

30 ÉVES A  
MAGYAR  
TÁMOGATÓ-  
PROGRAM



Országos Atomenergia Hivatal

1. A NEMZETKÖZI ATOMENERGIA ÜGYNÖKSÉG BIZTOSÍTÉKI RENDSZERE.....	4
1.1. A NAÜ nukleáris biztosítéki rendszere előtt álló kihívások .....	5
1.2. A NAÜ stratégiai tervezési keretei és kutatás-fejlesztési tervei .....	7
1.3. A tagállami támogatóprogram működtetése.....	10
1.4. A feladatok élekciklusa.....	11
1.5. A támogatóprogramok dokumentálási rendszere .....	11
1.6. A tagállami támogatóprogram jelentése és felülvizsgálata .....	12
1.7. A jövő.....	12
2. A NUKLEÁRIS BIZTOSÍTÉKOK RENDSZERE MAGYARORSZÁGON.....	12
3. HARMINCADIK ÉVFORDULÓJÁHOZ ÉRKEZETT A MAGYAR BIZTOSÍTÉKI TÁMOGATÓPROGRAM .....	15
3.1. Támogatás a NAÜ képzési tevékenységéhez .....	16
3.1.1. Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti ellenőrzési gyakorlat (Additional Protocol Complementary Access – APCA) .....	17
3.1.2. Átfogó Ellenőrzési Gyakorlat (Comprehensive Inspection Exercise – CIE) .....	18
3.1.3. Képzés fejlődő országbeli nukleáris szakemberek számára (Traineeship Program) .....	18
3.2. Támogatás berendezések és technológiák kifejlesztésében.....	19
3.2.1. Mérőműszerek kifejlesztése .....	19
3.2.2. Új, feltörekvő technológiák .....	20
3.2.3. Lézer indukált plazma spektrometriai vizsgálatok .....	21
3.3. Támogatás új műszerek, berendezések teszteléséhez.....	21

3.3.1.	Megfigyelőrendszerek tesztelése .....	21
3.3.2.	USV úszó robot .....	22
3.4.	A NAÜ és a tagországok biztosítéki rendszereinek fejlesztésére irányuló új megközelítések.....	23
3.4.1.	ASTOR .....	23
3.4.2.	Eltérítési útvonalak elemzése .....	23
3.4.3.	Nukleáris kereskedelem vizsgálatát célzó program (Nuclear Trade Analysis program) .....	24
3.4.4.	Részvétel NAÜ-útmutatók kidolgozásában .....	26
3.4.5.	NAÜ Safeguards Szimpózium.....	26
3.4.6.	COMPASS .....	27
4.	MAGYAR TÁMOGATÓPROGRAM – ÖSSZEGZÉS.....	28

## 1. A NEMZETKÖZI ATOMENERGIA ÜGYNÖKSÉG BIZTOSÍTÉKI RENDSZERE

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) biztosítéki rendszerének célja a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozása, a nukleáris anyagok és a nukleáris technológia nem békés célokra történő felhasználásának megelőzésével, illetve ennek időben történő felismerésével. A NAÜ biztosítéki rendszere garanciát nyújt a világnak arról, hogy a tagállamok tiszteletben tartják az Atomsorompó Szerződésben (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons – NPT) foglalt jogi kötelezettségvállalásaikat, valamint a tagországok és a NAÜ közötti két- vagy esetenként többoldalú biztosítéki megállapodásokat.

A NAÜ műszaki intézkedésekkel ellenőrzi, hogy a tagországok eleget tesznek-e nemzetközi jogi kötelezettségeiknek. A biztosítéki intézkedések célja, hogy időben észleljék, ha szignifikáns mennyiségű nukleáris anyagot<sup>1</sup> nem békés célú nukleáris tevékenységre, hanem nukleáris fegyverek vagy nukleáris robbanószerkezetek gyártására, esetleg más, nem ismert célokra használnak. Ezen kívül a biztosítéki intézkedések gyakorolhatnak egyfajta elrettentő erőt is, mivel az ilyen jellegű tevékenységeket már korai szakaszukban fel lehet fedezni. Ennek a megvalósítását szolgálja a nukleáris anyagok nyilvántartása mint alapvető intézkedés, valamint a nukleáris anyagok területi körülhatárolása (pl. pecsételés) és megfigyelése (pl. kamera) mint fontos kiegészítő intézkedések együttes alkalmazása.

A tagállamok szintjén a biztosítéki intézkedések részeként a NAÜ ellenőrzéseket végez annak érdekében, hogy

- megelőzze a bejelentett nukleáris anyagok eltérítését a létesítményekben és a létesítményen kívüli helyszíneken;
- észlelje a be nem jelentett nukleáris anyagokat az ország területén belül bárhol;
- észlelje a nukleáris anyagok be nem jelentett előállítását vagy feldolgozását a létesítményekben és a létesítményen kívüli helyszíneken.

A NAÜ műszaki célkitűzése – a szignifikáns mennyiségű nukleáris anyagok eltérítésének időbeni észlelése – azon alapszik, hogy bizonyos mennyiségű hasadóanyag szükséges egy nukleáris robbanószerkezet előállításához, valamint,

---

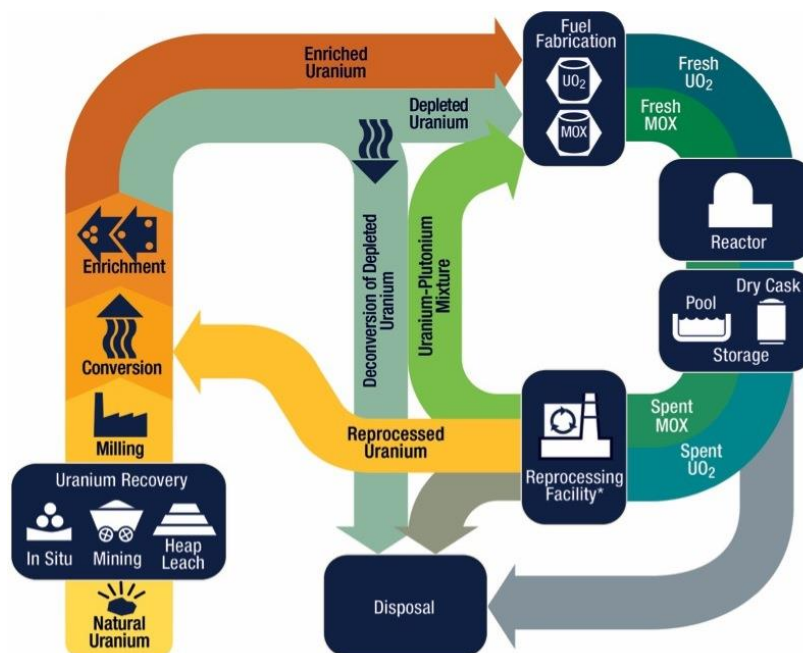
<sup>1</sup>szignifikáns mennyiség (SQ): az a nukleáris anyag mennyiség, amelynél nem zárható ki, hogy egy robbanószerkezet elkészítésére alkalmas

hogy időre van szükség ahhoz, hogy a nukleáris anyagot atomfegyver gyártására alkalmas anyaggá alakítsák.

A NAÜ biztosítéki rendszerének hatékony működtetése állandó fejlesztést igényel annak érdekében, hogy a nemzetközi nukleáris ellenőrzési rendszert érő kihívásokkal lépést tudjon tartani. A NAÜ a biztosítéki rendszer megerősítéséhez és a területen jelentkező új feladatokhoz szükséges műszaki és humánerőforrás-fejlesztéseket a tagországok támogatóprogramjának bevonásával végzi.

## 1.1. A NAÜ nukleáris biztosítéki rendszere előtt álló kihívások

A 2012-2023. közötti időszakra vonatkozó Hosszútávú Stratégiai Tervében a NAÜ számos olyan új körülményt azonosított, amelyre való felkészülés elengedhetetlen a nemzetközi biztosítéki rendszer hatékonyságának fenntartásához. Az atomenergia polgári alkalmazásának területén megnőtt a nukleáris energia iránti érdeklődés mind a villamos energia előállítása, mind pedig más jellegű felhasználások céljából. A nukleáris ipar bővülése azzal jár, hogy növekszik azoknak a létesítményeknek a száma és azon nukleáris anyagok mennyisége, amelyek kizárólagos békés célú felhasználását a NAÜ-nek igazolnia kell a világ országai számára. Emellett az országok közötti nemzetközi nukleáris együttműködések fokozódásával a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású (más iparágban is alkalmazott) berendezések, eszközök és anyagok kereskedelme is folyamatosan növekszik. A nem békés célra történő eltérítés szempontjából kockázatot jelentő, ún. érzékeny nukleáris tevékenységek, például a dúsítás és az újrafeldolgozás, az eddigieknél szélesebb körben is elterjedhetnek.



