

## ATOMERŐMŰVEK ÜZEMIDEJÉNEK MEGHOSSZABBÍTÁSA

- "Az atomerőművek a legbonyolultabb és legérzékenyebb ipari létesítmények közé tartoznak, amelyeknek a működéséhez roppant összetett és mindig készenlétben lévő erőforrásokra van szükség." (Greenpeace)
- Az atomenergiát egyre szélesebb körben klímasemleges energiaforrásnak ismerik el, nagyon alacsony szén-dioxid kibocsátása miatt.
- A növekvő villamosenergia-igény is kedvez az új atomerőművek építésének és a meglevők működési ideje meghosszabbításának.
- Az idősödő atomreaktorok esetében fokozottan figyelemmel kell kísérni az alkatrészek elöregedésének folyamatát, gyakoribb karbantartásokkal és több leállással lehet számolni.
- A paksihoz hasonló típusú, orosz gyártmányú atomreaktorok döntő többsége nagyjából 40 éve működik és mindenhol meghosszabbították az üzemidejüket 50–60 éves korukig, illetve két finn blokk a 70 éves működésre is engedélyt kapott.

*Az Infojegyzet a paksi atomerőmű üzemidejének tervezett meghosszabbítása kapcsán áttekinti a nukleáris energia felhasználása mellett és ellene szóló érveket, majd a reaktorok működésének időtartamát befolyásoló tényezőket és az üzemidejük meghosszabbításának szempontjait. Végezetül összeveti a paksi blokkokat a velük azonos típusú és korú erőművekkel különös tekintettel az életkorukra és az engedélyezett működési időtartamukra.*

Az atomerőművekben termelt nukleáris energia 2023-ban a világ áramtermelésének 9,1 százalékát biztosította. Magyarországon ez az arány sokkal magasabb, a teljes áramtermelés 48,8 százaléka volt. Ennél nagyobb arányban csak Franciaországban és Szlovákiában biztosítják a villamosenergiát atomreaktorok segítségével ([IAEA 2024](#); [EMBER 2024](#)).

Jelenleg 415 atomreaktor működik a világ 31 országában, amelyek közül hat 2023-ban kezdte meg a működését, többek között Szlovákiában és Fehéroroszországban. Világszerte összesen 63 új reaktor van épülőfélben, s ebben a számban az építés kezdetén levő Paks2 beruházás még nem is szerepel ([IAEA 2024](#)). Az atomerőművel rendelkező országok köre rövidesen három további országgal (Banglades, Egyiptom, Törökország) fog bővülni. Emellett a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség ([NAÜ](#)) szerint mintegy 30 további ország fontolgatja, hogy belép a nukleáris energiát termelő országok sorába ([IAEA Outlook 2024](#)).

Németország ellenben 2023 áprilisában végleg bezárta utolsó három működő atomerőművét is, követve ezzel Olaszországot, amely – egy népszavazást követően – már 1990-ben így döntött; illetve Litvániát, ahol 2009 óta nem zajlik nukleáris energiatermelés. Világszerte 216 atomreaktor működését állították le eddig, 25 reaktor működését szüneteltetik ([IAEA 2024](#)), a Föld országainak döntő többsége pedig sohasem választotta az energiatermelés ezen módját. Számos ország – mint például Ausztria – határozottan ellenzi az atomenergia használatát.

### ÉRVEK A NUKLEÁRIS ENERGIATERMELÉS MELLETT ÉS ELLENE

A fenti adatokból is kitűnik, hogy az atomenergia áramtermelési célú felhasználása megosztja az országokat.

A támogatók a nukleáris energiát a fenntartható és zöld energiaforrások közé sorolják; és az atomerőművek működése közbeni **alacsony szén-dioxid-kibocsátásra** hivatkoznak. Ez az érv az ENSZ Dubaiban megrendezett Klímaváltozási Konferenciájának ([COP 28](#)) [záródokumentumában](#) is megjelent, 2023-ban.

További előnye a **megbízható energiaellátás**, hiszen az atomerőművek – ellentétben a szél- vagy naperőművekkel – folyamatos energia-termelést képesek biztosítani. Ráadásul az **urán**, a nukleáris energia elsődleges üzemanyaga viszonylag **nagy mennyiségben** rendelkezésre áll ([World Nuclear Association 2024](#)).

A nukleáris energia felhasználása mellett érvelők az atomerőművek **többszintű biztonsági követelményeit** is hangsúlyozzák, amelyek révén a radioaktív anyagok légkörbe jutásának esélye nagyon kicsi, egy esetleges atomrobbanásé pedig szinte a nullával egyenlő ([Aszódi 2023](#); [Pátzay et al.](#)).

