

AZ EURÓPAI UNIÓ NUKLEÁRIS ENERGIAPOLITIKÁJÁNAK VÁLTOZÁSAI

Dr. Fazekas András István

c. egyetemi docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

1. A TÉMAFELVETÉS AKTUALITÁSA

- ▶ **Ursula von der Leyen, az Európai Bizottság elnöke a 2026. március 10-én, a Párizsban megrendezett Nukleáris Energia Csúcstalálkozón (Nuclear Energy Summit) „stratégiai hibának” minősítette az Európai Unió nukleáris energiapolitikáját, vagyis, azt, hogy az elmúlt évtizedekben az EU gyakorlatilag blokkolta a nukleáris fejlesztéseket.**

A TÉMAFELVETÉS AKTUALITÁSA 1

- ▶ **EZ EGY SÚLLYAL BÍRÓ BEJELENTÉS, AMIT NAGYON SOKFÉLEKÉPPEN LEHET ÉS ÉRDEMES IS ELEMENZNI.**
- ▶ **SÚLLYAL BÍRÓ KIJELENTÉS, MÉG HA A MÉDIÁBAN IGEN SZERÉNY TERET KAPOTT IS.**

A TÉMAFELVETÉS AKTUALITÁSA 2

2. A TÉMAKÖR TÁRGYALÁSÁNAK HOGYANJA

- ▶ **Közismert, hogy az energetika területe, az e területen hozott döntések, azok megítélése nem választható el a mindenkori politikától, politikai ideológiától.**

A TÉMAKÖR TÁRGYALÁSÁNAK HOGYANJA 1

- ▶ **Mert:**
- ▶ **Óriási anyagi erőforrásokat érintő kérdésekről van;**
- ▶ **A társadalom minden tagját több vonatkozásban (gazdasági, környezetvédelmi, élet- és vagyonvédelmi egészségügyi stb. szempontból érintő kérdésről van szó ;**
- ▶ **A Modern társadalmak mindennapi életét, folyamatait alapvetően érintő kérdésekről van szó.**

A TÉMAKÖR TÁRGYALÁSÁNAK HOGYANJA 2

Ez az előadás azonban szándéka és célja szerint célirányosan nem vizsgálja a tárgyalt témakörrel összefüggő politikai és ideológiai kérdéseket.

Mert

az a politikai fórumok és csatározások

terrénuma;

senkit semmiről nem kíván meggyőzni;

pusztán bizonyítható és ellenőrizhető

tényeket kíván bemutatni;

A TÉMAKÖR TÁRGYALÁSÁNAK HOGYANJA 4

**EZ AZ ELŐADÁS TEHÁT CÉLJA ÉS
SZÁNDÉKA SZERINT TÉNYEKRŐL NEM
PEDIG ÍTÉLETEKRŐL, VÉLEMÉNYEKRŐL,
ÁLLÁSFOGLALÁSOKRÓL KÍVÁN SZÓLNI.**

A TÉMAKÖR TÁRGYALÁSÁNAK HOGYANJA 7

Tényítéletek (Deskriptív)

Németországban leállítottak x darab y –z évig még termelőképes atomerőművet.

Ez Y GWh helyettesítendő (pótolandó) villamos energia megtermelését tette szükségessé.

Értékítéletek (Normatív)

A német kormány helyesen döntött az atomerőművek leállításáról.

Von der Leyen elnökasszony beismerése, hogy a nukleáris energiapolitika elhibázott volt, bizonyítja, hogy az hibás, téves volt.

3. EU ENERGIAPOLITIKA, NEMZETI ENERGIAPOLITIKA

Az EU energiapolitikája az elmúlt évtizedekben a nukleáris villamosenergiatermelés visszaszorítására, leépítésére irányult.

Ugyanakkor néhány országban új atomerőművek létesítésébe/építésébe kezdtek.

**A KONKRÉT SZITUÁCIÓ MEGÉRTÉSÉHEZ
MEG KELL ÉRTENI AZ ENERGIAPOLITIKAI
SZABÁLYOZÁS MŰKÖDÉSÉT.**

Az Európai Unió működéséről szóló szerződés (EUMSZ) alapján az energiapolitika megosztott hatáskörbe tartozik az EU és a tagállamok között.

Amit az EU szabályozhat (közös célok)

- Az energiapiac működésének biztosítása.
- Az energiaellátás biztonságának garantálása az Unióban.
- Az energiahatékonyság, a takarékoság és a megújuló energiaforrások fejlesztésének ösztönzése.
- Az energiahálózatok összekapcsolásának előmozdítása.

Ami nemzeti hatáskörben marad (tagállami jogok)

- Meghatározzák saját energiaforrásaik kiaknázásának feltételeit.
- Választhassanak a különböző energiaforrások (pl. atomenergia, szén, gáz, megújulók) között.
- Megszabják saját energiaellátásuk általános szerkezetét (úgynevezett "energiamix")

VAGYIS:

NEM KERÜLT TILTÁSRA AZ ATOMENERGIA,

CSAK ÉPPEN A GAZDASÁGI, FINANSZÍROZÁSI

ÉS PIACI VERSENYFELTÉTELEKET

ÁLLAPÍTOTTÁK MEG ÚGY, HOGY AZ ILYEN

BERUHÁZÁSOK ELLEHETETLENÜLJENEK.

4. ANGOL ATOMERŐMŰ ÉPÍTÉSÉNEK AKADÁLYOZÁSA

David Cameron miniszterelnöksége idején (2010–2016) az Egyesült Királyság a Hinkley Point C (Somerset, Anglia) atomerőmű megépítése kapcsán keveredett komoly vitába az Európai Unióval.

HINCLEY POINT C

1

20

HINCLEY POINT C NUCLEAR PP

BT: 2 x 1630 MW = 3260 MW

EPR (EUROPEAN PRESSURISED REACTOR)

TERVEZETT KÖLTSÉG (2015):

35 Mrd Font (= cca. 15 050 Mrd Ft (2026))

FAJLAGOS BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG (2015):

