



TARTALOMJEGYZÉK

ROSZATOM HÍREK

[Orosz atom a világ 57 országában](#)

[Nukleáris technológia az egészséges életért](#)

ÚJ VÁLLALKOZÁSOK

[Könnyű lépések kompozitokkal](#)

TRENDEK

[A Roszatomot nem lehet megkerülni](#)

MAGYARORSZÁG

[Új blokkok Magyarország jövőjéért](#)



Orosz atom a világ 57 országában

Alekszej Lihacsov, a Roszatom vezérigazgatója az Állami Dumában (az orosz parlament alsóháza) február végén tartott felszólalásában a Roszatom jelenlegi helyzetéről, a kitűzött célokról és a tárgyalás alatt álló projektekről beszélt.

Új orosz blokkok

Jelenleg 36 atomerőművi blokk működik Oroszországban, köztük a világ egyetlen úszó atomerőműve. A nukleáris energia az oroszországi energiafelhasználás 20%-át teszi ki átlagosan, egyes régiókban meghaladja a 40%-ot. A Roszatom szélerőműveket is fejleszt, eddig már kilenc szélerőműparkot épített. A Roszatom atomerőművei és szélerőművei évente mintegy 110 millió tonna CO₂-kibocsátást akadályoznak meg.



A ROSZATOM HÍREI

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)



Oroszország energiamérlegében az atomenergia részesedésének 25%-ra kell emelkednie 2045-re. Ennek eléréséhez 42 db nagy, közepes és kis teljesítményű, összesen 33,5 GW teljesítményt nyújtó atomerőmű megépítése szükséges. **„Az atomenergia-termelés növelését tervezzük az Urál térségében, azon túl Szibériában és a Távols-Keleten — a fogyasztás legnagyobb növekedését ott prognosztizálják. Hét olyan új régió lesz, ahol atomerőművek működnek majd”** — mondta Alekszej Lihacsov.

Előrehaladott tárgyalások folynak atomerőmű építéséről a Bajkálon túli határterület déli részén és a Tindai járásban az Amuri területen.

A következő generáció

Alekszej Lihacsov külön kiemelte a negyedik generációs atomenergia-technológiák fejlesztésének fontosságát: **„A világon egyedül mi valósítunk meg a gyakorlatban negyedik generációs nukleáris technológiát. A tervezési alapon túli baleset a reaktor tervezési jellemzői miatt fizikailag lehetetlenné válik.”**

Ne felejtjük el, hogy a tomszki Szeverszkben a Roszatom kísérleti demonstrációs

energetikai komplexumot épít. Ennek első részlegét, az egyedülálló vegyes urán-plutónium-nitrid üzemanyagot gyártó és újrafeldolgozó modult még idén üzembe helyezik. Az ólomhűtéses gyorsneutronos reaktor 2027-ben állítja majd elő az első kilowattórát.

Alekszej Lihacsov hangsúlyozta, hogy az új technológia megoldást kínál az atomenergetika két jelenlegi kihívására. Egyrészt az urán-238 izotóp üzemanyagciklusban való felhasználása révén — ez az izotópot jelenleg csupán tárolják — a nyersanyagtartalékok jórészt korlátlanra válnak. Másrészt a nukleáris üzemanyagciklus lezárásának köszönhetően megoldódik a kiegészített nukleáris üzemanyag felhalmozódásának problémája, amely égető gond az egész világon. A cél az úgynevezett sugárzási egyenérték elérése: azaz az uránbányászat nyomán a földből kivett sugárzóanyag-egyenértéknek meg kell egyeznie a végső elhelyezésre kerülő nukleáris hulladék sugárzás-egyenértékének.

A következő évtizedben az új technológia felhasználásával a Roszatom nagy reaktorokat és teljes energetikai komplexumokat kezd majd építeni Oroszországban. Ezt a technológiát külföldi partnereknek is felajánlják. **„Beckléseink szerint ezen a területen legalább 10 évvel megelőzzük versenytársainkat. De ők sem állnak egyhelyben, így még gyorsabban kell haladnunk az innovációval”** — zárta gondolatait a Roszatom vezetője.

A Roszatom külföldi tevékenysége

Az orosz nukleáris technológiák biztosította előnyök lehetővé teszik a Roszatom számára az érvényesülést a külföldi piacokon. Az



A ROSZATOM HÍREI

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

állami atomenergetikai vállalat vezető szerepet tölt be a nukleáris üzemanyagciklus minden szakaszában, atomerőműveket épít — 22 erőművet hét országban. Az elmúlt 8 évben a Roszatom összesen 8 erőművet épített külföldön. A rendelésállománya 33 erőműblokk 11 különböző országban.

A fehérorosz és az orosz energetikai minisztérium Alekszandr Lukasenko fehérorosz elnök utasításai alapján dolgozik az új nukleáris kapacitások építésén.

„Lehetőség van egy harmadik blokk megépítésére Asztravecben (itt található Fehéroroszország első atomerőműve — a szerkesztő megjegyzése), és lehetséges egy kétblokkos atomerőmű építése Fehéroroszország déli részén. Mindkét lehetőségre készen állunk.” — mondta Alekszej Lihacsov.

Folyamatban van egy új atomerőmű fejlesztése Törökországban: **„Recep Tayyip Erdoğan elnök nyilvánosan bejelentette, hogy politikai döntés született egy további telephely átadásáról. Az új telephely Sinop település mellett lesz a Fekete-tenger partján. A részletek kidolgozása folyamatban van.”** — mondta a Roszatom vezérigazgatója.

