

RADIOAKTÍV HULLADÉKOKAT KEZELŐ KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.

HÍRLEVÉL

JÖVŐNK BIZTONSÁGA, A JELEN FELELŐSSÉGE

- Telephelyi körkép – RHFT
- Telephelyi körkép – NRHT
- Telephelyi körkép – KKÁT
- Telephelyi körkép – Nyugat-mecseki kutatási terület
- Nukleáris megoldás a műanyagszennyezésre
- Nukleáris körkép az Európai Unióban – Hollandia



RHK



Telephelyi körkép – RHFT

Az előzetes ütemezéseknek megfelelően, eddig 30 alkalommal szállítottak be hulladékot a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóba (RHFT) 2022-ben. A zárt sugárforrások feldolgozása és átmeneti elhelyezése is folyamatos a telephelyen.

Összesen 30 alkalommal érkezett intézményi eredetű radioaktív hulladék a telephelyre június közepéig. Az RHFT munkatársai 14 alkalommal feleltek a szállításért. A beszállított radioaktív-hulladék-csomagokat betárolták, a torpedós (acél tokba zárt) hulladékot csőkutakba helyezték átmeneti tárolásra.

A karbantartási és öregedéskezelési programokat szintén a tervek szerint hajtották végre a szakemberek. – *Határidőre végeztünk azokkal a karbantartásokkal, amelyek a biztonság szempontjából fontos rendszerekre vonatkoztak* – húzta alá Hák Viktor telephelyvezető. – *A hulladékkezelő rendszerek karbantartását is gördülékenyen végezzük: befejeztük az üzemi épületben található válogatóbox üzembe helyezését, valamint a hulladékprés üzembehelyezési munkálatai is folyamatban vannak.*

Fontos fejlesztés, hogy új hulladékszállító járművet szereztek be az RHFT számára,

amelyet használatba is tudnak venni. – *A fizikai védelmi rendszerek engedélyeztetése megtörtént, a „D” szintű és a „C” szintű szállításra vonatkozó engedélyünk is megérkezett, így júliustól már az új járművel hajthatjuk végre a hulladékbeszállítást – erősítette meg a telephelyvezető.*



Hák Viktor, az RHFT telephely-vezetője

Végezetül a szakember ismertette a biztonságnövelő programmal kapcsolatos

aktualitásokat is. – *Jelenleg a legfontosabb feladatunk, hogy az átmeneti tárolótérben helyet biztosítsunk a biztonságnövelő program során kitermelt hulladéknak, amelyet újra szeretnénk csomagolni a mai modern technológiáknak, iránymutatásoknak megfelelően. Mivel ez az átmeneti tárolótér jelenleg megtelt, ezért onnan a bítaopáti hulladéktárolóba tervezzük átszállítani a csomagokat. Mint Hák Viktor beszámolójából kiderült, az ehhez a folyamathoz szükséges engedélyt az Országos Atomenergia Hivatal kiadta egy határozat kíséretében, amely egy feltételrendszert tartalmaz. Az ebben a dokumentumban szereplő előírásokat teljesítette a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. és kiválogatták az RHFT dolgozóit azokat a hulladékcsoportokat, amelyeknek az átszállításra sor kerülhet.*

Az év további feladata a biztonságnövelő program elindításához szükséges hatósági engedélykérelem előkészítése.



A beérkező hordók aktivitását ipari hordószkenner vizsgálja





Telephelyi körkép – NRHT

A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (NRHT) új üzemeltetési engedélyt kapott 2022-ben, amely a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban (RHFT) tárolt intézményi eredetű hulladékok egy részének beszállítása mellett új föld alatti be- és kilépési pont nyitását is lehetővé teszi a tárolóban.

