



Atomerőművek építés alatt (update: 2023. június)

Az Energiaklub harmadik alkalommal publikálja a világban építés alatt álló atomerőmű projektekről szóló éves jelentését. A nukleáris ipar kereskedelmi szegmensének jövője szempontjából talán a legfontosabb indikátorai nem csak azt mutatják meg, hogy az előző évekhez képest mennyivel több (vagy kevesebb) atomerőmű építésébe kezdtek bele a világ országai, hanem azt is, hogy e beruházások az évközben a hírekben felbukkanó hangzatos ígéretekként elhangzottakhoz viszonyítva hol is tartanak valójában, s a nukleáris erőművi beruházások cél felé haladását hol is gondolják igazán komolyan. A folyamatban lévő építkezések nem pusztán a nukleáris ipar prosperitását, hanem a gyakran növekedésnek, fellendülésnek, reneszánsznak mondott folyamatok mögött kirajzolódó valós képet is megmutatják. Ezzel együtt is: a [2021-ben elkészült első](#), és a tavaly májusban megjelent [második helyzetjelentés](#) után is változatlanul az a célunk, hogy aktuálisan képet adjunk arról, hogy a világban deklaráltan is atomerőművet építő országokban milyen vállalásokkal és milyen részsikerek vagy kudarcok mellett zajlanak a polgári célú, áram-, illetve: áram- és hőtermelésre hivatott nukleáris projektek.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (International Atomic Energy Agency, IAEA) [hivatalos statisztikája szerint](#) a világban 2023. június végén 57 atomerőművi egység építése zajlott. Ez több mint 10 százalékkal több, mint amit a korábbi években a statisztika jegyzett. A 2021 júniusában és a 2022 áprilisában rögzített 52-52 futó építkezéshez képest ez az elmozdulás azonban csalóka képet fest a nukleáris iparról. A nagy nekilendülés látszatát erősíti, hogy az elmúlt egy évben valójában nem öt, hanem 12 új projekt jutott el az előkészítések után az „építés alatt” kategóriába, mivel hat projekt célba ért és befejeződött (egyet, a kalinyingárdi [Baltic-1](#) projektet pedig levettek az aktív beruházásokat felsoroló listáról) - így ezek kikerültek ebből a rubrikából.

Az „építés alatt” már egy elkezdett projekt fontos állomása: definíció szerint azzal a pillanattal kezdődik, amikor az építők a reaktor létesítési és építési engedély birtokában az alap első betonöntését megkezdik. Már az is komoly teljesítmény, ha egy projekt bekerül ebbe a halmazba - erről [Finnországban](#) is, Pakson, de akár [Sri Lankán](#), is tudnának mesélni. És bár az 57 a korábbi évekhez képest igen nagy számnak tűnik, érdemes az adatok mögé is benézni.

Az IAEA adatai szerint Észak és Dél-Amerikában (tehát a világ legnagyobb atomerőmű flottájával rendelkező Amerika Egyesült Államokkal, a saját nukleáris technológiájára és kutatásaira büszke Kanadával együtt is) összesen három egység építése zajlik. Afrikában és Nyugat-Európában szintén három-három. Európa közepén és attól keletre szám szerint tíz, Ázsiában viszont összesen úgy 38, hogy abból Kína egyedül visz 21-et. Ha a világ mindössze 17 országában épülő, összes építés alatt álló erőmű célba érne az évtized végére - ahogyan az [a Nukleáris Világszövetség \(WNA\) honlapján olvasható](#) - akkor ez az 57 reaktor a névleges teljesítményük alapján több mint 59 gigawattal növelné a világ villamos energia mixétnek



méretét. A 2030-as céldátum teljesítéséhez azonban még az idén el kellene készülnie hét, jövőre 11, 2025-ben további nyolc, egy évre rá tíz, 2027-ben 11, 2028-ban hat, 2030-ban pedig még két blokknak.

Az építés alatt álló atomerőművek tervezett üzembe állítási ideje:

Üzemi start	Ország	Reaktor neve	Reaktor típusa	Nettó termelőerő (MW)
2023	Banglades	Rooppur 1	VVER-1200	1200
2023	Kína, CNNC	Xiapu 1	CFR600	600
2023	Dél-Korea,	Shin Hanul 2	APR1400	1400
2023	Dél-Korea,	Saeul 3	APR1400	1400
2023	Törökország	Akkuyu 1	VVER-1200	1200
2023	Egyesült Arab Emírségek,	Barakah 4	APR1400	1400
2023	Amerikai Egyesült Államok	Vogtle 4	AP1000	1250
2024	Banglades	Rooppur 2	VVER-1200	1200
2024	Kína	Fangchenggang 4	Hualong One	1180
2024	Kína	Zhangzhou 1	Hualong One	1212
2024	Kína	Shidaowan 1	CAP1400	1500
2024	Franciaország	Flamanville 3	EPR	1650
2024	India	Kakrapar 4	PHWR-700	700
2024	India	Kalpakkam PFBR	FBR	500
2024	Irán	Bushehr 2	VVER-1000	1057
2024	Dél-Korea	Saeul 4	APR1400	1400
2024	Szlovákia	Mochovce 4	VVER-440	471
2024	Törökország	Akkuyu 2	VVER-1200	1200



2025	Kína	Taipingling 1	Hualong One	1200
2025	Kína	Zhangzhou 2	Hualong One	1212
2025	Kína	Shidaowan 2	CAP1400	1500
2025	India	Kudankulam 3	VVER-1000	1000
2025	India	Kudankulam 4	VVER-1000	1000
2025	Oroszország	Kursk II-1	VVER-TOI	1255
2025	Oroszország	Kursk II-2	VVER-TOI	1255
2025	Törökország	Akkuyu 3	VVER-1200	1200
2026	Kína	Cangnan/San'ao 1	Hualong One	1150
2026	Kína	Taipingling 2	Hualong One	1202
2026	Kína	Changjiang SMR 1	ACP100	125
2026	Kína	Tianwan 7	VVER-1200	1200
2026	Kína	Xiapu 2	CFR600	600
2026	Kína	Changjiang 3	Hualong One	1200
2026	India	Rajasthan 7	PHWR-700	700
2026	India	Rajasthan 8	PHWR-700	700
2026	Oroszország	BREST-OD-300	BREST-300	300
2026	Törökország	Akkuyu 4	VVER-1200	1200
2027	Argentína	Carem	Carem25	29
2027	Kína	Cangnan/San'ao 2	Hualong One	1150
2027	Kína	Sanmen 3	CAP1000	1250
2027	Kína	Tianwan 8	VVER-1200	1200
2027	Kína	Xudabao 3	VVER-1200	1200



2027	Kína	Changjiang 4	Hualong One	1200
2027	Kína	Haiyang 3	CAP1000	1250
2027	Kína	Haiyang 4	CAP1000	1250
2027	India	Kudankulam 5	VVER-1000	1000
2027	India	Kudankulam 6	VVER-1000	1000
2027	Egyesült Királyság	Hinkley Point C1	EPR	1720
2028	Brazília	Angra 3	Pre-Konvoi	1405
2028	Kína	Lufeng 5	Hualong One	1200
2028	Kína	Sanmen 4	CAP1000	1250
2028	Kína	Xudabao 4	VVER-1200	1200
2028	Egyiptom	El Dabaa 1	VVER-1200	1200
2028	Egyesült Királyság	Hinkley Point C2	EPR	1720
2030	Egyiptom	El Dabaa 2	VVER-1200	1200
2030	Egyiptom	El Dabaa 3	VVER-1200	1200

(forrás: World Nuclear Association)

De mind az 57 szinte biztosan nem fog üzembe állni, és a termelésig eljutó projektek mindegyike szinte biztosan nem készül el 2030-ig. Ezt diktálja [az atomerőmű építések eddigi tapasztalata](#): a világban nemigen fordult még elő, hogy az ilyen beruházások az eredeti költség- és időkeretebe beleférjenek. (Ez utóbbi ügyben érdemes felidézni, hogy Paks II.-t - de legalább is az első blokkot - [a magyar kormány továbbra is 2030-ra ígéri](#). Ami a fentiek alapján azt jelentené, hogy a magyar beruházással a Roszatom utolérné a saját, már építési szakaszban lévő, ugyancsak erőltetett egyiptomi projektjét.)



Hatan kikerültek, tizenketten be

A tavaly kiadott, 2022-es „építés alatt” jelentésben felsorolt és bemutatott atomerőmű beruházások közül hat fejeződött be. A leghosszabb ideig Szlovákiában tartott az építkezés, a statisztika szerint 35 évvel az építés megkezdése után átadták a termelésnek [a Mohovce-3 blokkot](#). Dél-Koreában tíz évnyi építkezés-leállás-építkezés lüktetés végén állt üzembe a [Sin-Hanul-1 reaktor](#), de dél-koreai építők külföldön is hajráztak: az Egyesült Arab Emírségeknek jóval korábban ígért négyblokkos [Barakah erőművének a 3. blokkját](#) is használatba adták (a 4-es blokkal pedig már [a végső tesztek futnak](#), de ez utóbbi még a halmazon belül maradt). Kilencévnyi küszködéssel, csóddal és állami, szövetségi lobbizás és kezességvállalás után Georgiában (Amerikai Egyesült Államok) pedig a [Vogtle-3 blokk](#) jutott el a termelésbe kapcsolásáig. Kínában is elkészült két új reaktor (tavaly nyáron munkába állt a [Hongyanhe-6](#), idén márciusban pedig a [Fangchenggang-3](#)), de mindkettő túlcsúszta a korábban már kényszerűen módosított, hét éves építkezési határidőt is. Az első, 2020-ban bekapcsolt belorusz reaktort körül lengő belpolitikai dicsőség (és nemzetközi botrány) helyett a második blokkot, a [Belorussian-2](#)-t lényegében nemzetközi médiacsendben, május közepén hálózatra kapcsolták.

A hat befejezett építkezés a világban működő atomerőművek összes termelő kapacitásához majdnem 7,5 GW-t adott hozzá. Ez a 393 GW összmérethez viszonyítva nem tűnik túl soknak, igaz, a 410 működő reaktor átlagéletkorát kicsit lejjebb húzta, így [az jelenleg 31,2 évet mutat](#).

Az is a nagy képhez tartozik azonban, hogy ugyanebben az időszakban 6,6 GW nukleáris áramtermelő potenciál végleg leállt. A forgalomból is kivont blokkok zöme ráadásul Európában van: [a Doel-3](#) és a [Tihange-2](#) és Belgiumban, A [Kuosheng-2](#) Tajvanon, az [Emsland](#), [az Isar-2](#) és a [Neckarwestheim-2](#) Németországban jutott el a lekapcsolásig. (De hiányzik a termelésből a Zaporizzsja atomerőmű hat blokkja (5700 MW), melyek további sorsa legalább is kérdéses.)

Az elmúlt bő egy évben megkezdett atomerőmű építkezéseket illetően is érdemes alaposabban szemlélődni, mert Indiában például, ahol orosz segítséggel indították el a Kudankulam erőmű 5-ös és 6-os blokkjának építését, hogy az előző kettőt már be kellett volna fejezni (ez hivatalosan 2025-re csúszott) - és a jelek szerint tovább tart az egész indiai nukleáris ipar megtorpanása. De ugyancsak a Roszatomra és az orosz atomerőmű-iparra támaszkodik az első török atomerőmű beruházás ([Akkuyuban a 4. blokknak kezdtek neki](#)) mellett már az első egyiptomi is. Az El-Dabaa erőmű tavaly júliustól idén májusig [három blokkjának építéséhez fogtak hozzá](#). A tempót azonban így is, továbbra is Kína diktálja: az új kínai projektek közé bekerült a Xiapu-2 (melynek építési startját egyből vissza is dátumozták 2020-ba), de elindult a [Xudabu-4](#), a [Haiyang-3](#), a [Lufeng-5](#) és a Sanmen atomerőmű [majdani 3-as](#) és [4-es blokkjának építése](#) is. Mindeközben Európában egyetlen új beruházás sem indult.



És akkor Paks II.?

Az Energiaklub adatbázis frissítése és nukleáris projektes státuszjelentése arra is szolgál, hogy hiteles háttérrel adjon arról a közegről, ahová a Paks II. projektet a kormány évek óta szeretné bejuttatni. Az új magyar atomerőmű építésével kapcsolatban most sem lehet sokkal többet állítani, mint tavaly: nincs engedély az erőmű tényleges építésének megkezdésére, így a Paks II. nem szerepel az „építés alatt” listán. Jól lehet, az oroszok Ukrajna elleni háborúja a [Paks II. sorvezetőjeként](#) használt, előrébb járó finn [Hankihivi-1 sorsát megpecsételte](#), a magyar beruházás viszont folytatódott, a paksi építkezés előkészítése azonban tyúklépésekkel araszol előre. Legutóbb, július elején azt közölte a cég [a saját közösségi oldalán](#), hogy az új blokk területén megkezdődött a résfalazási munka. Ez az egy méter vastag, 2500 méter kerületű betonfal, amely néhol több mint 30 méteres, arra szolgál, hogy kialakítható legyen majd az a munkaterület, ahol - a beruházó reményei szerint hamarosan - az építkezés majd megkezdődhet. Az óriási betonteknőt, ahogyan az összes többi előkészítő munkát, a beruházó azonban a saját kockázatára végzi el, mivel a létesítési engedély híján az atomerőmű valódi építése még nem kezdődhetett el. Ha a Paks II. projekt cég az OAH-tól megszerzi ezt az engedélyt, az sem biztosíték ma már semmire, mivel az orosz technológiára (illetve az ahhoz szállítandó francia és német egységek építésére) Brüsszelben „[már rákerült a célkereszt](#)”, így bármikor hozhatnak szankcionáló döntéseket. De: Paks II.-nek jelenleg nincs meg az építkezés megkezdéséhez szükséges legfontosabb engedélye. Azzal együtt sincs, hogy a téma kormányzati legfőbb felelőse, Szijjártó Péter ennek [ellenkezését már bejelentette](#).

Amikor 2022. augusztusban a kormány kicsikart egy határozatot az Atomenergia Hivatalból - illetve: a projekt cég által az OAH-nak benyújtott engedélykérelmek elbírálási határideje is lejárt - a külgazdasági miniszter e határozatra hivatkozva bejelentette, hogy megvan a zöld jelzés az építés megkezdéséhez, [ez nem volt igaz](#). Az OAH határozata feltételes módban hagyta jóvá a benyújtott terveket, mondván: a zöld jelzés akkor lép érvénybe, ha a hiányzó, kifogásolt dokumentumrészek kijavítása, kiegészítése megtörténik. és azt az OAH jóváhagyja. Ez nem történt meg. Az építkezés megkezdésére az sincs érdemi hatással, hogy Szijjártó Péter [májusban közölte](#): az Európai Bizottság jóváhagyta a paksi atomerőmű bővítésére vonatkozó beruházás kivitelezési és pénzügyi szerződéseinek módosítását. Brüsszelnek az építés megkezdéséhez szükséges engedélyhez nem sok köze van, így annak a miniszteri kijelentésnek, hogy „az uniós zöld lámpával és a beruházás felgyorsításával már a következő évtized legelején szolgálatba állhatnak az új paksi blokkok” nehéz értelmezési tartományt megnevezni. Ugyanez a helyzet állt elő, amikor június elején Alekszej Lihacsov, a Roszatom vezérigazgatója Budapesten előbb Orbán Viktorral, majd Szijjártóval tárgyalva [azt közölte](#), hogy „minden akadály elhárul az elől, hogy a beruházást kevesebb bürokratikus teherrel, gyorsabban, minden nukleáris biztonsági szabályt maximálisan betartva folytassuk”. Az OAH engedélye továbbra sincs a beruházó kezében, így a reaktorsziget alapjának betonöntésére eddig nem kerülhet sor. Ebből pedig az következik, hogy Paks II. továbbra sem áll építés alatt.