Az új nukleáris és nem nukleáris csúcstechnológias termékek jelentik a legfontosabb irányt a nemzetközi együttműködésben. Ezek kis és közepes teljesítményű atomerőművek szárazföldi és mobil változatban, nukleáris tudományos és

technológiai központok, orvosi berendezések és többfunkciós besugárzási központok. A Roszatom a világon előállított izotópok több mint 70%-át szállítja több mint 50 országba.

„Nem tudok nem eldicsekedni legújabb fejlesztésünkkel, a Hepatorennel, azzal a réniummal jelölt egyedülálló gyógyszerrel, amely megállíthatja a májdaganatok kialakulását” — jegyezte meg az állami vállalat vezetője.

A Roszatom a tavalyi évben külpiaci megrendeléseiből rekordösszegű — 16,4 milliárd dollár — bevételt ért el, ebből több mint 12 milliárd dollárt a baráti országok piacain. **„Min is alapul a vezető szerepünk? Először is, ezek a legjobb technológiák, referenciákkal. Másodszor, ajánlatunk átfogó. Ez nem csupán egy atomerőmű felépítésére vonatkozik. Egész iparágakat építünk fel — tudományos és szabályozási kerettel, a termelés lokalizációjával és a személyzet teljes képzésével. Technológiai szuverenitást teremtünk partnereink számára a tisztelet és az egyenlőség elve alapján. Ugyanakkor továbbra is harcolunk pozícióinkért a barátságtalan piacokon”** — mondta Alekszej Lihacsov.

A Roszatom összesen 57 országgal áll kapcsolatban: létesítményeket épít, termékeket szállít és egyéb más szolgáltatásokat is kínál.

A ROSZATOM HÍREI

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

Nukleáris technológia az egészséges életért

Februárban a Jövőbeli Technológiák Fórumán a Roszatom bemutatta a legújabb orvostudományi fejlesztéseket — 3D nyomtatóval készített szervmintákat, radiofarmakonokat (RP-keket), kvantum algoritmusokat orvosi problémák megoldására stb. A BRICS-országok nukleáris medicinával foglalkozó munkacsoportjában pedig a résztvevők megosztották tapasztalataikat, beszéltek a meglévő problémákról és különböző megoldásokat javasoltak.

Kiállítási tárgyak a jövőből

A Jövőbeli Technológiák Fóruma második alkalommal rendezték meg Moszkvában (az első fórumot tavaly tartották). A tavalyi téma a kvantumtechnológia volt, az

idei az orvosi technológia. A Roszatom idén is folytatta a kvantumtémát, kiterjesztve azt az orvostudományra. Az állami atomenergetikai vállalat standján a látogatók megismerkedhettek egy kvantumalgoritmussal, amely lehetővé teszi a korai stádiumú tüdőgyulladás jeleinek kimutatását röntgenfelvételeken, valamint a kvantumszámításhoz szükséges sorozatgyártás előtti lézer- és elektronikai berendezéseket, amelyeket az Orosz Kvantumközpont laboratóriumaiban fejlesztettek ki.

A Roszatom másik fejlesztése a háromdimenziós MRI- vagy CT-felvételek segítségével nyomtatott egyedi és sorozatgyártott implantátumok. Ezek felületén oszteotróp antibakteriális réteg található, melynek köszönhetően az implantátumok jobban beépülnek. Ezek a technológiák 60-ról 7 napra csökkentik a késztermék kézhezvételéhez szükséges időt, és 2–3-szor gyorsabb felépülési időt biztosítanak a betegek számára.

A radioizotóp-termékek kínálata tekintetében világelső Roszatom bemutatta standján a radiofarmakonok, a jód-125 alapú mikroforrások, a ruténium-106 és a stroncium-90 alapú szemészeti applikátorok modelljeit (ezeket egyedül a Roszatom gyártja a világon), valamint egy kompakt réniumgenerátort, a 188 GREEN-1-et. Hogy megteremtse a globális orvosi gyakorlatban használt radiofarmakonok teljes körének gyártásához szükséges feltételeket, az állami atomenergetikai vállalat Európa legnagyobb radiofarmakongyártó üzemét építi Obnyinszkban (Kalugai régió).

Mindazonáltal a legérdekesebb kiállítási tárgy talán egy magnetoakusztikus bionyomtató modellje volt, amelyen csőszerű szövetek



A ROSZATOM HÍREI

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

nőnek fizikai mezők hatására, valamint egy bioreaktor, ahol az ér „megtanulja” a megfelelő működést. A készülék segít abban, hogy kis átmérőjű vérerek növekedjenek a páciens sejtjeiből. Ezek az erek később a testtel együtt nőnek, ami különösen fontos a gyermekeken végzett transzplantációkban. A Roszatom tudósai egy 2 cm hosszú eret növesztettek, a tervek szerint az év végéig akár a 10 cm-es hosszúságot is elérhetik — a következő lépés összetett rendszerek és szervek létrehozása lesz.

„A Roszatom vállalatai az egészség megőrzése érdekében fejlődnek olyan területeken, mint az additív technológiák, a radiofarmakonok és a kvantumszámítás. Valamennyi kutatás célja, hogy jelentősen bővítse az orvosok lehetőségeit a betegek gyógyításában. Fejlesztéseink célja, hogy teljesen új szintre emeljük az egészségügyet, és teljesen más életminőséget érjünk el az emberek számára” — mondta Alekszej Lihacsov, a Roszatom vezérigazgatója.