Jelenleg is folyamatban van az NRHT Időszakos Biztonsági Jelentésének felülvizsgálata, amelyet még 2021. december 15-én nyújtott be az Országos Atomenergia Hivatalnak (OAH) a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (RHK Kft.). A jelentés a tároló időszakos biztonsági felülvizsgálatának (IBF) eredményeit összegzi és mutatja be. Az IBF-t szintén 2021-ben végezte el a társaság az atomtörvény figyelembevételével, valamint a kormányrendeletben rögzített követelmények, illetve kiadott hatósági útmutatók alapján. – A felülvizsgálat során az NRHT biztonsága szempontjából meghatározó 12 vizsgálati témakörben témakörspecifikus értékelési feladatokat határoztunk meg és dolgoztunk ki, illetve a vonatkozó vizsgálati követelmények teljesülésének a részletes vizsgálatát is végrehajtottuk – ismertette a munkafolyamatot dr. Radó Krisztián telephelyvezető.



Dr. Radó Krisztián, az NRHT telephelyvezetője



Laplombált kerítés a föld alatt, az ellenőrzött zóna és az építési terület határán

Arról is beszámolt a vezető, hogy még 2020 nyarán a „Bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (NRHT) üzemeltetési engedély iránti kérelme” tárgyában üzemeltetési engedély kérelmet nyújtottak be az OAH-hoz. – A kérelmet az intézményi eredetű, A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban elhelyezett hulladéksomagok egy részének, Bátaapátiba történő átszállítása és végleges elhelyezése miatt nyújtottak be. Ehhez kapcsolódóan 2021-ben kiegészítést kérvényeztünk: a tárolókamrák vasbeton medencéinek szakaszos feltöltéséhez igazodó tevékenységek miatt a felszín alatti új ellenőrzött zónai be- és kilépési pont nyitását indítványoztuk – részletezte a szakember. Az üzemeltetési engedélyt több hiánypótlást követően 2022. március 18-án adta ki a hatóság.

A 2. tárolókamra készen áll az újfajta, ún. kompakt hulladéksomagok fogadására, amelyek szállítása 2022 év végén várható. Az elhelyezési folyamatok támogatásához az eljárásokat és technológiai folyamatokat kidolgozták, a szükséges gépek, berendezések rendelkezésre

állnak. A tárolókamra vasbeton medencéjének technológiai és installációs rendszerei folyamatos ellenőrzés alatt állnak, a technológiai folyamatok, berendezések alkalmazásának, illetve a dolgozók speciális szaktudásának naprakészen tartása, inaktív gyakorlatok végrehajtása rendszeres. Az üzemeltetési engedélyben, jogszabályban előírtakat folyamatosan teljesíti az RHK Kft. A kibocsátás- és környezetellenőrzések végrehajtása, berendezések karbantartása, a telephely állagmegővése, a szabványos felülvizsgálatok elvégzése, időszakos ellenőrzések lefolytatása és az öregedéskezelési program végrehajtása is zökkenőmentesen zajlik.

– A radiológiai kibocsátás- és környezetellenőrzések végrehajtása során mind a folyékony, mind a légnemű kibocsátás mintázását és mérését az éves ütemterv szerint elvégeztük. Az így nyert vizsgálati eredményeket tekintve a telephely környezetében mesterséges, a tárolótól (beszállított hulladékból) származó radioaktív anyag jelenléte nem volt kimutatható – zárta összegzőjét dr. Radó Krisztián.





Telephelyi körkép – KKÁT

A Paksi Atomerőmű 3 blokkjáról 300 darab kiégett fűtőelemet tároltak be a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába (KKÁT) június végéig 2022-ben. Az éves nagy karbantartást követően a 4. blokkról is átszállítják az elhasznált üzemanyagot a létesítménybe. Ezzel párhuzamosan folyik a 25-28. számú kamrák létesítése.