Atomerőművek építés alatt - 17 ország 57 projektje

Amerikai Egyesült Államok

- Vogtle-4 (1250 MW, 2013. november)

Egy szombati nap volt 2023 április elseje, és lehetett akár tényleg a bolondok napja is, az amerikai Georgia államban lévő Augustától délre, a hosszan futó River Road legvégén, nem messze a Georgia és Dél-Dakota közti határt jelentő Savannah folyótól ezzel nem törődtek. Óriási volt a boldogság a Georgia Powernél, mert több mint 30 éve után végre átadtak az Amerikai Egyesült egy új kereskedelmi atomreaktort. Az örömtől csak a megkönnyebbülés volt nagyobb, mert a Vogtle-e útja idáig nagyon rögösre sikerült.

A Vogtle-3, és 4 építéséről 2009-ben határoztak, az erőműbővítés indokául Georgia állam energetikai biztonságát nevezték meg az Egyesült Államok egyik legnagyobb energetikai cégének (Southern Company) leányvállalatánál, a Georgia Powernél. A két AP1000-es reaktor köré épülő új erőmű építési terveit 2012-ben hagyták jóvá, akkor úgy számoltak, hogy a 14 milliárd dolláros lesz a költség, és az első blokkot 2016-ban a hálózatra szinkronizálhatják. Mindkét várakozás szinte a munkák megkezdésével felborult, és miközben [a céldátumok és a költségek is csúszni kezdtek](#), a projekt felszínen tartásához előbb az Obama, majd a Trump adminisztráció idején is több milliárd dollárnyi állami hitelgaranciát kellett szerezni ahhoz, hogy a beruházást folytathassák. 2019 végén egy hivatalos kalkulációs jelentés szerint a beruházás [aligha jön ki kevesebből, mint 28 milliárd dollár](#), de ez már akkor volt, amikor a Vogtle ikerreaktoros beruházás költségtúllépései nagyban hozzájárultak az erőművet építő [Westinghouse csődjéhez](#) is. A projekt szövetségi és állami megmentésének feltételül szabott [agresszív finiselés](#) azonban [sem 2021-ben](#), sem pedig [2022-ben nem sikerült](#). Mindez azért is fontos, mert a Vogtle-3 időpontmódosításai rendre felülírták a 4-es blokk céldátumait is.

A [hivatalos bejelentés](#) szerint a Vogtle-3 reaktorblokkjához kapcsolt generátor 2023. április elsején termelt először áramot a hálózatra - miután az egységet sikeresen szinkronizálták hozzá. Ez azt is jelentette, hogy a Georgia Power látható gondok nélkül túlélte az előző heteket. [Március 6-án elérte](#) az egység az első kritikus szintet, a reaktoron belül beindították a láncreakciót, és megkezdték a gőztermelést. Majd fokozatosan, különböző terhelési és biztonsági tesztek mellett elkezdték emelni az új blokk teljesítményét, és az öröm egészen május végéig kitartott, amikor a blokkal [elérték az 1100 MW teljesítményt](#). Ekkor úgy tűnt, hogy a tesztek probléma nélkül befejezhetők, és Kim Greene vezérigazgató is igen bizakodó volt. „Közel vagyunk ahhoz, hogy biztonságosan befejezzük az egységet, és hogy az elkövetkező évtizedekben megbízható, károsanyag-kibocsátásmentes energiával láthassuk el a georgiai otthonokat és vállalkozásokat” - mondta, de utólag látszik, hogy egy kicsit megint előre szaladt. Az örömben ürem a fő elektromos generátor hűtésére használt hidrogénrendszer hibájaként érkezett, így



június közepén a [PowerMag már azt írta](#), hogy a Georgia Power kénytelen legalább egy hónap további csúszást benyelni, és az üzemszerű működés startját így júliusra tolták el. A részvényesekkel korábban azt közölték, hogy egy újabb három hónapos csúszás további 45 millió dollárral tovább növelné a költségeket - amely a kalkulációk szerint aligha áll meg 33 milliárd dollár alatt.

Feltéve, hogy a Vogtle-4 befejezését, tesztelését és üzembe állítását illetően az amerikai építők tanulnak valamit a 3-as bloknál elkövetett hibákból. A hivatalosan 2013 novembere óta épülő Vogtle-4 május elején már [túljutott a forró teszten](#) (ami azt jelenti, hogy a rendszert normál üzemi nyomáson és hőmérsékleten végig tesztelték az egész rendszert, és az hibátlanul teljesített, így a reaktor az üzemanyaggal feltöltésre készen áll), és egy lépésre került attól, hogy [a világ hatodik AP1000-es reaktoraként](#) kereskedelmi üzembe lépjen. Az van még hátra, hogy elkészítsék és benyújtsák a nukleáris szabályozó hatóságnak az ellenőrzésekről, tesztekéről és elemzésekről szóló hitelesítési dokumentációt, és megkapják a kombinált működési engedélyt ([ITAACS](#)). Májusban még azzal számoltak, hogy. Vogtle-4 várhatóan 2023 év végén vagy 2024 első negyedévében állhat majd üzembe. Ez a Vogtle-3 utolsó csúszásai miatt néhány hónappal még tolóthat.

Argentína

- CAREM25 (29 MW, 2015. augusztus)

Az erőmű a Central ARgentina de Elementos Modulares (vagyis: argentin moduláris elemek központja) mozaikszóvá tömörítéséből született, a szám pedig az eredetileg tervezett, nettó 25 MW teljesítményméretre utal. Az eredetileg, tervrajzon már 1984-ben bemutatott kis reaktor eddigi történetét illetően nem lehet sokkal többet közölni, mint az elmúlt években: az első betonöntést a hivatalos statisztikában szereplő időpontnál bő egy évvel korábban, 2014. február 8-án megtették, de a projekt többször is leállt. Legutóbb azért, mert [a kormány nem fizette ki](#) az építő cégnek a számlákat. De volt már gond a műszaki dokumentációval is.

A CAREM25 egy saját fejlesztésű kis moduláris reaktor (SRM) ígérete. Elsősorban technológia exportként tekintenek rá Argentínában, 2017-ben kész volt a prototípus, de 2021-ben a kormány közbelépése kellett ahhoz, hogy a részvényesek elfogadják, hogy újraélesztik és befejezik a projektet (a mini erőmű építési költségeinek több mint kétharmadát argentin vállalkozók fizetik). A legutóbbi költségbecslés [446-700 millió dollár közötti végső árat adott meg](#) a projektre - de ez még a 2020-as leállás előtt volt.

Az argentin kormány 2021 november elején [kiadott egy közleményt](#), mely szerint 20 hónap alatt az argentin-brazil ipari tervező-építő Henisa - a Nucleoeléctrica Argentina üzemeltető céggel és az argentin atomenergia hivattal, a CNEA-val együttműködve - befejezi a CAREM25 reaktorépületének betonszerkezet építését. Ez még akár sikerülhet is. Onnan lehet ezt sejteni, hogy az építkezésről [a Budapesti Műszaki Egyetem honlapján elérhető beszámoló](#) képeket is közölt. „Magyar nukleáris szakemberekből álló delegáció 2022. november végén Argentínába látogatott, hogy tanulmányozza a kis



moduláris reaktorok megvalósítását. A delegációt Kádár Andrea Beatrix, az Országos Atomenergia Hivatal elnöke vezette. A látogatáson az OAH munkatársain kívül Aszódi Attila, a BME Természettudományi Karának dékánja is részt vett” - olvasható a weboldalon. Az írás a CAREM25-tel kapcsolatban már 32 MW nettó teljesítményről írt, és arról, hogy a magyar delegáció egy - egyébként semmitmondó - együttműködési megállapodást is aláírt Argentínában. Ennél fontosabb információt közöl az egyik mellékelt kép, melyen éppen az nem látszik, hogy a beruházás hogyan is tudna még az idén befejeződni - ahogyan azt egy június elején, Bécsben tartott fóruma [beharangozója írta bele](#) az IAEA. Igaz, ugyanők a [májusban aktualizált projektbefejezési ígéretlistán](#) a limai térségben zajló munkálatok céldátumaként 2027-et adták meg. (A Nukleáris Világszövetség táblázatában azonban [ez a dátum is kérdőjelesen szerepel.](#))

Banglades

- Rooppur-1 (1200 MW, 2017. november 30.)
- Rooppur-2 (1200 MW, 2018. július 14)

Az orosz technológiára, a Roszatom által Európában (Oroszország, Belorusz, Magyarország) de Törökországban, Egyiptomban és Kínában is árult VVER-1200 MW teljesítményre képes 3+ generációs reaktorokból Pabna térségében, Dakkától bő 150 km távolságra kettőt is építenek. „A Rooppur-projekt annak az ambiciózus kezdeményezésnek a középpontjában áll” - [írta 2021 decemberében zárt jelentésében](#) az IAEA - „hogy egy fejlődő országot 2041-re fejlett gazdasággá alakítsanak, részben az áramtermelés növelésével.” A szép szavaknál többet érhet, hogy miközben a dakkai kormánynak sikerült a magyar Paks II. kondíciójánál jobbat kialakítania (a 12,65 milliárd dolláros szerződési összeg 90 százalékát fedezik az orosz hitelből - a magyar projektben ez legfeljebb 80 százalék lehet, nagyjából ugyanekkora, 10 milliárd eurós orosz hitellehívás lehetősége mellett), a törlesztést csak a beruházás várható befejezését követően, 2027-től kell megkezdeni (és 20 év alatt kell rendezni).

És a Roszatom majdnem az építkezési határidőket is képes tartani. Ebben szerepet játszhat, hogy volt, amikor több mint 12500 ember dolgozott egyszerre a helyszínen, és hogy az építkezés a pandémia alatt sem állt le. De az is, hogy az orosz bankok tiltólistára vételét is, és a tervezési, beszerzési és kivitelezési munkát vállaló (egyébként [Pakson is fióktelepet működtető](#)), Roszatom leányvállalat, a [NIKIMT szankciós listára kerülését](#) is, az erőműhöz alkatrészeket szállító [orosz zászló alatt Mongla kikötője elé érkező hajó „kikötési problémáját”](#) is sikerült kizárni.

A szankciók elvileg azt jelentették volna, hogy a NIKIMT-vel folytatott tranzakciók miatt Banglades összeütközésbe kerülne a legnagyobb export célpontjával, az Egyesült Államokkal, de ezt áthidalták azzal, hogy az oroszok is, a dakkai kormány is belement, hogy [a fizetés egy kínai bankon keresztül, kínai júanban történjen.](#))



Tavaly novemberben [az illetékes miniszter jelezte](#), hogy az erőműnek az országos hálózathoz való csatlakoztatásához szükséges távvezetékek építése a Covid19, illetve a oroszok Ukrajna elleni háborújának szankciói miatt kicsit megúszott, de Nasrul Hamid (energiaügyi, energiaügyi és ásványi erőforrások minisztériumáért felelős államminiszter) gyorsan hozzátette: nem számít további késésekre, mivel „most erőfeszítéseket teszünk a projekt megvalósításának felgyorsítására”. Eddig az okozta a legnagyobb fennakadást, hogy [a német Siemens AG kifarolt](#) az állomás építési szerződés teljesítéséből, és időbe telt ezt alternatív megoldással (a kínai SIEYUAN Electric bevonásával) kiváltani.

Az első bangladesi atomerőmű átadásával hivatalosan egy év csúszásba kerültek a kivitelezők. Jelenleg az a hivatalos várakozás, hogy 2023-ban az első, 2024-ben pedig a második reaktort is beindítják. A kulcsrakész építést vállaló oroszok hosszú és erőltetett finiselésbe kezdtek: tavaly novemberben, amikor a Rooppur-1 [külső kupoláját a helyére illesztették](#), a 2-es bloknál [a turbina főegységeket telepítették](#); amikor pedig idén márciusban - a kitűzött határidő előtt - a Rooppur-1 -en [befejezték a külső konténment betonozását](#) is, a másik blokon már megkezdték a fő keringető [csővezeték hegesztését is](#). Ez utóbbi munkafázis az 1-es blokon, 2021 decemberében [72 nap alatt fejeződött be](#). Május végén a Rooppur-1 [az üzemanyag feltöltés előkészületeinél](#) tartott.

Amikor az építkezés véget ér, a Roszatomnak egy fontos feladata marad: azt is vállalták, hogy a Rooppur-1 személyzetét egy éve alatt betanítják az üzemeléshez. [Az iparági világszövetség állítása szerint](#) 2022 végéig mintegy 1500 bangladesi vett részt ilyen képzésben. Ezt is figyelembe véve a Thomson Reuters Alapítványhoz kötődő Context portál egy januári elemzésében [azt valószínűsítette](#), hogy a Rooppur-1 valamikor 2024 közepén kezdheti meg a kereskedelmi üzemét.

Brazília

- Angra-3 (1405 MW, 2010. június 1)

Ahogy a Franciaországban a Flamnanville-3, úgy a Rio de Janeirótól San Paolo irányába, félúton található Angra-3 is kész katasztrófa. Üzletileg is, atomerőmű-építésileg is. De míg a franciák esetben a technológiai korszakváltás (és az EPR típusú reaktorok kudarca), Brazília esetében a pénznyelő beruházás és a politikai korrupció összefüggései miatt vált az atomerőműépítés állatorvosi lovává.

Az Angra-3 építése - a már [1982 és 2000 óta működő blokk](#) mellett - a német Siemens-szel kezdődött még 1984-ben, amikor 1405 MW termelési potenciált ígért az ország árammixébe. Két évvel később már a helyszínen volt a berendezések nagy része, amikor a beruházást leállították, és az eszközök végül raktárakban enyésztek el. A 20 évig álló építési projektbe aztán a francia Areva lehelt életet, de az újratekzés olyan lassúra és körülményesre sikeredett, hogy a tényleges építkezés csak 2010 nyarán kezdődött meg azzal, hogy az 1350 MW-os blokkot 2018-ig csatlakoztatják az az argentin áramhálózatba. Ez a fejezet is megfeneklett, 2015-ben, amikor az építkezés 65 százalékos szintig jutott, politikai okok, de még inkább a finanszírozás ellehetetlenülése miatt az állami beruházás leállt. A továbblépést sem a kiírt



aukción, sem pedig a magánbefektetővadászat nem tette lehetővé. Miután 2021 februárjában a The Bulletin megpróbálta összegyűjteni [a beruházás kudarcának okait](#), a brazil atomerőmű építés történetéből a hatalmi és politikai korrupció kusza sorozata vált a leginkább láthatóvá. Az újság nem véletlenül ekkor írt az Angra-3-ról, mivel [a beruházás folytatása ismét napirendre került](#).

Tavaly februárban az állami energetikai vállalat (Eletrobras) atomenergiával foglalkozó leányvállalata, az Eletronuclear, illetve egy konzorcium (a Ferreira Guedes, a Matricial és az ADtranz) közötti szerződésnek köszönhetően a betonozás előkészítése ismét megkezdődött. Alexandre Silveira, a bányászati és energiaügyi miniszter a kormány prioritásának nevezte az Angra-3 beruházás eredményes befejezését, de ehhez a már befektetett összegeken (7,8 milliárd brazil reál) túl további 20 milliárd BRL-re volna szükség. (Aktuális árfolyamon számoltan [egy BRL több mint 72 forint](#), és alig több, mint 20 amerikai cent.) A mintegy 4 milliárd dollárnyi beruházandó összeg előteremtését [a Nemzeti Gazdasági és Társadalmi Fejlesztési Bankra \(BNDES\) bízták](#).