Összefogás

A fórum egyik eseménye a BRICS nukleáris medicina munkacsoportjának ülése volt, melyet Kirill Komarov vezérigazgató-helyettes, nemzetközi üzletfejlesztési igazgató nyitott meg. Megjegyezte, hogy a betegszám és a daganatok okozta halálozások számának növekedése miatt nő az érdeklődés a nukleáris medicina iránt, mely egyre szélesebb lehetőségeket kínál — fejlődnek a radionuklid-diagnosztikai berendezések, hatékonyabb diagnosztikai és terápiás radiofarmakonok jelennek meg. Sőt, ezeket nemcsak az onkológiában, hanem a kardiológiában, neurológiában és más területeken is használják.



A BRICS bővíti és erősíti kapcsolatait tagországai között. Mára kilenc ilyen ország van — Brazíliához, Oroszországhoz, Indiához, Kínához és Dél-Afrikához csatlakoztak az Egyesült Arab Emírségek, Irán, Egyiptom és Etiópia, és további országok is tervezik a csatlakozást.

A BRICS-országok képviselői a nukleáris medicina helyzetéről beszéltek. Egyiptomban a legtöbb ilyen létesítmény Kairóban és Alexandriában található. A 110 millió lakosú országban legalább 85 SPECT berendezés és 80 PET- és CT-készülék található. Egyiptom technécium-99m-t, fluor-18-at és jód-131-et állít elő, valamint gallium-68-at, ittrium-90-et és lutécium-177-et importál.

Etiópiában több mint 120 millió ember él és hat szervezet rendelkezik 12 SPECT berendezéssel és 4 PET/CT-vel. Az ország saját izotóptermelő kapacitás létrehozását tervezi. Befejeződött a ciklotron tervezése, elkészült a kutatóreaktor előzetes megvalósíthatósági tanulmánya is. A nukleáris medicina Etiópiában mindössze 35 embert foglalkoztat, akik közül egy már nyugdíjas. Sajnos a szakképzési programok



A ROSZATOM HÍREI

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

gyenge eredményeket mutatnak, így a humán erőforrás az egyik legégetőbb probléma az országban.


Iránban 1960 óta foglalkoznak nukleáris medicinával. Jelenleg 220 ilyen központ működik az országban. Irán 66 különböző radiofarmakont gyárt, amelyekből több mint 40-et naponta vagy hetente állítanak elő. A klinikai vizsgálatok fázisában vannak többek között a lutécium-177 alapú készítmények, valamint az ittrium-90 alapú mikrogömbök és applikátorok. Irán a jövőben GMP szabványoknak megfelelő radiofarmakon gyártását, 70 MW teljesítményű ciklotron és 10 MW teljesítményű nagy fluxusú reaktor beindítását, valamint molibdén-99 előállítását tervezi a teheráni kutatóreaktorban.

Dél-Afrikában nemcsak orvosi célokra állítanak elő és használnak fel egy tucatnyi izotópot, hanem a szomszédos Ghánát is segítik, ahol 2023-ban radionuklidterápiás központ nyílt. A jövőbeni feladatok közé tartozik a terápiás szolgáltatások fejlesztése, az új terápiás központok megnyitása és a személyzet képzése a különböző szinteken folytatott fokozott együttműködés és az ellátás javítása révén.

Indiában — ahol a szén, a fluor, a nitrogén és a technécium izotópjait már használják —

ígéretesnek tartják a terbium izotópokat a teranosztika (a diagnosztika és a terápia kombinálása) szempontjából. Indiában tervezik a kemorezisztens daganatok alfa-terápiájának kifejlesztését, az Alzheimer-kór korai felismerését szolgáló radiodetektálást, a személyzet képzését és az izotópok előállítására és felhasználására szolgáló technológiák korszerűsítését.

A munkacsoport szinte valamennyi résztvevője arról beszélt, hogy együttműködésre van szükség a közös képzésben, a radiofarmakonok választékának bővítésében, valamint az izotóp- és radiofarmakon-termékek szállítási idejének csökkentésében. E kérdések megvitatása folytatódik a BRICS-országok első Nemzetközi Nukleáris Medicina Fórumán, amelyet Szentpéterváron rendeznek június 20–21-én.

„Oroszország — mint más országok, amelyek ma a BRICS gazdasági tér részét képezik — jelentős potenciállal rendelkeznek a nukleáris medicina területén. Bízunk benne, hogy a partnerországok együttműködése lehetővé teszi számunkra, hogy megszilárdítsuk erőfeszítéseinket a nukleáris medicina vívmányainak orvosi gyakorlatba történő hatékonyabb bevezetésére” — zárta az ülést Kirill Komarov. 

[A fejezet elejére](#)



Könnyű lépések kompozitokkal

A kompozitok gyártása a Roszatom egyik legérdekesebb új üzletága. Ezeket az anyagokat többek között az új közlekedési megoldások, a tiszta energia, a gazdaságos építési módszerek és az élsport területén használják.