Mint minden évben, úgy 2022-ben is 4 kampányban tervezték meg a kiégett fűtőelemek átszállítását az átmeneti tárolóba a Paksi Atomerőműből. – A 3. blokkról március-áprilisban 90 db, a 2. blokkról április-májusban 120 db, míg az 1. blokkról május-júniusban szintén 90 darab kiégett kazettát fogadtunk – ismertette a részleteket Bara László, a KKÁT telephelyvezetője. Eddig összesen 12 507 fűtőelem került egyenként acél tárolócsőbe, melyet további 120 darab követ, várhatóan szeptember-októberben, miután az éves nagy karbantartást végrehajtották a tárolóban. Bara László elmondta, hogy a karbantartási munkálatok előkészítése megtörtént, meghatározták az elvégzendő munkákat, a karbantartó szervezetekkel egyeztettek.



Bara László, a KKÁT telephely-vezetője

Az év első felében elvégzett munkák tekintetében kiemelte a telephelyvezető a beszállítóközi csapágycseréjét, a sugárzásálló kamera és az átrakógép primer és szekunder szűrőinek cseréjét, valamint a konténer töltő tartály átalakítását.



Tokaji Sándor, az RHK Kft. Beruházási Igazgatóságának főmérnöke

Azokat a javító intézkedéseket is méltatta, amelyek a 2021-ben megkezdett monitoring tér vizsgálatokat követően határoztak meg. – Az elvégzett munkaprogramok értékelő jelentése elkészült, a tapasztalatok alapján több javító intézkedést határoztunk meg, amelyek közül a legfontosabbak: a dokumentációk, utasítások felülvizsgálata, javítása; csavarhúzó gép beszerzése és nitrogéntöltő kocsik automatizálása – húzta alá a vezető.

Végezetül a nitrogén monitoring rendszer átalakításának aktualitásait ismertette. – Felgyorsítottuk a tervezési folyamatot: vizsgálati programot dolgoztunk ki, amelyet végre is hajtottunk. Az így összeállított kiértékelést mellékletként benyújtottuk az átalakítási engedély kérelemmel az Országos Atomenergia Hivatalnak – zárta összefoglalóját Bara László.

Tokaji Sándor beruházási főmérnök beszámolójából kiderült, hogy jelenleg a 7. tárolómodul, benne a 25-28. számú tárolókamrák létesítése folyik.

– A beruházás érdekessége, hogy bár a kamrák mérete változatlan a korábbiakhoz képest, a benne kialakított tárolócsövek számát több mint egyharmadával megemeltük (2108-ról 2812-re) annak érdekében, hogy több fűtőelemet legyen képes befogadni az új tárolómodul. Így a Paksi Atomerőmű engedélyezett üzemidőhosszabbítása során keletkezett fűtőelemek is elférnek az eredetileg tervezett 33 kamrás kiépítésben. Tehát megtakarítható egy plusz tárolómodul kiépítése, amely jól mutatja a fejlesztés jelentőségét – emelte ki a szakember. Tájékoztatójából az is kiderült, hogy az új modul vasbetonszerkezete elkészült, a kürtőlefedés acélszerkezetének a szerelése a végéhez közeledik. A soron következő feladatok közül kiemelkedik a betöltőfedélzeti elemek őszi időszakra várható beemelése: kamránként 4 db alsó és 4 db felső, páronként egymásra helyezett acélszerkezet képezi majd a vasbeton kamrafalakon kialakított fogadófelületre emelve a kamrák felső lezárását.

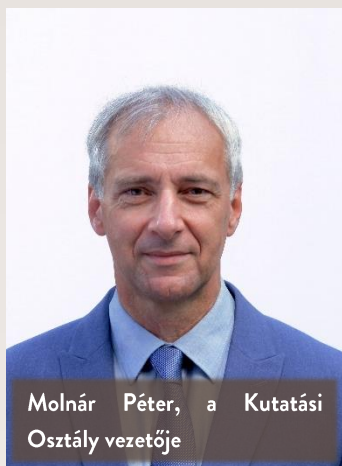




Telephelyi körkép – Nyugat-mecseki kutatási terület

A nyugat-mecseki kutatási területen 3 mélyfúrás 18 zónájában figyelik folyamatosan a mélységi vizek nyomásváltozását, valamint megkezdődtek a térség 3D szeizmikus mérései is.