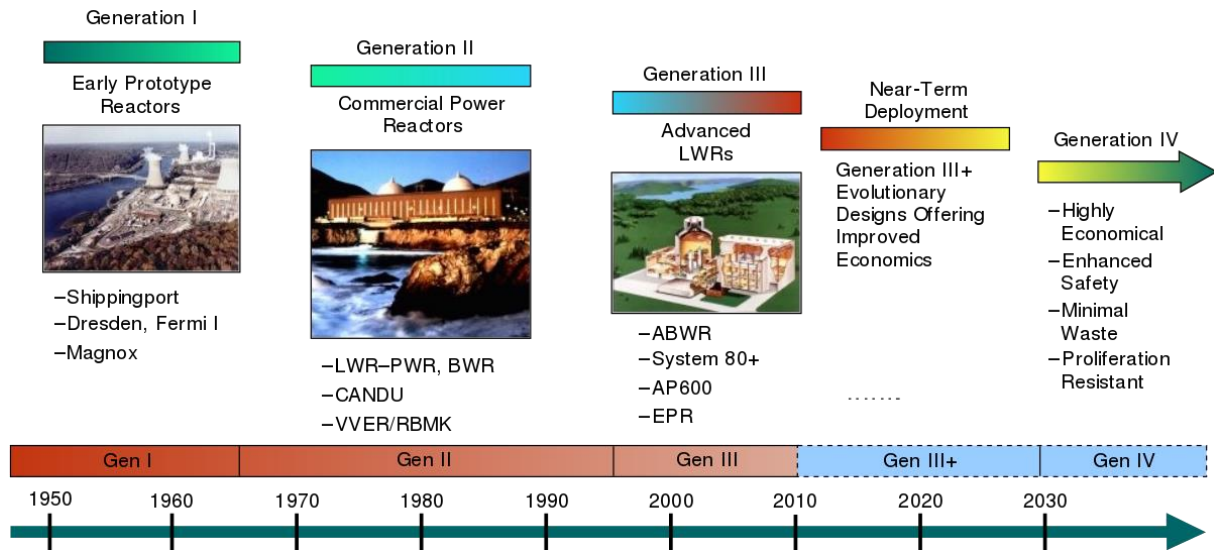
A nukleárisüzemanyag-ciklus – [https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear\\_fuel\\_cycle](https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_fuel_cycle)

A globalizáció is segítheti a nukleáris fegyverek terjedését: a növekvő világkereskedelem és a kevésbé szigorú határellenőrzések megkönnyítik a nukleáris szállítók hálózata számára a nukleáris és kapcsolódó technológiák rejtett módon történő szállítását az abban érdekelt feleknek, de ugyanúgy az internet is elősegíti az érzékeny nukleáris „know-how” ellenőrizetlen terjesztését. Ezen túlmenően az NPT feltárt vagy feltételezett megsértésének esetei szintén aggodalomra adnak okot.

A NAÜ a mindennapi biztosítéki feladatok elvégzésén túl további verifikációs feladatokra is felkérést kaphat, beleértve az atomfegyverek leszerelésével kapcsolatos ellenőrzési feladatokat. A NAÜ már eddig is nyújtott műszaki szakértelmet a hasadóanyag-tilalmi szerződéstervezet (Fissile Material Cut-Off Treaty) kidolgozásában, és részt vesz annak a háromoldalú megállapodásnak a tárgyalásában is, amely az Amerikai Egyesült Államok és az Oroszországi Föderáció közötti Plutónium Kezelési és Elhelyezési Egyezmény (Plutonium Management and Disposition Agreement) ellenőrzésével foglalkozik. Ez utóbbi mintegy 68 tonna, fegyvergyártásra alkalmas plutónium kivonását foglalja magában az országok védelmi készletéből. A NAÜ felkérést kaphat továbbá az atomfegyverprogramok befagyasztásának vagy leépítésének ellenőrzésére is.

Ezen felül számolni kell a nukleáris technológia folyamatos fejlődésével is. A 3+ generációs vízűtéses reaktorok építése folyamatban van, a negyedik generációs nukleárisenergia-rendszerek prototípusai pedig a 2020-as években készülhetnek el, üzemeltetésüket a 2030–2040-es évekre tervezik. Folyamatban van új típusú atomreaktorok fejlesztése, beleértve a hordozható kisméretű reaktorokat és úszó atomerőműveket. Új dúsítási folyamatok, köztük új lézeres és plazmaeljárások is megjelenhetnek a jelenleg alkalmazott kereskedelmi dúsítási technológiák mellett vagy helyettesítve azokat. A kiégett fűtőelemek pirokémiai feldolgozása is nagy érdeklődésre tartott számot az elmúlt évtizedben. Mindez arra utal, hogy a NAÜ-nek fel kell készülnie az új, fejlettebb típusú nukleáris létesítmények ellenőrzésére a békés célú felhasználás (non-prolifерáció) szempontjából.

**Generation IV:** Nuclear Energy Systems Deployable no later than 2030 and offering significant advances in sustainability, safety and reliability, and economics



Az atomreaktorok generációi – [https://en.wikipedia.org/wiki/Generation\\_IV\\_reactor](https://en.wikipedia.org/wiki/Generation_IV_reactor)

Fontos megjegyezni azonban, hogy a tudományos és technológiai fejlődés üteme fontos lehetőségeket is kínál. A számítógépes eszközök például minden eddiginél többre képesek, az innovatív technológiák pedig – mint például a mesterséges intelligencia és a virtuális valóság eszközei – rendkívül gyorsan fejlődnek.

A nagysebességű digitális adathálózatok a világ egyre nagyobb részét lefedik. A vezeték nélküli és a műholdas kommunikáció mindenütt jelen van. Az információfúziós- és keresőeszközök egyre jobban fejlődnek, „okosodnak”. A tárolókapacitások tovább nőnek, így hatalmas mennyiségű adat tárolása lehetséges kevesebb anyagi ráfordítással. Ezek az innovációk jelentősen hozzájárulhatnak a NAÜ műszaki képességeinek fejlesztéséhez is.

Mindezen területeken a NAÜ-nek szüksége van tagállamai kutatás-fejlesztési támogatására annak érdekében, hogy meg tudja felelni ezeknek a kihívásoknak és, hogy ki tudja használni a lehetőségeket.

## 1.2. A NAÜ stratégiai tervezési keretei és kutatás-fejlesztési tervei

A NAÜ biztosítéki főigazgató-helyettese 2008-ban indította el a Hosszútávú Stratégiai Tervezési Projektet. A projekt átfogó és koherens tervezési keretet teremt és magában foglalja

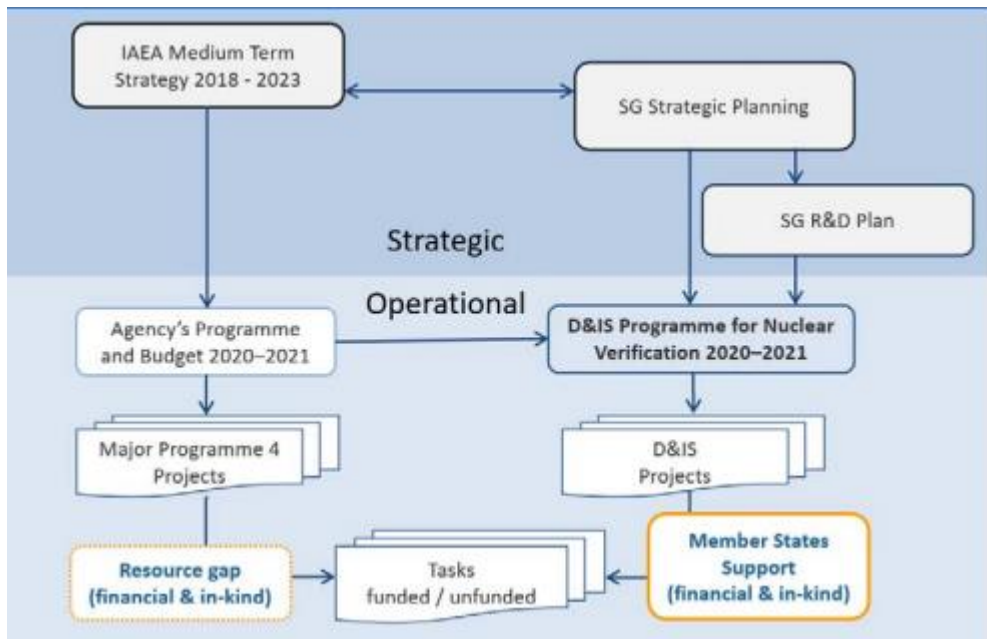
- a Hosszútávú Stratégiai Tervet (12 év),

- a Középtávú Stratégiai Tervet (6 év) és
- a rövidtávú Fejlesztési és Végrehajtási Támogatási Programot a Nukleáris Verifikációra (Development and Implementation Support – D&IS) (2 év).

