

## A Nemzeti Nukleáris Kutatási Program 2015 évi főbb, pontokba szedett eredményei

Részfeladat száma	Tervezett részfeladat megnevezése	Részfeladatot végző konzorciumi tag rövidített megnevezése	Megvalósult részfeladat eredménye
1.1	Kísérletes kutatások 1.	MTA EK	<p>Megvalósítottuk a besugárzásos mérésekhez szükséges kísérleti infrastruktúra kifejlesztését és beállítását.</p> <p>Elvégeztük a magas hőmérsékletű besugárzás első mechanikai tesztjeit.</p> <p>Üzemanyag-burkolat oxidációs teszteket és felfűvódási kísérleteket végeztünk.</p> <p>Reaktortartály anyagának sugárkárosodását vizsgáltuk.</p> <p>Nagydeformációs végeelem számításokat végeztünk.</p> <p>Megkezdjük a perspektívikus fűtőelemek kutatását (SiC, MOX).</p> <p>Elindítottuk a szerkezeti anyagok komplex anyagmodelljeinek kutatását (Gurson modell).</p>
1.2	Atomerőművi folyamatok korszerű modellezése 1.	MTA EK	<p>Kidolgoztuk a reaktorfizikai, termohidraulikai és fűtőelemviselkedési folyamatok egységes modellezését.</p> <p>Elvégeztük egy kis teljesítményről induló abszorbens-rúd kilökődés következtében létrejövő gyors teljesítménynövekedéssel járó multi-physics jellegű tranziens számításait.</p> <p>CFD validációt végeztünk az ACRIL teszthurkon.</p> <p>Áttekintettük a kibocsájtott aktivitás vízi terjedése modellezésének nemzetközi szakirodalmát.</p> <p>Elkezdjük a saját transzportmodell fejlesztését.</p> <p>Keveredési szakaszonkénti advekción-diffúziós egyenleteket vezetünk le.</p> <p>Beépítettük a modellbe a biológiai anyagokkal történő kölcsönhatást.</p>

1.3	Kiegészített fűtőelemek és radioaktív hulladékok kezelése, az újgenerációs atomerőművek kutatása 1.	MTA EK	<p>Megkezdtük a Bodai Agyagkő Formáció (BAF) fizikai és kémiai tulajdonságainak meghatározását.</p> <p>Makroszkopikus kísérleteket folytattunk a mélyített Ib-4 fúrásból származó fúrómagokon.</p> <p>Szorpciós modellezést végeztünk ugyanazon mintákra.</p> <p>Saját módszert fejlesztettünk a paksi hulladékminták <sup>135</sup>Cs aktivitásának mérésére.</p> <p>Nátrium-hűtésű gyorspektrumú reaktorok modellezésére alkalmazott módszereket vizsgáltunk.</p> <p>A KIKO3DMG 3D nodális kódot felkészítettük ennek a reaktor-típusnak a számítására.</p> <p>On-line csatolást hoztunk létre az ATHLET3.0 rendszer-termohidraulikai kóddal.</p> <p>KIKO3DMG 3D nodális kódot felkészítettük a gázhűtésű gyorspektrumú ALLEGRO demonstrátor reaktor szimulációjára.</p> <p>Hőmérséklet- és üzemanyagfüggő csoportállandókat számítottunk ki.</p> <p>Vizsgáltuk a kis dózis hiperszenzitivitás sejt- és szövetszintű aspektusait.</p> <p>Modelleztük a belélegzett radioizotópok légzőrendszeri kiülepedését és tisztulását.</p>
1.4	Koordináció 1.	MTA EK	<p>2015.09.07-én projektmenedzsment ülést tartottunk.</p> <p>Az NKFIH Elnöki Titkárságán konzultáció keretében áttekintettük a projekt legfontosabb menedzsmenti és kommunikációs kérdéseit.</p> <p>2015.09.25-én a Magyar Tudományos Akadémián megtartottuk a hivatalos projektnyitó rendezvényt.</p> <p>Felvettük a kapcsolatot potenciális együttműködő partnerekkel.</p> <p>Számos személyes találkozót tartottunk a konzorciumi partnerekkel.</p> <p>Folyamatos e-mail és telefonos kapcsolatot tartottunk a konzorciumi partnerekkel és a Támogatóval egyaránt.</p>
1.5	Tájékoztatás 1.	MTA EK	Kommunikációs tervet készítettünk.