Jelenleg 87 km²-en folyik a kutatás a Nyugat-Mecsekben, amely a térség alkalmasságát vizsgálja egy nagy aktivitású radioaktív hulladék-tároló kialakítására. A telephely megfelelőségének igazolásához mélyfúrásokra és az azokban végzett helyszíni vizsgálatokra is szükség van. – A 3 legutóbbi kutatófúrás folyamán a kialakított fúrólukak összesen több mint 3 kilométeres hosszúságot értek el – kezdte beszámolóját Molnár Péter, az RHK Kft. kutatási osztályának vezetője. – Mindezek a létesítési munkálatok 2020 októberétől 2021 szeptemberéig tartottak. Májusban a Kővágószőlősről Hetvehelyre vezető műút mellett, a Boda külterületén létesített BAF-3A fúrásba is sikerült beépíteni a többpakkeses észlelőrendszert 1216 m mélységig. Így most már mind a 3 fúróluk összesen 18 zónájában lehetőségünk van a vizek nyomásvizsgálatainak hosszú távú megfigyelésére – ismertette a munkamódszert Molnár Péter. Ezzel párhuzamosan folyik a fúrások dokumentáló és értékelő jelentésének összeállítása, valamint az eredmények kiértékelése.



Molnár Péter, a Kutatási Osztály vezetője

Hosszas előkészítés után, júliusban megkezdődött a térség nagyfelbontású 3D szeizmikus mérése is, amelynek célja a



A szeizmikus mérések során mesterségesen – a képen is látható vibrátorral – rezgéseket gerjesztenek

terület földtani szerkezetének pontosítása 7x7 km területen. A nagy szabású terepi munka során mesterségesen (vibrátorral vagy sekély robbantási technikával) kis energiájú rezgéseket gerjesztenek, amelyek a Föld mélyebb rétegeiről különbözően verődnek vissza. A visszaverődő rezgéseket a föld felszínén elhelyezett érzékelők mérik, és kábelhálózat továbbítja az észlelő berendezéshez. Az észlelt jeleket digitális adatokká alakítják át, amelyek egy térbeli képet rajzolnak ki a Föld geológiai szerkezetéről, a mélyebb rétegekről és az esetleges törészónákról. – Egy roncsolásmentes vizsgálatról van szó, amely nagyon fontos a földtani gát védelme érdekében. A lakott területek közelében nem lesz robbantás, az alkalmazott technológia emberre, állatra és az épületekre teljesen ártalmatlan – emelte ki az osztályvezető.

Magukat a méréseket 2022. szeptember elejétől novemberig fogják végezni, amelyek befejezése után a kivitelező gondoskodik a területen elhelyezett eszközök összeszedéséről. A vizsgálattal kapcsolatos tájékoztatói feladatokat

Honti Gabriella, az RHK Kft. kommunikációs osztályvezetője ismertette: – Társaságunk megbízta a Geo Support Kft.-t a szeizmikus mérések előtti kiértékelésekkel és egyeztetésekkel. Közös, több platformon megkerestük az érintett önkormányzatokat, a jelentősebb földtulajdonosokat és területhasználókat. Mindenről részletes tájékoztatást adunk, egyeztetjük a mérések pontos menetrendjét, hogy minimális legyen a taposási zöldkár.



Honti Gabriella, a Kommunikációs Osztály vezetője



Nukleáris megoldás a műanyagszennyezésre

Napjaink legnagyobb globális kihívási között szerepel a műanyagszennyezés megállítása. A globális pedig cseppet sem túlzó, ugyanis nincs olyan szeglete a Földnek, ahol ne találánk egy eldobott műanyag palackot – legyen szó egy lakatlan szigetről, az óceánok legmélyebb bugyirairól, vagy a sarkkörökről.