A Hosszútávú Stratégiai Terv megjelöli, hogy milyen képességeket kíván elérni a NAÜ a biztosítéki rendszerre váró kihívások leküzdéséhez szükséges képességek területén, ezek eléréséhez milyen feladatok elvégzése szükséges, és osztályozza ezen feladatok fontosságát és sürgősségét.

Azzal, hogy a Hosszútávú Stratégiai Terv meghatározza, hogy a NAÜ milyen képességeket kíván elérni céljaihoz, és ehhez mérföldköveket rendel, segíti az érintetteket, különösen a tagállami támogatóprogramok koordinátorait abban, hogy el tudják dönteni, hogy a rendelkezésükre álló erőforrást hogyan lehet a legjobban felhasználni. A NAÜ pedig ennek segítségével létre tudja hozni azokat a projekteket, amelyek a kétéves D&IS programot alkotják, és figyelemmel tudja követni a haladást a stratégiai célok megvalósításához.

Jelenleg a NAÜ biztosítéki rendszeréhez szükséges tagállami erőforrások beazonosítását a következő folyamatok és dokumentumok szolgálják.



Folyamatok és dokumentumok a biztosítéki rendszerhez szükséges erőforrások megállapítására <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Development and Implementation Support Programme for Nuclear Verification 2020—2021, STR-393



A tervek szerint a 2012-2023 közötti időszakra szóló Hosszútávú Stratégiai Terv befejezését követően hatévente teszik majd közzé a frissített tervet, kétévenkénti időközi felülvizsgálatokkal.

A NAÜ három átfogó stratégiai célkitűzése a következő:

- a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozása azáltal, hogy időben felismeri a nukleáris anyagokkal vagy technológiákkal való visszaéléseket, és hiteles biztosítékokat nyújt arról, hogy a tagállamok teljesítik a nukleáris biztosítékok területén vállalt kötelezettségeiket;
- hozzájárulás a nukleáris fegyverek ellenőrzéséhez és leszereléséhez azzal, hogy válaszol a kapcsolódó megállapodásokhoz tartozó ellenőrzési és egyéb technikai segítségnyújtási kérelmekre;
- a NAÜ biztosítéki rendszerének működéséhez és verifikációs küldetésének hatékony végrehajtásához szükséges műszaki és humán erőforrások folyamatos fejlesztése és optimalizálása.

A NAÜ-nek nincs elkülönített költségvetése a kutatás-fejlesztésre és nem rendelkezik nukleáris létesítményekkel sem, amelyekben biztosítéki ellenőrei számára megfelelő képzést, az újonnan kifejlesztett műszerek, berendezések teszteléséhez pedig létesítményi körülményeket tudna biztosítani. Továbbá nem rendelkezik olyan laboratóriumi háttérrel sem, amely biztosítani tudná a nukleáris helyszíneken levett nagyszámú minták legmagasabb színvonalú és pontosságú analitikai elemzését.

Ezért a hatékony és eredményes biztosítéki rendszerhez szükséges legmodernebb eszközök, módszerek, technikák és az ehhez kapcsolódó szakértelem kiaknázása érdekében a NAÜ nagymértékben támaszkodik a tagállamok támogatóprogramjaira, amelyek hatalmas erőforrásokat jelentenek számára. A tagállamok támogatóprogramjai alapvetően természetbeni (képzések, eszközfejlesztés, stb.) hozzájárulások, azonban egyre több ország nyújt pénzügyi támogatást is.

A NAÜ az alábbi kutatás-fejlesztési területeken kéri vagy kérheti a tagállami támogatóprogramok bevonását:

- az országspecifikus biztosítéki rendszer koncepciójának kidolgozása;
- be nem jelentett nukleáris anyagok és tevékenységek felderítése;
- a biztosítéki rendszer működéséhez szükséges berendezések és kommunikációs eszközök beszerzése, előállítása vagy tesztelése;
- információs technológia, információ és adatgyűjtés, elemzés és ezek biztonsága;

- analitikai szolgáltatások;
- a NAÜ új megbízatásaiban, feladataiban való részvétel;
- képzések szervezése, megtartása.

A NAÜ biztosítéki rendszerének megerősítéséhez 2021-ben a következő országok, illetve regionális szervezetek ajánlották fel segítségüket: Amerikai Egyesült Államok, Argentína, Ausztrália, Belgium, Brazília, Cseh Köztársaság, Dél-Afrikai Köztársaság, Egyesült Királyság, Európai Bizottság, Finnország, Franciaország, Hollandia, Japán, Kanada, Kína, Koreai Köztársaság, Magyarország, Németország, Oroszországi Föderáció, Spanyolország és Svédország. Megfigyelők: Az Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) és a Brazil-Argentin Ügynökség a nukleáris anyagok nyilvántartására és ellenőrzésére (ABBAC)



A NAÜ-támogatóprogramban részt vevő országok – <https://sprics.iaea.org>

### 1.3. A tagállami támogatóprogram működtetése

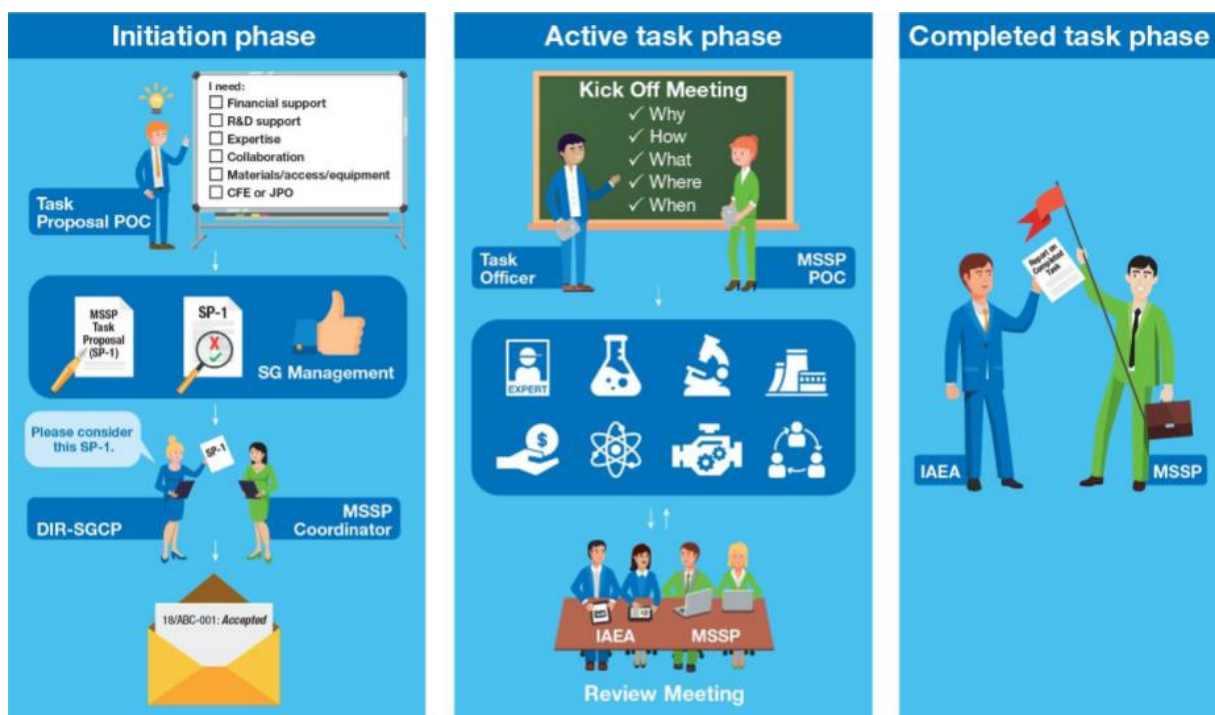
A tagállamok támogatóprogramjainak (Member State Support Programs – MSSP) szervezését a NAÜ Támogató Program Koordinációs Csoportja (Support Programme Coordination Team – SPCT) végzi az MSSP koordinátorával, akiket az országok jelölnek ki a NAÜ-vel való kapcsolattartásra.

## 1.4. A feladatok életciklusa

A NAÜ biztosítéki részlegének munkatársai elkészítik azokat a feladatjavaslatokat, amelyek tagállami támogatást igényelnek, majd ezeket az SPCT továbbítja az érintett MSSP-koordinátoroknak. Amikor mindkét fél elfogadja a feladatjavaslatot, akkor az új feladat aktiválásra kerül, és kijelölnek egy-egy kapcsolattartót (Point of Contact – POC) mind a NAÜ, mind pedig a tagország részéről.