Mindemellett a nukleáris áramtermelés területén folyamatos a **technológiai fejlődés**, legújabbán a könnyen szállítható és össze-szerelhető, viszont kisebb teljesítményre is képes, úgynevezett kis moduláris reaktorok (SMR) járulhatnak hozzá a fosszilis energia-hordozók kiváltásához ([Reaktor 2023](#)).

Az atomerőművek működését ellenzők úgy vélik, a létesítmények súlyos kockázatot jelentenek a környezet számára, ugyanis a **kiégett fűtőelemek** több tízezer éven át **sugároznak**, hosszútávú biztonságos tárolásukra még nem született megnyugtató megoldás ([Energia-klub](#)).

Bár az atomerőműveket érintő balesetek ritkák, bekövetkezésük nagyon súlyos következményekkel járhat, ahogyan azt a csernobili (1986) és a fukusimai (2011) **katasztrófák** mutatták. Mindkét esetben hosszú távra kiható környezetszennyezés történt és komoly egészségügyi kockázatok keletkeztek ([WNA 2024](#)).

Veszélyeztetik továbbá a reaktorok működésének biztonságát a **szélsőséges időjárási jelenségek**. Minthogy az atomenergia vízigényes technológia, az atomerőműveknek sok vízre van szükségük a hűtéshez, az egyre hosszabb és erőteljesebb nyári hőségben ez rendkívül nehézé vált, megnőtt az üzemszünetek gyakorisága ([Greenpeace 2022](#), [Ahmad 2021](#)).

Az ellenzők emellett rámutatnak az erőművek építésének viszonylag **magas költségeire** és **hosszú, átlagosan majdnem tíz éves építési idejére** ([WNISR2021](#), [Hernandez et al. 2023](#)).

## AZ ATOMERŐMŰVEK ÉLETCIKLUSA

Az atomerőművek a nemzeti atomenergetikai hatóságoktól nyerik el a működési engedélyüket, amelyek sok országban meghatározott időtartamra, általában 30–40 évre szólnak. Máshol, mint például Franciaországban a kiadott engedélyeknek nincs lejárat ideje, viszont tízévente átfogó ellenőrzésnek vetik alá a reaktorokat ([WNISR 2023](#)).

Az évek előrehaladtával minden atomerőmű esetében folyamatosak az ütemezett karbantartások, az elöregedett alkatrészek, a fűtőelemek cseréi. A jelenlegi tapasztalat szerint egyedül a reaktortartályok és a reaktorokat körbeölelő, légmentesen záródó építmény, az úgynevezett konténment nem cserélhető ([Hernandez et al. 2023](#)).

216 atomerőművet már bezártak, ezeknek majdnem fele, 103 létesítmény Nyugat-Európában üzemelt. **Németország** 33 leállított reaktora legfeljebb a harmincas éveinél járt, de a 40 éves életkort egyik sem érte el. Itt a 2011-ben bekövetkezett fukusimai nukleáris katasztrófa hatására döntöttek az akkor még üzemelő 16 reaktor fokozatos leállításáról ([WNISR 2023](#); [IAEA 2024](#)).

Az **Egyesült Királyság** 36 bezárt atomerőműve átlagosan 37 éves volt a bezárásakor, de egyik létesítmény életkora sem haladta meg a 47 évet ([IAEA 2024](#)). A brit reaktorok három kivételével mind grafit moderálású, gázhűtéses típusúak voltak, amelyek műszakilag nem lettek volna alkalmasak ennél hosszabb távú üzemeltetésre, illetve az életkoruk előrehaladtával olyan mértékben nőttek meg a karbantartási költségek, amelyek már megkérdőjelezték a gazdaságosságukat ([Aszódi 2023](#)).

Az **Egyesült Államokban** ugyanakkor egy 2019-ben bezárt erőmű újraindítását [tervezik](#), annak a hirtelen megnövekedett energiaigénynek a kiszolgálására, amely a technológiai óriáscégek (mint például a Google, a Microsoft) által nyújtott, mesterséges intelligencia-alapú szolgáltatások révén jelentkezik.

## Üzemidő-hosszabbítások

A 168 működő európai atomerőmű átlagéletkora 34 év ([IAEA 2024](#)). Minthogy ezek a létesítmények mindenhol hatalmas anyagi ráfordítással épültek, így azokban az országokban, amelyek a jövőben is számolnak a nukleáris energiával, sokkal kifizetődőbb a blokkok üzemidejének meghosszabbításáról gondoskodni, mint új atomerőművekkel kiváltani a régieket ([Greenpeace 2016](#)).