A kormányzati elképzelés szerint az Angra-3 építése [a tavaly márciusi elképzelés](#) (2027) helyett csak 2029-ben zárulhat le. Májusban a képviselőházban [Silveira azt mondta](#), hogy a kormány még vizsgálja a beruházás befejezésének lehetőségeit és költségigényét. De az erőmű legfontosabb feladata már megvan: folyamatosan termelve kordában tartsa az áramárakat. Az sem lényegtelen, hogy a brazil kormány elképzelése szerint a rendelkezésre álló vízmennyiség függvényében az áramtermelés 60-80 százalék közötti, csökkenő tendenciát mutató vízerőműves potenciál-ingadozását is simítanak vele. [\(Tavalyi adatok szerint](#) Brazíliában 183 GW áramtermelő kapacitásból 103 GW a nagy, és 5,5 GW a kis vízerőműves potenciál. Emellett 46 GW hőenergia-, 21 GW szélenergia-, 4,6 GW napenergia-, és az 1,9 GW atomenergia mellett több mint 1,3 GW egyéb, a vízhez köthető energiatermelő (pl. hullámenergia) dolgozik a rendszerre.) Az Angra-3 a feladatát azonban csak úgy lesz képes ellátni, ha az új, immár 1245 MW teljesítményre épülő brazil atomerőmű beruházási költségeinek megtérülése nem fontos; a költségelemzések ugyanis az új beruházási pénzigények figyelembevételével arra jutott, hogy míg a piaci áram optimális esetben 55 BRL/MWh árszinten tartható, az Angra-3 a működése első 16 évében 720 BRL, azt követően pedig 240 BRL egységáron termelhet.

Az ismét felélesztett projekt mögött felbukkant a Roszatom is, Eletronuclear 2021 szeptemberében az orosz állami atomcéggel szövetkezve azt ígérte, hogy a projekt akár 2024-re is befejezhető lenne, de a tavaly [novemberben újra építeni kezdett projekt](#), amelynek első célja a főépületek, köztük a reaktorépület építési munkáinak befejezése volt, hamar megfeneklett. Májusban [az Eletronuclear közleménye arról szólt](#), hogy elkötelezettek a helyzet rendezésére, és szeretnék a felfüggesztés visszafordítását, de ehhez a helyszínt biztosító városka, Angra dos Reis vezetése szerint azon keresztül vezet az út, hogy a cég kifizeti a korábban megállapodott ún. 'társadalmi-környezeti kompenzációt', úgy 52 millió dollárt.



Dél-Korea

- Saeul-3 (korábbi nevén Shin-Kori-5, 1340 MW, 2017. április 1.)
- Saeul-4 (Shin-Kori-6, 1340 MW, 2018. szeptember 20.)
- Shin-Hanul-2 (1400 MW, 2013. június 19.)

Amikor tavaly december 7-én a Shin-Hanul-1 [kereskedelmi üzembe állt](#), Dél-Koreában ezt az elnök, Yoon Suk-yeol sikereként könyvelték el, aki elődje, Moon Jae-in atomenergiát ellenző politikáját feladva visszafordította az ázsiai országot a korábbi irányba. A 25. dél-koreai atomerőmű azonban gyakorlatilag készen állt az új elnök tavaly márciusi érkezésekor, mivel a 2012-ben építeni kezdett Shin-Hanul-1 még belefért a Fukushima után az ázsiai országban újrarájzolt jövőképebe, csak a szokásos idő és pénz túlcsumás miatt nem tudta a KEPCo az 1340 MW-os nyomottvizes blokk építését befejezni. A 2017-es céldátum eleve merész elképzelés volt, ráadásul az ország déli részén, Szöültől 330 kilométerre épülő erőmű közelében ebben az időben két nagy földrengés is volt, ami tovább lassította a munkálatokat. Az első módosított időpont 2019-re tolta a befejezést, de az első Új-Hanul blokk csak 5 év késéssel kapta meg a tesztelés és üzembe helyezés folyamatát engedélyező hatósági zöld jelzést. Ebbe az utolsó stádiumba érkezett meg tavaly márciusban az elnökválasztáson egyetlen százaléknyi különbséggel győző Yoon Suk-yeol, aki a kampányában az ország atomlobbijának támogatását is élvezve [közölte: nincsenek aggályai](#) a dél-koreai atomenergiával és az atomenergia-iparral kapcsolatban, s reaktiválja az elődje miatt lezárásra készülő iparágát és annak ambiciózus elképzeléseit. Például úgy, hogy 2030-ig Dél-Korea legalább tíz nagy reaktort adna el külföldön (miközben a kutatói figyelmet főként a kis moduláris reaktorokra koncentrálnák).

A Shin-Hanul-1 ebben a közegben jutott oda, hogy 2022. július 14-én megkezdődött a reaktor üzemanyagfeltöltése, és némi csúszással, december elején megtörtént a hálózati tesztelés, szinkronizálás és üzembe helyezés. Ekkor, december 8-án az ugyanúgy APR1400-as blokkal épülő 2-es egységről [a beruházó 99 százalékos készütséget jelentett](#). Meg azt is, hogy a Shin-Hanul-2 üzembe állása 2023 szeptemberére várható.

A technológia exportban eddig Lengyelországgal jutottak el a legmesszebb: tavaly október végén [egy memorandumot írt alá a két ország](#) arról, hogy a lengyelek készek a dél-koreai technológiát használni az atomerőmű építési terveik kidolgozásában. Az, hogy Yoon elnök „ösztönzi az ország atomerőművi ökoszisztémájának gyors helyreállítását”, eddig arra koncentrált, hogy érvényt szerezzen a székfoglalójában jelezett lépésnek: hogy [újraindítaná a 2017-ben egyszer már elmeszelt Shin-Hanul-3 és -4 építési projekteket](#). Idén májusban így már [azt közölte a sajtóval](#) Lee Chang-yang, a kereskedelmi, ipari és energiaügyi miniszter, hogy a Shin-Hanul tovább építésére vonatkozó munkákat 2024-ben megkezdik. A főegységek gyártására meg is kötötték a szerződést a Doosan Enerbilityvel; a gőzfejlesztő és a turbinagenerátor 10 éven belüli leszállítása 2,2 milliárd amerikai dollárba kerül majd.



Saeul-3, -4

Az Ulsan közelében épülő, 3+ [generációs, második Saeul-reaktorpár építése is hasonló íven halad: a friss, hivatalos előrejelzések](#) szerint a két APR reaktor idén, illetve a jövő év júniusában elkészül. Amikor az építkezés elindult 2017-ben, még úgy volt a tervekbe írva, hogy az első blokk 2021 márciusában, a második egy évvel később indulhat, ám [ez a határidő hamar elúszott](#). A projekt építtetője, a KHNP százmilliárd koreai won (több mint 27 milliárd forint) kártalanítási összeg megfizetését vállalta a vállalkozóknak, hogy folytassák a munkát. Ami 2021. elejéig rendben is ment, de ekkor több munkahelyi baleset is történt (erőltetett éjszakai műszakok, túlórák stb.), amiből munkaügyi vizsgálatok lettek, majd végül legfelsőbb bírósági döntés is kellett ahhoz, hogy ne álljon le az egész építkezés. Ekkor [egy koreai lap úgy számolt](#), hogy a Shin Kori-5 (Saeul-3) 2024 márciusában lesz csak üzembe helyezhető állapotban, az ikertestvére pedig csak egy évvel később követheti majd. A hivatalos várakozások szerint ettől hamarabb készen lesznek az építők, de hogy azután, illetve a további Shin-Hanul blokkok építése után mi következik, nehéz biztosra venni.

Ahogy egy, a Heindrich Böll Stiftung által támogatott, [áprilisban megjelent elemzés rámutatott](#): a dél-koreai atomenergia mellett és ellen felhozott érvek érvényre jutása ugyan kifejezetten kitett az aktuális politikai széljárásnak, ám nem elhanyagolandó tény, hogy az országban - ahol Kína után a legfiatalabb, [nincs egészen 23 éves átagéletkorú](#) a nukleáris erőműflotta - nem sok potenciális földrajzi és hálózatba illesztési pont van már az újabb atomerőművek számára. Lassan azért is ki lehet majd tenni a „megtelt” táblát, mert Dél-Koreában a nukleáris ipar és a megújuló energia szektor közötti versengés, utóbbi folyamatos gyarapodásával úgy is fokozódik, hogy energiaellátási szempontból az ország sziget üzemmódban működik.

Egyesült Arab Emírségek

- Barakah-4 (1417 MW, 2015 július 30.)

A Közel-Kelet, illetve a térségben kifejezetten stabilnak mutató Egyesült Arab Emírségek jelenti az első próbáját a dél-koreai atomerőmű exportnak. A kulcsrakész építést, csak saját munkaerőt, de az üzemeltetés betanítását is vállaló ázsiai építő (KEPCo) 2009-ben, 23,5 milliárd dolláros üzletet kötött. Ezért [egy négyblokkos atomerőművet ígért 2020-ra](#). A 4x1345 MW teljesítmény elérésére készülő Barakah erőmű azonban végül nem lett az a kivétel az építés alatt álló atomerőművek listáján, amelyet az eredetileg vállalt időben átadnak, és az eredeti beruházási kereten belül tud maradni a költséget illetően is.

Korábban is megírtuk már: amikor 2017-ben a Barakah-1-nek csatlakoznia kellett volna a hálózatra, [a lépést azért halasztották el](#), mert a helyiekből képzett személyzetre nem merték rábízni a nukleáris reaktort. A diplomácia nyelvén ezt úgy fogalmazták meg, hogy „az üzemi személyzet jártosságát az erőmű üzemeltetésében még el kellene mélyíteni”, de ennek az lett a következménye, hogy az arab ország nukleáris szabályozó hatósága (FANR) 2018-ban, amikor az első blokk építése valóban befejeződött, a korábbi kellemtlenségért törlesztve nem vette át az erőművet. Helyette írtak egy 400 tételes hibalistát,



így ennek kijavításáig, [2021 áprilisáig csúszott](#) a Barakah-1 üzembe állása. A megrendelő és a kivitelező a jelek szerint ezzel kiegyenlítettnek tekinthette az egymás felé felhalmozott tartozásokat, mert sem a Barakah-2, sem a Barakah-3 esetében nem történt még csak kicsit is hasonló méretű fennakadás. A második blokk [2022 márciusában már a kereskedelmi működés megkezdéséhez ért](#), a Barakah-3 pedig 2021 novemberétől üzemkészenléti előkészítést végzett, 2022 szeptemberében megtörtént az első kritikus szint elérése, hogy az ezt követő tesztek sikeres teljesítése után [idén február 24-én megkezdte az üzemszerű termelést](#). A Barakah-4 már tavaly tavasszal is az utolsó simításokat kapta, a tervek szerint az emirátus negyedik reaktorát 2023 őszén kapcsolják majd a hálózatra. Erre meg is van minden esélye, mivel [a június elején elvégzett üzemkészségi teszt](#) után [jelenleg az egység a FANR végső engedélyére vár](#) az indításhoz.

A [Barakah erőmű](#) így 5,6 GW névleges áramtermelő kapacitással rendelkezik majd, amivel alaposan átírja az Egyesült Arab Emírségek energiatörténetét. Az emirátus villamos energia szükségletének negyedét biztosító négy reaktor minden idők legalacsonyabb gázfogyasztását már előidézte az országban. Ha mind a 4. blokk kereskedelmi üzembe áll, évente több mint 40 TWh áramot karbonmentesen tud majd előállítani. (Magyarország éves áramfogyasztása jelenleg 47 TWh.) A dél-koreai építők pedig már előre tekintenek: amikor tavaly decemberben a KEPCo első embere Cheong Seung-il a Barakah projekt sikeres lezárásának részeként [a helyszínre látogatott](#), már csak a projekt sikeréről beszélt. "Gondoskodni fogunk arról, hogy az Egyesült Arab Emírségek atomerőművi projektje sikeresen befejeződjön" - mondta Cheong, hozzátéve, hogy a Barakha sikerét felhasználva indulnak neki további atomerőmű építési expanzióknak.

Egyesült Királyság

- Hinkley Point C1(1630 MW, 2018. december 11.)
- Hinkley Point C2 (1630 MW, 2019. december 12.)

A szeles és sivár, dél-nyugat angliai Somersetben generációk óta élnek az emberek az atomerőművek árnyékában, mivel 1965 óta működik a [Hinkley Point erőmű](#). Az első generációt jelentő A-1 és A-2 blokkok együtt nem tudtak olyan teljesítményt leadni, amilyenre Pakson ma egy blokk is képes, de a Bristol csatorna partján épített Magnox atomerőmű 2000-ig (néhány hajmeresztő meghibásodástól eltekintve, mint amilyen az [1969-ben teljes fordulatszámán szétrobbanó turbinalapát esete](#) is volt) alaposan kiszorgálta az idejét. Az 1970-es évek második felétől termelő B-reaktorpár, két, egyenként nettó 660 MW névleges teljesítményű blokkól állt, bár csúcsteljesítményen nem gyakran futottak. Az 500 MW körüli átlagot (az egész életciklusra számolt 76,4 (B1), illetve 73,2 (B2) százalékos kapacitástényezőt) azonban mintegy 45 éven át tartani tudták. Amikor 2022 júliusban és augusztusban az egységek leálltak, [túl voltak a 300 TWh megtermelt árammennyiségen](#). Ekkor már hét éves volt a C-pár tervezési engedélye, és négy éve már meg is indult a Guardian által csak [a világ legdrágábban megépülő atomerőművének fölcímkezett építkezés](#).



Sok különös történet született már a harmadik, egyre drágább, egyre csak csúszásba kerülő Hinkley Point C atomerőműről, ennek csupán egy epizódja, ahogyan a francia EDF nyeregbe került, s ahogyan az éppen aktuálisan megfeneklő projektbe nemzetbiztonsági kockázatok miatt először mégse engedtek be kínai beruházókat. Az angolszász sajtó az évek során mindenbe részletesen beleásta magát a projektet illetően, ám a 2020 szeptemberéig történeteket és az összefüggéseket egybegyúrva a Hinkley Point C sztorija [a magyar médiában is megjelent](#).

Az eredeti tervekben 2025-re bekapcsolni vállalt C-1 reaktor építési költsége 2016-ban 16 milliárd fontra volt tervezve, a beruházás 2017. decemberi becslések szerint [átlépte a 20 milliárd fontot](#), tavaly már [22,5 milliárd fontra jött ki](#) az aktuális kalkuláció. Az építő francia energiaóriás időközben odahaza majdnem csődbe ment, [a saját flottájában is komoly műszaki és technológiai problémákra derült fény](#), így nem meglepő, hogy bár az EDF meglehetősen sokat költ a brit imázsra (még [egy dokumentumfilmet is készítettek](#), amit mire a bemutatójára sor került, a költség-határidő-probléma dimenziókban ahhoz, hogy érvényes legyen, akár újra is forgathatták volna), sok hívet nem szereztek a projekthez.

A 60 éves termelésre épülő C-blokkpár által termelt áramra az első 35 évben már megvan a vevő: a kormány fix áron, 92,5 font/MWh áron szerződött le az EDF-fel. Erről az energiaválság kirobbanása előtt egy parlamenti vizsgálóbizottsági jelentés kimondta, hogy a kormány [épp csak a fogyasztók érdekeit nem vette figyelembe](#). És ha aktuálisan az európai áramtözsdén a napi árfolyam 150-180 eurós egységár közötti sávban tanyázik is, nem látszik, hogy lehetne jó üzlet az Egyesült Királyság számára a Hinkley Point C erőmű. Pedig az építők haladnak a C2-vel is (egy éve a reaktorépület gyűrűit kezdték a helyükre tenni), [2022 márciusában azt jelentette az EDF](#), hogy a C-1 reaktor végre „alakot ölt”, idén februárban [megérkezett az első, 500 tonnás reaktor nyomástartó edény](#), márciusban munkába állt és a reaktor különböző részeit emelgette a helyére [Big Carl, az óriásdaru](#), áprilisban pedig a hűtőrendszer tengerbe nyúló részének építéséhez [érkezett meg a partokhoz két óriás építőhajó](#).