Talán azzal sem nagyon túlzunk, ha azt állítjuk, hogy végül minden eldobott műanyag palack valamelyik óceán mélyén végzi. A Természetvédelmi Világszövetség szerint évente legalább 14 millió tonna műanyag kerül az óceánokba. Ez az az összes törmelék 80 százalékát teszi ki, és számtalan állat, tengeri faj halálát, szenvedését okozza. A vizek műanyagszennyezése globális fenyegetést jelent: a Science Advances folyóirat tanulmánya szerint 2025-re az óceánok minden három tonna halra számítva egy tonna műanyagot tartalmaznak majd, valamint 2050-re több műanyag lesz az óceánokban, mint hal.

És akkor a mikroműanyagról nem is beszéltünk. A szétszórt műanyag még ha el is tűnik a szemünk elől, valójában csak apró mikroműanyagra bomlik. Egy WWF publikálta tanulmány szerint az emberek átlagosan körülbelül 5 gramm műanyagot fogyasztanak hetente, ami egy bankkártya súlyának felel meg. A jelentés szerint a mikroműanyagok elsősorban az ivóvízből kerülnek a szervezetünkbe és lehetséges hatásaikkal még nem igen vagyunk tisztában.

Mi a megoldás? Egyéni, vállalati és globális szinten is tehetünk a műanyagszennyezés visszaszorításáért. Gondoljunk csak az egyszerűhasználatos műanyag kivonására a forgalomból, az újratölthető, újrafelhasználható termékek bevezetésére, a szemétszedési akciókra, a különböző, folyamatosan fejlődő technológiákról nem is beszélve.

Nukleáris megoldás a műanyagszennyezésre

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) élen jár a nukleáris tudomány és technológia alkalmazásában a globális kihívások megoldása érdekében. Márpedig, ahogy Mariano Grossi, a NAÜ főigazgatója maga fogalmazott a 2022 júniusában tartott ENSZ Óceán Konferencián: ez a környezetvédelmi probléma túlmutat a nemzeti határokon, ezért valóban globális partnerségre van szükség, amely országokon és szervezeteken átível. – *Itt az ideje, hogy elkötelezzük magunkat a műanyagszennyezés elleni fokozottabb globális megközelítés mellett, amely magában foglalja a legújabb és leginnovatívabb tudományon alapuló közös fellépést és döntéshozatalt* – emelte ki a főigazgató.

A fenti kijelentés többet takar, mint üres frázisokat, hiszen a NAÜ már tavaly elindította NUTEC Plastic elnevezésű kezdeményezését. A program célja, hogy a műanyagszennyezést a tengerek izotóptechnikával történő megfigyelése és a műanyag nukleáris technológiával történő újrahasznosítása révén kezelje. A NUTEC Plastic tudományos bizonyítékokkal szolgál a tengeri mikroműanyag-szennyezés jellemzésére és értékelésére, ugyanakkor bemutatja az ionizáló sugárzás felhasználását a műanyagok újrahasznosítására, a műanyag hulladék újrafelhasználható erőforrásokká történő átalakítására.

Kidolgozott módszereivel a NAÜ támogatja a tengeri laboratóriumokat, hogy tudományos ismereteket szerezzenek a műanyagszennyezés part

menti és tengeri ökoszisztémákra gyakorolt hatásairól. Speciális módszereket alkalmaznak a mikroműanyag részecskék és a kapcsolódó társzennező anyagok mozgásának és hatásainak pontos nyomon követésére és számszerűsítésére. Mindez lehetővé teszi, hogy meghatározzák a műanyag részecskék állapotát és tendenciáit a partvidéki üledékben, vízben és az azon a területen éppen előforduló élőlényfajokban. Értékelhetővé teszi a biológiai felhalmozódási útvonalakat és a tengeri állatokra gyakorolt hatásokat. Végetzetül lehetőséget teremt arra, hogy a megalapozott döntéshozatalhoz kockázati forgatókönyveket fejlesszenek ki.