A NAÜ részéről a feladat felelőse indítóülést szervez és az MSSP-kapcsolattartóval konzultálva véglegesíti a feladattervet. A NAÜ és az MSSP képviselői együtt hajtják végre a feladatot, állapotjelentéseket írnak, és legalább évente találkoznak az éves felülvizsgálati értekezleteken, hogy megvitassák a feladat előrehaladását.

A feladat elvégzését követően mindkét fél dokumentálja a feladat teljesítésének mértékét, a tanulságokat és azt, hogy a NAÜ milyen módon tudja hasznosítani az elért eredményt.



A támogatóprogram feladatainak életciklusa – sprics.iaea.org

## 1.5. A támogatóprogramok dokumentálási rendszere

A Támogató Program Információs és Kommunikációs Rendszere (Support Programme Information and Communication System – SPRICS) szolgál az MSSP számára dokumentumtárként és információcsere-mechanizmusként. A SPRICS tárolja a naprakész feladatjavaslatokat, a feladatokkal és ülésekkel kapcsolatos

információkat és a támogatóprogramokkal kapcsolatos általános tudnivalókat. A SPRICS megtalálható a NAÜ NUCLEUS katalógusában számos más tudományos, műszaki és szabályozási rendszerrel együtt. Az MSSP-koordinátorok, kapcsolattartók és képviselők megtalálják az adatbázisban a feladatjavaslatokat és a véglegesített feladatok listáját, valamint az azokról szóló összefoglalót.

## **1.6. A tagállami támogatóprogram jelentése és felülvizsgálata**

A NAÜ meghatározott időközönként tart felülvizsgálati megbeszéléseket az egyes tagállamokkal annak érdekében, hogy áttekintsék a támogatóprogramok állapotát és a feladatok előrehaladását. A NAÜ-ben a feladatfelelősök és a tagállamok kapcsolattartói státuszjelentéseket írnak az aktív feladatokról a felülvizsgálati értekezletekre. A feladat befejeztével jelentés készül az elvégzett tevékenységről. A jelentések és a megbeszélések jegyzőkönyvei a SPRICS-be kerülnek feltöltésre.

Kétévente a NAÜ munkatársai és az MSSP-koordinátorok értekezletet tartanak annak érdekében, hogy megvitassák a NAÜ-nek nyújtandó támogatóprogram aktuális kérdéseit, valamint az általános érdeklődésre számot tartó témákat.

## **1.7. A jövő**

A NAÜ továbbra is az országok támogatóprogramjaira támaszkodva biztosítja a szükséges technológiát, szakértelmet és erőforrásokat a kutatási, fejlesztési és megvalósítási igényeinek kielégítéséhez. De ezen túlmenően tervezi olyan partnerségi koordinációs program létrehozását is, amelyben a létesítményeken, nukleáris területen kutatást végző intézményeken kívül a biztosítéki szempontból nem hagyományos partnerek (nem országok támogatóprogramjai, hanem olyan egyéb szervezetek, amelyek műszaki és pénzügyi támogatást tudnak nyújtani a NAÜ ellenőrzési feladatainak ellátásában) támogatására is számít.

## **2. A NUKLEÁRIS BIZTOSÍTÉKOK RENDSZERE MAGYARORSZÁGON**

Magyarország 1968-ban írta alá az Atomsorompó Szerződést, amely az 1970. évi 12. törvényerejű rendelettel lépett hatályba. A szerződés végrehajtására Magyarország a NAÜ-vel 1972-ben kötött teljes körű biztosítéki egyezményt, amit az 1972. évi 9. törvényerejű rendelet hirdetett ki. Az egyezményben foglalt kötelezettségek teljesítése, a nukleáris anyagok központi nyilvántartása és ellenőrzése, továbbá a

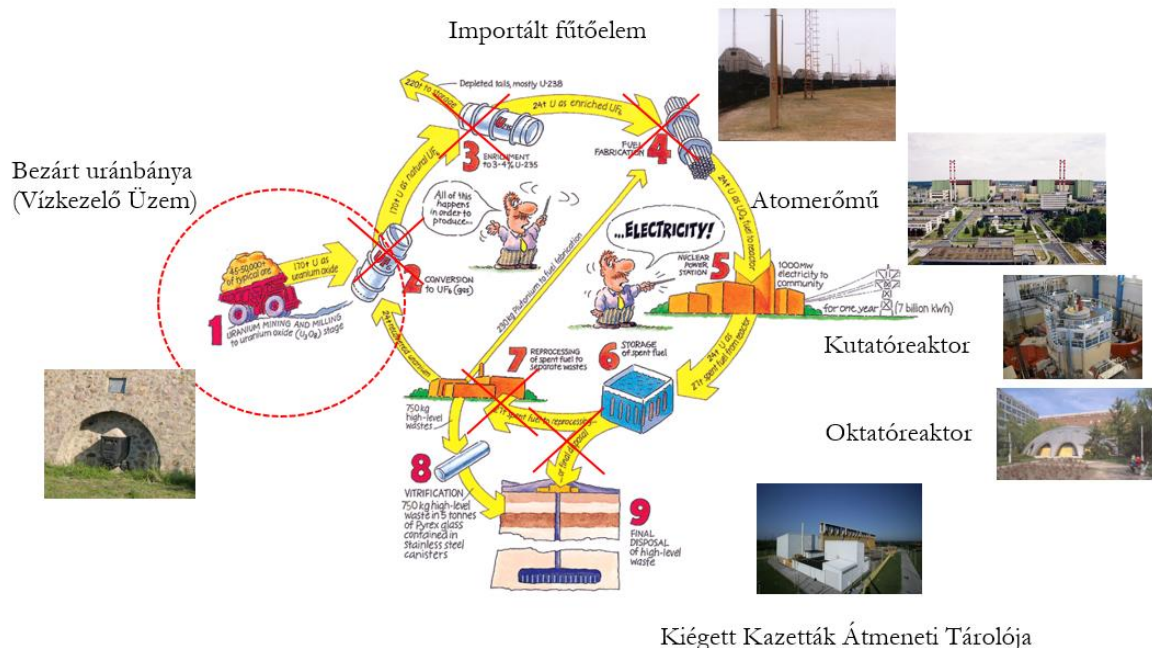
nemzetközi ellenőrzés feltételeinek biztosítása az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) feladata.

A Biztosítéki Egyezményhez kapcsolódó Kiegészítő Jegyzőkönyvet Magyarország 1998-ban írta alá, és az 1999. évi XC. törvényben ratifikálta azt. A Kiegészítő Jegyzőkönyv 2000-ben lépett hatályba. Ennek alapján a kétoldalú biztosítéki egyezményben vállalt kötelezettségeken túlmenően hazánk központi nyilvántartási és ellenőrzési rendszert tart fent a nukleárisüzemanyag-ciklussal összefüggő távlati tervezésre, kutatás-fejlesztési, gyártási és export-import tevékenységekre, valamint a telephelyekre és az azokhoz kapcsolódó helyszínekre vonatkozó adatokra is.

2004-ben hazánk csatlakozott az Európai Unióhoz. A korábban megkötött, a NAÜ és Magyarország közötti kétoldalú biztosítéki egyezményt és az ahhoz kapcsolódó Kiegészítő Jegyzőkönyvet felváltotta a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés III. cikk (1) és (4) bekezdésének végrehajtásáról szóló biztosítéki megállapodás és jegyzőkönyv, valamint a megállapodáshoz csatolt kiegészítő jegyzőkönyv kihirdetéséről szóló 2006. évi LXXXII. törvénnyel kihirdetett háromoldalú biztosítéki megállapodás az EU-tagállamok, köztük Magyarország, az Európai Atomenergia Közösség (EURATOM) és a NAÜ között.

Magyarország az Európai Unióhoz való csatlakozást követően is fenntartotta saját biztosítéki hatósági rendszerét. A hatósági rendszer nyilvántartási és ellenőrzési rendszerének továbbfejlesztésében az OAH tevékenységét műszaki háttérintézmények támogatják.