			<p>Elkészítettük és frissítettük a projekthonlapot.  Sajtólistát készítettünk.  Projektnyitó sajtóközleményt adtunk ki.  Rádióinterjún vettünk részt.  Fizetett sajtóközleményt jelentettünk meg.  Sajtórészvételt biztosítottunk a projektnyitón.  Sajtónyilatkozatot adtunk ki a projektnyitóról.  Projektábrákat készítettünk és helyeztünk ki.  Eredményeinket ismertettük a Nukleáris Technika Szimpóziumon és egyéb konferenciákon.  Publikációk formájában disszemináltuk a projekt eredményeit.</p>
2.1	Reaktorfizikai kutatások 1.	BME	<p>Reaktorfizikai kódfejlesztést végeztünk, teszteltük a DIMITRI kódot.  Új módszert fejlesztettünk, mellyel csökkentettük a statisztikai fluktuációkat.  Elvégeztük a FREYA mérések elemzését, melyre új eljárást dolgoztunk ki.  Elkezdtek a PC<sup>2</sup> szimulátor felújítását.  Számítási rendszert állítottunk össze és alkalmaztuk az ólomhűtésű reaktorok vizsgálatára.  Létrehoztunk egy modellt, mellyel ALLEGRO zónaszámításokat végeztünk.</p>
2.2	Thermohidraulikai kutatások 1.	BME	<p>Elvégeztük a CFD kódok speciális egyfázisú folyamatokra történő kiterjesztését.  Modellszámításokat végeztünk speciális keveredési folyamatokra.  CFD modellt fejlesztettünk az ALLEGRO reaktor kerámia kazettájának két belső szubcsatornájára  PIV méréseket és CFD számításokat végeztünk egy sóolvadékos reaktorkoncepció esetében.</p>
2.3	Sugárvédelem és radioaktív hulladékok 1.	BME	<p>A nukleáris eredetű hulladékok minősítéséhez használható módszerünket kiterjesztettük a könnyű elemekből álló mátrixok fő- és mellékkomponenseinek elemzésére.</p>

			<p>Megteremtettük a He atmoszférában végezhető XRF vizsgálatok technikai feltételeit.</p> <p>Kiterjesztettük az XRF eljárással mérhető elemek rendszám tartományát a Z=12 értékig.</p> <p>Új eljárást fejlesztettünk ki a gammasugárzó radioizotópok fajlagos aktivitásának meghatározására.</p> <p>Létrehoztuk a biodozimetriai módszerek adatbázisát.</p> <p>Összegyűjtöttük az automatikus sejt felismerő algoritmusokat.</p> <p>Megkezdtük egy fél-automata micronucleus leszámláló szoftver kifejlesztését.</p> <p>Adatbázist hoztunk létre a nukleáris reaktorok és a gyermekkori leukémia közötti vélt összefüggések feltárására.</p>
3.1	Reaktoranyagok kutatása - öregedési folyamatok 1.	MTA ATOMKI	<p>Triaxiális csatlakozókat, multiplexert és kalibrált forrásokat szereztünk be.</p> <p>Egy nagyságrenddel csökkentettük a szivárgó áramot és az árammérés bizonytalanságát, ami megbízhatóbb dozimetriai méréseket jelent.</p> <p>Ellenőriztük az ionizációs kamrák kalibrációját.</p> <p>Input fájlokat szerkesztettünk és teszteltünk az MTA Atomki nagyintenzitású <sup>60</sup>Co és p+Be forrásaira vonatkozóan.</p> <p>Méréseket végeztünk referencia pontokban a Monte Carlo szimulációk eredményeinek ellenőrizhetőségéhez.</p> <p>Digitális jelfeldolgozóra alapozott neutronspektrométert fejlesztettünk.</p>
3.2	Atomerőművi környezeti kibocsátás modellezése 1.	MTA ATOMKI	<p>A fukushimai reaktor balesetet követő trícium és radiocézium környezeti migrációk tanulmányozására egy ottani fát tanulmányoztunk.</p> <p>Megállapítottuk a radiocézium izotópok irányfüggőségét.</p> <p>A trícium koncentrációjának növekedését állapítottuk meg.</p> <p>Vizsgáltuk a Paksi Atomerőmű körüli szárazföldi és vízi környezet radioizotópos alapszintjét.</p>
3.3	Sugárvédelem – nehezen mérhető radioizotópok 1.	MTA ATOMKI	<p>Új szeparációs technikát vezettünk be a Pd-107 tartalmának mérésére.</p>