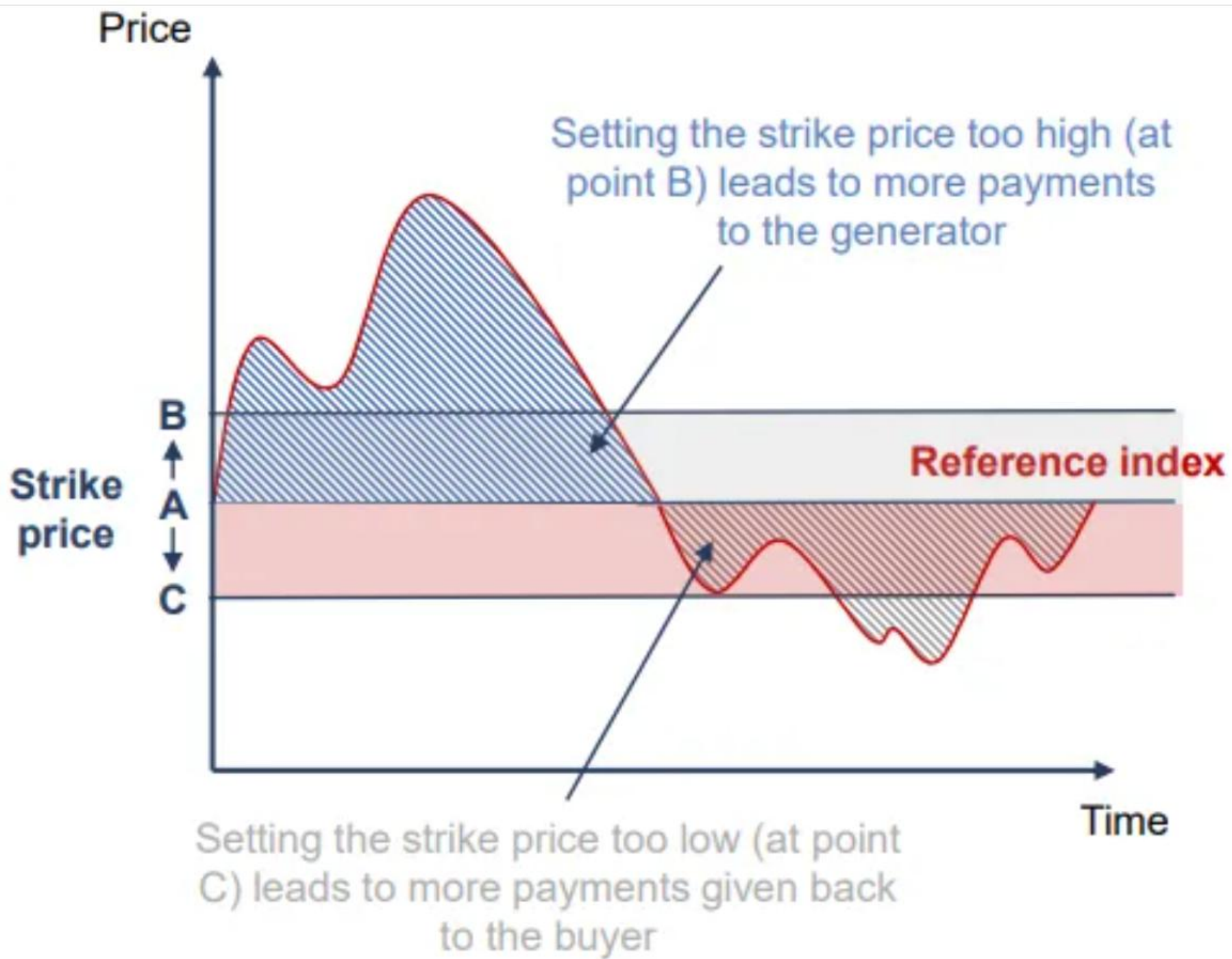
10 740 Font/kW (= cca: 4,62 MFt/kW (2026))

HINCLEY POINT C

1

21

- Tiltott állami támogatás gyanúja: Az Európai Bizottság 2013-ban vizsgálatot indított, mert a brit kormány által garantált, a piaci árnál jóval magasabb rögzített átvételi ár (úgynevezett „strike price”) kimeríthette a tiltott állami támogatás fogalmát.**



- Uniós jóváhagyás: Hosszas egyeztetések után a Bizottság végül 2014 októberében zöld utat adott a projektnek, miután a brit fél módosította a feltételeken, hogy csökkentse a piaci verseny torzulását.**

Osztrák jogi kihívás: A döntést nem mindenki fogadta el; Ausztria (később Luxemburg támogatásával) pert indított az Európai Bíróságon a támogatás engedélyezése ellen, azzal érvelve, hogy a nukleáris energia támogatása nem segíti a közös európai célokat. A bíróság végül 2020-ban végleg elutasította az osztrák keresetet.

**AZ EREDETI TERVEK SZERINT AZ
ERŐMŰEGYSÉGEK 2025-BEN, ILLETVE 2027-
BEN LÉPTEK VOLNA ÜZEMBE.**

**A JELENLEGI ÁLLÁS SZERINT 2030 ÉS 2032
AZ ÜZEMBE LÉPÉS IDŐPONTJA.**

HINCLEY POINT C

6

26

**A VÁRHATÓ KÖLTSÉG JELENLEGI
BECSLÉSEK SZERINT 48,7 – 50,0 Mrd Font
(2026) (= 20 941 Mrd Ft (2026))**

**A FAJLAGOS BERUHÁZÁSI KÖLTSÉG:
6,42 MFt/kW (2026)**

A növekedés mértéke: 39 %.

HINCLEY POINT C

7

27



5. ATOMAUSSTIEG NÉMETORSZÁG

A PROGRAM LEGFONTOSABB MÉRFÖLDKÖVEI AZ ALÁBBIAK VOLTAK:

2000. JÚNIUS 14.: A SCHRÖDER-KORMÁNY ÉS A NÉGY LEGNAGYOBB ENERGIAIPARI VÁLLALAT KÖZÖTT LÉTREJÖTT AZ ÚGYNEVEZETT ATOMKONSZENZUS MEGÁLLAPODÁS AZ ATOMENERGIA FOKOZATOS KIVEZETÉSÉRŐL.

2002. ÁPRILIS: HATÁLYBA LÉPETT AZ ATOMTÖRVÉNY MÓDOSÍTÁSA, AMELY RÖGZÍTETTE AZ EGYES ERŐMŰVEK HÁTRALÉVŐ ÜZEMIDEJÉT ÉS MEGTILTOTTA ÚJ REAKTOROK ÉPÍTÉSÉT.

ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁG

**BÁR A KIVEZETÉST KÉSŐBB ANGELA MERKEL KORMÁNYA
2010-BEN ÁTMENETILEG FELFÜGGESZTETTE
(MEGHOSSZABBÍTVÁ AZ ÜZEMIDŐKET), A 2011-ES
FUKUSIMAI ATOMKATASZTRÓFA UTÁN MERKEL VISSZATÉRT
A SCHRÖDERÉK ÁLTAL MEGKEZDETT ÚTHOZ, ÉS 2022-ES
(MAJD VÉGÜL 2023 ÁPRILISÁIG KITOLT) HATÁRIDŐVEL
ELRENDELTE A TELJES LEÁLLÍTÁST.**

**AZ UTOLSÓ HÁROM MŰKÖDŐ NÉMET ATOMERŐMŰVET
VÉGÜL 2023. ÁPRILIS 15-ÉN KAPCSOLTÁK LE.**

ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁG

3

30

**AZ 1990-ES ÉVEKBEN A BEÉPÍTETT
NUKLEÁRIS TELJESÍTMÉNY ELÉRTE A 21400
MW-OT, AMI AKKOR AZ ORSZÁG
ÁRAMTERMELÉSÉNEK MINTEGY
EGYHARMADÁT ADTA.**