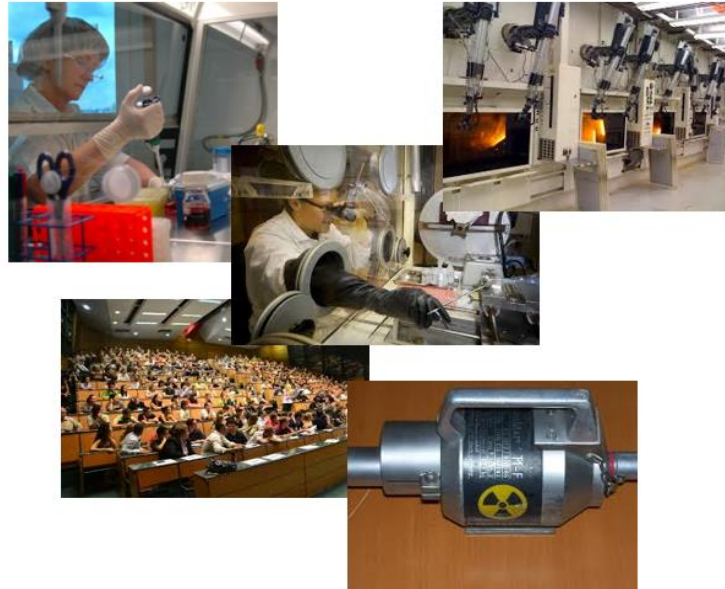
Magyarország nukleárisüzemanyag-ciklusa kétszeresen nyitott, mivel hazánkban nukleáris üzemanyagot nem gyártanak, az teljes mértékben importból származik, valamint a kiégett üzemanyagot nem használják fel újra, hanem átmeneti tárolóba helyezik.



Nukleárisüzemanyag-ciklus Magyarországon

A nukleáris anyagok országos nyilvántartási rendszere anyagszám-nyilvántartási hálózatán alapul. A hazai anyagszám-nyilvántartási hálózat a következő létesítményekre, illetve helyszínekre kerültek meghatározásra:

WHUA	Energiatudományi Kutatóközpont, Budapesti Kutatóreaktor, Budapest
WHUB	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktora, Budapest
WHUC	Egyéb helyszínek kis mennyiségű nukleáris anyaggal
WHUD	Energiatudományi Kutatóközpont Izotópraktárak, Budapest
WHUE	Paksi Atomerőmű I. és II. blokkja, Paks
WHUF	Paksi Atomerőmű III. és IV. blokkja, Paks
WHUG	Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Radioaktív Hulladékokat Kezelő Nonprofit Kft., Paks
WHUH	Mecseki Környezetvédelmi Bázis, Bányavagyon-hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft., Kővágószőlős
WHUW	Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló, Radioaktív Hulladékokat Kezelő Nonprofit Kft., Püspökszilágy
WHUP	Paks 2 Atomerőmű, Paks



WHUC-helyszínek

### 3. HARMINCADIK ÉVFORDULÓJÁHOZ ÉRKEZETT A MAGYAR BIZTOSÍTÉKI TÁMOGATÓPROGRAM

Magyarország 1991-ben csatlakozott azok közé a tagállamok közé, akik támogatást adnak a NAÜ biztosítéki rendszerének megerősítéséhez. Ezzel 2021-ben a magyar támogatóprogram a 30. évfordulójához érkezett. A hazai támogatóprogram viszonylag fiatal, ennek ellenére büszkék lehetünk arra, hogy kis országgént immár 30 éve folyamatos támogatást nyújtunk a NAÜ-nek küldetése megvalósításában.

A hazánk által nyújtott biztosítéki támogató programot az OAH Sugárforrás Felügyeleti Főosztálya koordinálja. A program végrehajtásában nélkülözhetetlen a hazai létesítmények és kutatóközpontok szerepe mind a helyszínek oktatási célra történő biztosításával, mind pedig szakembereiknek a kutatás-fejlesztési feladatokban való részvételével.

A magyar támogatóprogramot túlnyomó részt a hazai biztosítéki rendszer ellenőrzését támogató Műszaki Megalapozó Tevékenység keretében finanszírozza az OAH.

A magyar támogatóprogram 30 éves történetében alapvetően négy területen tudja a mai napig hatékonyan támogatni a NAÜ-t a nemzetközi biztosítéki rendszerének fenntartásában és fejlesztésében.

### 3.1. Támogatás a NAÜ képzési tevékenységéhez

A magyar nukleáris létesítmények és nukleáris anyaggal rendelkező engedélyesek a támogatóprogramunk kezdetétől biztosítanak helyszínt a gyakorlati képzésekhez abból a célból, hogy a NAÜ képzési programjával összhangban segítsük nemzetközi szakemberek oktatását. Szakértelmünk és a Magyarországon működő létesítmények különbözősége miatt a NAÜ legkülönbözőbb képzéseihez tudtunk felajánlani – többek között aktív – közreműködést a képzési szcenáriók kidolgozásához, képzések lebonyolításához, hozzájárulva ezzel a nemzetközi biztosítéki ellenőrök tudásának bővítéséhez. A képzések célcsoportjai a NAÜ meglévő és új ellenőrei, valamint fejlődő országok nukleáris szakemberei. Helyszíneként nukleáris iparunk széles spektrumát tudjuk felajánlani: nukleáris létesítmények, kutató- és oktatóreaktor, leszerelt kritikus rendszerek, nukleáris anyaggal rendelkező kutatóhelyszínek, bezárt uránbánya és annak víztisztító üzeme, biztosítékok alól mentesített nukleáris anyagok helyszínei, illetve nukleáris berendezéseket gyártó és exportáló cégek stb.



A támogatóprogram képzési helyszínei



1991 óta 37 alkalommal járultunk hozzá a NAÜ biztosítéki területen nyújtott képzéseihez többféle tanfolyam és gyakorlat megszervezésével magyarországi helyszíneken.

### **3.1.1. Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti ellenőrzési gyakorlat (Additional Protocol Complementary Access – APCA)**

A Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti ellenőrzés annak megerősítésére irányul, hogy hazánkban nem folyik olyan nukleárisüzemanyag-ciklussal összefüggő tevékenység, amelyet nem jelentettünk a NAÜ számára.

A képzés keretében a Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti ellenőrzést szimulálják a résztvevők. Az ellenőrzési gyakorlaton szerzett tapasztalatok összegzéseként a résztvevők elkészítik az ellenőrzésekről szóló beszámolókat azonos módon azzal, ahogy a NAÜ-ben készítik, és amelyeket a NAÜ felhasznál az országok nukleáris tevékenységéről, valamint a nukleáris üzemanyagciklussal összefüggő, de nukleáris anyagot nem tartalmazó tevékenységéről szóló teljes körű beszámolóinak elkészítéséhez. A kapott információkat összevetik, illetve kiegészítik azokkal az információkkal, amelyeket a NAÜ publikus forrásokból vagy más országok jelentései alapján gyűjtött össze hazánkról.



Csoportkép egy támogatóprogram-képzésről

### **3.1.2. Átfogó Ellenőrzési Gyakorlat (Comprehensive Inspection Exercise – CIE)**

E képzés keretében a NAÜ új biztosítéki ellenőrei az Átfogó Biztosítéki Egyezmény (INFCIRC/153) szerinti nukleárisanyag-ellenőrzéseket szimulálnak erőművi körülmények között. Ez az ellenőrzés – a Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti ellenőrzéssel ellentétben – arra irányul, hogy ellenőrizze a hazánk által bejelentett adatok és információk pontosságát.

A képzés során a NAÜ-ellenőrök átfogó ismertetőt kapnak a Paksi Atomerőmű műszaki jellemzőiről, sugárvédelmi szabályairól, nukleárisanyag-nyilvántartási és ellenőrzési rendszeréről, biztosítéki szempontból jelentős pontjairól. Továbbá fizikai leltárellenőrzést végeznek az előzetesen bejelentett műszaki adatok helyességének és teljességének megerősítésére, gyakorolják a friss és kiegészített üzemanyagok mérését, a kamerák és pecsétek ellenőrzését és szervizelését, valamint a nukleáris anyagok nyilvántartásának ellenőrzését.

### **3.1.3. Képzés fejlődő országbeli nukleáris szakemberek számára (Traineeship Program)**

A NAÜ két évente (a 2020. évtől kezdve pedig évente) fogad fejlődő országbeli nukleáris szakembereket, akik egy kiválasztási folyamat eredményeként kerülnek be egy, a NAÜ által finanszírozott kilenc hónapos programba. A kilenc hónap folyamán a szakemberek megismerkednek a nukleárisüzemanyag-ciklus különböző szakaszait képező létesítményekkel, azok biztosítéki rendszerével, méréstechnikákkal.

A hazai támogatóprogram keretében hazánk a kilenc hónapos képzés végén mutatja be a résztvevőknek, hogy egy olyan nukleáris iparral rendelkező országban, mint Magyarország, milyen nemzeti és létesítményi szintű szabályozások biztosítják, illetve erősítik a nukleáris non-proliferációt. Ezen a képzésen az OAH szakemberei bemutatják a nukleáris és radioaktív anyagok nyilvántartását és ellenőrzését, azok fizikai védelmét, valamint a nukleáris export-import tevékenység felügyeletét szolgáló hatósági szabályozásokat és azok gyakorlati megvalósítását. Részbe a képzésnek az is, hogy a résztvevők megismerjék az Energiatudományi Kutatóközpont és az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. tevékenységét, a Bányavagyon-hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft. által felügyelt bezárt uránbányát és víztisztító üzemét, valamint a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Non-profit Kft. (RHK Kft.) által üzemeltetett Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) biztosítéki vonatkozásait és Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló (NRHT) hulladéktárolási módszerét.