Az 1970-es években a Szovjetunió az első három szereplő közé tartozott a kompozit anyagok gyártásában és felhasználásában. A kompozit anyagokat urándúsító centrifugák gyártására használták (és használják ma is). A Roszatom 2016 óta folyamatosan fejleszt a világon egyedüli teljes termelési láncot Oroszországban, a FÁK-országokban és Kelet-Európában a kőolajtól a késztermékekig (hajótestek, autók, üzemanyag-palackok, építőipari termékek, sportfelszerelések).



ÚJ VÁLLALKOZÁSOK

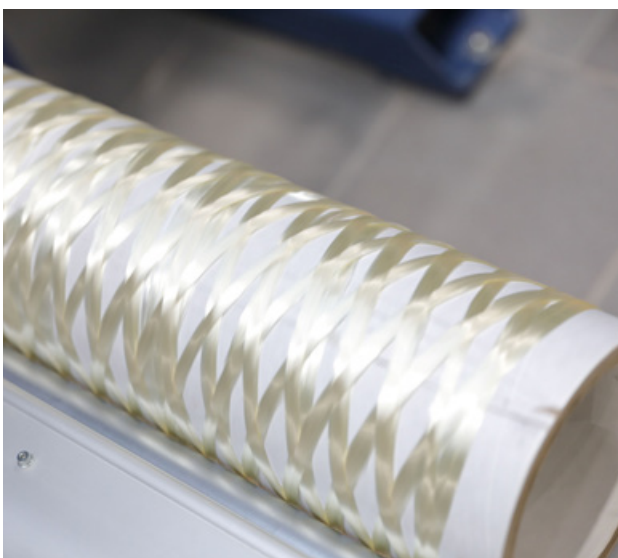
[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

A Roszatom vállalatai már PAN-prekursorokat, szénszálak, szövetek, szalagok és prepregek széles választékát is gyártják.

Az orosz kompozit piac abszolút számokban még mindig kicsi — a világpiac körülbelül 1%-át teszi ki. De globális szinten növekszik — évente körülbelül 5–6%-kal. És ha külön vesszük a szén-kompozitok területét — ahol a Roszatom vezető szerepet játszik — az orosz piac 3,5-szeresére nőtt az elmúlt hat évben.

Ez a piac továbbra is növekedni fog, különösen a repülőgépipar számára történő szállítások miatt. A tervek szerint a hajógyártás is bővülni fog. 2022 szeptemberében aláírták azt a megállapodást, amelynek értelmében a Roszatom hajógyárat épít a Távols-Keleten. Ebben a gyárban várhatóan teljesen kompozit halász-, személyszállító és kisméretű teherhajókat fognak gyártani.

A Roszatom saját tervezésű szélfarmokhoz kíván rotorlapátokat gyártani. Ezek 90%-ban üvegszálak, illetve 10%-ban szénszálak merevítővel készülnek. Az első készletnek



ez év végére kell elkészülnie. A tervek szerint nemcsak orosz, hanem külföldi piacokra is szállítanak majd ilyen lapátokat, számos nemzetközi projekten már dolgoznak.

A Roszatom vezető pozíciót tölt be az autóbuszok, a teherautók, a gázszállító és -tároló rendszerek, valamint a mobil benzinkutak számára készült kompozit sűrített gázpalackok orosz piacán. Vannak exportmegrendelések is. Így tavaly a Minszki Autógyár (MAZ) megkapta az első másfél ezer palackot. A következő lépés a hidrogénpalackok fejlesztésének befejezése, a prototípusok már elkészültek és tesztelés alatt állnak. A hidrogén előállítását és a hidrogénenergetikához szükséges berendezések fejlesztését végző állami vállalat különböző méretű konténerek sorát fejleszti, amelyek különböző fogyasztók számára alkalmasak személygépkocsiktól és teherautóktól a tengeri gázszállítókig. A Roszatom karosszériaelemeket is fejleszt orosz elektromos járművekhez.

Az építőipari vállalatok — és általában az infrastruktúrájukat javító vállalatok — egyre gyakrabban használnak kompozitokat Oroszországban és szerte a világon. Az elmúlt 3–4 évben a Roszatom megsokszorozta termékcsaládjának kínálatát ebben a szegmensben.

A Roszatom kompozitlemez cölöpöket és matracokat szállít partvédelemhez, külső megerősítő rendszereket épületek és építmények korszerűsítéséhez és nagyjavításaihoz, tömör kompozit gyaloghidakat tervez, valamint tengerparti telephelyeket épít ipari, műszaki és háztartási igények kielégítésére. A külső megerősítés lehetővé teszi a tárgyak javítását anélkül, hogy leállítaná azok működését. Ez létfontosságú a folyó által



ÚJ VÁLLALKOZÁSOK

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

két részre osztott városok számára — sok ilyen helyszín van a világon. A kompozit szádpallókat veszélyes anyagok lokalizálására használják. A szádpallók talajba süllyesztése megakadályozza, hogy higany, kőolajtermékek vagy egyéb szennyező anyagok kerüljenek a talajvízbe.

A sportban is nő a kompozit anyagok felhasználása. A Roszatom számára az első tapasztalat ezen a területen a kompozitok használata volt a professzionális hokiütők gyártásában. És ez még csak a kezdet: például nemrég jelent meg egy új termék — egy professzionális SUP deszka. Vezető orosz sportolók már dicsérték.