ATOMAUSTRIEG NÉMETORSZÁG

3

31



Biblis A	PWR	1167	6 Aug 2011	18 Mar 2011 (moratorium)
Biblis B	PWR	1240	6 Aug 2011	18 Mar 2011 (moratorium)
Brunsbüttel	BWR	771	6 Aug 2011	Idle since 2007; off-grid 2011
Isar 1	BWR	878	6 Aug 2011	17 Mar 2011
Krümmel	BWR	1346	6 Aug 2011	Idle since 2009; off-grid 2011
Neckarwestheim 1	PWR	785	6 Aug 2011	Idle since 2005; 17 Mar 2011 (moratorium)

ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁGBAN

4

32

Philippsburg 1	BWR	890	6 Aug 2011	17 Mar 2011 (moratorium)
Unterweser	PWR	1345	6 Aug 2011	17 Mar 2011 (moratorium)
Grafenrheinfeld	PWR	1275	27 Jun 2015	
Gundremmingen B	BWR	1284	31 Dec 2017	
Philippsburg 2	PWR	1402	31 Dec 2019	
Brokdorf	PWR	1410	31 Dec 2021	

Grohnde	PWR	1360	31 Dec 2021	
Gundremmingen C	BWR	1288	31 Dec 2021	
Isar 2	PWR	1410	15 Apr 2023	
Emsland	PWR	1335	15 Apr 2023	
Neckarwestheim 2	PWR	1310	15 Apr 2023	

ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁGBAN

6

34



6. ATOMAUSSTIEG AUSZTRIA

- ▶ A zwertendorfi atomerőmű története a technológiatörténet egyik legkülönösebb fejezete: ez a világ egyetlen **teljesen készre jelentett**, de soha be nem üzemeltetett kereskedelmi atomerőműve.
- **Kezdetek:** Az osztrák kormány az 1960-as évek végén döntött az atomenergia mellett, hogy csökkentse az importfüggőséget.

- 1972-ben kezdték el építeni a Duna mentén, Bécs közelében. Egy 730 megawattos forralóvizes blokkot terveztek (hasonló típus, mint ami később Fukushima-ban is üzemelt).
- Az építkezés mai értéken számolva körülbelül **1 milliárd euróba** került. 1978-ra az erőmű 100%-ban elkészült, a fűtőelemek is a helyszínen voltak.

- Az 1970-es évek közepére Ausztriában megerősödött a környezetvédő mozgalom. A Bruno Kreisky vezette szociáldemokrata kormány, bízva a támogatottságában, népszavazást írt ki.
- 1978. november 5-én a választók hajszálvékony többséggel (**50,47%**) a beüzemelés **ellen** szavaztak.
- A parlament azonnal elfogadta a „Békés célú atomenergia-felhasználás tilalmáról” szóló törvényt, ami gyakorlatilag alkotmányos szinten tiltotta meg az atomenergiát Ausztriában.

7. KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS EGÉSZSÉGGKÁROSODÁSI KÖVETKEZMÉNYEK

A REPORT BY WEPLANET AND THE ANTHROPOCENE INSTITUTE

THE GERMAN NUCLEAR PHASE-OUT

The true cost in lives, money, and carbon of Germany's Atomausstieg

THE GERMAN NUCLEAR PHASE-OUT

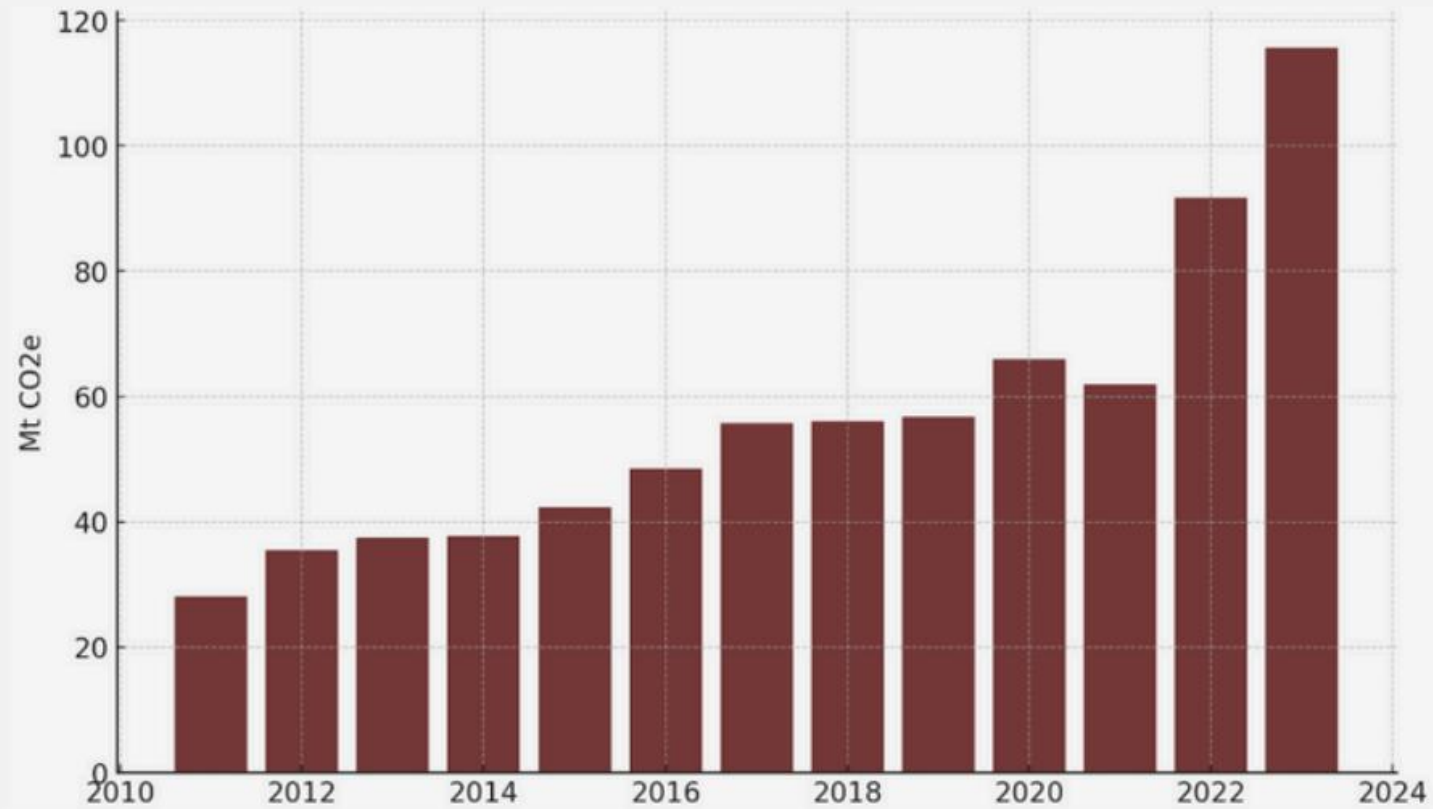
AUTHORS
Guido Núñez-Mujica
Jesús Alejandro Pineda
Niels-Arne Münch
Mark Lynas