De tavaly márciusban [az EDF már azt jelezte](#), hogy mindennek ára is van: a koronavírus járvány utóhatásaival és az akkor épp csak kitört orosz-ukrán háborúval összefüggésében felülvizsgált, és bejelentett költségei és az időkeretet [ismét módosításra kerül](#). A C1 elkészültét 2026 júniusára írtak át, a költségeket pedig újabb 500 millió fonttal megemelték. A költségek és az ütemezések frissítése mellett a cég [azt is közölte, hogy terveket dolgoz ki a késések mérséklésére](#). Ez azonban - ma már látható - nem igazán sikerült. Az EDF idén februárban már azt írta a projekt éves jelentésébe, hogy drasztikusan drágulni fog a beruházás - most éppen az infláció miatt. [Az új költséghatárt 32,7 milliárd fontban határozták meg](#), és miután tavaly több elektromechanikai munkával is megcúsztak, további 3, de inkább 6 hónapos újabb késést is hozzáírtak az építkezéshez. Emiatt 2027 nyara lett az új C1-es céldátum. Egy évvel későbbre ígérnek a C2 finisét.

Az Egyesült Királyságban, ahol néhány év alatt [gyakorlatilag kiiktatták az energiatermelésből a szénét](#), ahol alig 10 év alatt Európa legnagyobb tengeri szélerőmű armadáját építették meg, és ahol [2025-től a földgáz rendszerből kiszorításának forgatókönyvét is megírták](#) már, a Hinkley Point C az egyetlen, jelenleg



épülő atomerőmű. Noha a kormány nyitott és támogató az újabb elképzelések irányába (például [700 millió fontot adott tavaly a Sizewell C projekt előkészítési munkálataira](#) - szintén a francia EDF-nek, és a Rolls-Royce a kis, moduláris nukleáris blokkok (SMR) megtervezésére, kifejlesztésre és demonstrációs célú építésére is [kap állami támogatást](#), a jelenlegi helyzetből nem kihozható az alig egy éve, igaz, még Boris Johnson kabinetje által készített új energiastratégia, amely a szigetországban [2030-ra nyolc új atomerőmű építését](#), 2050-ig 24 GW új nukleáris áramtermelő potenciál szükségét próbálta meg igazolni.

Egyiptom

- El-Dabaa-1 (1100 MW, 2022. július 20.)
- El-Dabaa-2 (1100 MW, 2022. november 19.)
- El-Dabaa-3 (1100 MW, 2023. május 03.)

Három héttel azután, hogy tavaly október végén az Egyiptomi Nukleáris és Radiológiai Szabályozó Hatóság (ENRRA) kiadta a Kairótól mintegy 320 kilométerre északnyugatra, a Földközi-tenger partján, El-Dabaa városának közelében épülő atomerőmű második blokkjának létesítési engedélyét, elkezdtek [kiönteni a reaktor alapbetonját](#). Mindez csak négy hónappal azután történt, hogy [az első reaktorblokk építését illetően is](#) pontosan ugyanígy tettek, és nem egészen hat hónappal később pedig [az El-Dabaa-3 építése is megkezdődött](#). És van még egy negyedik reaktor is, az engedélykérelem már bent van, és még idén megkezdődhet annak a projektnek a kivitelezése is.

Rémisztő sebesség ez onnan nézve, hogy Egyiptom 1956 óta akar saját atomerőművet, s hogy a 20. század második felében ez se Nasszernek, se Szadatnak, sem pedig Mubarak elnöknek [nem sikerült elérnie](#). Azzal együtt sem, hogy a helyszínt az IAEA emberei már a '80-as években ideálisnak nevezték egy ilyen beruházáshoz. Az El-Dabaa erőmű megépítése 2007-ben már elvi jóváhagyásig jutott, de a projekt kidolgozása csúszott, aztán a 2011-es egyiptomi forradalom „levette a napirendről”. Az ország 2022-ben megkezdett új korszaka - melynek végén 4 blokkos akár 4800 MW összteljesítményre képes nukleáris erőműve lesz az észak-afrikai országnak, és mely beruházás várható költségét iparági elemzők 25-30 milliárd dollárra becsülték - valójában [Vlagyimir Putyin 2015-ös egyiptomi látogatásának köszönhető](#). Az orosz elnök annak a kormányközi megállapodásnak a szignálásával, mely szerint a Roszatom Bangladeshez és Törökországhoz hasonlóan Egyiptomban is mindent maga épít meg és finanszíroz, és az erőmű majdani termelésének helyi, állami, garantált árú felvásárlásából törleszti a beruházás költségeit, lendületet adott az egyiptomi projektnek. Két évvel később, a helyszín szükséges tereprendezését követően az orosz atomenergia ipari óriás és az egyiptomi Villamosenergia- és Megújulóenergia-minisztérium már a létesítmény fejlesztésére vonatkozó szerződéseket is aláírta, [ez a Roszatom olvasatában arról szól](#), hogy az építésen túl az orosz fél az El-Dabaa Atomerőmű teljes életciklusára orosz nukleáris üzemanyag szállítását vállalja, hogy tíz évig segíti az egyiptomi személyzet képzését is. A Roszatom ezen felül egy speciális hulladéktároló építésére és a használt nukleáris üzemanyag tárolására szolgáló konténerek



szállítására is szerződött. Mire az ezzel kapcsolatos részletkérdéseket is tisztázták a felek, 2019-ben az egyiptomi atomerőművi hatóság (NPPA) megkapta a helyszíni engedélyt, és elindult az építési munkálatok közvetlen előkészítése.

Tavaly novemberben, amikor az El-Dabaa-2 projekt indulását ünnepelték a Roszatom és az egyiptomi kormány tisztviselői, [Alekszej Lihacsov, az orosz cég főigazgatója azt mondta](#): „Az El-Dabaa Atomerőmű 2. blokkjának építése arról tanúskodik, hogy a projekt felgyorsul. Mi pedig folytatjuk az aktív munkát külföldön: 11 országban 34 erőművet építünk.” Alekszandr Korcsagin, a Rosatom ASE atomerőmű-építési projektmenedzsmentért felelős alelnöke ehhez [annyit tett hozzá](#), hogy a VVER-1200-asok építése számukra már rutinosan megy. „Az erőművek építése már ismert és jól bevált folyamat, amely lehetővé teszi a gyártási és gyártási folyamatok finomhangolását” - közölte Korcsagin, hozzátéve, hogy El Dabaa Atomerőmű építési projektjének is "megvannak a maga egyedi jellemzői", de a sikert illetően nem aggódik.

A következő évek eldöntik, hogy helyesen tette-e.

Franciaország

- Flamanville-3 (1650 MW, 2007. december 03.)

Közhelynek közhely, hogy az egykor korszakalapítónak, a francia nukleáris ipar nagyságának bizonyítékául építeni kezdett Flamanville-3 az atomerőmű építésének állatorvosi lova, de ettől még igaz. Normandiában, egy gránitszikla alján, a zászlóshajónak indított mintaprojektben ami elromolhatott, elromlott, és nagyon hosszú ideje úgy tűnik, hogy a francia építők rossz szériája sosem ér majd véget...

Az 1650 MW teljesítményre tervezett egyetlen reaktorblokkos fejlesztés eredetileg 3,3 milliárd eurós költségvetéssel indult, igaz, abban még úgy volt, hogy mostanra már több mint egy évtizede áramot és hőt termel az új típusú [EPR reaktor](#). 2013 és 2019 között a költségigény bőven triplázódott, 2020-ban, amikor azt ígérte az EdF, hogy 2022-ben már biztosan indítják a blokkot, [12,4 milliárdnál jártak](#). Tavaly februárban az építő megesküdött rá, hogy 2023 közepére kereskedelmi üzembe áll a Flamanville-3, de egy hónappal később egy konstrukciós, tervezési anomáliába ütköztek, így az indulást 2024-re halasztották. Egy éve az utolsó, [meglepetések nélküli sprintet és célba érkezést ígérte](#) az EdF, ám decemberben az év elején feltárt hegesztési problémák javításának elhúzódására mutogatva [az újabb félmilliárd eurós többletköltség igényt](#) és 6 hónapos csúszást jelzett előre. Aztán idén januárban a Framatome, amely a tárolóedény-rendszereket is gyártja, [még egy kis időt kért](#) - arra hivatkozva, hogy ki kell cserélni a reaktortartály zárófejét, emiatt pedig nem lehet a tervezett időben feltölteni üzemanyaggal a rendszert, ami így 2024 végére tolja a befejezést.

Senki nem számolja már, hogy hányadik határidőmódosításnál tart a Flamanville-3, a kudarc beismeréséhez annyi is elegendő, hogy ezt a konstrukciót teljes átdolgozásra utalták, és [ha lesznek új](#)



[atomerőmű építések Franciaországban](#), ahogyan arra Emanuel Macron elnöki utasítást adott, akkor azok már nem a Flamanville-3-hoz hasonló reaktorblokkok lesznek.

India

- Kakraphar-4 (700 MW, 2010. november 22.)
- Kudankulam-3 (1000 MW, 2017. június 29.)
- Kudankulam-4 (1000 MW, 2017. október 23.)
- Kudankulam-5 (1000 MW, 2021. június 29.)
- Kudankulam-6 (1000 MW, 2021. december 20.)
- PFBR (500 MW, 2004. október 23.)
- Rajasthan-7 (700 MW, 2011. július 18.)
- Rajasthan-8 (700 MW, 2011. szeptember 30.)

Április elején az amerikai [Power Mag hosszú, elemző írást közölt](#) az indiai atomenergia jövőképeinek megrajzolása érdekében. A cikk abból indult ki, hogy a delhi-i kormány a 22 működőképes bloknál többet akar, s hogy a tisztviselők meg is mondták: a növekvő mennyiségi és jobb minőségű (értsd: tisztább) energiaellátás 20 új atomerőmű megépítését követeli meg Indiától a következő évtizedre. Ám ennek technológiai és gazdasági fedezetét illetően a lap csak eléggé kusza gondolatmeneteket és homályos utalásokat talált. Amilyen például a nepáli határnál zajló Gorakhpur erőmű építés-előkészítése is: a téma, hogy Haryana Fatehabad kerületében egy 4x700 MW teljesítményre képes erőművet kellene építeni, több mint egy évtizede napirenden van, ám hiába tűnik forró témának ez a beruházás, hiába jelennek meg írások arról, hogy [az építkezés megkezdődött](#), valójában az előkészítő munkákról születnek híradások (hasonlóan a Paks II. beruházáshoz). Az is egyelőre hiába jelenik meg, hogy [2028-ban akár az első két blokk is termelésbe kapcsolható](#), mert az még mindig nem biztos, hogy a Gorakhpur erőmű építése 2023-ban valóban el is indulhat.

Az, hogy a kormány kiemelt fontosságú témának minősítette, még nem jelent garanciát semmire. Ezt az amerikai nukleáris ipar megtanulhatta: 2016-ban a Westinghouse és az Indiai Nuclear Power Corp. of India (NPCI) bár olyan - a kormány által is támogatott és szorgalmazott - megállapodást kötött, melynek értelmében [akár hat amerikai reaktor megépítése is elképzelhetővé vált](#), ám végül ebből sem lett semmi, az üzlet egyszerűen összeomlott. India ráadásul más országokkal (Oroszország, Kanada, Franciaország stb.) is kötött már hasonló üzleteket, és többnek is efféle kudarc lett a vége.

A kontinens méretű országban 22 működőképes nukleáris áramtermelő egység mellett aktuálisan nyolc van „építés alatt” kategóriában. További 12 helyszínre jelöltek már ki „közelgő projektet”, amiből viszont az utóbbi években bekapcsolt az ígéretés és a számmágia. Ennek köszönhetően az aktuálisan meglévő 6780 MW nukleáris termelőerő nagyságot évek óta úgy kezelik, hogy az 2031-re gyorsan a 23 GW közelébe nő föl, effektíve: magától. Az oda vezető utat azonban nem látni. Hiába, hogy 2019 januárjában az indiai Atomenergiaügyi Minisztérium (DAE) bejelentette: az ország [2031-ig 21 új nukleáris reaktor üzembe](#)



[helyezését tervezi](#) - ez akkor sem tűnik végrehajthatónak, ha a korábbi évtizedekben erős kanadai, majd francia kapcsolatai mellett, majd helyett, az elmúlt bő két évtizedben [Oroszország vált India egyik fontos technológiai és nukleáris üzemanyag-szállítójává](#). Tavaly tavasszal a kormány azt is bejelentette, hogy a tervszámok teljesülése érdekében [2023-tól „flotta üzemmódban” építik az atomerőműveket](#) (három évre ígértek tíz új projektindítást, és azt, hogy az építéseket egységesítve felgyorsítják a munkát annyira, hogy a reaktorok az első betonöntéstől számított 5 éven belül eljussanak a bekapcsolásig), de ennek aktuálisan még nyoma sincs.

Kakraphar-4

Indiában a be nem váltott ígéreteknek csak [a megkezdett építkezések csúszása](#) jelent nagyobb problémát. A 2010 novembere óta épülő, tipikus, 700 MW-os, indiai fejlesztésű [IPHWR reaktor](#) köré épülő Kakrapar-4 esetében is ez a helyzet: [hiába ígérte meg 2020. márciusában](#) Jitendra Singh államminiszter, hogy a blokkot 2021 szeptemberében üzembe helyezik, ez máig nem történt meg. Hogy miért nem, arról egyelőre nem adtak közre jelentést, hivatalosan az egész tavalyi évben arra hivatkozással hártotta el a válaszadást, hogy az építkezés lezárása és a termelési start 2022-ben biztosan meg fog történni. Ebből lett aztán az, hogy [a határidőt kitolták oda](#), hogy „a 2023 márciusában végződő pénzügyi évben kezdené meg kereskedelmi üzemét”. Majd amikor ez sem teljesült, akkor néhány hete (amikor a már elkészült, de a kereskedelmi üzemelésbe csak június végére beleálló Kakrapar-3 került a hírekbe) egy magasrangú tisztviselő elárulta, hogy [a 4-es blokk készültségi foka 96,92 százalék](#), és hirtelen az erőmű Wikipédia szócikkébe [a 2024 március időpontja került](#) új céldátumként.

Kudankulam-3, -4, -5, -6

Az ország déli csücskében található, egyik legnépesebb állam (Tamilnadu) áramhálózatára kapcsolódik az egyik legnagyobb folyamatban lévő atomenergia-projekt Indiában. Ha a beruházás végére érnek, összesen hat darab orosz gyártmányú VVER-1000 reaktor termel majd itt áramot. (A Fortune India újságírója április közepén [rá is csodálkozott](#), hogy ha az építkezés sikeresen ér majd véget, akkor Kudankulam akkora lesz, mint Európa legnagyobb atomerőműve: Zaporizsja.)

Az eredetileg 1988-ban, majd megújítva 1998-ban kötött indiai-orosz megállapodás alapján épülő Kudankulam erőmű két első blokkja (2014 decembere, illetve 2017 áprilisa óta) már dolgozik, a második kettő [2016 februárja, illetve 2017 júniusa óta hivatalosan is építés alatt áll](#), az 5. és 6. pedig [az oroszokkal közös munka megkezdését](#) követően, hivatalosan [2021 végén léptek át](#) az „építés alatt” kategóriába.

A jelenleg oda sorolt 3-as és 4-es blokkokban az első betonöntés óta lényegében zavartalanul halad az építkezés, a különféle berendezések és alkatrészek gyártása és fokozatos szállítása hasonlóképpen. Állnak a főbb épületek, legyártották és helyszínre szállították a legtöbb berendezést és a [magfogyó installálása is](#)



[befejeződött - legalábbis](#) ez olvasható a hivatalos dokumentációban. Azt pedig már csak a [The Hindu-ból lehetett megtudni](#), hogy a különböző technológiai változások, az infláció, valamint a felek által kért, a beruházáshoz kapcsolódó további biztosítások az első két egység költségét megduplázták. Az Eco Timesben pedig 2022. februárjában azt írták, hogy [a beruházás biztonsága került veszélybe](#), miután az erőművet 2019-ben kibertámadás érte, és az észak-koreiaként azonosított hekkerek annak ellenére is „sokáig észrevétlenek maradtak az áldozat hálózatában”, hogy az egész platformot rosszindulatú programokkal bombázták. Azt, hogy ennek, a pandémiának vagy az oroszok elleni nemzetközi gazdasági szankcióknak a számlájára írható-e inkább, hogy a 3-as reaktor tervezett üzemindítása végül mégsem történt 2023 márciusában - és így a 4-esé sem fog novemberben - , nem tudni. Tavaly decemberben mindezeknek nyoma sem volt: amikor [a 3-as blokk kupoláját a helyére tették](#), az erről szóló hírekben még a 2023-as projektzárási időpont szerepelt.