			<p>A Paksi Atomerőmű hulladékaiból vett minták nehezen mérhető izotópjait mértük a Paksi Atomerőmű hulladékaiból. A különböző minták mérési eredményei több nagyságrendet felölelő tartományban változtak.</p> <p>Fajlagos radiokarbon koncentrációkat mértünk a Püspökszilágyi RHFT környezetében élő fák évgyűrűiben. Megállapítottuk, hogy lokálisan jelentős radiokarbon koncentráció különbségek jellemzik a terület levegőjét</p> <p>Megállapítottuk, hogy a Paksi Atomerőmű talajvízeibe kijutó radiokarbon döntő módon szerves formában kerül kibocsátásra.</p>
4.2	Sejtszintű változások: génextpresszió I.	OKK	<p>Humán bőrből izolált fibroblasztokat (F11-hT) tenyésztettünk. A sejtekből RNS-t izoláltunk. Venn diagrammokat készítettünk. Kiemeltük azokat a már kis dózis hatására is aktiválódó géneket, melyek potenciális biológiai doziméterként vehetők figyelembe. Kimutattuk, hogy a sugárhatásra azonnal aktiválódó GDF-15 és CDKN1 gén, TP53inp1 hiányában, kisebb mértékben expresszálódik. Megállapítottuk, hogy ezek a gének közös molekuláris útvonalon fejtik ki hatásukat, alkalmasak lehetnek a továbbiakban a sugárhatás biológiai súlyosságának becslésére.</p>
4.3	Sejtszintű változások: mikroRNS I.	OKK	<p>Egerek agyából pericitákat izoláltunk és azokból primér pericita sejtvonalakat alakítottunk ki. A sejtvonalakat in vitro besugaraztuk, majd teljes sejt RNSt izoláltunk. Megállapítottuk, hogy a sugárzás hatására az miRNS expresszió változása viszonylag szerény volt, és nem volt jelentős különbség a kis és nagy dózisok hatásai között sem az érintett miRNSk számát, sem az expresszió változás mértékét illetően.</p>
5.1	Súlyos baleseti és kockázatelemzési kutatások 1.	NUBIKI	<p>Elvégeztük a HRA (Human Reliability Analysis) hazai gyakorlatának áttekintését és továbbfejlesztését. Áttekintettük a HRA nemzetközi gyakorlatát.</p>

			<p>Elvégeztük a hazai és a nemzetközi HRA-gyakorlat összehasonlító értékelését.</p> <p>Azonosítottuk a HRA-eljárások továbbfejlesztésének legfontosabb irányait.</p> <p>Ellenőriztük a MELCOR kód alkalmazását a HE-FUS kísérletek eredményeivel.</p> <p>Áttekintettük az ALLEGRO reaktor létesítése előkészítésének eddig végzett megalapozó biztonsági elemzéseit.</p> <p>Javaslatot tettünk az elemzés módszertanára.</p>
--	--	--	--