További kilátások

A Rosatom kompozit üzletágának első fejlesztési iránya a kompozit késztermékek szegmensében való jelenlét növelése a fent tárgyalt iparágakban. A második irány további termelési kapacitások létrehozása. A harmadik hazai berendezések fejlesztése a kompozitipar számára. A negyedik a kötőanyagkomponens kémiai bázisának létrehozása. Az ötödik új technológiák fejlesztése, a hatodik pedig az újrahasznosítás.

Így a Roszatom szén- és üvegszál-gyártó sorokat kíván építeni részben orosz berendezések felhasználásával, és növelné a nagy modulusú szénszálak gyártását.

Globális kompozitpiac (2023)


Volumen ~ 100 milliárd dollár

Üvegszálgyártás ~ 12 millió tonna

Szénszáltermelés ~ 120 ezer tonna

Tavaly a Roszatom létrehozta az első 7 GPa erősségű mintákat. Ez jelentős tudományos teljesítmény, jelenleg mindössze két japán cég gyárt ilyen szálat a világon. Ezek a szálak még könnyebb szerkezetek létrehozását teszik lehetővé. Ez fontos például az úrkutatásban, ahol minden kilogramm pályára állítása nagyon sok pénzbe kerül.

Az újrahasznosítás területe is fejlődik. A Roszatom megépítette az első gyártósort, mely a szabás után megmaradt szöveteket aprítja fel. Ez az első lépés a kompozithulladékok újrahasznosítása és gyártásba történő bevonása felé, és a vállalat a kompozitok környezetbarátabbá tételén kíván dolgozni a jövőben.

A Roszatom nemzetközi és helyi szereplőkkel is partneri kapcsolatokat kíván kiépíteni annak érdekében, hogy új piacokat hódítson meg csúcstechnológias kompozit termékeivel. 

[A fejezet elejére](#)



A Roszatomot nem lehet megkerülni

A nukleáris üzemanyagok piacán egyre erősödő tendencia, hogy a globális gazdasági tér politikai széttagoaltsága miatt a szereplők szeretnék növelni a termelést. A tendencia a természetes uránbányászat és a dúsítás terén egyaránt szembetűnő. Ám a nyersanyaghiány miatt a termelési mennyiségek növelése akadozva és késéssel halad. Ennek fényében a Roszatom növeli az urántermelését, és a különféle termékek szállításában erős pozíciót foglal el a nukleáris üzemanyagok területén.

Uránpiac

Az elmúlt hat hónap egyik trendje, hogy az urán spot piaci ára reagálni kezdett az esetleges ellátási zavarokról szóló hírekre. Korábban — még a világjárvány idején is — megnyílhattak és bezárhattak a bányák, a piac szinte alig reagált erre. Még a Nigéria — amely a WNA szerint a hetedik helyen áll az uránellátók sorában — ellen bevezetett bojkott sem izgatta fel a piacot 2023 júliusában. A bányák problémáival kapcsolatos hírekre való érzékenységet tavaly ősszel jelentkezett először, amikor a Cameco közölte, hogy csökkentette a várt éves termelést. Ezután a fontonkénti 60 dollár alatti ár fontonként 70 dollárra ugrott és tovább emelkedett.



TRENDEK

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

Idén januárban másodszor is megrázkódott a piac, amikor a Kazatomprom — a világ legnagyobb urángyártója — kénsavhiányt jelentett be. Ezután a fontonkénti 92 dolláros ár azonnal 106 dollárra ugrott, és az azóta eltelt egy hónapban nem esett 100 dollár alá fontonként.

Említsük itt meg, hogy a kénsav az in situ kinyerés kulcsreagense, amelynek segítségével a felszín alatti urán oldatba kerül, majd a felszínre emelkedik és koncentrátummá alakul. **„Tekintettel a hazai fogyasztás és a műtrágyagyártáshoz szükséges kénsav iránti kereslet jelentős növekedésére az elmúlt években, a hazai piacon kénsavhiány alakult ki. A regionális piacokon is hiány tapasztalható a mezőgazdasági ágazat növekvő kereslete miatt, valamint olyan tényezők kombinációja miatt, mint az ellátási lánc megszakadása és a geopolitikai bizonytalanság”** — fejtette ki a vállalat 2023-as éves jelentésében.

A társaság korábban az altalajhasználati szerződések volumenének 90%-os szintjét tervezte elérni 2024-re, de a jelentésben azt írta, hogy **„a legtöbb bányavállalat urántermelési volumene a mínusz 20%-a lesz az altalajhasználati szerződésekben tervezett mennyiségnek.”** A Kazatomprom becslései szerint a vállalat 100%-os termelési volumene (valójában Kazahsztán egészére vonatkoztatva) abszolút számokban 21–22,5 ezer tonna (2023-ban 21,11 ezer tonna) lesz. Részvételi részesedéssel arányosan — 10,9–11,9 ezer tonna (2023-ban 10,6–11,2 ezer tonna).

A Kazatomprom és a Cameco a világ legnagyobb urángyártói közé tartoznak, de nem csak ők küzdenek termelési problémákkal. Mindezek következtében az

amerikai bányák termelése alacsony és instabil marad.