**Franciaország** a világ második legtöbb atomerőművet üzemeltető országa, 56 működő reaktorából 50 elmúlt harminc éves, 31 pedig már 40 évnél is idősebb. A nemzeti szabályozó hatóság ([ASN](#)) szerint az úgynevezett nyomottvízes reaktortípus – ide tartozik az összes francia atomerőmű, ahogyan a paksi reaktorok és a világ összes működő reaktorának háromnegyede is – 50 éves koráig biztonságosan üzemeltethető, de intenzíven foglalkoznak már a 60 éves korig történő hosszabbítás kihívásával ([ASN Report 2023](#)).

A világ legidősebb, még üzemelő reaktorát, a **svájci** Beznau I-est 1969-ben kapcsolták először hálózatra és 2030-ig, azaz 61 éves koráig biztosan fog áramot termelni. Az üzemelése ugyanakkor nem volt töretlen, ugyanis 2015-ben mintegy ezer repedést, anyagfáradásra utaló jelet, és további más rendellenességeket is találtak, emiatt pedig három évre le is állították, és csak 2018-ban indították újra ([WNN 2018](#)).

A **belga** kormány 2022 előtt azt tervezte, hogy megszünteti a nukleáris energiatermelést, ezért 2025-ig az összes reaktor bezárását irányozták elő. Az orosz-ukrán háború hatására kialakult energiaválság azonban álláspontja felülvizsgálatára készítette a kormányzatot, így két reaktor üzemidejét további tíz évvel meghosszabbították. Ezek, tervezett bezárásukkor, 2035-ben – amennyiben kitöltik az engedélyben megszabott időtávot – 50 évesek lesznek ([WNA 2024](#)).

Bár **Svédország** 1980-ban még az atomerőművek fokozatos felszámolását tervezte, később módosítottak az álláspontjukon és az atomenergia a támogatandó kategóriába került vissza. Új reaktorok építését is tervezik, a meglévő, jelenleg 39–44 éves létesítmények üzemeltetője

pedig legalább a 60 éves korukig tervezi üzemeltetni a reaktorait ([WNA 2024](#); [WNPR 2024](#)).

## A PAKSI ÜZEMIDŐ-HOSSZABBÍTÁS

A paksi atomerőmű négy reaktora egymás után lépett működésbe 1982-ben, 1984-ben, majd 1986-ban és 1987-ben, egyenként 30 éves üzemidővel. Az időtartam lejáratá előtt már tíz évvel megkezdődött a működés 20 éves meghosszabbításának előkészítési folyamata, amely:

- egyfelől egy kiterjedt környezetvédelmi hatástanulmányt foglalt magába,
- másfelől aprólékosan áttekintette a reaktorok működésében részt vevő alkatrészek és rendszerek öregedési folyamatait,
- valamint figyelembe vette a hasonló atomerőművek működési tapasztalatait ([Katona et al.](#)).

Az üzemidő-hosszabbításra a paksi létesítmény mind a négy blokkja megkapta a hatósági engedélyt, melyek 2032 és 2037 között, a blokkok 50 éves korában járnak le.

Bár időközben elkezdődött a Paks2-beruházás előkészítése, a jövőben olyan mértékben megnövekedő áramfogyasztásra lehet számítani az elektromobilitás felfutásával és az ezt kiszolgáló iparágak kiépülésével, hogy továbbra is szükség lesz a régi blokkokra, így 2022-ben elkezdtek az újabb 20 éves meghosszabbítás előkészítését (Economx, [2023. december 5.](#)).

Országgyűlési határozat ([56/2022. \(XII. 8.\)](#)) is született akkor a kérdésben, amely energiaszuverenitási, klímavédelmi és ellátásbiztonsági szempontból tartotta szükségesnek a hosszabbítást.

Bár a reaktorok tovább-üzemeltetése lényegesen költségkímélőbb egy új létesítmény megépítésénél, 2023 decemberében az eljárás teljes költségét így is mintegy másfél milliárd euróra becsülték (Economx, [2023. december 5.](#)).