Anthropocene Institute

wePlanet

FIGURE 1: ANNUAL EMISSIONS FROM LOST NUCLEAR
POWER PRODUCTION
GERMANY 2011-2023



ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁGBAN 10

**MAGYARORSZÁG ÉVES ÖSSZES CO2-
KIBOCSÁTÁSA HOZZÁVETŐLEGESEN 50 MILLIÓ
TONNA .**

**AZ ATOMAUSSTIEG KÖVETKEZTÉBEN FELLÉPŐ
TÖBBLET CO2-KIBOCSÁTÁS 2024-BEN KÉT ÉS
FÉLSZERESE VOLT ENNEK AZ ÉRTÉKNEK.**

ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁGBAN 11

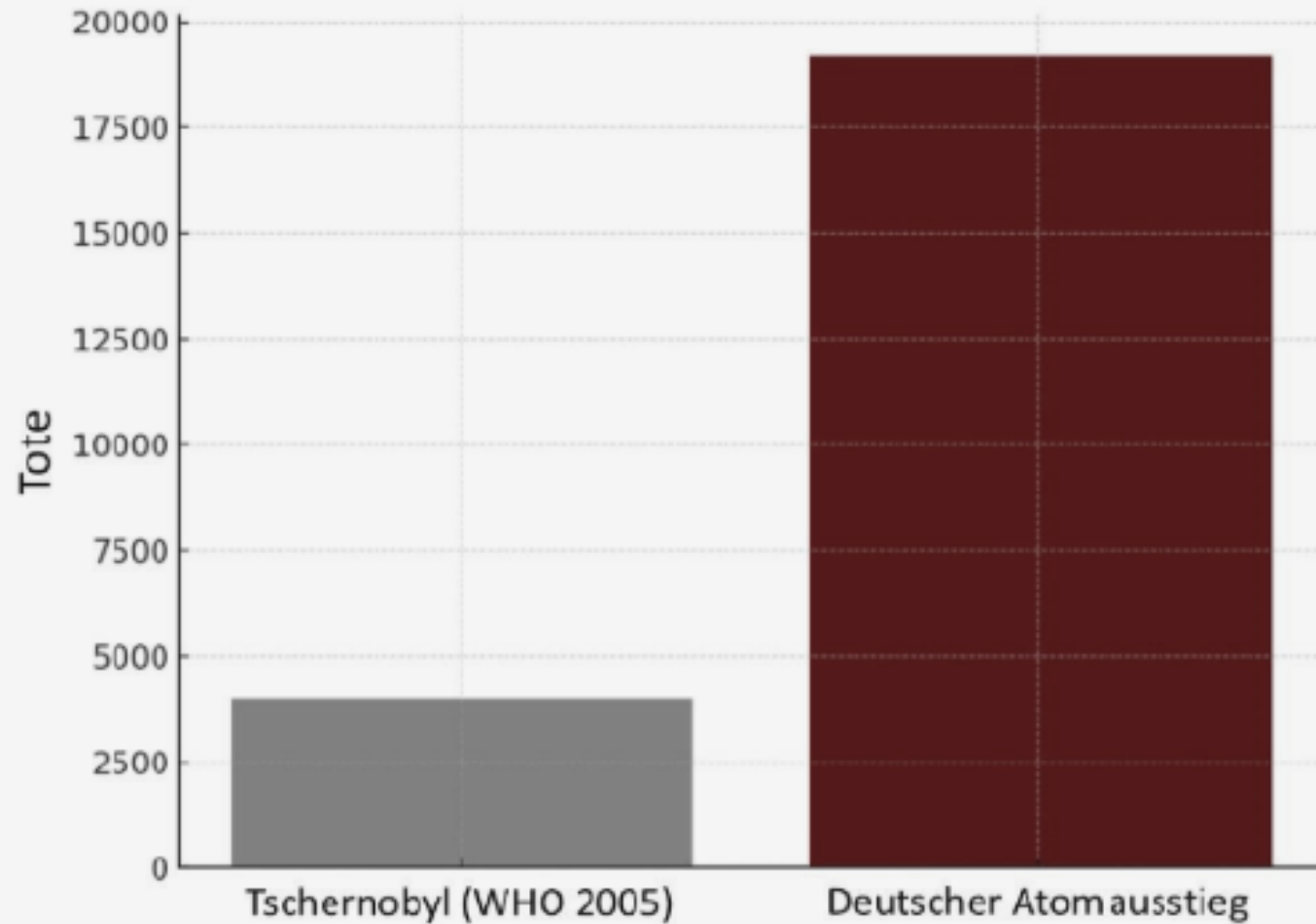
Fuel	Deaths (per TWh)	Serious Illnesses (per TWh)	Minor Illnesses (per TWh)	CO ₂ (Mt)	SO _x (g/MWh)	NO _x (g/MWh)	PM _{2.5} (g/MWh)	PM ₁₀ (g/MWh)
Coal	24.5	225	13.3	0.924	2952	670.1	13.6	26.2
Gas	2.8	30	703	0.531	0.96	419.4	3.6	3.6

TABLE 5. POLLUTION FROM ADDITIONAL COAL AND GAS GENERATION, 2011–2023

Pollutant	Coal	Gas	Total
CO ₂ (Mt)	724.97	8.50	733.47
SO _x (t)	2,316,141.40	15.40	2,316,156.80
NO _x (t)	525,721.70	6,715.50	532,437.20
PM _{2.5} (t)	10,662.70	57.30	10,720.00
PM ₁₀ (t)	20,548.70	57.30	20,606.00
Mercury (tons)	3.92	0.01	3.93
Cadmium (tons)	2.51	0.00	2.51
Lead (tons)	20.64	0.00	20.64

ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁGBAN 11

FIGURE 2. DEATHS RESULTING FROM GERMANY'S NUCLEAR EXIT AS COMPARED TO CHERNOBYL WORST-CASE ESTIMATES
COMPARISON OF ESTIMATED DEATHS



ATOMAUSTIEG NÉMETORSZÁGBAN 11

8. PÉNZÜGYI KÖVETKEZMÉNYEK

- ▶ Ez az információ egy 2024-ben közzétett, széles körben idézett tudományos tanulmányon alapul, amely a német energiaátmenet (*Energiewende*) költségeit elemezte.
- ▶ A hivatkozott tanulmányt Jan Emblemsvåg, a Norvég Természettudományi és Technológiai Egyetem (NTNU) professzora jegyzi, és 2024 júniusában jelent meg az *International Journal of Sustainable Energy* című szakfolyóiratban.

A tanulmány pontos bibliográfiai adatai és elérhetőségei:

- **Szerző: Jan Emblemsvåg**
- **Cím: What if Germany had invested in nuclear power? A comparison between the German energy policy the last 20 years and an alternative policy of investing in nuclear power**
- **Folyóirat: International Journal of Sustainable Energy, 43. kötet, 1. szám (2024)**
- **DOI (közvetlen hivatkozás): 10.1080/14786451.2024.2355642**

Teljes szöveg elérhetősége: A tanulmány hivatalos oldala a Taylor & Francis Online felületén található, de olvasható a ResearchGate tudományos közösségi oldalon is.

