmazását hibrid rendszerekben, ahol a tárolást az atomerőművekben termelt technológiai hő vagy hidrogén biztosítja¹⁷.
- Az új technológiák, köztük az SMR-ek, lehetőséget kínálnak a megújuló energiaforrások és más tiszta energiaforrások szélesebb körű és elosztottabb integrációjára, szükség esetén jobban decentralizált rendszerek támogatására, és arra, hogy közelebb kerüljön a fogyasztói pontokhoz a termelés.
- A legújabb kutatások azt mutatják, hogy az atomenergia továbbra is a legolcsóbb, igény szerint rendelkezésre álló alacsony széndioxid-kibocsátású technológia¹⁸, és a villamosenergia-termelés szén-dioxid-mentesítésének költsége akkor a legalacsonyabb, ha a mix optimális mennyiségben tartalmaz ilyen típusú tiszta és egyenletesen termelni képes kapacitást¹⁹. Egy másik nemrégiben készült tanulmány szerint az atomenergiának van a legnagyobb rendszerértéke a széndioxid-intenzitás²⁰ csökkentése szempontjából. A rendszerérték egy fontos átfogó jellegű mérőszám, mely számszerűsíti az egyes források teljes energiarendszerre gyakorolt hatását.

Az atomenergia az alacsony széndioxid-kibocsátású villamos energián túl többet is nyújt: az atomenergia további ágazatok széndioxid-mentesítését is képes elősegíteni, mint például a hőszolgáltatás és a közlekedés.

- A globális villamosenergia-termelés, amely az előrejelzések szerint jelentősen növekedni fog, jelenleg az összes üvegházhatású gáz kibocsátás 40%-át teszi ki, és még mindig a fosszilis energiahordozók által dominált (a teljes villamosenergia-termelés 64%-át adják²¹). A fosszilis energiahordozókat más ágazatokban, például a szállításban, a hő- és az ipari folyamatokban is széles körben használják.
- Az atomenergia képes hatékony hidrogéntermelésre. A hidrogén pedig alkalmas a fosszilis energiahordozók kiváltására a széleskörű széndioxid-mentesítés érdekében²²,²³. Az atomerőművekkel előállított hidrogén alkalmazása tiszta villamosenergia-rendszerekben tovább növeli a hálózat rugalmasságát. A tiszta hidrogéngazdálkodás koncepciójának politikai és üzleti támogatottsága jelenleg felfutóban van, az alkalmazására vonatkozó szakpolitikai szándék növekszik, és a projektek száma világszerte gyorsan bővül²⁴.

¹⁶ EC METIS studies S11 Effect of high shares of Renewables on power systems (2018)

¹⁷ NICE future "Flexible Nuclear Energy for Clean Energy Systems Report" (2020)

¹⁸ IEA & OECD-NEA "Projecting Costs of Generating Electricity" (2020)

¹⁹ MIT "The Future of Nuclear Energy in a Carbon-Constrained World" (2018)

²⁰ NNWI "The Failings of Levelised Cost and the Importance of System-level Analysis" (2020)

²¹ IEA – Data and Statistics (2018)

²² IEA – The Future of Hydrogen (2019)

²³ IEA – Innovation Gaps (2019)

²⁴ The Royal Society – Nuclear Cogeneration: Civil Nuclear Energy in a Low Carbon Future (2020)

- Az atomreaktorok képesek arra is, hogy hővel lássák el a legkülönbélebb nem villamos energia jellegű felhasználási módokat, melyek gazdasági, környezetvédelmi és hatékonysági előnyökkel járnának²⁵. Az ilyen kapcsolt energiatermelési módok széleskörű alkalmazásába tartozhat többek között a távfűtés, az ipari folyamathő előállítás és a tengervíz sótalánítása²⁶.
- A jelenleg fejlesztés alatt álló, magasabb üzemi hőmérsékletű reaktorok további alternatívákat kínálnak más tiszta, nem villamos energia jellegű, energiaigényes alkalmazások számára is, beleértve a polimer- és műanyaggyártást, kohászatot, mezőgazdasági műtrágyagyártást, valamint a magas hőmérsékletű elektrolízissel vagy termokémiai eljárásokkal végzett hidrogéntermelést²⁷.

Az atomenergia támogatja a befogadó és fenntartható globális fejlődést: az atomenergia alkalmazása előremozdítja a globális társadalmi-gazdasági előnyöket, és szorosan illeszkedik az ENSZ fenntartható fejlődési céljaihoz.

- Az atomenergia szorosan illeszkedik az ENSZ fenntartható fejlődési céljaihoz, és az energiaszegénység elleni küzdelemben is felhasználható azáltal, hogy globálisan tiszta energiát biztosít, támogatva a magas életszínvonalat, jó egészséget, tiszta környezetet és a fenntartható gazdaságot²⁸.
- Az IEA szerint 2020 és 2040 között évente átlagosan 15 GWe új nukleáris kapacitásra van szükség ahhoz, hogy a fenntartható fejlődési célokhoz igazodó forgatókönyvük (Sustainable Development Scenario -SDS) teljesüljön. Ez döntő fontosságú lesz a jövő tisztább és átfogóbb energetikájának biztosításához²⁹.
- Jelenleg mintegy harminc ország fontolja, tervezi, vagy már alkalmazza az atomenergiát. Köztük vannak nemcsak fejlett gazdaságok, de fejlődő országok is. Banglades, Fehéroroszország, az Egyesült Arab Emírségek és Törökország jelenleg is építik, vagy nemrég kezdték meg első atomerőművi reaktoraik üzemeltetését, és több afrikai ország is fontolgat nukleáris programot, mint tisztaenergia-megoldást³⁰.
- Az atomenergia szakképzett munkahelyeket hoz létre, és gazdasági előnyöket biztosít. Egy, az európai gazdaságot vizsgáló, nemrégiben készült tanulmány szerint minden egyes atomenergiára költött euró további 5 euróval növeli az Európai Unió (EU) GDP-jét, és minden egyes, a nukleáris iparban közvetlenül létrehozott munkahely 3,2 további munkahelyet teremt az EU gazdaságának egészében³¹.
- Ezen okok miatt az új atomerőművi beruházások közvetlenül elősegíthetik a COVID-19 világválság utáni globális felépülési folyamatot: hosszú távra teremtenek munkahelyeket, elősegítik a fenntartható gazdasági fejlődést, miközben növelik az energetikai rugalmasságot, és előremozdítják a tiszta energiákra történő átállást³².

²⁵ IAEA Nuclear and Renewables: Playing Complementary Roles in Hybrid Energy Systems (2019)

²⁶ IAEA - Nuclear Power for Sustainable Development (2017)

²⁷ IEA – Nuclear Power (2020)

²⁸ World-Nuclear-News ‘Nuclear Power can speed progress in the developing world’ (2020)

²⁹ Foratom “Investing in low-carbon nuclear generates jobs and economic growth in Europe” (2019)

³⁰ NEA - Creating high-value jobs in the post-COVID-19 recovery with nuclear energy projects (2020)

³¹ v

³² NEA - Creating high-value jobs in the post-COVID-19 recovery with nuclear energy projects (2020)