A Kudankulam-5 főbb műszaki egységeit (nyomástartó edényt, fűtőanyag kazettákat, a primer hűtőkör főbb elemeit és más központi alkatrészeket) januárban még Volgodonszkban, [az](#)

[Atomash gyárában pakoltak össze](#) a majdani behajózáshoz.

PFBR

Indiának nem kellene abbahagynia a program folytatását? - így kezdődik a [The India Forum oldalán bő három éve megjelent cikk](#), amely megpróbálja felidézni nem csak az India 4. legnagyobb városa, Csennai (korábban: Madras) közelében felhalmozott kudarc okait, hanem azt is, hogy az üzemanyagként plutóniumot is használó 500 MW teljesítményre tervezett erőmű stratégiai-hadászati jelentősége miatt vált meghaladottá. A cikk apropóját az jelentette, hogy a

Kalpakkamban épülő gyorsneutronos reaktor prototípusa ([Prototype Fast Breeder Reactor, PFBR](#)) sokadszorra sem készült el a megadott határidőre. Aktuálisan a 2022-re ígért üzembe állásról is kiderült, hogy nem tartható.

A halasztások kronológiáját és indokait [a Florish Stúdió is összesítette](#), de alaposan kivesézte a helyzetet [az indiai The Wire tudományos rovata is](#). Az 1970-es évek óta tervezgetett projekt megvalósítása 2004 óta tart, és az eredetileg ígért 2010-es célba érkezést számtalanszor felülírták már, miközben egy, még 2015-ben elrendelt átvilágítás során az is kiderült, hogy a PFBR esetében „nem voltak pénzügyi korlátok”. [2019-ben egy szakértői becslés szerint](#) az eredetileg is igen bőkezűen mért 35 milliárd rúpiás költségkeret-igény megduplázódott. (Mai árfolyamon 1 rúpia 4,17 forintot ér.)

2020 májusában az indiai atomenergiaügyi miniszter 2021 decemberét jelölte meg az üzembe helyezés és a PFBR működésbe hozatalának dátumául, a megadott időpontban az indiai parlamentben erre [Jitendra Singh külügyminiszter már azt közölte](#), hogy: „a legutóbbi jóváhagyás szerint a projekt átdolgozott befejezési célja 2022 októbere”. Tavaly decemberben aztán ezt már [2024-re módosították](#), az Atomenergia



Minisztérium (DEA) szóvivője egy felsőházi interpellációra válaszul pedig azt is közölte, hogy az időkeret túllépése költségtúllépéssel is társult.

Rajasthan-7, -8

Az indiai nukleáris energiatermelés fejlődéstörténetét valószínűleg a [radzsasztáni atomerőművel](#) lehetne a legjobban szemléltetni. Ez az erőmű mutatja meg azt, hogyan jutott el a 100 MW méretű import technológiától a 700 MW-os saját fejlesztésű blokkokig. Az északindiai nukleáris áramtermelő telep több mint 50 éve épül-bővül, és bár az 1973-ban bekapcsolt első kanadai [Candu reaktort](#) 2004-ben már lekapcsolták, az öt termelő RAPS blokkból a hálózatra adott 1180 MW összeljesítmény így is jelentős. Ha a 7. és 8. blokk elkészülne - a két új PHWR egység egyenként 700 MW teljesítményt lenne képes ehhez hozzátenni. Csakhogy a Rajasthan-7, -8 már 2011 óta épül, és csak nem akar e beruházás sem befejeződni. Az eredetileg 2016-ra megadott céldátumot újra meg újra módosították, [2019-ben a Nukleáris Világszövetség információi szerint](#) a 7-es blokk építését 2022 márciusával, a 8-asét 2023-mal ígérte a kivitelező abszolválni. Azóta nincs új befejezési dátum.

Irán

- Busher-2 (1057 MW, 2019. szeptember 27.)

A közel-keleti ország több mint 50 éve akar atomerőműveket használni. A Siemens-szel még [1974-ben kötött első konkrét, erőmű építésre szóló szerződéssel](#) majdnem célba is érték, ám az 1240 MW-os, németországi [Biblis B reaktort](#) klónozó, 3 milliárd dolláros beruházás befejezését a Shah uralmát megdőntő 1979-es iráni forradalom, illetve Khomeini iszlamista, militarista rendszerének hatalomra jutása megghiúsította. (Az amerikaiak blokkolták az első egység beüzemelését és a félig kész második blokk építésének folytatását, majd az üzemet 1984-88 között légitámadásokkal tették használhatatlanná.)

Bő egy évtizeddel később Irán már az oroszokkal kötött üzletet: az 1992 augusztusában, Moszkvában aláírt kormányközi szerződés szintén egy két reaktorblokkos erőmű építéséről, de az üzemeltetéséről is szólt. Ennek első része, a Busher-1 célba is ért, az 1000 MW névleges teljesítményű blokkot 2011. májusában kapcsolták be, és szeptemberben a hálózatra szinkronizálták. A kereskedelmi üzemét az egység azonban csak 2013 szeptemberében tudta megkezdeni. A Roszatommal kötött korábbi, de 2014 márciusában felülírt szerződése már két további nukleáris blokk építéséről szólt, e szerint a Bushehr-2-nek 2024-re, a harmadik blokknak pedig két évvel később kellene elkészülnie. A kivitelezői szerződést erről az orosz állami atomvállalat egyik leányvállalata, az ASE már az év novemberében aláírta, de a második blokk alapkövetételére csak [2016 szeptemberében került sort](#). Ekkor úgy tűnt, hogy az orosz kapcsolat elég erős ahhoz, hogy az iráni atomerőmű építési program végre beinduljon, mert a Roszatom elvileg szavatolta azt is, hogy az építkezéssel a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) által megkövetelt biztosítékokat is



betartják. Ebből aztán annyi valósult meg biztosan, hogy az oroszok 2017 végén tartalék üzemanyagot kezdtek szállítani az orosz-iráni partnerségre hivatkozva - és annak ellenére is, hogy az amerikai-iráni viszony a közel-keleti ország nukleáris energia használatával kapcsolatban ismét befeszült.

A tervek, melyek alapján a két új blokknak épülnie kell, 3+ generációs AES-92-es típusú, VVER-1000-es reaktor megépítésére szólnak, ezek a lakossági igények kiszolgálása mellett két sótanító üzemet is ellátnának. De az elmúlt években ebből a gyakorlatban semmi nem látszott megvalósulni. Pedig az ország délnyugati partvidékén lévő Halileh közelében található [Busher elvileg a kulcsszereplője annak](#) a fejlesztési folyamatnak, hogy kielégíthető legyen Irán növekvő villamosenergia-igénye. Sok más mellett a Busher-2 hasznosságát az erről szóló iráni tanulmányok azzal is alátámasztották, hogy általa évente 11 millió hordó olajat lehet majd kiváltani, és így [a beruházás azért is tiszta haszon](#), mert évente 660 millió dollárt megspórol az államnak. Maga az építkezés nem tudni pontosan, hogy halad, tavaly [a Bloomberg adott hírt](#) arról, hogy az oroszok elleni pénzügyi szankciók, az amerikai banki korlátozások megnehezítik az átutalásokat, és így a beruházáshoz szükséges feltételek biztosítását is. 2021 októberében Mohammad Eslami, az Iráni Atomenergia Ügynökség (Atomic Energy Organization of Iran, AEOI) vezetője arról nyilatkozott, hogy 22 hónapos szünet után [folytatódhat végre az orosz építkezés](#), ám ezt ugyanúgy nem követte tett, mint amikor az év elején Szergej Lavrov orosz külügyminiszter jelentette be, hogy [készek életet lehelni a busheri kapacitásbővítő beruházásba](#). Ezek alapján jövőre nem lesz készen a Busher-2, a Busher-3 2026-os beindítása pedig még kevésbé valószínű, mivel a beruházás előkészítése még azt a szintet sem érte el, hogy az „építés alatt” kategóriába kerülhessen.

Mindezek után kisebb fajta meglepetés, hogy június végén Eslami bejelentette, hogy [megkezdték a második blokk falának építését](#). Az AEOI vezetője azt közölte, hogy a betonozással 4,5 méteres mélységből a talajszintig emelkedik a fal szintje, hozzátéve: mindez azért fontos, hogy „elhárítsák az akadályokat a bushehri atomerőmű 2. és 3. blokkjainak építési projektjének előrehaladása útjából”. A bejelentésre nem sokkal azután került sor, hogy [Ebrahim Raisi elnök körbejárta a régiót](#), és támogatásáról biztosította annak lakóit. Eslami pedig erre tett rá egy lapáttal: most újfent megismételte azt a korábban hangoztatott iráni kormányzati elképzelést is, hogy az országban a következő évtized végére a jelenlegi 1000 MW-os nukleáris erőművi kapacitását a tízszeresére növelik majd. Részletekbe azonban az nem merült bele.

Japán

- Ohma (1328 MW, 2010. május 7.)
- Shimane-3 (1325 MW, 2006. október 24.)

Japán atomenergiához fűződő viszonyát Fukushima előtti és utáni szakaszra lehet bontani. Előbbi időszakot a nukleáris energia feletti uralom és [az iparág előtti fényes jövő ígérete](#) és az olyan kulcsszavak ígérete jellemzi, mint a biztonság, a költséghatékonyság, a kiváló minőség, és a klímavédelemi szempontok érvényre jutása. Utóbbit viszont akkor is a mindenekelőtt, [a tényleges biztonság szavatolása](#) iránti vágy



határozza meg, ha a közvélemény nagyobbik része és a politikai elit nagyon szeretné visszakapcsolni a 2011-ben leállított atomerőmű flotta minden még működésre bírható egységét. Az [aktuálisan](#) 10 működő, 23 működésében felfüggesztett, termelési szünetre küldött (és 27 végleg leállított) reaktorból álló japán nukleáris áramtermelő állomány a 2015 óta engedélyezett újraindításoknak köszönhetően jutott el az energiamixben a 6,5 százalékig, és van olyan terv, hogy 2030-ra meg kell célozni a 20 százalékot, de ez nem lesz egyszerű menet. Ez [a fukusimai téma aktuális kezeléséből](#), de az erőmű kárelhárításához felhasznált, kezelt, de [sugárszennyezett víz óceánba engedése](#) körüli helyi, regionális és nemzetközi tiltakozásokból egyértelműen látható. Azáltal sem válik könnyebben kezelhetővé a helyzet ha a megszigorított biztonsági előírások mellett újraindítható egységeken túl Japánban van két félbehagyott atomerőmű építkezése is.

Ohma

Az észak-japán Aomori prefektusban épülő Ohma-i atomerőmű eddigi története a bejelentett, de még egyszer sem betartott határidőmódosítások tipikus iparági története - írtuk a 2008 óta épített ohma-i projektről azzal, hogy a GE Hitachi Nuclear Energy atomreaktorának eredetileg [2012-ben üzembe kellett volna állnia](#). Nem Fukushima az oka, hogy nem így lett, mivel a szigetországban új időszámítás kezdetét jelentő tragédia bekövetkeztéig a beruházással csupán 40 százalékos készülségi szintig jutott el a J-Power. Az építő ráadásul 2012 októberében folytathatta a beruházást, elsősorban annak köszönhetően, hogy a legmodernebb földrengésbiztosítási technológia használatára tervezték az erőművet. A cég is fogadkozott, hogy „[törekedni fog egy biztonságos erőmű létrehozására](#)”, és figyelembe veszi a fukusimai baleset tanulságait, de az első olyan, 1325 MW-ra képes kereskedelmi erőműre, amely kizárólag plutónium-urán vegyes oxid (MOX) tüzelőanyaggal (vagyis: újra feldolgozott plutóniumot és urán használva) működik, még várni kell.

A J-Power éppen a többletigényekre (nagyobb passzív védelem a szökőár ellen, függetlenített tartalék energiaellátó [rendszer kiépítése stb.](#)) [hivatkozva jelezte 2015-ben, hogy](#) 2021-ig csúszni fog a befejezéssel, de 2016-ban egy biztonsági átvilágítás ezt az időpontot [2023-ra írta át](#). Két évvel később, egy másik ellenőrzés konklúziója még további két évvel toldotta meg az építkezés céldátumát, hogy aztán 2020 őszén a J-Power már azt jelezze: [2027 az új időpontja](#), mivel tovább szigorodtak a biztonsági előírások, és ennek biztosítása időbe kerül. Ez a dátum sincs azonban kőbe vésve, a Nukleáris Világszövetség adatbázisából [minden erre vonatkozó információt töröltek](#), így az sem meglepő, hogy a térségi vezetők türelme elfogyott. Idén februárban [a friss hír az Ohma erőművel kapcsolatban](#) az volt, hogy az Aomori prefektúra több vezetője is sürgetni kezdte a kormányt, hogy gyorsítsa fel az építkezést. A válasz egyelőre annyi, hogy az illetékes minisztériumban keresik ennek az eszközeit és lehetőségét.



Tavaly nyáron, amikor [híre ment, hogy visszkapcsolják](#) a 2012 januárjában leállított Shimane-2 reaktort az áramtermelésbe, úgy tűnt, hogy a lassan nagykorúvá érő, 2005 óta építeni tervezett harmadik blokk ügye is reaktiválható. Miután a kormányzó, Tatsuya Maruyama is beleegyezett, hogy egy évtizednyi állást követően a blokkot újraindítsák, már „csak” arra kellett várni, hogy a Chugoku Electric Power az engedélyt kiadó hatóságokat is meggyőzze: megtette az új biztonsági előírásoknak megfelelő fejlesztéseket. Ám ez eddig nem sikerült, a 2023 februárjára befejezni ígért, frissített földrengésbiztonsági és szökőárveszély elleni beruházások csak nem akarnak befejeződni.

A Shimane-3 egész eddigi története hasonlóan alakult: a beruházó ígért valamit, aztán nem tartotta be. Így a Hiroshima és Kiotó között félúton található Kashima városában viszont sem az első, 2015-ben nyugdíjazott kicsi (439 MW-os) blokk, sem a kiváltására épült 2-es egység (789 MW), sem pedig a Power Technology adatai szerint [1373 MW teljesítményre képes](#) Simane-3 nem termel. Utóbbinak eredetileg 2011 decemberében kellett volna üzembe állnia, de a fukusimai katasztrófa az üzemanyag betöltése előtt álló reaktort azonnal kényszerpihenőre küldte, és a majdnem teljesen kész blokk építése évekre leállt. A projektfinis újbóli próbálkozásához az engedélyeket [először csak 2018-ban adták be az építők](#), 2020 elején az S&P Global pedig azt közölte, hogy [az erőmű elkészült](#), de a Shimane-3 azóta is az „építés alatt” kategóriában ragadt.

A japán iparági fórum, a JAIF januárban hivatalosan kiadott [szigetországi atomerőmű státuszjelentése](#) szerint a Simane-2 „biztonsági intézkedéseivel kapcsolatos munkálatai a 2023-as pénzügyi évben fejeződnek be”, a táblázatban a 3-as blokkhoz tartozó magyarázó-rubrika viszont üres.

Kína

Sanaocun-1 (1117 MW, 2020. december 31.)

Sanaocun-2 (1117 MW, 2021. december 30.)

Changjiang-3 (1000 MW, 2021. március 21.)

Changjiang-4 (1000 MW, 2021. december 28.)

LingLong-1 (100 MW, 2021. július 13.)

Hsziapu-1 (Xiapu-1) (642 MW, 2017. december 29.)

Hsziapu-2 (Xiapu.2) (642 MW, 2020 december 27.)

Fangcsenggang-4 (1000 MW, 2016. december 23.)

Haiyang-3 (1162 MW, 2022 július 07.)