Az EIA szerint míg 2023 harmadik negyedében az összes amerikai üzemben 27 ezer font volt a termelés volumene, addig a negyedik negyedévben 12,65 ezer fontra esett vissza. A legnagyobb mértékben a Smith-Ranch-Highland (10,83 ezer fontról 2,98 ezer fontra) és a Lost Creek (15,76-ról 6,52 ezer fontra) termelése csökkent. Az enCore Energy bejelentette, hogy megkezdte az urántermelést a dél-texasi Rosita projektben, az Energy Fuels pedig az arizonai és az utahi telephelyeken. Ezen bányák adatai azonban nem szerepeltek az EIA 2023. negyedik negyedévi jelentésében, ami arra utal, hogy a termelés a legjobb esetben is túl kicsi volt ahhoz, hogy szerepeljen a statisztikákban.

A francia Orano 2024 februárjában folytatta az uránkoncentrátum előállítását a nigéri Arlit bányában. Emlékeztünk szerint ott 2024 szeptemberében fogyóeszközök hiánya miatt szüneteltek a munkálatok, miután a szomszédos országok — elsősorban Benin, amelyen keresztül Nigerbe jutottak





TRENDEK

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

a szállítmányok — lezárták a közös határt. 2023 decemberének végén Benin — amelynek fő kikötője, Cotonou, bevételei meredeken csökkentek — feloldotta a tranzitblokádot. Az Orano megjegyezte, hogy a folytatás nagyon lassú.

Ráadásul Franciaországban 10 éves szünet után újraindult a regenerált uránból származó üzemanyag előállítás és felhasználása. Az újraindítás két probléma megoldásában segít: a tárolt regenerátum mennyiségének (és ennek következtében a tárolási költség) csökkentése, valamint az új üzemanyag-adagok előállításához szükséges természetes urán mennyiségének csökkentése, ami az uránhiány minimalizálására irányuló törekvés egyik mutatójának tekinthető.

Megállapítható tehát, hogy a termelési volumen növelése válasz a növekvő beszerzési volumenre, amelyet a természetes urán vásárlóinak az a vágya vált ki, hogy garantálják a fizikai szállítási mennyiséget, és csökkentsék az azonnali árak végső szerződéses árra gyakorolt hatását. Munkaerőhiány van, sok alkalmazottat el kellett bocsátani a szűkös években, amikor az uránbányászati cégeknek csökkenteniük kellett költségeiket és esetenként le kellett állítaniuk a termelést. Új szakképzett munkatársakat találni nem könnyű. Nincs elég reagens és komponens. Természetesen a problémák fokozatosan megoldódnak, de a folyamat nem halad gyorsan. A nehézségek megoldása — amint azt a gyakorlat mutatja — legalább egy negyedévet igényel.

Oroszországban a kereslet ingadozása

miatt felmerülő nehézségeket naponta orvosolják. Ezért 2023 sikeres évnék



bizonyult a Roszatomnál az uránbányászat szempontjából. A tervet 103%-ban teljesítették. Kénsavban nincs hiány a Khiagdánál és a Dalurnál, a Roszatom bányászati részlegének vállalkozásainál, ahol in situ kilúgozós módszerrel bányásszák az uránt.

Az idei év fő feladatai a 6. számú bánya építésének folytatása (ez a Priargunszki Ipari Bányászati és Vegyipari Egyesület fő fejlesztési projektje (PIMCU, a Roszatom része, üzembe helyezése 2025-re van tervezve), a Namaru lelőhely (Khiagda) fejlesztése, valamint a Tetrakszkoje („Khiagda”) és a Sirondukujszkoje (PIMCU) lelőhelyek feltárására és kitermelésére vonatkozó engedélyek megszerzése. Egy másik feladat a tervezési és becslési dokumentáció kidolgozása a kitermelés elindításához az Elkon arany-urán lelőhelyen. Az elkoni uránérc-régió a készletek tekintetében a legnagyobb a világon. Korábban az ezen a területen található lelőhelyek nem kerültek fejlesztésre az alacsony árak és a kereslet, valamint az



TRENDEK

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

infrastruktúra fejletlensége és a távoli fekvés miatt. A gazdasági és politikai körülmények azonban megváltoztak.

Üzemanyagpiac

A nukleáris üzemanyag szegmensében egyes kormányok továbbra is olyan lépéseket tesznek, amelyek célja Oroszország különböző országok piacihoz való hozzáféréseinek akadályozása és saját hiányzó kapacitások létrehozása. Ebben a tekintetben az Egyesült Államok a legaktívabb.

Így 2023. december végén az Egyesült Államok Képviselőháza elfogadta azt a törvényjavaslatot, amely 2028-tól megtiltja a dúsított urántermékek Oroszországból történő importját. A törvényjavaslat jóváhagyása esetén a szabályok 90 napon belül lépnek életbe, és 2040 végéig maradnak érvényben. A törvényjavaslatban azonban van egy kitétel: amennyiben Oroszországon kívül nincs más uránforrás, az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériuma a külügyminiszterrel és

a pénzügyminiszterrel egyetértésben behozatali engedélyt adhat ki.

Valamivel korábban, szintén 2023 decemberében 886 milliárd dolláros teljes támogatási összeggel életbe lépett a honvédelmi felhatalmazásról szóló törvény, amely szerint a Nemzeti Nukleáris Biztonsági Hivatalnak tervet kell bemutatnia a helyi amerikai urándúsító erőforrások létrehozására.

Az Egyesült Államok nagy figyelmet fordít arra, hogy saját erőforrásokat hozzon létre a kiváló minőségű, alacsony dúsítású urán (HALEU, 5–20%-os dúsítással) előállítására. Ez év januárjában az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériuma pályázatot tett közzé a HALEU előállítására szolgáló urándúsítási szolgáltatásokra vonatkozóan.