- ▶ Amennyiben Németország a meglévő atomerőműveit üzemben tartja, a kiadásokat kb. 600 milliárd euróval csökkenthette volna.
- ▶ Az atomenergia megtartásával 73%-os CO₂-kibocsátás csökkentést érhettek volna el a tényleges 25% helyett.

**2025-BEN MAGYARORSZÁG NEMZETI JÖVEDELME
HOZZÁVETŐLEGESEN 84-87.000 MILLIÁRD FORINT.**

**AZ ALAPJAIBAN ELHIBÁZOTT ZÖLD NUKLEÁRIS
ENERGIASTRATÉGIA ÁLTAL OKOZOTT KÁROK
HOZZÁVETŐLEGES 240 000 MILLIÁRD FORINT
NAGYSÁGRENDELÉK.**

**EZ HOZZÁVETŐLEGESEN MAGYARORSZÁG HÁROM ÉVI
TELJES NEMZETI JÖVEDELMÉVEL AZONOS.**

PÉNZÜGYI KÖVETKEZMÉNYEK

A költségbecslések természetesen nem tények, a fogalom szigorú értelemben vett gondolati tartalmának megfelelően, csak a nagyságrend érzékeltetését szolgálják.

10. ÖSSZEHASONLÍTÁS

A második világháború okozta károk pontos összegszerű meghatározása Németország 1937-es határain belül rendkívül nehéz, mivel a fizikai pusztítás mellett a területvesztések és a jóvátételek is jelentős gazdasági terhet jelentettek a materiális javak megsemmisülésén kívül.

A történészek és közgazdászok különböző mutatókkal szemléltetik a veszteség mértékét.

- Birodalmi márkában:** Egyes korabeli becslések a közvetlen anyagi kárt **175–200 milliárd birodalmi márkára** tették az 1937-es határokon belül (ez az összeg nem tartalmazza a későbbi jóvátételeket és a területi veszteségeket).

A költségbecslések természetesen nem tények, a fogalom szigorú értelemben vett gondolati tartalmának megfelelően, csak a nagyságrend érzékeltetését szolgálják.

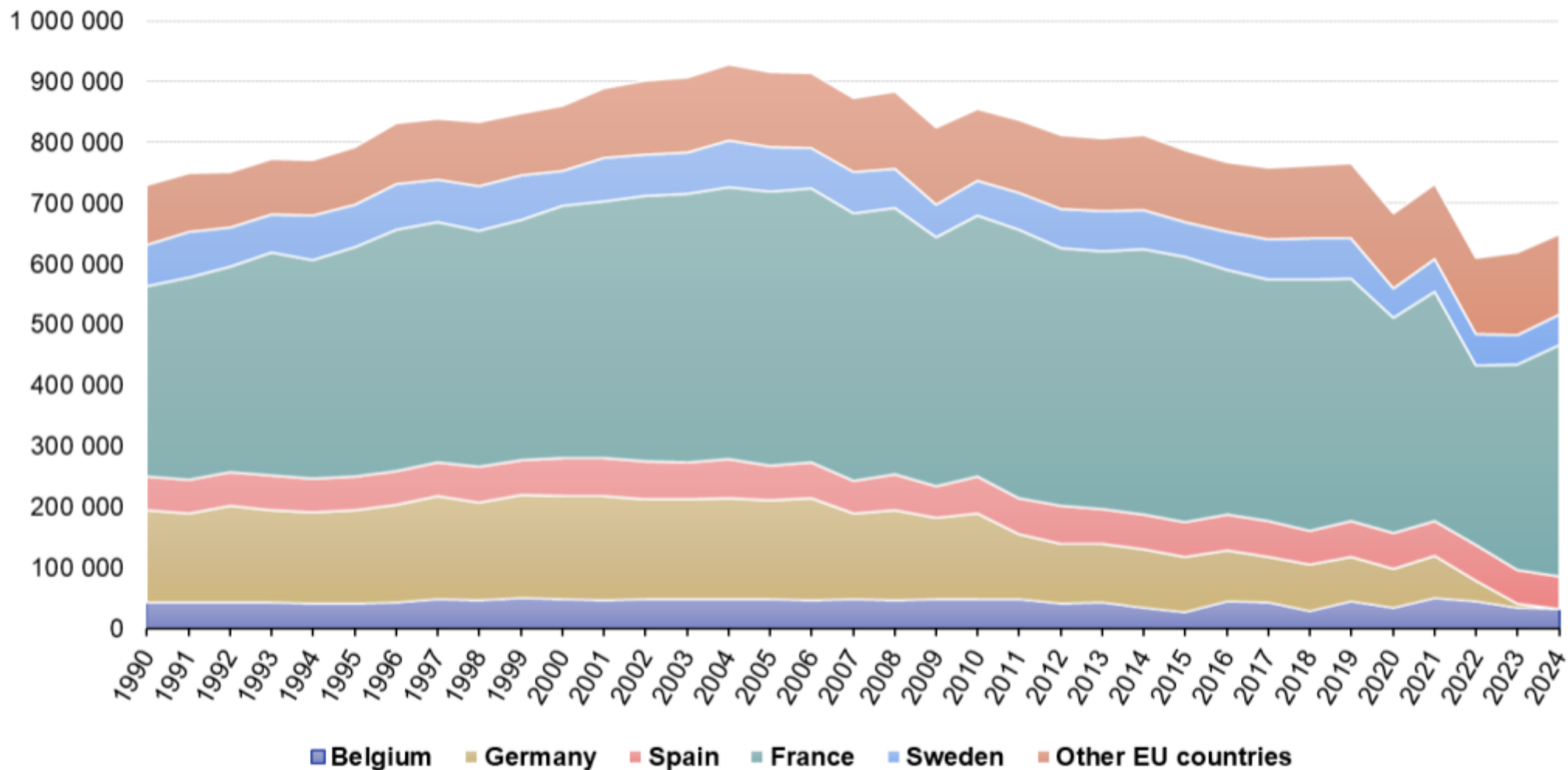
Egy 1937-es Reichsmark (RM) mai vásárlóereje (PPP) hozzávetőlegesen 4 és 5,5 euró között mozog.

Az alsó becslési értékekkel számolva a A háborús károk (= materiális pusztítás) értéke hozzávetőlegesen 700 Mrd EUR (2026) ppp értékre becsülhető.