- Haiyang-4 (1161 MW, 2023. április 22.)
- Lufeng-5 (1162 MW, 2022. szeptember 08.)
- Sanmen-3 (1163 MW, 2022 június 28.)
- Sanmen-4 (1162 MW, 2023. március 22.)
- Taipingling-1 (1116 MW, 2019. december 26.)
- Taipingling-2 (1116 MW, 2020 október 15.)
- Tianwan-7 (1171 MW, 2021. május 19.)
- Tianwan-8 (1171 MW, 2022. február 25.)
- Hszudabu-3 (Xudabu-3) (1200 MW, 2021 július 28.)
- Hszudabu-4 (Xudabu-4) (1200 MW, 2022. május 19.)
- Zsangzsou-1 (Zhiangzhou-1) (1126 MW, 2019. október 16.)
- Zsangzsou-2 (Zhiangzhou-2) (1126 MW, 2020. szeptember 04.)

Azt, hogy Kína mennyire uralja a világ nukleáris iparának jövőjét, sokféleképpen érzékeltetni lehet. Övék a Föld országai közül a legfiatalabb ([alig 9 és fél éves átlagéletkorú](#)) atomerőmű flottája, és három éve - maguk mögött hagyva Franciaországot - övék [a világ második legnagyobb](#) teljesítményre képes atomerőmű flottája. Jóideje már, hogy az ázsiai országban áll építés alatt a legtöbb nukleáris blokk (kereskedelmi célú legalábbis biztosan, [aktuálisan, a PRIS szerint: 21](#)), és nemcsak hogy Kína kezdett bele az elmúlt évben a legtöbb (6) ilyen beruházásba, de [tavaly nyáron az a párhuzamba állítás is megállt](#), hogy miközben a világ egyetlen atomerőművi egységet sem állított munkába, a kínaiak négy blokkal is gond nélkül megtették.

Kínában még egyetlen építkezés sem fulladt kudarcba, és bár [2030-ra az ötéves tervekbe írt 110 atomreaktor meglétéhez](#) a jelenlegi 57 működő és a már építés alatt álló blokk mellé még legalább 30 beruházást nemcsak elindítani, de időre befejezni is kellene, a nukleáris ipar támogatása azzal együtt is igen jelentős, hogy eközben a megújuló energiatermelésben és az energiatárolásban is (minőségben és mennyiségben egyaránt) a világelitbe tartoznak.

A hét legnagyobb atomerőműük együttes teljesítménye (31.472 MW) alig maradt el [Japán 2019-ben mutatott eredményétől](#) (31 680 MW), de már több volt, mint Oroszországé összesen (28 437 MW). A kínai atomerőművek [2022-ben 417,8 TWh áramot termeltek](#), ami nem csak azért bődületesen nagy szám, mert Magyarország éves áramfogyasztása 47 TWh körül alakul, vagy mert 2020-ban, a koronavírus járványtól



sújtva ez a szám még csupán 330,3 TWh volt. Hanem azért is, mert minden jel arra mutat, hogy ha a világban építés alatt álló atomerőmű határidőre elkészülhet, akkor azt Kínában teszi meg. Akkor is, ha a beruházásba - ahogyan a Tianwan és a Hszudabu épülő blokkjai esetében - nem a „szokásos kínai” gyártmányú [Hualong One reaktor](#) kerül, hanem a Roszatom VVER-1200-asai. Az építés alatt álló blokkok tervezett nettó teljesítménye 20.483 MW. Az aktuális listára legutoljára feliratkozó három blokkot (Samnen-4, Hszudabu-4, Lufeng-5) 2028-ban tervezik a hálózatra engedni.

Sanaocun-1, -2

Sanghai déli szomszédjában, Csöcsiang (vagy: Zhejiang) tartományban 2007-ben kezdődtek a helyszíni mérések, majd 5 évvel azután, hogy a Nemzeti Energiaügyi Hivatal jóváhagyta a projektet (2015), 2021 decemberben az Állami Tanács végrehajtó ülése jóváhagyta az 1-es és 2-es blokkok építését, a Nemzeti Nukleáris Biztonsági Hivatal december 30-án kiadta az építési engedélyt, így másnap reggel [a Párt Tartományi Bizottságának titkára elrendelte az építkezés megkezdését](#). A majdan 6 blokkosra bővülő Sanaocun Atomerőmű első egységét a [China General Nuclear Power Group](#) (CGN) építteti - másik hét blokk mellett. Ezért is fordulhat elő, hogy a kezdéskor 2025-re megszabott határidőt már korán, finoman úgy módosították, hogy az első egységnek [2026-ban el kell kezdenie az áramellátást](#). A második blokknak elég, ha egy évvel később megteszi. A saját fejlesztésű kínai reaktorok köré épülő erőmű következő üteméhez, a Sanaocun-3 és -4-hez [a 2-es blokk építésének megkezdését követően](#) azonnal hozzáláttak, az engedélyezési protokoll lassan a végére ér.

A Hualong One reaktorok, melyeket Kína a sajátjaként szokott hivatkozni, valójában a 30-40 évvel ezelőtti francia nukleáris importból „nőttek ki”, a HPR1000 típusmegjelölés a teljesítményméretre utal - az európai 900 MW-os blokkok ráncfelvarrása és modernizálása ennyit hozott a kínai konyhára. Az első Hualong One reaktort [idén márciusban állították kereskedelmi üzembe](#); a Fangchenggang-3 építése 2015-ben kezdődött.

Changjiang-3, -4

A Hongkongtól dél-nyugatra fekvő szigeten a Kínai Népköztársaság legkisebb tartományában (Hainan) két kis, egyenként [601 MW-os reaktor már termel](#) az előző évtized közepe óta, de a 3. és 4. blokk, két Hualong One építése is szükségessé vált. Mindkét blokk évente mintegy 10 TWh villamos energiát fog termelni, ami Hainanban akár egymillió ember éves áramszükségletét is fedezheti. A Changjiang-3 első betonöntésére 2021. március 31-én kerül sor, a 4. egység startját pedig még abban az évben december 28-án megtették. A tervek szerint 40 milliárd jenes költségvetésből 2026 végére elkészülnek a nukleáris blokkok, ezzel ellentétes információk azóta sem bukkantak fel a sajtóban. Az építő CNNC február elején azt jelentette, hogy a 3-as blokkon [a belső acélkupolát is a helyére emelték](#), és továbbra is tartható a 60 hónapban megszabott építkezési határidő.



Linglong-1

A Changjiang atomerőműben zajlik egy nem szokványos atomerőmű építési projekt is: egy tizedére kicsinyített Hualong One reaktort is telepítenek a területre. A mindössze 100 MW-os "bébireaktor" a már meglévő áramtermelő egységek mellé épül, de kifejezetten demonstrációs céllal. Az [APC100-as erőmű](#) tervét és biztonsági elemzését 2020-tavaszaán hagyták jóvá, de a tényleges zöld jelzés csak 2021. júniusában érkezett meg.

A reaktort tervező Nuclear Power Institute of China (NPIC) és az azt építő China Nuclear Power Engineering Group úgy véli most is, hogy 58 hónap alatt a beruházás célba juttatható - részben azért is, mert a Linglong-1 nem csatlakozik majd az országos hálózatra. Úgy képzelik, hogy a bébireaktor nem csak áramtermelésre, de fűtési, gőztermelési célokra is kiválóan alkalmas lesz, és ha arra kell, hogy a tengervíz sótalanítsa, azt is képes lesz teljesíteni. A világban a nukleáris ipar feléledését a kis, moduláris reaktoroktól várják az amerikaiak, a dél-koreaiak és a franciák is - Kína egyik válasza a Linglong-1, amely egy feltöltéssel 24 hónapig termelhet majd, de arra is felkészítik, hogy 6-8 tételt összekapcsolva egy közepes méretű atomerőmű-potenciál is kirakható legyen belőle. [Tavaly áprilisban a projektről megjelent hírek](#) szerint 46 napos előnyben van a projekt az előzetesen tervezetthez képest. Az éjszaka is épülő erőműről augusztusban [a CNNC közölt „szép színes” képeket](#), a Nemzeti Energiaügyi Hivatal pedig decemberben [azt közölte](#), hogy az első három negyedévben sikerült 16,7 százalékot teljesíteni a projektből. Részletekbe nem bocsátkoztak, inkább csak azt igazolták vissza, hogy az építkezés jól halad.

Xiapu-1, -2

Miután 2010-ben sikerrel zárult a 20 MW áram, 65 MW hő teljesítmény leadására képes első kínai nátriumhűtéses mini erőmű, a CEFR tesztje, Kína egy nagyobb, 600 MW-os gyorsreaktor kifejlesztésébe kezdett. A Tajvannal szemközti partszakaszon, Fucsien tartományban kezdték építeni a [CFR600-as](#) gyorsreaktort. A fejlesztés - melynek eredményeként az áramtermelő teljesítmény 600 MW-ról 642 MW hízott, orosz technológiai alapokra épült. Ennél nyugtalanítóbb, hogy a gyorsneutronos erőmű magjában lévő plutónium nagy része ugyanaz az anyag (plutónium-239), mint amit a hadipar a plutóniumbomba készítéséhez használ.

A Xiapu-1 építésének megkezdése alig egy évvel felbukkant Kínában a Roszatom nukleáris üzemanyag gyártó cége, a TVEL, amely egyébként az oroszországi [BN-600-as reaktorokba](#) is ugyanezt az anyagot tölti. A CFR600-as üzemanyag-feltöltését is oroszok végzik majd, és az üzembe állítás utáni 7 év üzemanyag-ellátására is leszerződtek.

Tavaly ősszel megérkeztek az első üzemanyagkazetták a Xiapu-1-be: [a TVEL azt közölte](#), hogy az év végéig még két transzport indul el a gyorsneutronos reaktor telephelyére, amivel elkezdhetők a reaktormag



kezdeti terhelését előkészítő munkálatok. Májusban a szállítások tényét - minden egyéb konkrétum nélkül - [ismét megerősítették](#). Nem sokkal korábban [az amerikai kormány pedig azt jelezte](#), hogy a dúsított urán szállítmány is, a plutóniumgyártó reaktor is felettébb aggasztja, mivel a Xiapu-1 és -2 szerintük nem kereskedelmi, hanem katonai célokat szolgál. Számítások szerint minden egyes CFR-600-as évente 200 kg hadászati célra alkalmas plutóniumot termelhet, ami 50 nukleáris robbanófej „hasadóanyag igényét” képes fedezni. Kína 2030-ra már az 1000-1200 MW kapacitással rendelkező CFR-1000 reaktorok fejlesztését tervezi.

A 40 év működésre tervezett Xiapu-1 indítási idejét a CNLY 2023-ra jelezte előre, és ezt tavaly decemberben [az IEEE Spectrum elemző írása megerősítette](#) ugyan, ám idén még ezzel kapcsolatban nem közöltek információkat. (A CNLY annak az állami tulajdonú [China National Nuclear Corporation \(CNNC\)](#)-nek a leányvállalata, mely a Nukleáris Ipari Minisztériumból nőtt ki, és „felügyeli a kínai polgári és katonai nukleáris programok minden aspektusát”.) Ez azonban nem bizonyít semmit - az ellenkezőjét sem. A Xiapu-2 is később „került csak elő”: a Nuclear Engineering International [2021. január elején hírként közölte](#), hogy Kínában megkezdődött a második CFR-600-as építése is, de ezt az értesülést hosszú ideig nem erősítették meg. (A tavaly készített „építés alatt” listára ezért fel sem került, bár utólag 2020. december 27-ével minden szakmai adatbázisba bekerült.) A Xiapu-2 a tervek szerint 2027-re készülhet el.

Fangchenggang-4

A vietnami határ közelében, a Dél-Kínai Tengerbe benyúló Qisha-félszigeten 2016 decemberében nekifogtak a 4. reaktorblokk építésének is, és úgy tervezték, hogy hamarosan még egy blokkpár kap majd engedélyt. Ez utóbbiból nem lett semmi sem 2018 májusára, amikor [a Fangchenggang-3 megkapta a reaktorépület kupoláját](#), sem idén márciusban, amikor ezt Hualong One (HPR-1000) blokkot már [a hálózatra szinkronizálták](#). Nagyon valószínű, hogy az eredetileg a [Westinghouse AP1000-es](#) egységeinek (illetve: annak kínai változatának, a CPR1000-es típus) építése már örökre elmarad, és nem lesz Fangchenggang-5, és -6, és ennek az is oka lehet, hogy a beruházások Kínában szokatlan módon végig kicsúszkáltak a határidőkből. A Fangchenggang-3-nak 2018-ban, de legkésőbb 2020-ban már termelnie kellett volna, de ez nem történt meg, a koronavírus járvány pedig még három évvel elnyújtotta a befejezést. A már készre jelentetett erőművel [a teljes kereskedelmi üzemeléshez szükséges szintet](#) várhatóan az év végéig éri majd el.

Ami a 2016 óta épülő 4-es egységet illeti: az 5-6 éves átlagos építkezési időtartam helyett már az is nagy eredménynek számít majd, ha 8 évre sikerül befejezni a projektet. A [Fangchenggang-4](#) hivatalosan már a berendezések telepítési szakaszában jár; a projektfinisére azonban a legkorábban a jövő év első felében kerülhet majd sor.

Haiyang-3, -4



Amióta a Haiyang atomerőmű projekt első fázisa befejeződött, és 2019-ben üzembe helyezték az első két nukleáris reaktort, azok összesen 89 TWh áramot termeltek - közölte a kínai Állami Energiabefektetési Társaság ([China Power Investment Corporation](#)) szóvivője idén áprilisban, amikor bejelentették, hogy a Haiyang-4 építése is megkezdődött. A „gyár” most a tartomány (Shandong) lakossági áramigényének egyharmadát képes lefedni, de már nem lesz sokáig így. A Haiyang 3 atomsziget első betonozása 2022 júliusában, a [4-es blokk építésének indítása pedig április 22-én történt meg](#). Előbbivel megkezdődött a második fázis, a tervek szerint a CPIC 56 hónap alatt megépíti a blokkokat, és azt remélik, hogy az indításuk 2027-ben megtörténik majd. Ezzel kapcsolatban nem túl jó hír, hogy [a Seetao tavaly júliusban már azt írta a projektről](#), hogy az üzembe állás reálisan csak 2028-ra várható - azt, hogy ennek mi az oka, egyelőre senki sem közölte. A World Nuclear News [júniusban arról számolt be](#), hogy a Haiyang-3 acélszerkezeti modulját az eredetileg tervezettnél több mint egy hónappal korábban sikerült a helyére illeszteni, így az 56 hónapos időkeret tarthatónak tűnik.

Lufeng-5

2022 szeptember 8-án a Hongkongi Tőzsdén jegyzett [China General Nuclear \(CGN\)](#) azt tudatta a börzével, hogy aznap lufengi telephelyen megtörtént az első betonöntés, így „[kezdét veszi az atomerőmű építési szakasza](#)”. A dél-kínai tenger partján fekvő prefektúra szintű városba összesen négy Hualong One reaktort tervezett a CGN megépíteni. Az első ütem terveire a Nemzeti Fejlesztési és Reformbizottság is, az államtanács is rábólintott, de az építkezés megkezdéséhez szükséges végső engedélyt az államtanács a Lufeng-6-ra még nem adta ki.

A teljes beruházás a CGN szerint 20 milliárd jüanba kerülhet.

Sanmen-3, -4

Amikor tavaly nyáron, június 28-án [a Kínai Nemzeti Nukleáris Vállalat \(CNNC\) án bejelentette](#), Tajzsuban (Zhejiang tartományban) megkezdődik a Sanmen-3 reaktorépületének alapbetonozása, azévből ez már a harmadik újonnan indított atomerőmű építési projekt volt Kínában. A sanmeni telephelyen, ahol [2018 óta két AP1000-es reaktor már dolgozik](#), négyblokkos erőművet terveztek el a CNNC szakemberei. A második pár reaktor a Westinghouse AP1000-esének kínai adaptációi, CAP1000-esek lesznek.

