

## Hárfás Zsolt

A cikk első alkalommal az [origo.hu hírportálon](http://origo.hu/hirportalon) jelent meg.

### Egy új korszak kezdete az atomenergetikában

A globális atomenergetikában új korszak kezdődött, miután a megvalósulás útjára lépett a világ első olyan gyorsneutronos atomerőművének az építése, amely mellett kiégett üzemanyagot újra feldolgozó üzem is létesül. Ezzel életre kel, amiről a szakemberek évtizedek óta mindig jövő időben beszéltek: az üzemanyagciklus zárása. Mindez a Roszatomhoz tartozó szeverszki Szibériai Vegyi Kombinát területén valósul meg, ahol 2021. június 8-án megkezdődött az innovatív BRESZT-OD-300 típusú, ólomhűtésű gyorsneutronos blokk alapozása.



Kép: Roszatom

### Az Áttörés projekt

Nem véletlenül tartják ezt a projektet a Roszatom Proriv (Áttörés) elnevezésű programja zászlóshajójának. A világon egyedülálló módon a Kísérleti Demonstrációs Energetikai Komplexum névre hallgató projekt három technológiai létesítmény lesz. A telephelyen a működik majd a világ első gyorsneutronos, ólomhűtésű 300 MW teljesítményű blokkja.

A BRESZT-OD-300 blokkhoz csatlakozik egy, a kiégett üzemanyag újrafeldolgozására szolgáló modul, valamint egy kevert urán-plutónium (nitrid) üzemanyagot előállító egység. Az itt készülő üzemanyaggal működik majd a reaktor. Ezért a világon elsőként itt, ezen az orosz telephelyen valósul meg a zárt nukleáris üzemanyagciklus. A projektben már jelenleg is több mint 30 szervezet és mintegy 1500 tudós, mérnök és tervező vesz részt.

A videó itt érhető el, vagy a képre kattintva indítható el.  
<https://www.youtube.com/watch?v=lc375WivwRo>

### **A BRESZT-OD-300 típusú gyorsneutronos blokk**



### **Dióhéjban az ólomhűtésű blokkról**

A nukleáris iparban a biztonság mindenek felett áll. Ez a szemlélet tükröződik a BRESZT-OD-300 típusú gyorsneutronos blokk koncepciójában is. A konstrukció teljesen kizárja egy súlyos baleset lehetőségét és a keletkező minimális hulladék is a lehető legnagyobb biztonsággal kezelhető. Ez a blokk megfelel a természetes biztonság elvének, ami azt jelenti, hogy bármilyen hipotetikus üzemzavari forgatókönyv alapján az erőmű emberi beavatkozás és áramellátás hiányában is képes teljesen biztonságos állapotba kerülni. Mindez nem a bonyolultabb tervezésnek, illetve nem az üzemeltető személyezettel szembeni követelmények növelésével, hanem a természeti törvények és az alkalmazott anyag, a folyékony ólom mint hűtőközeg tulajdonságainak kiaknázásával érhető el. Miről is van szó? Az ólom olvadáspontja  $327,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy bármilyen, a primer körüi vezetékek meghibásodása vagy törése esetén a kiömlő ólom azonnal megszilárdul, és ezért az anyag inherens tulajdonsága miatt nem szennyezi a környezetet. A tervek szerint az ólomhűtésű blokk már 2026-ban megkezdheti a működését.

### **Záródik az üzemanyagciklus**

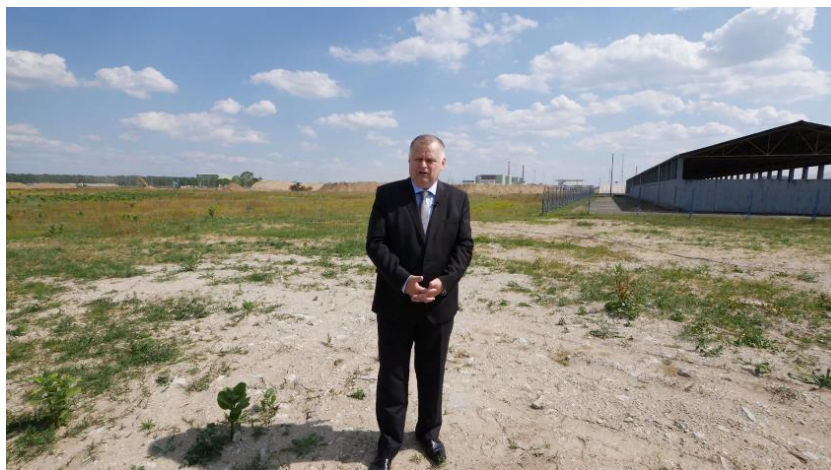
Oroszországban a szakemberek hosszú évtizedek óta energiát és pénzt nem kímélve a nukleáris üzemanyagciklus zárásán dolgoznak. A kiegészített üzemanyag-kazettákból high-tech technológiák alkalmazásával, teljesen automatizált eljárással kinyerik a még felhasználható izotópokat, azokat feldolgozzák, és újfajta üzemanyagot készítenek belőle. Ezért is mondják azt, hogy az atomipar nem „eltemetendő hulladékként” tekint a kiegészített üzemanyag-kazettákra, hanem mint potenciális új és értékes üzemanyagra.