11. NUKLEÁRIS ENERGIATERMELÉS AZ EU-BAN

Gross nuclear electricity production from 1990 to 2024

(in gigawatt-hour)



Source: Eurostat (online data code: nrg_bal_peh)

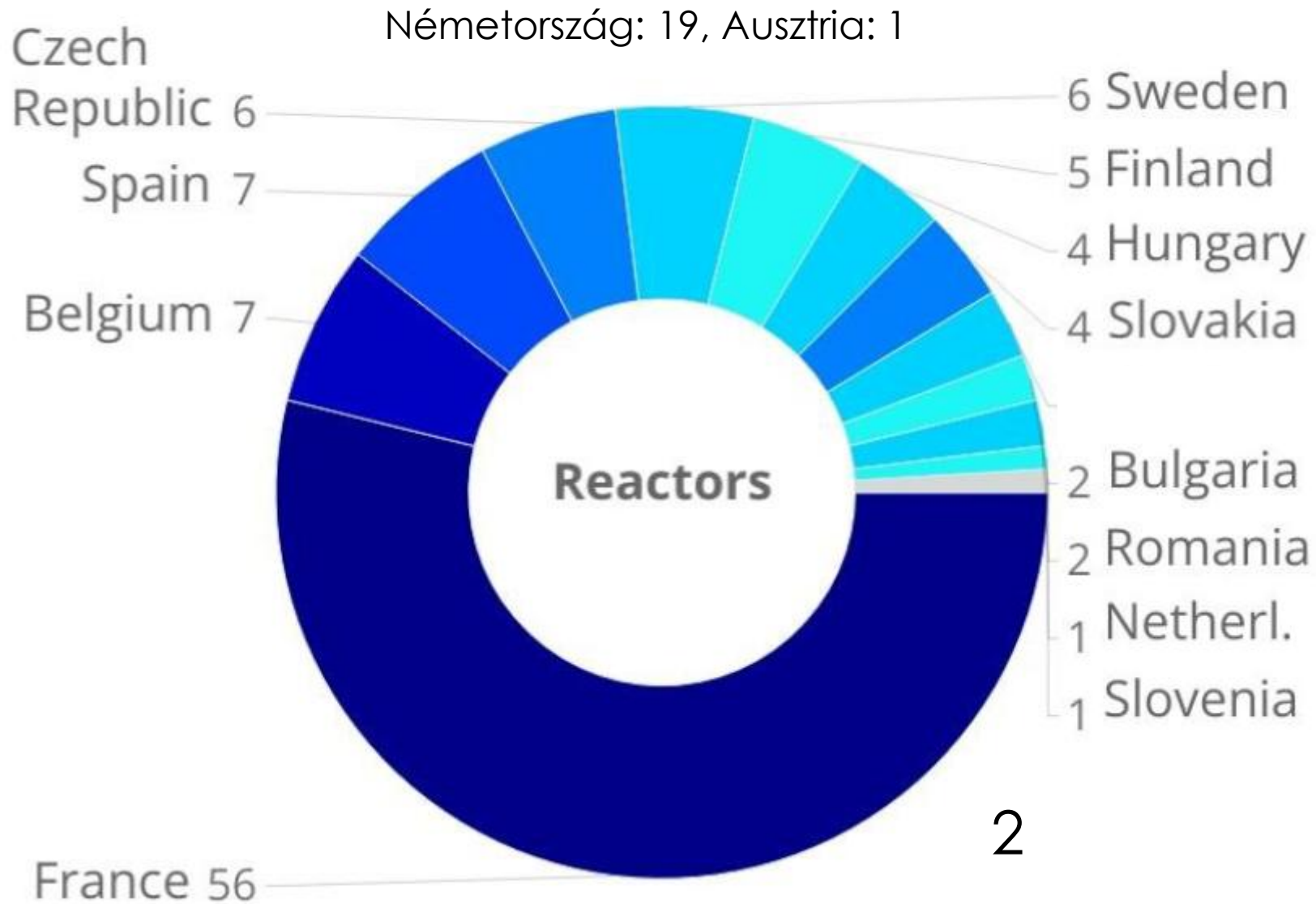
- ▶ **EURÓPA (OROSZORSZÁGGAL, UKRAJNÁVAL, BELORUSSZIÁVAL SVÁJCCAL. ÉS AZ EGYESÜLT KIRÁLYSÁGGAL EGYÜTT):**
- ▶ **171 reaktor, 145 100 MW BT,**
- ▶ **EU: 106 reaktor, 115 600 MW BT**

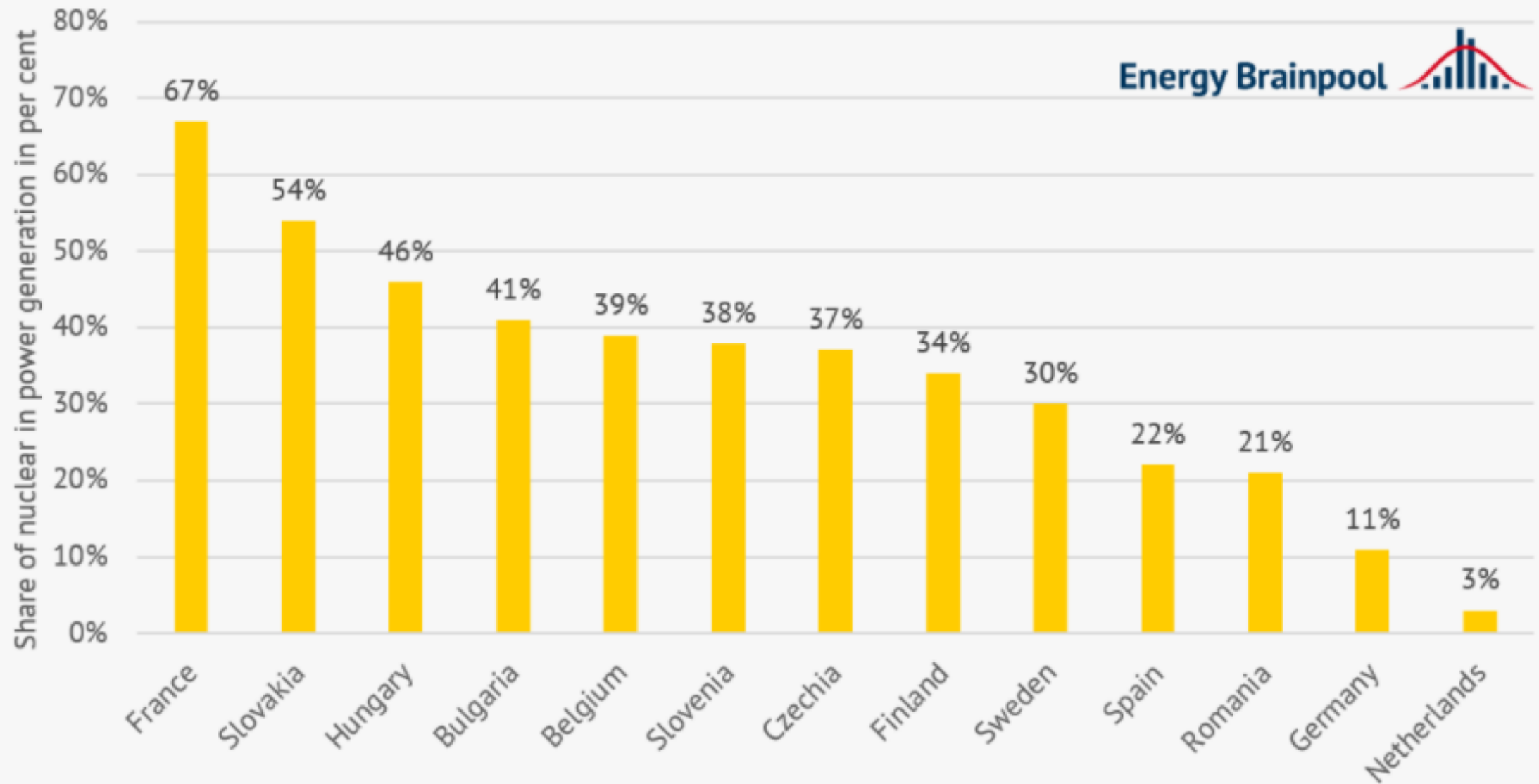
ÜZEMBEN LEVŐ REAKTOROK

(2)