A Sanmen-3 és -4 az építkezés második fázisát jelentik, és az építkezést az után kezdhették meg a kivitelezők, hogy [a Kínai Államtanács tavaly áprilisban jóváhagyta négy CAP1000-es reaktor megépítését](#) - ebből kettőt a Haiyang Atomerőmű, kettőt a Sanmen építhet majd be. A beruházások még olyan frissek (a [Sanmen-4 építése](#) e tanulmány adatgyűjtési fázisának zárásakor nincs még négyhónapos!) hogy az építkezés megkezdésének tényén túl sem a megrendelő, sem az építő nem is közölt még a projektről érdemi információt.



A hivatkozott államtanácsi döntés további [két, Hualong One típusú reaktor építését is engedélyezte](#): ezek kerülnek Lufengbe.

Taipinling-1, -2

Li Fulong, a kínai energiahivatal ([National Energy Administration, NEA](#)) fejlesztési és tervezési irodájának vezetője 2019 nyarán nemzetközi sajtótájékoztatót hívott össze, ahol arról tájékoztatta a médiát, hogy [hamarosan három új atomerőmű építésébe kezdenek](#). A NEA bejelentett új projektjeinek egyike a Kuangtung-i (Guangdong) Taipinling városba tervezett nukleáris létesítmény.

A beruházás az építkezési engedélyét ugyan már korábban, februárjában megkapta, de a Taipinling-1 első betonöntésére csak az év végén került sor. A lokális létesítménytervek szerint hat blokk épül majd, és az eredeti tervekkel ellentétben nem AP1000-esek, hanem Hualong One reaktorok kerülnek majd a blokkokba. Az előzetesen kicsivel [több, mint 43 milliárd jüanba](#) (mintegy 6,5 milliárd amerikai dollárba) kerülő első fázist 2030-ig a másik két reaktorpár építési munkálatai követnék. Ha pedig majd mindennel elkészülnek, az erőmű évente 50 TWh árammennyiséget fog tudni termelni. Az építkezésről egyelőre semmilyen információ nem került be a szaksajtóba, a projekttel kapcsolatosan még az egyébként az ilyen ügyekben általában jól tájékoztató [wikipédiás szócikk is csupán az alapinformációkra szorítkozik](#). Az eredetileg a Taipinling-1 üzembe állására vonatkozó 2024-es dátum 2025-re változott. Tavaly januárban megjelent egy rövid hír arról, hogy [az 1-es blokk védőkupoláját már telepítették](#), ez nem sokkal később [a Taipinling-2 esetében is megtörtént](#). A Nukleáris Világszövetség aktuális projektfigyelő rendszerében az 1-es beruházás végét 2025-re a 2-esét 2026-ra jelzi.

Tianwan-7, -8

A [Tianwan atomerőmű](#) a Sárga tenger partján, Lianjungang városában épült, és egy vegyesvállalati - állami nukleáris vállalati konglomerátum tulajdonában van. Az erőmű az orosz-kínai nukleáris partnerség mintapéldánya, ha a most épülő két blokk is célba ér, a világ egyik legnagyobb nukleáris erőműve lesz.

Az első blokk első betonöntése (1999. október) után, 2007 és 2021 júniusa között hat VVER-1000-es Roszatom egységet építettek be és helyeztek üzembe az erőműben, így nem volt meglepő, hogy idő közben (2018) [még egy fejezetnyi ráadásról döntöttek a felek](#). A 2020 márciusában aláírt, eddig ilyen témában az utolsó szerződés a CNNC és az orosz atomipari leányvállalat, az ASE (AtomStroyExport) között már VVER-1200-as reaktorok építésére kötött. Egy évvel később, [2021. május 19-én](#) pedig meg is kezdődött a Tianwan-7, majd [2022. február 5-én a Tianwan-8 építése is](#). A befejezést 2026-ra, illetve 2027-re tervezik, kérdés, hogy az atomerőművi szigetet tervező és szállító, illetve a főberendezéseket (és majd az üzemanyagot is) szállító Roszatom valóban, továbbra is különösebb problémák nélkül, időre teljesíteni tud-e. Tavaly ősszel a CNNC azt jelentette, hogy a Tianwan-8-ban [a helyére került a magfogó edény](#), idén márciusban [pedig e reaktor nyomástartó edényével kapcsolatban](#) generálódott egy kis hír - jelezve azt is, hogy minden a menetrend szerint halad. A 7-es blokkal kapcsolatos [utolsó sajtóhír a reaktorkupolához kapcsolódik](#), a CNNC adta ki még májusban - a mögöttes üzenet ugyanaz.

Xudabu-3, -4



A kínai-orosz megállapodás legutóbbi fejezete szerint a 2020-as évek végéig négy VVER-1200-as, nyomottvizes reaktort épít meg Kínában, kínai partnereivel a Roszatom. Ebből kettőt a Tienwan kap meg, a másik kettőt pedig a Kína északkeleti részén, Haibin megyében (Liaoning tartományban) építeni engedett [Xudabu](#). Az erőműben a blokkok számozása kicsit rendhagyó: a 3-as blokk az első itt épülő áramtermelő egység, mivel a Xudabu-1 és -2 (ezek még AP1000-es blokkok lettek volna) a fukusimai katasztrófa miatt lekerültek a napirendről. És bár 2014-ben megkapták volna az engedélyt az újra indulásra, 2016-ban pedig a beruházók is megvoltak hozzá, a projektnek ez a része végleg megállt még az építkezés tényleges megkezdése előtt.

A Xudabu-3 [első betonöntése 2021 augusztusában megtörtént](#), az orosz szerződés alapján blokkonként 20 milliárd jüanból lehet építkezni. [A 4-es, második egység építése tavaly májusban kezdődött](#). Ennek bejelentésekor Alekszej Bannik, a kínai projektekért felelős AtomStroyExport JSC alelnöke azt közölte, hogy „a két új, III+ generációs blokk megépítésének projektje az ütemterv szerint, még hozzá a tervezett időpont előtt valósul meg”, és hogy „az orosz fél maradéktalanul teljesíti kötelezettségeit: a projektet felügyelő mérnökcsoport dolgozik a helyszínen, a berendezéseket és a tervdokumentációt a szerződéses kötelezettségek szerint szállítják”. Július elején az orosz építők jelentették, hogy [a 3-as blokkhoz megérkezett Oroszországból a gőzfejlesztő rendszer](#), és még mindig úgy áll a beruházás, hogy a Xudabu-3 hálózatra kapcsolása 2027-ben, a 4-es blokké 2028-ban várható.

Zhangzhou-1, -2

Két és fél éve, 2019 októberében kezdődött meg az első blokk építése a kínai Fucsien tartományban található Csangcsou (Zhangzhou) város melletti területen. Két évvel korábban döntöttek úgy, hogy az amerikai technika helyett „hazai lóra váltanak”, ez lett az ötödik olyan erőmű Kínában, amelyik a Hualong One reaktor köré épül.

A kínai Nemzeti Energiaügyi Hivatal (NEA) csak 2019 júniusában engedélyezte a két első blokk építését, a 2-es blokk 15 hónappal később startolt. 2020 szeptemberében a CNNC azt közölte, hogy az építkezés a teljes projektben is „zökkenőmentesen halad”, és minden fontos lépés a tervek szerinti időben és minőségben valósul meg. 2021 októberében a kínai építőcég jelentette, hogy [9 órányi munkával a helyére emelte az 1-es blokk nyomástartó tartályát](#), és a nukleáris főegységek már a helyükön vannak. Legutóbb, idén februárban a World Nuclear News számolt be arról, hogy [az 1-es blokk megkapta már a külső acélkupoláját](#) is, e hírből tudható, hogy a kínai építők úgy készülnek, hogy 2024-ben és 2025-ben a két nukleáris termelőegység kereskedelmi forgalomba állhat.

Az eredeti elképzelés szerint az első szakasz lezárása után építeni kezdik a Zhangzhou-3 és -4 egységeket, ám [ezekről egyelőre nincs hír](#). A CNNC is legutóbb 2020-ban foglalkozott ezzel, akkor a cég úgy nyilatkozott, hogy végül majd mind a hat blokkot meg fogják építeni.



Oroszország

- Kursk II-1 (1255 MW, 2018. április 28.)
- Kursk II-2 (1255 MW, 2019. május 01.)
- Brest-OD-300 (300 MW, 2021. június 08.)

A Columbia Egyetem Globális Energiapolitikai Központjában tavaly májusban [megjelent egy tanulmány](#) arról, hogy Oroszország a Roszatomon keresztül a világ legnagyobb atomreaktor-exportőrei közé tartozik. A jelentés szerint a tavaly világszerte működő 439 atomerőmű reaktorból 80 volt Oroszországban vagy olyan más országban, ahol az orosz nukleáris technológiát használják. És bár az amerikai kutatók akkor ide sorolták az építés alatt álló atomerőműveket is (és hibásan például a finn Hankihivi-1 projektet és a Paks II-t is, melyek közül egyik sincs ebben a kategóriában, ráadásul a finnek a beruházást még a főengedély kiadása előtt félbeszakították és lezárták), de a lényeg akkor is ugyanaz. Oroszország a világ legnagyobb atomerőmű exportőre. Néhány éve az Energiaklub összeállított egy három részes Atomdossziét, melynek egyik tétele éppen azt vizsgálta, hogy [mit is csinál a Roszatom a világban](#). A két tanulmány sok hasonlóságot mutat, de a közös pontok közé azt is oda lehetne sorolni, hogy az orosz atomipar beruházási hajlandósága otthon alig-alig látszódik.

Az orosz atomerőmű flotta [a WNISR legfrissebb adatai szerint](#) 64 tételből tevődik össze. Ebből 37 aktív, termelő erőművi blokk mellett 10 már bezárt, 12 be nem fejezett építésű és 5 építés alatt álló reaktor található. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség erőművi nyilvántartása ([Power Reactor Information System - PRIS](#)) az országban már csak 51 egység adatait kezeli, amelyből a 37 működő mellett szerintük csupán 3 tartozik az „építés alatt” kategóriába. A két adatbázis közötti különbséget a kalinyingrádi enklávéba tervezett Baltic erőművi projektje jelenti. A tavaly még nálunk is listázott, eredetileg kétblokkosra tervezett beruházást az IAEA már törölte a listájáról, a WNISR még nem. Utóbbi indoka az, hogy a több mint egy évtizede felfüggesztett építkezéssel kapcsolatosan továbbra is [a 2018-ban kiadott Roszatom jelentés](#) az utolsó hivatalos, amelyben az atomerőműépítő viszont nem a projekt leállítását közölte, hanem azt, hogy „nyitott a párbeszédre a balti atomerőmű építési projektjének potenciális befektetőivel”. Igaz, hogy azóta a kalinyingrádi atomerőmű számára lefoglalt ipari területen gázinfrastruktúra és akkumulátorgyár építése is megkezdődött, [az egyik óriási reaktortartály pedig Belorusziába került](#), miután ott egy ugyanilyet több méter magasból leejtettek, és ki kellett cserélni, de az oroszok ettől még hivatalosan nem jelentették be a projektzárást.

Akármelyik szám is hivatalos, nagyon kevésnek tűnik a Roszatom Oroszországon kívüli építkezéseivel összevetve. Az Egyiptomban az elmúlt egy évben indított három építkezés kapcsán egyszer már idéztük [Alekszej Lihacsovot, a Roszatom főigazgatóját](#), aki néhány hónapja elárulta, hogy az oroszok 11 országban összesen 34 nukleáris erőműépítési projektben vesznek részt.

Kursk-II-1, II-2

Oroszország nyugati határszélén, Kurszk városától 40 kilométerre négy Kursk blokkot építettek, egyenként 1000 MW teljesítményre. A 2021. december 19. óta a hálózatról lekapcsolt Kurszk 1 kivételével minden blokk ma is áramot termel, de eredetileg úgy képzelték, hogy amikor az első blokkot, illetve az 1979 óta



működtetett Kursk 2-t nyugdíjba küldik (2024), a helyükre már belép majd a két új, egyenként 1255 MW-ra képes újgenerációs egység.

A Kursk II 1. az első betonöntésre 2018 áprilisában került sor, a II-2-t pedig egy évvel később kezdték el építeni. A Kursk II. lesz az első orosz atomerőmű, amelynek az építése során digitális automatizált rendszerek dolgoznak a költségek kezelésén és az építkezés ütemezésén - [írta a beruházásról](#) több mint három éve a World Nuclear News, hozzátéve, hogy a VVER1200-as reaktorok feltuningolása mellett (e blokkok megnevezése: [VVER-TOI](#)) az erőmű továbbfejlesztett biztonsági rendszert, modernebb vezérlő-, és diagnosztikai rendszereket is kap.

A költségszámítások alapján a Roszatom blokkonként 3,5 milliárd dollárral számolt az induláskor, és azzal, hogy a II-1 építésével 2023 szeptemberére, a II-2-ével pedig 2024 augusztusára készülhetnek el. Csúszásról eddig nem adtak hírt, igaz, egy ideje már az építkezéssel közölt beszámolók kerülnek a határidő témáját. Tavaly júniusban is ez történt, amikor a Kursk II-1 [nyomástartó tartályának beépítéséről adtak ki közleményt](#), majd [decemberben is ugyanígy jártak el](#), amikor a nyomáskompensátor beépítésének fontosságáról adtak hírt - [és januárban is](#), amikor a külső kupola helyére tétele volt a téma. Az iparági elemzéseket és analíziseket gyártó [Power Technology májusban](#) azonban a Kursk II erőmű profil-leírásában már azt közölte, hogy a II-1 építésének befejezésére 2025-ig biztosan várni kell.

Brest OD-300

Májusban [a Roszatom egyik hírlevele](#) kizárólag a 4. generációs, két éve építeni kezdett [BREST-OD-300 reaktor](#)ról szólt. A hosszú leírás végén, egyetlen kurta félmondatban ott van az is, hogy a demonstrációs erőmű építést, mely az alapja lehet majd egy nagyobb méretű, hasonló nukleáris áramtermelő blokknak, 2030 körül szeretnék majd befejezni. Korábban 2026 volt a céldátum.

A Szibériai Vegyipari Kombinátban zajló építkezés sok évtizedes előkészítés után startolt el, de nem 2021-ben, hanem már hát évvel korábban. Az eredeti elképzelés, hogy az ólomhűtéses gyorsreaktor építése 2017-ben megkezdődhet, és akkor majd 2022-ben be is kapcsolják, kudarcot vallott. De az építkezés 2021-ben tényleg elindult. Az ünnepélyes start-ceremónián Alekszej Lihacsov, a Roszatom főigazgatója [a következőkben foglalta össze a Brest lényegét](#): „A nukleáris fűtőanyag végtelen újrafeldolgozásának köszönhetően az atomenergia-ipar erőforrásbázisa gyakorlatilag kimeríthetetlenül válik. Ugyanakkor a jövő nemzedékei megmenekülnek a kiegészített nukleáris fűtőelemek felhalmozásának problémájától”. A Brest egy ólom-hűtőfolyadékos gyorsneutron reaktor orosz rövidítése, az OD pedig a "kísérleti és demonstrációs" szókapcsolat kezdőbetűi. Az az elképzelés áll mögötte, hogy fizikailag kizárják a csernobilihez vagy fukusimaihoz hasonló súlyos balesetek lehetőségét. Ezért került például a rendszerbe ólom, amit hűtőfolyadékként használnak majd: ez az anyag - a vízzel ellentétben - nem tud elpárologni, meggyulladni vagy felrobbanni, és ez is az oka annak, hogy az oroszok szerint tízezerszer kisebb a valószínűsége az olyan nukleáris üzemi baleseteknek, ami a helyi lakosság evakuálásával párosulhatna. A 300 MW teljesítményű új technológiára épülő reaktorblokk azonban nem kapcsolódik majd a hálózatra, mivel annak a komplexumnak a része lesz, mely, ha elkészül, akkor egy üzemanyag előállító és újrafeldolgozó modulból (MFR), illetve egy használt üzemanyagot újrafeldolgozó modulból is áll majd, és a zárt üzemanyagciklusú atomerőművi működést-működtetést demonstrálja majd. Az uránplutónium-nitrid (MNUP) üzemanyaggal



működő rendszer [az NS Energy Business leírása szerint](#) úgy működik majd, hogy az újonnan kifejlesztett "nukleáris üzemanyag és ólom hűtőközeg tulajdonságainak kombinációja lehetővé teszi a reaktor úgynevezett egyensúlyi üzemanyag üzemmódban történő üzemeltetését. Annyi plutónium keletkezik, amennyit az üzemanyagban „eléget”. A felhalmozódott plutóniumot kivonják a kiégett nukleáris fűtőanyagból, és szegényített uránnal (az egyetlen üzemanyag-bevitellel) kombinálják friss üzemanyagban, és így tovább egy körkörös termelésben." A Nuclear Engineering 2021 augusztusában azt jelentette, hogy [az első betonöntés befejeződött](#), az atomsziget betonöntésének befejezését pedig [a Roszatom közölte november végén](#). Ritkán jelennek meg hírek a Bresttel kapcsolatban, ha mégis, akkor kevés valós információt adva, valamilyen alkatrész legyártásához vagy tesztelésének megkezdéséhez kapcsolódóan közölnek a gyártók, a fejlesztők szűkszavúan valamit - ilyen volt márciusban a 30 tonnás [szivattyúegység prototípusáról szóló hír is](#). De ezekből nem lehet értelmezni, hogy a projekt mekkora lépést tett, tesz meg a cél felé. Ráadásul a Brest OD-300 legfeljebb egy mintamakettje lesz egy, a talán a 2030-as évektől gyártható nagyobb, kereskedelmi üzemre készülő modelleknek. Ennél pedig az is sokkal biztosabbnak látszik, hogy Oroszországnak hamarosan tömegesen kell tudnia új atomerőműveket építenie odahaza.