Az Egyesült Államok Nukleáris Szabályozó Bizottsága (NRC) december végén módosította a Global Nuclear Fuel — Americas (GNF-A) működési engedélyének feltételeit Wilmingtonban. A módosítás értelmében az üzem 8%-ig dúsított uránnal történő munkavégzésre is kapott engedélyt. Korábban a dúsítási határ 5% volt. Az NRC a GNF-A megfelelőségi tanúsítványt is kiállította, amely lehetővé teszi a társaság számára, hogy 8%-ra dúsított uránt tartalmazó nukleáris üzemanyag-csomagokat szállítson a vállalat RAJ-II szállítókonténerében.

Ám a magasabb dúsítású üzemanyag tényleges előállításával kapcsolatban sem minden egyszerű. Az 5B hengerek hiánya a Centrus (korábban hírhedt USEC) HALEU gyártásának akadálya lett. A cég szerződést kötött az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumával, és a második szakasz részeként (2024



TRENDEK

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

novemberéig) 900 kg HALEU-t kellett volna szállítania urán-hexafluorid formájában. E szerződés értelmében a minisztérium köteles konténereket biztosítani a centrifuga kaszkád kijáratánál átvett HALEU tárolására. A vállalat azonban csak néhány konténert kapott a gyártás megkezdéséhez, és az Energiaügyi Minisztérium késésekre utközött a további szállítások során is.

„A centrifugák továbbra is működnek, de a HALEU mennyiségét, amelyet a második szakaszban a kaszkádból eltávolíthatunk, korlátozza a minisztérium által biztosított konténerek száma, ami nem biztosítja a 900 kilogrammnyi mennyiség szállítását.”

Nyilatkozta Amir Wexler, a Centrus vezérigazgatója a 2023. negyedik negyedévi eredményeket követő konferenciahívás során.

Az Egyesült Királyság saját HALEU-gyártást is szándékozik létrehozni. A kormány 300 millió fontot kíván befektetni egy ilyen termelés beindítására.


Egyelőre azonban emlékeztetünk arra, hogy a HALEU egyetlen kereskedelmi szállítója a Roszatom. Ezenkívül a tények azt mutatják, hogy a termelés különböző szakaszaiban továbbra is rendkívül nehéz nélkülözni az orosz nukleáris üzemanyag-ellátást.

Így az amerikai Honeywell exportengedélyt kért, hogy 2028-ig 8,5 ezer tonna természetes uránt szállítson Oroszországba dúsítás céljából. Urenco A Nederland BV engedélyt adott ki a társaságnak szállított dúsított urán-

hexafluorid szállítmányok fuvarozására 2027 februárjáig. A VVER-440-es reaktorokkal rendelkező európai atomerőművek tulajdonosai pedig nem sietnek lemondani az orosz üzemanyagról, bár azon dolgoznak, hogy diverzifikálják a más gyártóktól származó ellátást.

Az orosz szállítások nagy jelentőségét a nukleáris üzemanyagok globális piacán a NAÜ főigazgatója, Rafael Grossi a Reutersnek adott interjújában is hangsúlyozta: **„Sok nyugati vállalat függ az oroszországi dúsított urán- és üzemanyag-ellátástól... Mindent összevetve, a Roszatom elleni szankciók életbe léptetése irreális és kivitelezhetetlen lenne. Az ilyen szankciók sok ország nukleáris iparát állítanák le.”**

Az orosz nukleáris ipartól való függés csökkentése milliárdokba kerülne Európának — mondta —, és nem lát azonnali módot arra, hogy eltávolodjon az orosz készletektől. Még nagyobb kihívást jelent az infrastruktúra és az ösztönzők, valamint az urán iránti kereslet növekedésének kilátásai világszerte.

„Őszintén szólva úgy gondolom, hogy Oroszország inkább növelni fogja, mintsem csökkenteni jelenlétét a globális urándúsítási piacon” — zárta nyilatkozatát a NAÜ vezetője. 

[A fejezet elejére](#)



Új blokkok Magyarország jövőjéért

A Paks II. atomerőmű „első betonjának” kiöntésére már az idén sor kerülhet. Magyarország vezető tisztségviselői biztosak abban, hogy az országnak égető szüksége van új atomerőművekre. Az építkezésen aktívan folynak a munkálatok, a projektbe bevont helyi vállalkozók száma bővülni fog.

A tárgyalásokat követően Alekszej Lihacsov és Sziijjártó Péter megjegyezte, hogy a Paksi Atomerőmű új erőművi blokkjainak építése gyors ütemben halad. Tavaly a határidő előtt elvégezték a munkagödörből a talaj kitermelését — 5 méter mélységig, a talajvíz szintjéig. Befejeződött a résfal építése 2700 méter hosszban, amely egy speciális vízzáró betonfal a munkagödör körül, amely meggátolja a talajvíz behatolását és biztosítja a Paksi Atomerőmű blokkjainak biztonságos működését az új egységek építése során. Jelenleg a talajmegerősítés zajlik és 2024 nyarán a tervek szerint megkezdődik a munkagödörből a talaj kiemelése



MAGYARORSZÁG

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)

a tervezett — 30 méteres mélységig. Ezt követően megkezdődik a jövőbeli alaplemez betonozásának előkészítése.