Az újrahasznosítás tekintetében a besugárzás technológiájához fordulnak, amely során a gamma- és elektronsugárzás technológiát – a hagyományos mechanikai és kémiai újrahasznosítási módszerek kiegészítéseként – alkalmazva bizonyos típusú műanyag hulladékok módosíthatók, így újra felhasználhatók vagy újrahasznosíthatók.

A NUTEC Plastic a NAÜ a tagállamai számára:

- Pontos tudományos adatokat biztosít a műanyagszennyezéssel kapcsolatos politikák megalapozásához.
- Fokozza a megbízható és költséghatékony technikák kidolgozását a műanyag nyomon követésére – ez magában foglalja a tudósok és technikusok képzését is.
- A hatékony és környezetbarát besugárzásos segítségével megvalósíthatóvá teszi a műanyag újrahasznosítását, újrafelhasználását.



Nukleáris körkép az Európai Unióban – Hollandia

Hetedik alkalommal jelentkezik az EU tagállamainak nukleáris iparát és radioaktív hulladék-kezelését bemutató sorozatunk, amelyben Hollandiát vizsgáljuk meg közelebbről.

A Holland Királyság kb. 17,2 millió lakosa 41 526 km²-en él Nyugat-Európában. A villamosenergia-rendszerüket a fosszilis tüzelőanyag-kapacitás uralja, amelyet jól mutat, hogy a 2019-es adatok szerint, az országban megtermelt 121,3 TWh villamosenergia több mint háromnegyede fosszilis forrásoknak köszönhető – elsősorban a szénnek és a földgáznak. A szén-dioxid-kibocsátás csökkentése érdekében a szénalapú energiatermelés visszaszorítására törekednek. A nukleáris energiatermelés stabilan kb. 3 %-kal veszi ki a részét az energiámixből, míg a klasszikus megújuló források, kb. 20 %-kal – túlnyomóan a bioüzemanyag, hulladék és szél felhasználásának köszönhetően.

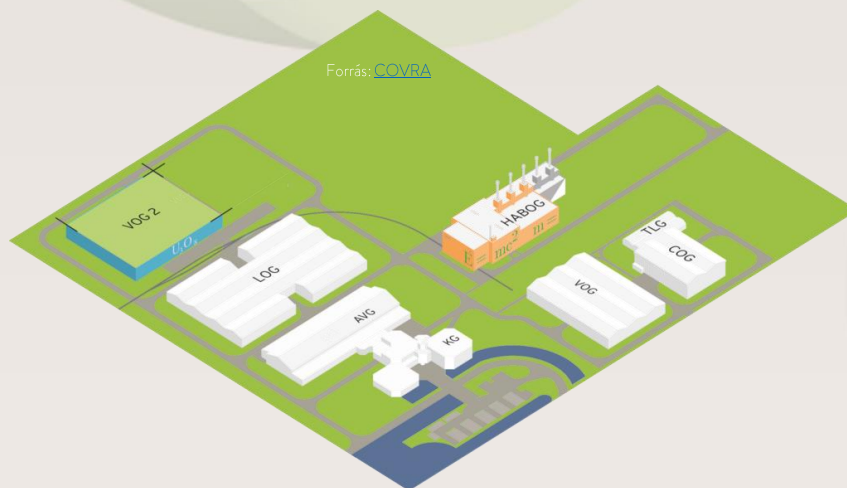
Ugyan a nukleárisenergia-termelés kis szerepet játszik Hollandia életében, azonban már 1955-ben megkezdődött az építése a petteni kutatóreaktornak, amely 1961-ben érte el az első kritikusságot. Kezdetben nagyobb célokat tűztek ki az atomenergia területén: 1968-ban egy prototípus reaktort (Dodewaardi Atomerőmű – 60MW(e)), 1973-ban az első kereskedelmi reaktort (Borsselei Atomerőmű – 485 MW(e)) helyezték üzembe. Bár a tervek szerint 3000 MW(e)-re bővítették volna a kapacitást, ezt végül a közvélemény nyomására elhalasztották, majd a csernobili atomerőmű balesete után teljesen elvetették. A Dodewaardi Atomerőművet 1997-ben végleg leállították, a tulajdonos 2005-ben 40 évre engedélyt adott a lezárást követő védett megőrzésre, azt követően a leszerelésre. A petteni kutatóreaktor helyett új, szintén kutatási célokat szolgáló reaktor tervezése van folyamatban. A Borsselei Atomerőműnek 2033-ig van üzemeltetési engedélye – összhangban az atomtörvényben rögzítettekkel. A parlamenti többség 2020-ban úgy döntött, meg kell vizsgálni