## 3.2. Támogatás berendezések és technológiák kifejlesztésében

Az elmúlt 30 év számos esetben állította kihívások elé a magyar hatósági ellenőrzési rendszert, ami a hazai létesítmények sajátosságaira adaptált berendezés vagy mérési módszer kifejlesztését igényelte. Ezeket a hazai viszonyokra kifejlesztett módszereket aztán a nemzetközi biztosítéki ellenőrök mind a magyar létesítményekben, mind pedig más, nukleáris biztosítéki szempontból hasonló helyzetben lévő országok nukleáris létesítményeiben segítségül hívhatják a munkájukban.

### 3.2.1. Mérőműszerek kifejlesztése

Ezek közé a kihívások közé tartozott pl. a hosszú hűtési idővel (6-7 év) rendelkező kiégett fűtőelemeknek, illetve a nagyon alacsony kiégettségű (néhány 10 MWnap/tU) fűtőelemeknek a Paksi Atomerőmű pihentetőmedencéjében történő ellenőrzése. Ezekben az esetekben a Cserenkov-sugárzás detektálásán alapuló megfigyelőrendszerrel való ellenőrzés lehetetlen volt. Az akkori Kémiai Központ Izotópkutató Intézete a fűtőelemek ellenőrzésére kifejlesztett egy hordozható attribútum tesztet, amely egy CdZnTe-detektoros gamma-spektrométerre épül. A módszer azon alapszik, hogy a kiégett nukleáris üzemanyagban felhalmozódott hasadványizotópok a besugárzott nukleáris anyagra jellemző összetételű gamma-sugárzást bocsátanak ki. A reaktor pihentetőmedencéjében függőleges helyzetben, víz alatt tárolt kiégettüzemanyag-kazetták, illetve egy megfelelően méretezett kollimátorcső fölé, vagy magába a csőbe helyezett detektor segítségével minden egyes kazetta sugárzása (gamma-spektruma) megmérhető, és így a nukleáris anyag jelenléte igazolható. Ezt a készüléket még ma is használják a NAÜ és a magyar hatóság ellenőrei bizonyos esetekben.



A hordozható kiégett fűtőelem attribútum tesztet felfüggesztő-pozícionáló asztala, felszerelve az átrakógép korlátjára

A magyar támogatóprogram keretében fejlesztett berendezések és módszerek időrendi sorrendben:

- CdZnTe detektoros gamma-spektrométerre épülő hordozható kiégett fűtőelem attribútum tesztter (PSFA) a Paksi Atomerőműben történő ellenőrzéshez (1996)
- Besugárzott fűtőelemkötegek biztosítéki ellenőrzése tomográf módszerrel (finn, svéd, magyar közös program) (1999-2003)
- A VVER-440 abszorber fűtőelemek és Co forrás tartók ellenőrzése a Paksi Atomerőműben (1999)
- Pu-Be források Pu tartalmának meghatározása NDA módszerrel (2004-2007)
- Szoftver kifejlesztése a kiégett fűtőelemek tomográf módszerrel történő biztosítéki ellenőrzésére alkalmas berendezés prototípusához (2004-2009)
- Multiplicitás spektrométer prototípus neutronkoincidenciás adatgyűjtő rendszer támogatására (2009)



Többcsatornás spektrométer prototípus

### 3.2.2. Új, feltörekvő technológiák

A NAÜ ellenőrei rendszeresen használnak kisméretű kézi optikai berendezést a pihentetőmedencében lévő kiégettüzemanyag-kazetták ellenőrzésére, amelyet munkájuk megkönnyítése érdekében irányítható, függőlegesen stabilizálható úszórobottal szeretnének kiegészíteni. A NAÜ 2020 januárjában rendezte meg az Emerging Technologies Workshopot (ETW), amelyen a NAÜ Robotics Challenge pályázatán nyertes magyar csapat is – a magyar támogatóprogram segítségével – bemutatta az általuk kifejlesztett robotot.



A robot készítőjével készült OAH-interjú

### **3.2.3. Lézer indukált plazma spektrometriai vizsgálatok**

Az Energiatudományi Kutatóközpont (EK) részt vett abban a támogatóprogram-feladatban, amelynek célja olyan biztosítéki szempontú analitikai képességek vizsgálata, amely U-tartalmú anyagok tisztaságának meghatározására irányult. Ennek keretében az EK hordozható lézer indukált plazma spektrometriai (Laser Induced Breakdown Spectroscopy – LIBS) berendezéssel végzett méréseket. A feladatban az alábbi problémák megoldásán dolgoztak: az urántartalmú anyag megfelelő homogenitásának elérése; a vizsgált szennyezőelemek kívánt koncentrációjának elérése, amihez a NAÜ szükség esetén referenciaanyagokat biztosított.

## **3.3. Támogatás új műszerek, berendezések teszteléséhez**

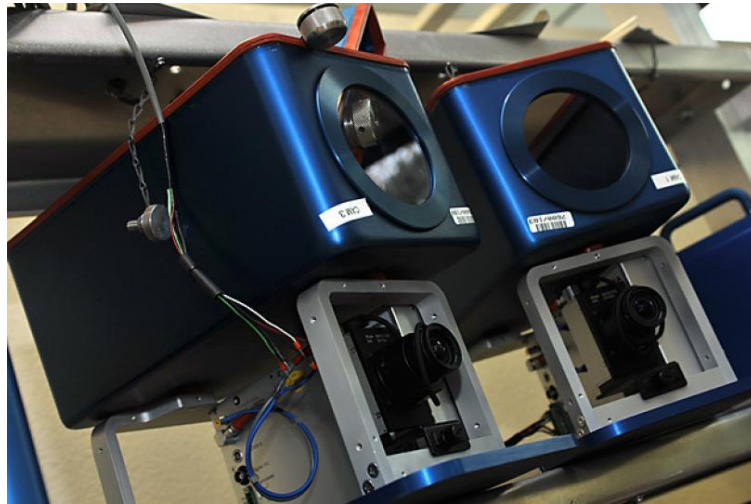
Az elmúlt 30 év alatt számtalanszor biztosítottunk létesítményi körülményeket azoknak az újonnan kifejlesztett megfigyelőrendszereknek és innovatív technológiáknak, amelyek vagy a hagyományos biztosítéki ellenőrzési rendszer céljait szolgálták, vagy már az új szemléletű integrált biztosítéki rendszerben kerültek felhasználásra a nukleáris anyagok és ahhoz kapcsolódó tevékenységek megfigyelésére.

### **3.3.1. Megfigyelőrendszerek tesztelése**

A hagyományos biztosítéki rendszerben használt kamerák közül a Paksi Atomerőműben a valós megfigyelést végző 8 mm-es Minolta kamera mellett 1993-1995 között teszteltünk olyan újonnan kifejlesztett rendszereket, amelyek később a NAÜ-ellenőrzések részeként működő megfigyelőrendszerekként kaptak helyet. Ezek a következők voltak:

- Moduláris Integrált Videorendszer (MIVS), 1993-1995
- Gemini, digitális alapú megfigyelőrendszer 1995-1998

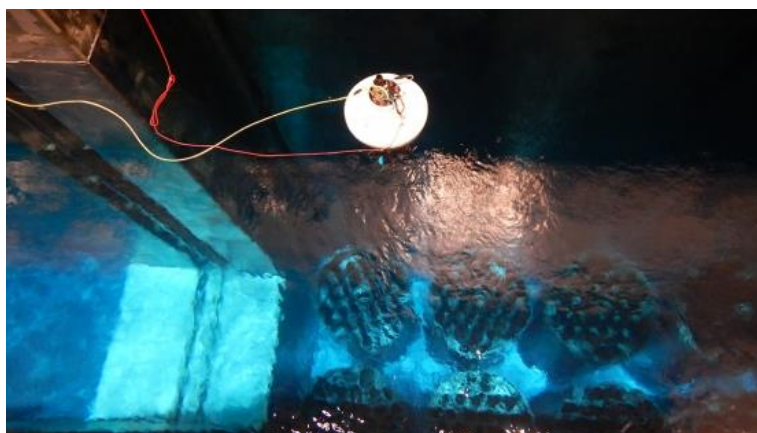
- Digital Image Surveillance (DIS), digitális képrögzítő kamerarendszer 1997-1998
- Secure Satellite Communication and Remote Monitoring System, vagyis távműködtetésű biztonságos műholdas rendszer a KKÁT-ban 2007-2009



A NAÜ által használt kamerák –  
<https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/photoessays/equipment-used-safeguards>

### 3.3.2. USV úszó robot

A NAÜ a támogatóprogram keretein belül 2018-ban felkérte az OAH-t, hogy biztosítson helyszínt egy víz felszínén lebegő Cserenkov-mérőeszköz teszteléséhez, amely a nukleáris biztosítéki ellenőrzések során az ellenőrök dolgát segítheti, valamint növelheti az ellenőrzés hatékonyságát. A NAÜ 2021-ben az OAH rendelkezésére bocsátotta egy továbbfejlesztett robot műszaki leírását és jelenleg tárgyalások folynak a Paksi Atomerőművel a helyszíni tesztelés megvalósíthatóságáról.