”A jelenlegi tempó alapján arra számíthatunk, hogy a telephelyen az összes előkészítő munka még az idei év vége előtt befejeződik, ami biztosítja annak lehetőségét, hogy az első beton öntésével folytassuk a munkát. Ezért azt gondolom, hogy ez az év különösen jelentős lesz az egész projekt számára. Fontos az is, hogy sikerült a magyar féllel közösen előrehaladást elérni az EPC-szerződés optimalizálása és aktualizálása terén” — hangsúlyozta Alekszej Lihacsov, a Roszatom vezérigazgatója.

Áprilisban megkezdődik a Paks II. Atomerőmű 1-es blokk reaktortartályának gyártása Oroszországban. Az év második felében érkezik Magyarországra a zónaolvadék-csapda, amely a tervezési alapon túli, rendkívül kis valószínűségű balesetek következményeinek mérséklésére szolgál. Ez lesz az első hosszú gyártási ciklusú berendezés, amely az építkezés területére érkezik.



„Nem lesz kis művelet, mert ez a legnehezebb berendezés, a tömege több mint 700 tonna. Büszkék vagyunk arra, hogy Pakson egy igazi nagy, nemzetközi projekt zajlik, mert az orosz fővállalkozó és a talajszilárdítást végző német alvállalkozó mellett francia, osztrák, svéd és amerikai cégek is vannak az alvállalkozók között” — mondta Szijjártó Péter.

Korábban a paksi építési területet felkeresve Lantos Csaba energetikai miniszter szintén kiemelte a területen folyó munka intenzitását.

„Sürgősen új atomerőműre van szüksége az országnak” — nyilatkozta Lantos Csaba energiaügyi miniszter a Paks II. atomerőmű építkezésén tett látogatásán. Fontosnak tartotta hangsúlyozni a munka intenzitását: az építkezésen talajstabilizációs munkálatok folynak.

Lantos Csaba megjegyezte azt is, hogy a Paksi Atomerőmű négy, VVER-440-es reaktorokkal működő blokkja hosszú távon szükséges Magyarország számára, élettartamukat további húsz évvel meghosszabbítják. **„Időközben új blokkok épülnek. Reméljük, hogy ez a hat blokk húsz évig párhuzamosan fog működni, és a hazai áramigényt 100%-ban szén-dioxid-mentes forrásból tudjuk kielégíteni”** — mondta. A miniszter felidézte, hogy bizonyos időszakokban az atom- és a megújuló energia teljes mértékben ellátja a magyar fogyasztókat „zöld” energiával. Lantos Csaba azt is kifejtette, hogy az Európai Unió taxonómiája szerint az atomenergia „zöld”, mivel az atomerőművek üzemeltetése nem jár üvegházhatású gázok kibocsátásával.

Vitalij Poljanyin, az ASE JSC alelnöke és a Paks II. Atomerőmű építési projektjének



MAGYARORSZÁG

[Vissza a tartalomjegyzékhez](#)




igazgatója kiemelte, hogy az ASE JSC magyarországi fióktelepe mindent megtesz a maximális lokalizáció érdekében és azért, hogy a projektben minden érdeklődő cég részt vehessen.

Február végén a Rosatom szemináriumot szervezett a Paks II. Atomerőmű projekt potenciális beszállítói számára. Ezen 180 cég több mint 350 képviselője vett részt Magyarországról és más országokból. A résztvevők tájékoztatást kaptak a partnerség lehetőségeiről és feltételeiről a projektben, a beszállítókkal szemben támasztott követelményekről, a szerződéskötés eljárásáról és a telephelyi munkavégzésről.

Vitalij Poljanyin megjegyezte, hogy a rendezvényen résztvevő cégek nagy száma jelzi a vállalatok óriási érdeklődését a projekt iránt. Jákli Gergely, az Igazgatóság elnöke és

a Paks II. Zrt. vezérigazgatója hangsúlyozta, hogy Magyarország energiabiztonságának erősítése és az európai zöld megállapodás végrehajtása lehetetlen az ország nukleáris kapacitásának bővítése nélkül. **„Új piaci lehetőségek nyílnak meg a projektben részt vevő vállalatok előtt, hiszen Európa és a világ számos országa döntött úgy, hogy meghosszabbítja meglévő erőműveinek élettartamát vagy új atomerőműveket épít”** — jegyezte meg Jákli Gergely.

A szakemberek hangsúlyozzák, hogy az atomenergia másik kétségtelen előnye a fix és alacsony kilowattóránkénti költség. Ahogy Hárfás Zsolt szakértő mérnök nyilatkozta a Magyar Nemzetnek, a Paks II. atomerőmű által termelt energia az erőmű teljes 60 éves élettartama alatt megközelítőleg 50–55 euró/MWh-ba kerül majd. Összehasonlításképpen, az európai napi átlagárak 2022-ben 272 euró/MWh-ra emelkedtek, majd tavaly 107 euró/MWh-ra csökkentek. A szakember szerint Magyarország fő célja a nemzeti energetikai szuverenitás elérése, ami azt jelenti, hogy a jövőbeni igények kielégítéséhez szükséges áramot elsősorban hazai erőművekben állítják majd elő.

„Tekintettel arra, hogy a villamos energia ára várhatóan tovább emelkedik, valamint az atomenergia fajlagos költsége legendásan alacsony, a Paks II. projekt hosszú távon fenntartható” — jegyezte meg Hárfás Zsolt. 

[A fejezet elejére](#)