az atomtörvény módosításának lehetőségét, hogy üzemidőt hosszabbíthassanak.

A radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésének nemzeti politikája alapján a hulladékot speciálisan kialakított felszíni épületekben kell átmenetileg elszigetelni, ellenőrizni és monitorozni. Az átmeneti tárolás ideje alatt minden szükséges műszaki, gazdasági, pénzügyi és társadalmi intézkedést meg kell tenni, hogy mélységi geológiai tárolót lehessen kialakítani, üzembe helyezni, amelyben 2130 körül megkezdődhet a végleges elhelyezés. A politika a kiégett fűtőelemek kapcsolatban arra is kitér, hogy az újrafeldolgozás lehetőségéről az atomerőmű üzemeltetője hozhat döntést. A borsselei atomerőmű esetében – gazdasági okokból – a kiégett fűtőelemek újrafeldolgozása mellett döntöttek – Franciaországgal rögzített szerződéses keretek között –, így lehetőség nyílik a plutónium újrafelhasználására, valamint csökken a nagy aktivitású hulladék mennyisége.

A radioaktív hulladék és a kiégett fűtőelemek szállításáért, kezeléséért, tárolásáért, végleges elhelyezéséért a 100%-ban állami tulajdonú COVRA (Central Organisation for Radioactive Waste - Központi Radioaktív Hulladék Kezelő Szervezet) felel. Akárcsak Magyarországon, úgy Hollandiában is a „szennyező fizet” elv érvényesül, tehát a hulladéktermelőt terheli minden költség, beleértve a kutatás és végleges elhelyezés tervezett kiadásait is.

A COVRA egy feldolgozó és tároló létesítményt alakított ki Nieuwdorpban, Borsele településen. A 20 hektáros területen öt tárolóépület, egy hulladékfeldolgozó épület és egy irodaház található. A nagy aktivitású radioaktív hulladék tárolására szolgáló épület (HABOG) mellett két szegényített urán tároló (VOG és VOG-2), valamint a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék (LOG), és a konténerek tárolását biztosító építmény (COG) helyezkedik el. A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék feldolgozása is külön épületben (AVG) történik.



A szilárd halmazállapotú, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékot nagy nyomású présrel összepréselik, majd ezt követően bebetonozzák. A folyékony és szerves kórházi hulladékot, valamint az állatkísérletekből visszamaradt tetemeiket égetőműben semmisítik meg. A vizes folyadékok tisztítása biológiai és kémiai kezeléssel történik. Ezek után a folyamatok után a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék tárolására a LOG épület 4 hangárja szolgál, amelyek egy központi fogadócsarnokból közelíthetők meg. A jövőben további tárolóhelyeket is kialakítanak: 12 további hangár építésére van lehetőség.

Az ércfeldolgozás során keletkező szilárd radioaktív hulladék közvetlenül tárolható egyszerű konténerekben, amelyek a COG épületbe kerülnek. A szegényített urán tárolását 3 m³-es acéltartályokban oldják meg, további kondicionálás nélkül a VOG és VOG 2 épületekben.