60

Number of operational nuclear reactors per EU countries

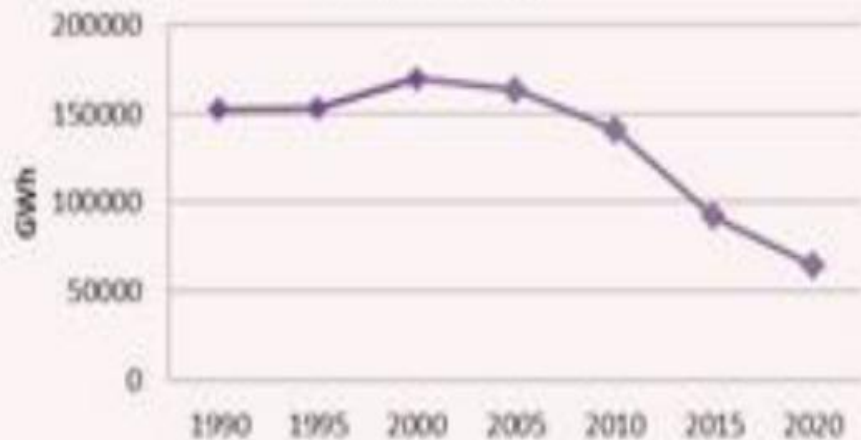




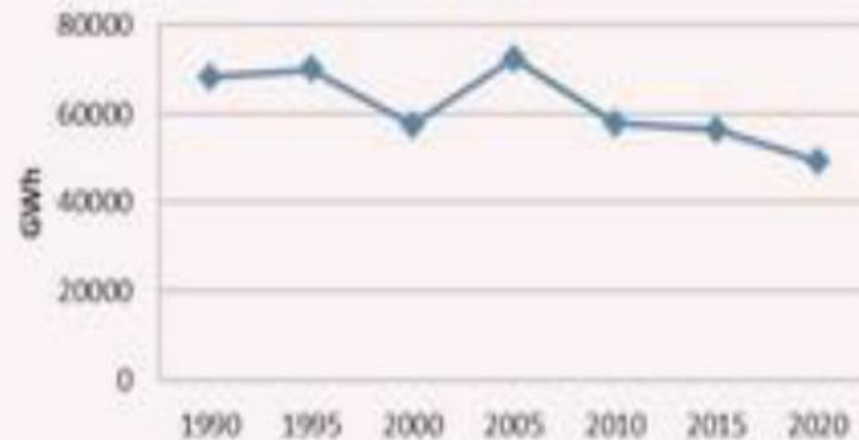
A NUKLEÁRIS BÁZISÚ VILLAMOENERGIA-TERMELÉS ARÁNYA AZ ÖSSZES VILLAMOENERGIA-TERMELÉSEN BELÜL (2)