Tavaly júliusban megjelent egy fejtegetés [az orosz nukleáris erőművek oroszországi jövőjével kapcsolatban](#), amely szerint a fő kihívást az jelenti, hogy az évtized végére nagyjából tíz, ma még működő blokkot be kell majd zárni, és ha a kormány utasítása alapján a 2021 végén 19,7 százalékos árammix részarányt 2045-ig legalább 25 százalékra kell feltornászni, akkor nem lesz elég csupán néhány új projektet elindítani. Az EnerData ezzel kapcsolatosan [azt az információt osztotta meg](#), hogy a Roszatom 2045-ig 29 új nukleáris reaktor megépítésének terveit ismertette már Oroszországban, és ezek közül, 2035-ig 12 új nukleáris termelőegység terveit dolgozták már ki és hagytak jóvá. Lényegében a szinten tartáshoz is meg kellene építeni többek között a Kursk II-3 és II-4 blokkot, a Leningrad II-3 és II-4 egységet, az új, VVER-TOI egységekkel dolgozó Smolensk II-1 és II-2-t is, és a gyorsneutronos Belojarski erőmű újabb, 5-blokkát is. Egy-egy beruházás költségigényét 5 milliárd dollárra tervezve ez már 60 milliárd. Kérdés, hogy a szankciók hosszútávú gazdasági hatásai ilyen arányú költést milyen áldozatok árán tudnának majd biztosítani.

Szlovákia

- Mohovce-4 (471 MW, 1987. január 27.)

Amikor január 31-én 22:57 órakor a Mohocce-3 blokkot sikerült a hálózatra kapcsolni, Szlovákia múltja egy régóta nyomasztó árnyékával jutott egyezsége. A Pozsonytól nem egészen 100 kilométerre, a Hrone folyó partján található Mohovce (Mohi) ugyanis szinte napra pontosan 36 évvel korábban kezdett hozzá a harmadik VVER-440-es atomreaktor építéséhez. A [kétblokkos építkezés](#) felemésztette a szlovákiai privatizációval az országba megmentőként érkező Enel erőit is; hiába költött el az olasz energetikai cég 2008-2016 között eurómilliárdokat (az eredetileg költeni tervezett 1,8 milliárdból 2014-re már 4,63 milliárd euró lett), a nyomottvizes áramtermelő reaktorok kivitelezésével csak araszolgatni tudtak a befejezés irányába. Az Enel távozása után ismét szlovák kézbe kerülő villamosműveknél (Slovenské



Elektrárne, SE) is túlzottan bizakodóak voltak, amikor úgy számoltak, hogy a nyilvántartásuk szerint 95 százalékos készenléti állapotú Mohovce-3 és a 83 százalékos 4-es blokk bekapcsolható 2020-ig. Az utolsó pillanatban, 2019-ben ugyanis, [egy osztrák lap megszéllőztetett szenzációja](#) nyomán derült ki, hogy az építéssel nem minden volt rendben, ezért elhalasztották a startot. Branislav Strycek, az SE vezérigazgatója ezt követően [nyolchónapos csúszást jelentett be](#) a projekt további 270 millió euróval drágult, majd miután 2019 szeptemberében, egy ellenőrzés során a szlovák atomenergia-felügyelet [tényleg súlyos hibákra bukkant](#), az indítást megint elhalasztották. A költségek ekkora elérték az 5,7 milliárd eurót. A [Reuters 2021. május közepén azt írta](#), hogy az SE a 3. blokkot márciusban 99,95 százalékos készenlétiig jutott, a 4. blokk pedig 88 százalékos, a végösszeget pedig [6,8 milliárd euróra saccolták](#).

2022. augusztus 25-én a Szlovák Nukleáris Szabályozó Hatóság kiadta a Mochovce Atomerőmű 3. blokkjának [végleges üzembe helyezési engedélyét](#), idén március végére pedig - a már hálózatra szinkronizált nukleáris blokkal - eljutottak [az 55 százalékos teljesítményszintig](#).

Eközben a 4-es blokk [az SE nyilvánosság felé elszámolása alapján](#) tavaly már különböző előzetes teszteken ellenőrzési protokollokon ment át (márciusban a vezérlőrendszer bekapcsolása, majd a hűtési rendszer vizsgálatai és decemberben az akkumulátorok tesztelése

is megtörtént), a cég év végén azt jelentette, hogy a Mohovce-4 teljes kábelezettségi szükségének 95 százalékáig eljutott. [A 4. blokk indítását aktuálisan 2024-re tervezik](#).

Törökország

- Akkuyu-1 (1114 MW, 2018. április 03.)
- Akkuyu-2 (1114 MW, 2020. április 08.)
- Akkuyu-3 (1114 MW, 2021. március 10.)
- Akkuyu-4 (1114 MW, 2022. július 21.)

Törökország drasztikusan növekvő energiaigénye a 2000-es évek első évtizedében az orosz földgázszállítványok becsatornázása mellett a nukleáris villamosenergia termelés igényléséhez vezetett. Utóbbiról 2010 májusában írták alá az államközi szerződést, mely szerint 2026-ig három, egyenként 1200 MW teljesítményre képes atomerőművi blokkot épít meg a Földközi-tenger partján, az ország déli tartományában, Mersinben a Roszatom. Az Akkuyu-1, -2 és -3 blokkok után egy negyedik egység építésének „lehívása” is megtörtént, és tavaly július óta ez

a világ legnagyobb nukleáris építkezési helyszíne. [Az orosz beruházó fizeti](#) az építkezés költségeinek 93 százalékát, az erőmű termelésbe állását követően pedig a török áramszolgáltató (TETAS) 15 éven át



meghatározott mennyiségű, fixált árú áramot vásárol az erőműtől. [A Turkey World Press szerint](#) az Akkuyu-1 és -2 termelésének 70 százalékát, a 3. és a 4. blokk termelésének 30 százalékát 0,1235 dollár/ kWh áron veszi majd meg a TETAS, a többi áram pedig a szabadpiacon - az oroszok által - értékesíthetővé válik. Úgy számolnak, hogy a beruházás 15 év alatt meg tud majd térülni, ezt követően az itt megtermelt áram értékesítéséből (illetve: a haszonból) a török állam is részesülhet.

A 2010-ben kötött szerződés szerint az első blokknak a Török Köztársaság kikiáltásának 100. évfordulójára, vagyis 2023. október 29-re kellene elkészülnie. Ez a határidő már biztosan nem tartható: a legfrissebb prognózis szerint [2025-ig csúszni fog az indítás](#). Április végén a Roszatom ugyan azt jelentette be, hogy [megkezdik az első blokk üzemanyag-szállítását](#), ám ezzel is kapcsolatban azonban Szergej Bucskikh, az Akkuyu üzem igazgatója elismerte, hogy az utóbbi időkben logisztikai problémáik vannak. Az oroszok elleni globális gazdasági szankciók következménye az is, hogy „a szállítási útvonalak egyre hosszabbak, és nem minden szállítmányozó tud velünk együttműködni” - közölte az igazgató. Hozzáteve, hogy mindez nem befolyásolja az építkezés minőségét. Június elején az építő cég azt jelentette, hogy [az Akkuyu-1 védőkupolájának betonozását is befejezték](#), de a reaktor üzembeállása nem tud megtörténni 2023 őszén.

A [20 milliárd dolláros törökországi orosz beruházásról](#) kevés valóban hiteles beszámoló készült az elmúlt években. A tényszerű, rövid híreken túli sajtóműfajokban a török és az orosz propaganda érvényesül; ez a magyar sajtóban is tetten érhető - [az Index tavaly nyáron publikált helyszíni riportját](#) nehéz másként értelmezni. Ez a legfőbb oka annak, hogy az építkezés problémáiról csak szűkszavú, gyakran utólagos elemzésekből lehet értesülni. De legalább így tudható már, hogy a projekt 2014-ben majdnem megbukott, amikor a török cégek az indítás előtt kiugráltak a nagy nemzeti projektből a vállalhatatlan finanszírozási körülményekre hivatkozva. Az is így vált ismertté, hogy a 4. blokk építésének tavaly júliusi kezdetét követően a Roszatomnak le kellett cserélnie a török alvállalkozóját egy oroszra, mert a beruházás nagyon lelassult. [A Global Energy Monitor értesülései szerint](#) azután, hogy a török IC İçtaş-t kidobták a projektből, és a helyét az orosz TSM Enerji vette át, kisebb fajta válság alakult ki az Akkuyu építés körül, mert a török cég az orosz lépést jogellenesnek minősítette, és [azzal vádolta meg a Roszatomot](#), hogy az „megpróbálja csökkenteni a beruházásban a török vállalati jelenlétet”. A munka leállt, és a helyzetet végül a két ország elnökeinek kellett feloldaniuk. Erdogan és Putyin így újfent megállapodtak az építkezés folytatásáról, de azzal, hogy az IC İçtaş is visszakerült az aktív építői csapatba.

A projektet kiemelten kezelő Roszatomnál azt remélik, hogy 2028-ig mind a négy blokk elkészül és termelésbe állhat. Ha ez megtörténik, Törökország évente 35 TWh nukleáris áramra tehet szert, ami az ország áramfogyasztásának mintegy 10 százalékát jelenti.

Ukrajna

- Hmelnicki-3 (1035 MW, 1986. március 01.)
- Hmelnicki-4 (1035 MW, 1987. február 01.)



[A Szabad Európa június végén publikált](#) egy hosszú, elemző írást arról, hogy a háború eseményei milyen közvetlen és közvetetthezással voltak és lehetnek Ukrajna nukleáris iparának jövőjére. Az Oroszország ellen vívott honvédő háború, a Csernobil és Zaporizzsja erőművek elleni katonai agresszió, a Nova Kahovka-i gát orosz felrobbantása „évtizedek óta nem látott szintre emelte egy atomkatasztrófa kockázatát is” - írták. Ezen nincs mit csodálkozni: Ukrajna 2022 február 24-ét megelőzően négy atomerőművet, összesen 15 reaktort üzemeltetett. Ez az ukrán árammixben minden más forrásnál nagyobb tortaszeletet jelentett a nukleáris energiának. A Hmelnicki (vagy az angolszász sajtóban: [Khmelnyski](#)) atomerőmű két blokkja 1900 MW, a Rivne 2281 MW, a Dél-Ukrajna atomerőmű 2850 MW és a Zaporizzsja 5700 MW termelőerőt képviselt. Ebből utóbbi, Európa legnagyobb, hatblokkos nukleáris erőműve hideg leállításban van, a blokkok tavaly ősz óta nem termelnek, és kérdés, hogy valaha fognak-e még egyáltalán.

Elvben ezért értékelődik fel a két, építés alatt álló Hmelnicki blokk, ám a nyugat-ukrajnai Nyeziin városa mellett kijelölt területen valójában évtizedek óta nem épül semmi. Az 1987 és 2004 óta működő első két blokk mellett hiába kezdtek bele egy második VVER-1000-es reaktorpár megépítésébe, a beruházást előbb a csernobili katasztrófa, majd a Szovjetunió szétesése, végül az ukrán gazdaság permanenssé válóan nehéz helyzete tette máig befejezhetetlenné. Az építkezés máig az 1990-re elért szinten maradt, [állapota leromlóban van](#). A zombi projektnek is hívott [beruházás újraindítása 2010-től sem sikerült](#), bár a Roszatom 4-5 milliárd dollárnyi költség mellett 5-6 év alatt vállalta az építkezés újraindítását és a befejezést, valójában ez is csak időhúzásnak bizonyult. Amikor pedig 2014-ben az oroszok lerohanták a Krímet, a Roszatom ukrainai jelenétéről már szó sem lehetett, majd az ukránok fel is mondták a szerződést.

Azóta a Hmelincki építkezésről legfeljebb a tapogatózó, előtárgyalási fázisokig jutottak el: 2016-ban így került képbe [a dél-koreai KHNP](#), majd az expanzióra készülő kínai atomipar bevonásának lehetősége, végül tavaly az amerikai Westinghouse lehetséges érkezése. Egyikből sem lett semmi, annak ellenére sem, hogy 2020 végén az állami nukleáris üzemeltetőt, az Energoatomot vezető Piotr Kotin azt közölte, hogy [a beruházás folytatódik](#), és hamarosan jóváhagyják az illetékes minisztériumban a két blokk építéséről szóló környezeti hatásvizsgálati jelentést. Ez nem történt meg, ahogyan a Westinghouse egy évvel később tett, [AP1000-es blokkok leszállítására tett ajánlatának](#) is csak idén januárban lett következménye: [az ukrán miniszteri kabinet kiadott egy rendeletet](#) a „szervezési intézkedések megindításáról és a projektdokumentáció kidolgozásáról” a két új amerikai reaktor befogadásához. A céldátumokat 2030 és 2032-ben, a költségkeretet blokkonként 5 milliárd dollárban határozták meg, és bár a kabinet döntése a műszaki és gazdasági megvalósíthatósági tanulmányok és más projektdokumentációk elkészítését is előirányozta, valójában ezt is, ahogyan [a 2032-re ígért Rivno-5 blokk](#) (szintén amerikai AP1000-es blokk) megépítését is, nehéz a háborútól függetlenül vagy túl komolyan venni. A gyakorlatban inkább azt mutatja ez, hogy az amerikaiak Ukrajnában is „nézelődnek”. Ahogyan egész közép és Kelet-Európában teszik, mert üzletet látnak az orosz technológia leváltásában, és azt megkerülni hivatott megoldásokkal ajánlkoznak Szlovákiától Lengyelországon át Romániáig. Ukrajnában már a háború előtt is szóba került, hogy ha egyszer a Hmelincki projekt tényleg folytatódik, akkor abban a Westinghouse milyen kombinációkban, hogyan tudna részt vállalni. Egyelőre odáig jutottak, hogy ha egyszer Ukrajnában véget



ENERGIACLUB

SZAKPOLITIKAI INTÉZET
MÓDSZERTANI KÖZPONT

JELENTÉS

ér majd a háború, és megkezdődnek az újjáépítések, akkor a még működőképes reaktorok (például paksi atomerőműhöz hasonlóan, orosz VVER-440-es blokkokkal dolgozó Rivne-1 és Rivne-2) üzemanyagellátását [a Westinghouse venné át](#).

-X-X-X-X-X-