## A paksihoz hasonló, VVER típusú reaktorok

A paksi atomerőmű mind a négy reaktora szovjet tervezésű, VVER típusú. Nyomott vizes technológiával működik, amelyben a fűtőelemeket nagynyomású víz veszi körül. A típus első példánya az oroszországi Novovoronyezsben kezdte meg működését 1964-ben, majd ennek továbbfejlesztett változatai, a VVER-440-esek váltak az 1970–1980-as években

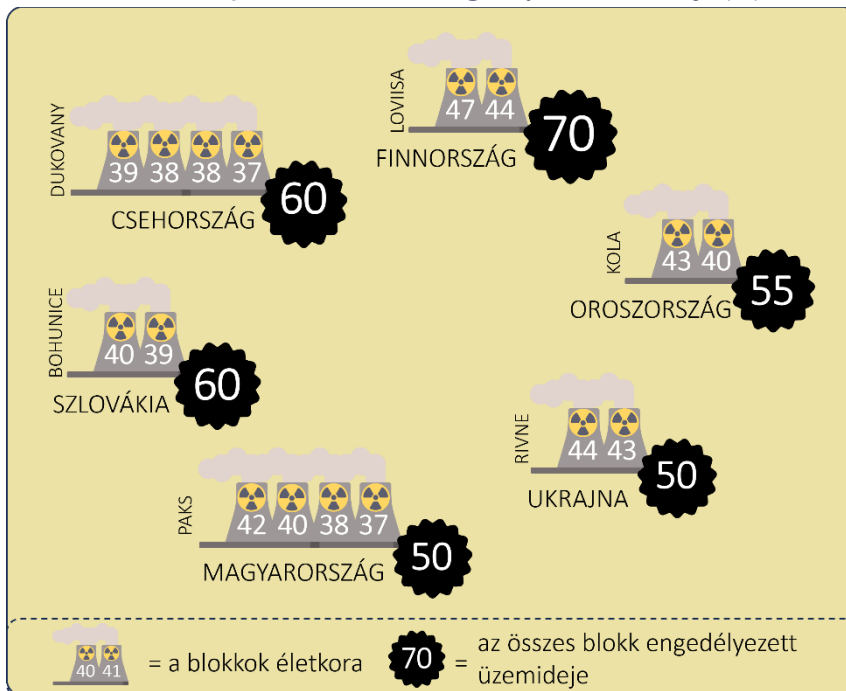
népszerűvé, amelyek – és idetartozik a paksi létesítmény is – 440 MW elektromos teljesítményre képesek. (Később a sokkal nagyobb teljesítményű VVER-1000 típusok, ma pedig már a VVER-1200, sőt a VVER-1300 változatok épülnek. A Paks2 blokkok a tervek szerint a VVER-1200 generációhoz fognak tartozni ([Géczy–Hugyecz 2020](#)).

A négy meglévő paksi reaktorhoz hasonló altípusú (V-213-as) atomerőműből hét országban összesen 20 példány készült el (emellett küszöbön áll a 21., évtizedek óta épülő létesítmény beüzemelése a szlovákiai Mohinál).

A ma is áramot termelő 19 blokkból 16 negyven év körüli (az ábra ezeket mutatja). Működési engedélyüket már egytől egyig meghosszabbították. (A fennmaradó három blokk Szlovákiában üzemel és az elhúzódó kivitelezés miatt jóval fiatalabban).

A leghosszabb, 2050-ig szóló engedéllyel a finnországi Loviisa két blokkja rendelkezik ([Fortum 2024](#)).

1. ábra: A paksihoz hasonló típusú atomerőművek (VVER-440/V-213) blokkjainak életkora és engedélyezett üzemideje (év)



Forrás: [Infoszolg/IAEA](#)

### Források:

- IAEA Power Reactor Information System ([PRIS](#))
- World Nuclear Association ([WNA](#))
- World Nuclear Performance Report 2024 – WNA, [2024](#)
- The World Nuclear Industry Status Report (WNISR) 2023 – [worldnuclearreport.org](#), March [2024](#).
- Hernandez, America et al: The Nuclear Aged – [Reuters](#), Augustus 22, 2023
- Aszódi Attila: Tényleg üzemelhetnek 2057-ig a paksi atomerőmű meglévő blokkjai? – [Portfolio](#), 2023. december 14.
- Katona Tamás János et al: Az üzemidő-hosszabbításról – [atomeromu.mvm.hu](#)

Készítette: Dr. Samu Nagy Dániel  
Képviselői Információs Szolgálat  
E-mail: [infoszolg@parlament.hu](mailto:infoszolg@parlament.hu)

infoszolg

Internet: [www.parlament.hu/infoszolg](http://www.parlament.hu/infoszolg)  
Intranet: [intra.parlament.hu/infoszolg/](http://intra.parlament.hu/infoszolg/)  
Telefon: (1) 441-6486