A nukleáris üzemanyagciklus zárásához alapvető fontosságú a gyorsneutronos technológiák alkalmazása, ami hatalmas mérföldkövet jelent az atomipar globális jövőjét illetően. E technológia környezetvédelmi szempontból ugyanis rendkívül fontos, hiszen

lehetővé teszi a termikus neutronokkal üzemelő, „hagyományos” atomerőművek, mint például a paksi atomerőmű kiégett üzemanyagának újrahasznosítását is, ennek köszönhetően nagymértékben csökkenti a végleges elhelyezésre váró nagy aktivitású hulladék mennyiségét. Ez még inkább hozzájárul az atomenergia társadalmi elfogadottságához.

A videó itt érhető el, vagy a képre kattintva indítható el.  
<https://www.youtube.com/watch?v=JHQR0Vo3ys>

**Kovács Pál, a Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásáért felelős államtitkár interjúja a nukleáris üzemanyagciklus zárásáról**



A nukleáris üzemanyagciklus zárását lehetővé tevő atomenergetikai infrastruktúra lehetőséget biztosít az egységnyi természetes urán szinte teljes mértékű felhasználására, több mint százszorosára növelve a földi uránkészletekből kinyerhető energia mennyiségét. Ez azt jelenti, hogy a Föld ismert uránkészletei több ezer évre elegendőek. Mindezek révén az atomenergia mint zöld és fenntartható energiaforrás a nap- és szélenergiákkal, valamint a vízerőművekkel együtt szolgálhatja a globális klímavédelmi célok elérését a jövő generációk számára.

Oroszország a gyorsneutronos technológiák alkalmazása terén világelső, hiszen ez az egyetlen olyan ország, amely rendelkezik e kétpólusú atomenergia-rendszer bevezetéséhez és az üzemanyagciklus zárásához szükséges összes technológiával, valamint több évtizedes üzemeltetési tapasztalattal és technológiai fejlesztésekkel. Ez alapozza meg Oroszország ambiciózus és hosszú távú terveit. Ennek érdekében új termelőkapacitásokat hoznak létre a kiégett fűtőelemek feldolgozására, valamint új, kevert urán-plutónium üzemanyagot (MOX-üzemanyag) is gyártanak.

Jelenleg Oroszország az egyetlen olyan ország, ahol működő gyorsneutronos blokkok kereskedelmi üzemben termelik az áramot. A belojarszki atomerőműben már 1980 óta működik a BN-600 típusú gyorsneutronos blokk. Továbbá ezen a telephelyen állt üzembe 2016. október végén a világ legnagyobb kereskedelmi üzemben lévő gyorsneutronos blokkjaként a 3+ generációs technológiát alkalmazó BN-800 típusú egység is. 2021 elején ezt a blokkot az ütemezett karbantartás során elvégzett üzemanyag-átrakás után először indították újra úgy, hogy reaktorának aktív zónájába már egyharmadrészt vegyes urán-plutónium-oxid (MOX) üzemanyag került.

A videó itt érhető el, vagy a képre kattintva indítható el.  
<https://www.youtube.com/watch?v=pK9J-YsdpFQ>

### **A BN-800 típusú gyorsneutronos blokk**



A gyorsneutronos reaktorokon alapuló zárt üzemanyagciklus egyidejűleg öt kulcsprobléma megoldását szolgálja. Természetesen első a biztonság, ezért annak maximalizálása a cél, a második a versenyképesség hosszú távú fenntartása. Mindezek mellett pedig nem szabad megfeledkeznünk a nyersanyagellátásról, a kiégett nukleáris fűtőelemek és a nagy aktivitású hulladékok problémájának megoldásáról, valamint a hasadóanyagok és a fegyvertechnológiák elterjedésének megakadályozásáról sem.

**Az orosz atomenergia-ipar innovatív fejlesztései és technológiai teljes mértékben megfelelnek az ENSZ fenntartható fejlődésre vonatkozó, Felelős fogyasztás és termelés célkitűzésének. Az orosz gyorsneutronos technológiák folyamatos fejlesztése, építése és üzemeltetése pedig egyértelműen azt jelzi, hogy a jövő szempontjából kulcsfontosságú üzemanyagciklus zárása már nemcsak tervasztalon és papíron létezik, hanem hamarosan elérhetővé válik.**

**Hárfás Zsolt**

atomenergetikai szakértő,  
az [atombiztos.blogstar.hu](http://atombiztos.blogstar.hu) oldal szerzője