A kiégett fűtőelemeket és a nagy aktivitású hulladékot hosszú távú elhelyezésre a HABOG átmeneti tárolóba szállítják. Az épület 2003 óta üzemel, különleges kialakításának köszönhetően az orvosi radioizotópok gyártásából keletkező, a franciaországi reprocesszálló üzemből visszaküldött üvegesített, valamint egyéb nagy

aktivitású radioaktív hulladékot és a kutatóreaktorokból származó kiégett fűtőelemeket is képes fogadni. Az árnyékolást 1,7 m vastag vasbetonfalak biztosítják. A létesítményben a hőelvezetés passzív folyamatként valósul meg, amely a természetes hőáramlásan alapszik – akárcsak Magyarországon a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában.

A hosszú élettartamú hulladékok felszíni, átmeneti tárolását követően – amely még több mint 100 éves folyamat – a tudomány és technika jelenlegi állása szerint a végleges megoldást az élővilágtól való elszigetelésre a mélységi geológiai tárolók jelentik. Ehhez olyan stabil földtani képződményt kell találni, amely alkalmas egy tároló kialakításra. E feladat elvégzésére a COVRA – akárcsak más országok radioaktív hulladék-kezeléssel foglalkozó intézményei – kutatási programot tart fenn. A kezdetekben azt állapították meg, hogy az országban található olyan megfelelő só- és agyagképződmények, amelyek alkalmasak lehetnek a végleges elhelyezésre. A további részletesebb kutatások során a végleges elhelyezésre alkalmas tároló kialakításának lehetőségét vizsgálták, illetve arra vonatkozó információkat gyűjtöttek, hogy a hulladék elhelyezhető-e a mélyben a megfelelő időn belül. Az eredmények 2018-ban tették közzé,

amelyek között két fontos megállapítás is található:

- Minden holland radioaktív hulladék elhelyezhető mély agyagrétegekben. Ehhez olyan rugalmas geológiai elhelyezési koncepciót dolgoztak ki, amely képes reagálni az időbeli és kapacitásbeli változásokra. Ennek érdekében a 2130-ra várható hulladékleltáron alapuló geológiai elhelyezési koncepciót dolgoztak ki, amely elég rugalmas ahhoz, hogy reagáljon az időbeli vagy a hulladékkellátás változásaira. A biztonsági elemzések azt mutatják, hogy egy jól megválasztott, geológiailag alkalmas helyszín és a kidolgozott koncepció együtt olyan magas szintű biztonságot garantál, amely összehasonlítható más nemzeti programokkal és nemzetközi szabványokkal.

- Bár a végleges elhelyezést csak 2130-tól tervezik, már most el kell kezdeni az ezzel kapcsolatos ismeretek építését. Ahhoz, hogy a jelenben megfelelően kezeljék a hulladékot és hogy a lehető legpontosabban meghatározzák a költségét a tároló kialakításának, üzemeltetésének, tisztában kell lenniük azzal, hogy mit akarnak megvalósítani 100 év múlva. Ehhez hosszú távú kutatási program kidolgozására van szükség.

Radioaktív hulladék-tárolás és a művészet:

A nagy aktivitású radioaktív hulladék tárolására szolgáló HABOG egy feltűnő narancssárga épület a COVRA területének közepén, amelyet William Verstraeten művész tervezett. Húszévenként egy árnyalattal világosabbra festik az épületet, míg száz év múlva fehér lesz. A szerkezet színe fokozatosan kevésbé intenzív lesz, ahogyan idővel fokozatosan csökken a benne tárolt hulladék által termelt hő és sugárzás.

Szintén Verstraeten tervezte 2017-ben a narancssárga bunker kék testvértét, a VOG-2-t. Az épület élénk kék színű, néhány narancssárga csíkkal, melynek három sarkából 15 méter hosszú rozsdamentes acél csövek állnak ki a tető szélén. Ezek a csövek teszik a VOG-2-t Európa legnagyobb napórájává. Ez is utalás az időfaktorra, amely végső soron ártalmatlanná teszi a radioaktív hulladékot.