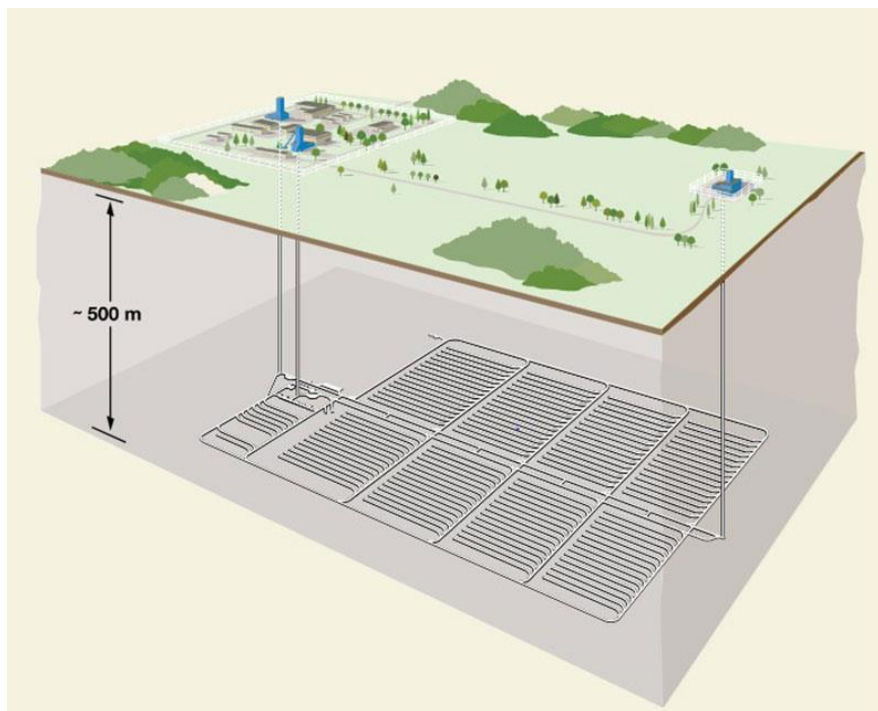
Víz felszínén lebegő Cserenkov-mérőeszköz – <https://www.iaea.org/newscenter/news/robotics-challenge-winning-design-helps-speed-up-spent-fuel-verification>

### 3.4. A NAÜ és a tagországok biztosítéki rendszereinek fejlesztésére irányuló új megközelítések

A fentiekben leírt képzési, eszközfejlesztési és tesztelési területen túlmenően a hazai biztosítéki támogatóprogram nagy hangsúlyt fektetett azoknak az új biztosítéki intézkedéseknek a kifejlesztésére, amelyek arra irányulnak, hogy az országokat képességeik és lehetőségeik figyelembevételével ellenőrizzék (state level approach).

#### 3.4.1. ASTOR

Hazánk 2006. óta vett részt a 'Mélygeológiai tárolók biztosítéki rendszerének kidolgozása' (Application of Safeguards to Geological Repositories – ASTOR) témában létrehozott és több éven át tartó, több ország szakértőinek részvételével lezajlott feladatban. A feladatot a NAÜ lezárta, így a részvétel a hazai támogatóprogramban is befejeződött.

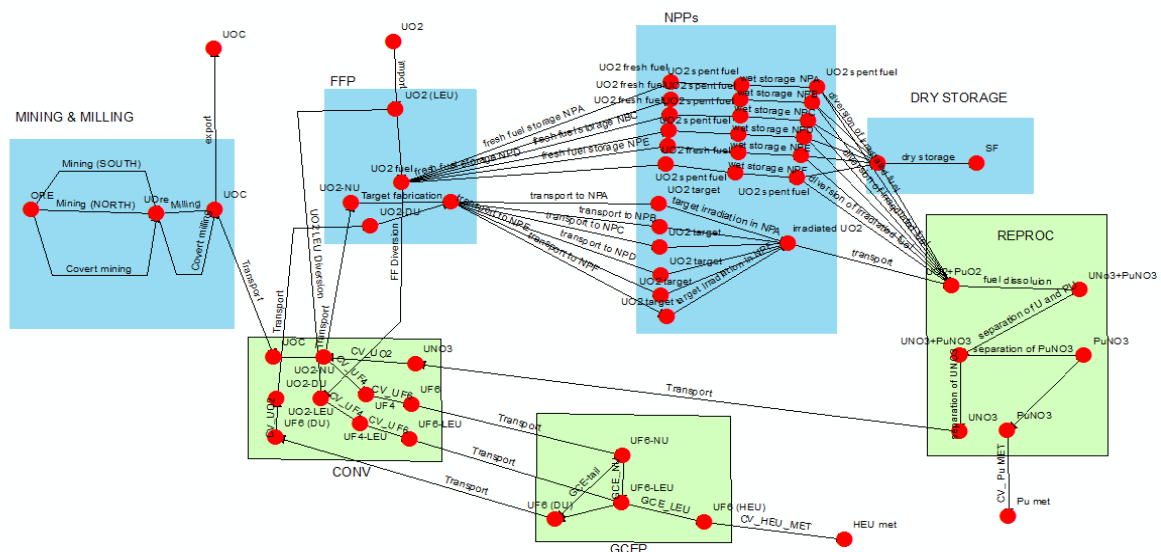


Mélygeológiai tároló – <https://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/fact-sheets/regulating-canadas-geological-repositories-fact-sheet.cfm>

#### 3.4.2. Eltérítési útvonalak elemzése

A NAÜ felkérésére elfogadtuk azt a – több ország közös részvételével elvégzendő – feladatot, amelyben olyan módszertan és ennek megfelelő szoftver kidolgozását

vállaltuk, amely elemzi az adott ország potenciális, ún. eltérítési útvonalait, vagyis azt, hogy melyek azok a tevékenységek, amelyek során a nukleáris anyagok békés célú alkalmazását katonai alkalmazásra lehet eltéríteni. A feladat keretében a magyar támogatóprogram elkészítette az eltérítési útvonalat elemző módszertan prototípusát, valamint 2018-ban elkészítette zárójelentését 'Az országok eltérítési útvonalainak (Acquisition Path Analysis – APA) elemzése, módszertan és szoftver kidolgozása – Acquisition Path Analysis Methodology and Software Package' című feladatban végzett tevékenységeiről. A NAÜ a magyar szoftver kidolgozása során felvetett innovatív megközelítéseket az eltérítési útvonalak biztosítéki ellenőrzésére kidolgozott útmutatóban használta fel.