Decreasing trend

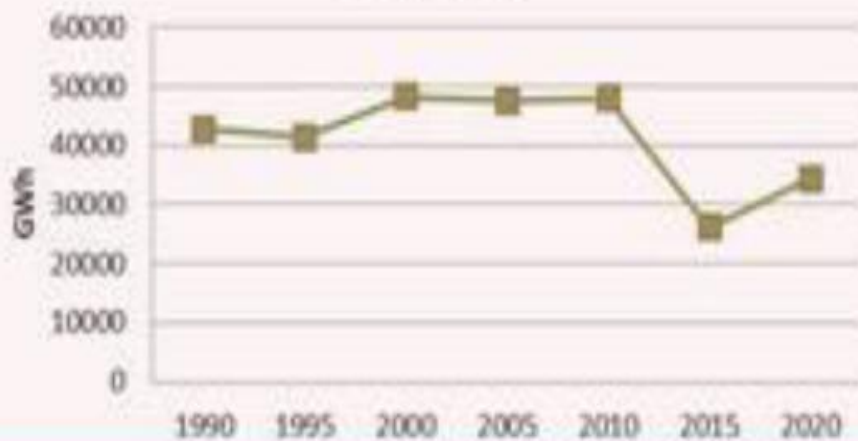
Germany



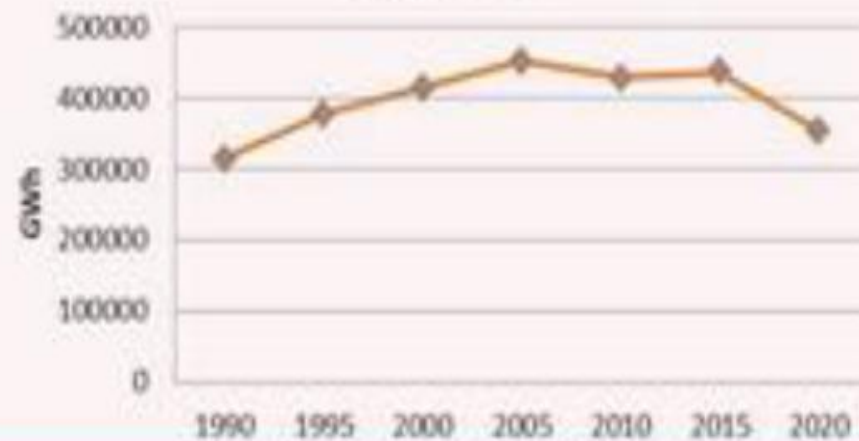
Sweden



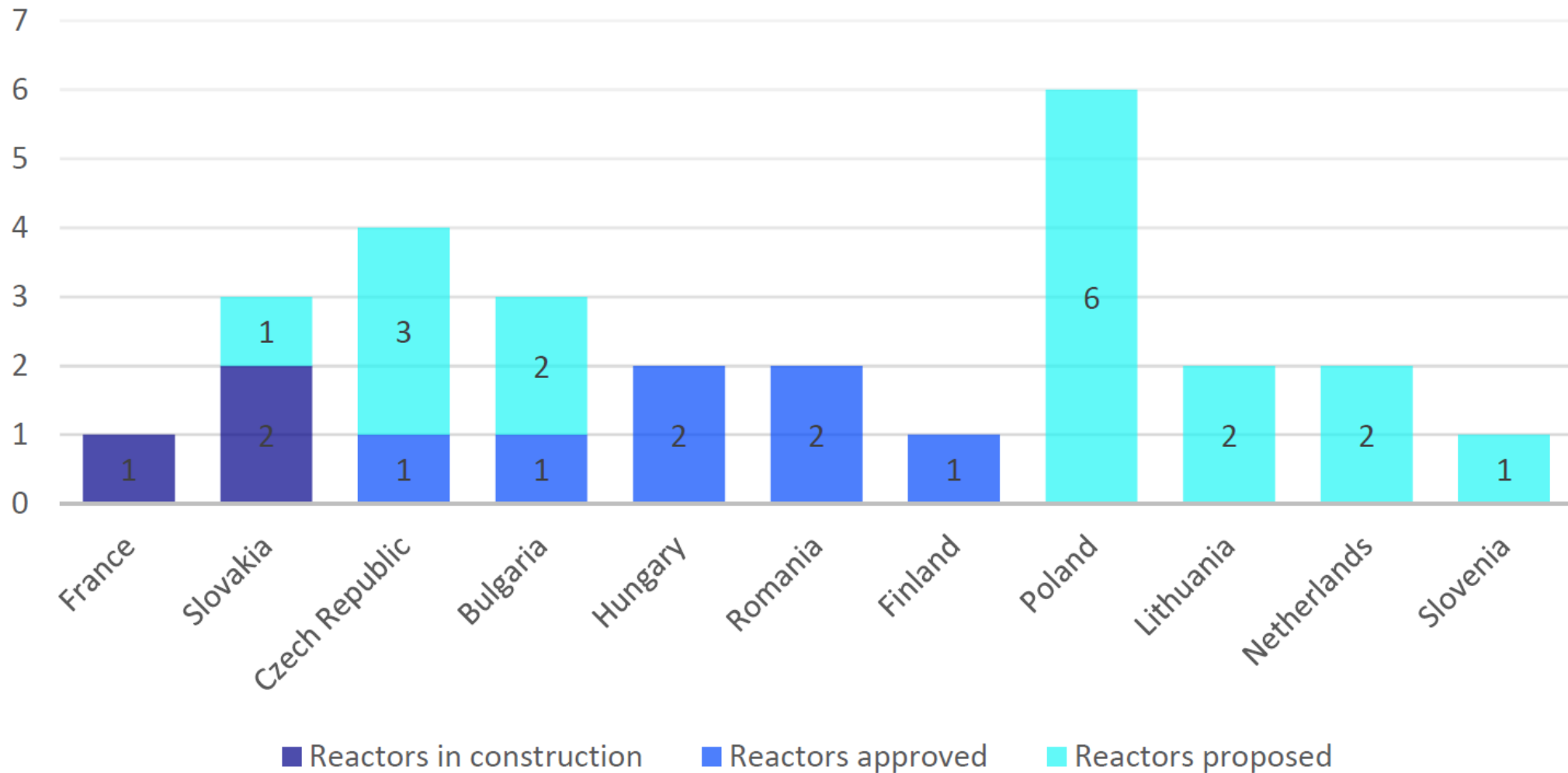
Belgium



France

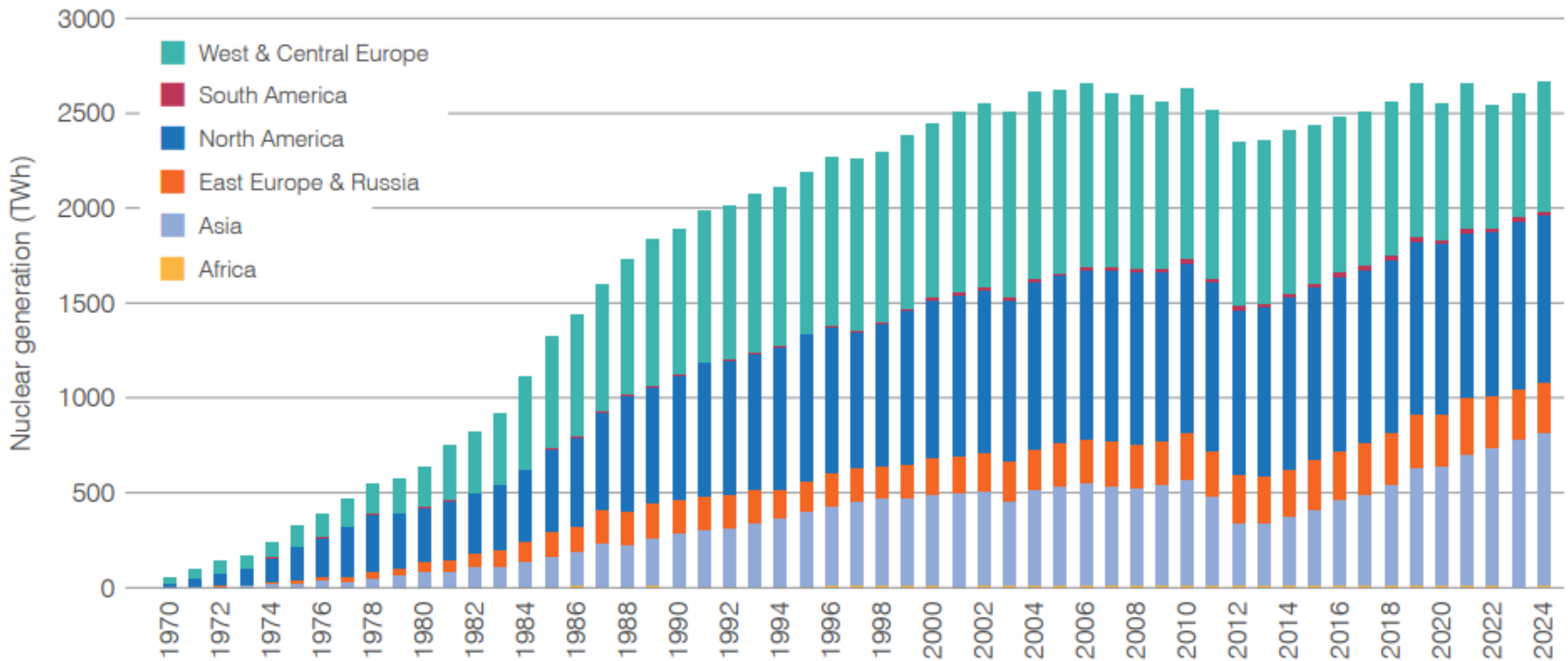


PLANNED NUCLEAR REACTORS IN THE EU



TERVEZETT NUKLEÁRIS REAKTOROK AZ EU-BAN 2022

12. NUKLEÁRIS ENERGIATERMELÉS A VILÁGBAN



- ▶ **A BÉKÉS CÉLÚ ATOMERŐMŰVI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS A MÚLT SZÁZAD 50-ES ÉVEIBEN INDUL.**
- ▶ **NAPJAINKBAN A VILÁGON 440 REAKTOR MŰKÖDIK.**
- ▶ **EZEK ADJÁK A VILÁG VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSÉNEK cca 9 SZÁZALÉKÁT.**
- ▶ **31 ORSZÁGBAN FOLYIK NUKLEÁRIS BÁZISÚ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS.**
- ▶ **AZ ATOMERŐMŰVEK ADJÁK A CO₂-KIBOCSÁTÁS NÉLKÜLI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS ÖTÖDÉT.**