Egy ország potenciális eltérítési útvonalai

### 3.4.3. Nukleáris kereskedelem vizsgálatát célzó program (Nuclear Trade Analysis program)

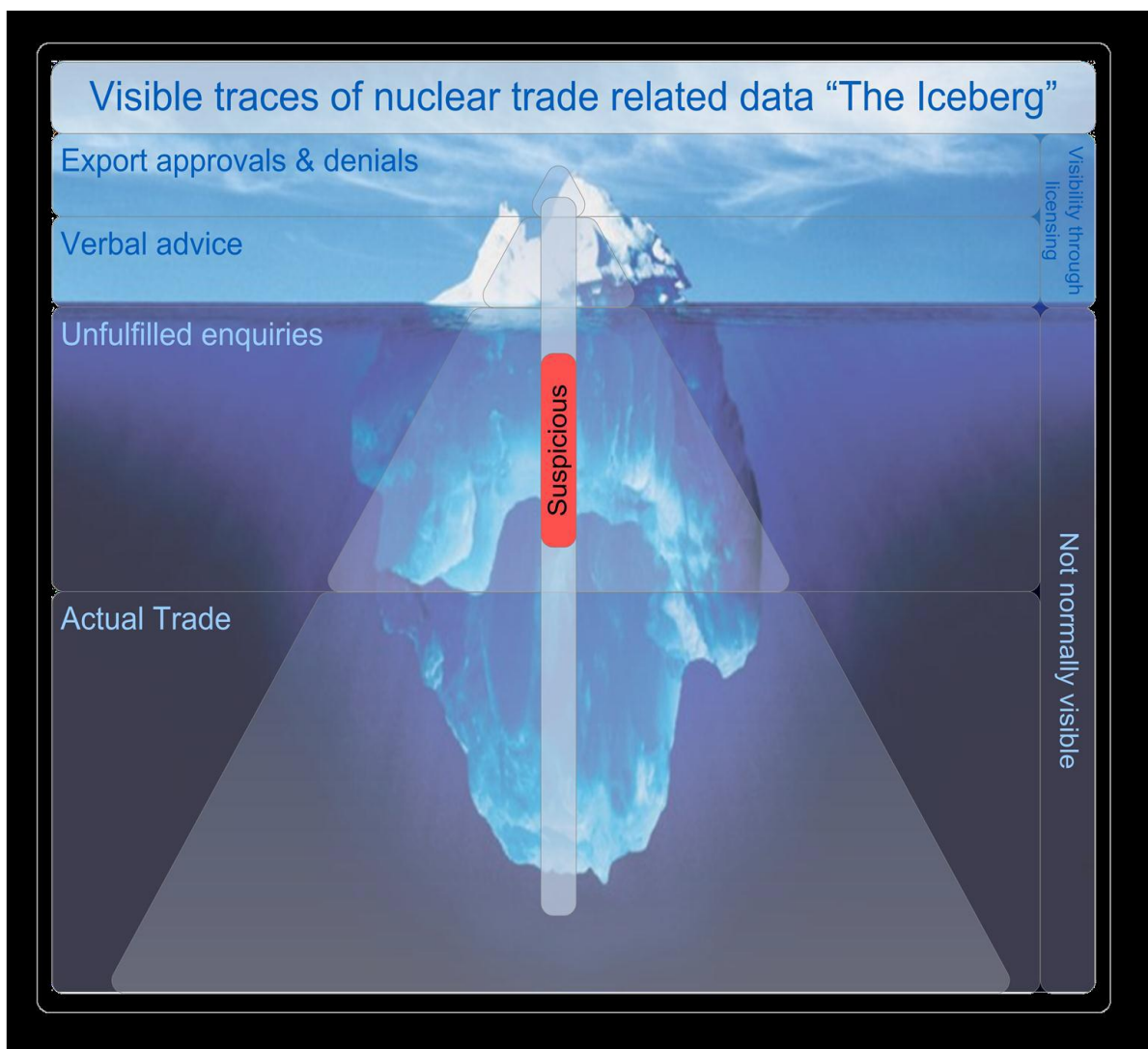
2012 óta vagyunk részesei annak a programnak, amelyben a nukleáris kereskedelmével kapcsolatos információk gyűjtését és elemzését kérte tőlünk a NAÜ a biztosítéki rendszer megerősítése érdekében.

A NAÜ 2006-ban indította el a nukleáris kereskedelem vizsgálatára irányuló programját, amelynek célja a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek kereskedelmével kapcsolatos információk gyűjtése a tagországok közreműködésének segítségével. A program keretein belül 2013. április 3-án, majd 2019. május 9-én az OAH-ban a NAÜ nukleáris kereskedelmi elemzője, az OAH képviselői és a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (2017. január 1-től Budapest Főváros



Kormányhivatala) Exportellenőrzési Osztályának képviselője előadást tartott a hazai nukleáris kettős felhasználású (más iparágban is alkalmazható) termékek, technológiák előállításával, illetve forgalmazásával foglalkozó cégek képviselői számára.

A megbeszéléseken a NAÜ szakembere tájékoztatást nyújtott a program részleteiről, a feltételezhetően proliferációs célú megkeresések (nem békés célra irányuló felhasználás) felismerhetőségéről és a nukleáris kettős felhasználású termékek, technológiák előállításával vagy forgalmazásával foglalkozó cégek szerepének jelentőségéről a nukleáris proliferáció elleni harcban.



A nukleáris kereskedelem –  
[https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/42/081/42081486.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/42/081/42081486.pdf)

### 3.4.4. Részvétel NAÜ-útmutatók kidolgozásában

A NAÜ felkérésére 2013 óta veszünk részt a nemzeti biztosítéki rendszerek végrehajtását segítő útmutatók (Guidance on Safeguards Implementation Practices) kidolgozásában. 2021-ig négy útmutatóban jelentettük meg azokat a hazai tapasztalatokat, amelyeket a nemzeti nyilvántartási rendszerek létrehozásában és fenntartásában, a helyszíni ellenőrzési tevékenységekben, a nukleáris anyagokra, kiegészítő jegyzőkönyv szerinti tevékenységekre, export-import ellenőrzésekre vonatkozó adatszolgáltatáskor, és a nemzeti biztosítéki rendszerekkel kapcsolatos együttműködés során szereztünk. Az útmutatók azt a célt szolgálják, hogy segítsék az új atomerőművet építő országokat, vagy a már meglévő biztosítéki rendszert működtető országok e területen dolgozó régi és új munkatársait ilyen jellegű tevékenységük még magasabb színvonalú elvégzésében.



A magyar támogatóprogram szakértőinek együttműködésével készített NAÜ-útmutatók

Az országok biztosítéki adat- és információszolgáltatását, valamint intézkedéseit segítő útmutatók népszerűsítésére a NAÜ munkaüléseket szervezett. Ezzel kívánta ösztönözni, hogy a célközönség használja munkája során az útmutatókat. A munkaüléseken a résztvevők interaktív környezetben használták az útmutatót, szcenáriókban gondolkodtak és kisebb csoportokban hajtottak végre különféle gyakorlatokat, vitattak meg különböző példákat. Hazánk a NAÜ meghívására a kisebb csoportokban végzett gyakorlatok vezetésével támogatta a munkaüléseket.

### 3.4.5. NAÜ Safeguards Szimpózium

A NAÜ 2018-ban megrendezett biztosítéki szimpóziúmhöz, amelyet négy évente tart, hazánk pénzbeli támogatást nyújtott. Ezen túlmenően a magyar támogatóprogram résztvevői a műszaki ülések során több különböző módon is hozzájárultak a

szimpózium sikeréhez: ülés elnöklése, részvétel kerekasztal megbeszélésen, előadások tartása.



A NAÜ Safeguards Szimpóziumról készült OAH cikk

### 3.4.6. COMPASS

A „Nukleáris anyagok országos nyilvántartási és ellenőrzési rendszerek és a biztosítéki hatósági rendszerek létrehozását segítő átfogó kapacitásfejlesztés-kezdeményezés – Comprehensive Capacity Building Initiative for SSACs and SRAs (COMPASS)” támogatóprogram-feladatot a NAÜ 2020 végén indította. A feladat keretei között számos olyan részfeladatban van lehetőség részt venni, amelyek olyan országokat segítenek, ahol a biztosítéki rendszer még kialakítás alatt van. Az OAH elsősorban a biztosítéki útmutatók felülvizsgálatában vállalt szerepet. A feladat végrehajtását 2021 negyedik negyedévében kezdtük meg.



COMPASS – <https://www.iaea.org/newscenter/news/new-initiative-to-strengthen-accounting-and-control-of-nuclear-material>

## 4. MAGYAR TÁMOGATÓPROGRAM – ÖSSZEGRÉS

2021-ben a magyar támogatóprogram 9 aktív feladatban vesz részt az OAH koordinálásával. Magyarország az elmúlt 30 esztendő során minden évben több aktív feladatban vett részt, így elmondható, hogy a támogatóprogramban részt vevő szervezetek biztosítéki feladatokat ellátó szakembereivel közös együttműködésben az OAH a non-proliferációs területen vállalt nemzetközi jogszabályi kötelezettségek teljesítésén túl az elmúlt három évtizedben folyamatosan támogatja a NAÜ-t küldetése teljesítésében.

Elmondhatjuk, hogy ez a hosszú távú együttműködés mind a NAÜ, mind a magyar felek szakmai ismereteit jelentősen gazdagította. A magyar résztvevők az együttműködés révén bekerülhettek a nemzetközi kutatás-fejlesztés vérkeringésébe, folyamatos betekintést nyerve a területen folyó innovatív fejlesztésekbe. Ugyanakkor részvételükkel a magyar szakértők is hozzájárulhattak a nukleáris non-proliferáció területén elért fejlesztésekhez saját szakértelemükkel és tapasztalatukkal.

A magyar támogatóprogram sikerét az elmúlt 30 évben nagyban elősegítette hazánk komoly elkötelezettsége a nukleáris non-proliferáció iránt. Sikerünk előfeltétele és meghatározó eleme volt továbbá az a támogatás, amelyet a magyar partnerszervezetek adtak a program végrehajtásakor. Az OAH ezúton szeretne köszönetet mondani az alábbi támogatóinknak: Bányavagyon-hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézet, Energiatudományi Kutatóközpont, Ganz Engineering és Energetikai Gépgyártó Kft., Izotóp Intézet Kft., MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Radanal Kft., Radioaktív Hulladékokat Kezelő Nonprofit Kft.

