RADIOAKTÍV HULLADÉKOKAT KEZELŐ KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.

HÍRLEVÉL

JÖVŐNK BIZTONSÁGA, A JELEN FELELŐSSÉGE

- Ismét munkában a fúrógép
- Az RHFT biztonságnövelő program beruházásai
- Nukleáris körkép az Európai Unióban – Ausztria
- Online közgyűlést és szemináriumot tartott a GMF

RHK

Ismét munkában a fúrógép

Közel 3 év szünet után folytatódik a Bodai Agyagkő Formáció (BAF) földtani kutatása, hogy kiderüljön, alkalmas-e a vizsgált terület egy radioaktív hulladékok számára építendő mélységi geológiai tároló számára. E kiváló vízzáró tulajdonsággal rendelkező kőzet az eddigi vizsgálatok alapján biztonságos környezetet nyújthat a hosszú élettartamú és nagy aktivitású radioaktív hulladékok, illetve kiégett fűtőelemek számára, azonban az 500 és 1000 m közötti mélységben tervezett tároló megfelelőségét csak mélyfúrásokkal és az azokban végzett helyszíni vizsgálatokkal lehet bizonyítani. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. megrendelésére, a Mecsekérc Zrt. kivitelezésében 2020. októberétől 3 új kutatófúrás létesül.

A felszíni földtani kutatás során a megismerés legfontosabb létesítményei a mélyfúrások. A kutatófúrások tervezett mélységét az adott fúrás célja, valamint az előzetesen rendelkezésre álló földtani ismeretek alapján határozzák meg. A végleges talpmélységet a fúrás során tapasztalható földtani viszonyok (a fúrás által harántolt kőzetrétegek) alapján pontosítják. Az alapos tervezés, gondos előkészítés ellenére mindig igazodni kell a geológiai adottságokhoz, vagy ahogy a szakmában dolgozók mondják: „alkalmazkodni kell ahhoz, hogy mit mutat a hegy". A földtani gát védelme érdekében a mélyfúrásokat lehetőleg úgy telepítjük, hogy azok ne érintsék közvetlenül a tároló kialakítására potenciálisan alkalmas elhelyezési zóna központi részét, hanem annak a peremére kerüljenek.

E szempontok figyelembevételével jelölték ki a most lemélyítésre kerülő három fúrás helyszínét is. A Kővágószőlősről Hetvehelyre vezető műút mellett, Boda külterületén egy 850 méteres (BAF-3) és egy 1600 méteres (BAF-3A) fúrólyuk mélyül. A harmadik kutatófúrást (BAF-4) Bükkösdön, Szentdomján közelében alakítják ki. Ennek tervezett mélysége 800 m. A fúrási munkák várhatóan a jövő év őszéig tartanak.

A fúrásokat nagy teljesítményű fúrógéppel mélyítik, amely alkalmas arra, hogy a fúrószár belsejéből az úgynevezett fúrómagot a felszínre juttassa. A koronafúró – amelynek induló átmérője nagyjából 12 cm – ipari gyémánt szemcséket tartalmaz, amelyet forgatva „ledarálja" a mag körül a kőzetet, így biztosítva a fúrás előrehaladását. A fúráshoz öblítővizet használnak, amelynek kiválasztásánál ügyelni kell, hogy összetételét tekintve hasonlítson a mélyen található rétegvizekre, ne befolyásolja ezek későbbi vízkémiai elemzését.

A fúráson egy nap alatt átlagosan 10 méter fúrómagot hoznak a felszínre. Nem az előrehaladás gyorsasága a cél, hanem hogy épségben kerüljenek a felszínre a fúrómagok, amelyeken számtalan vizsgálatot végeznek el a szakemberek.

A kisebb mélységű BAF-3 végig magfúrásként mélyül. Ez a fúrás elsősorban nem a BAF, hanem a felette elhelyezkedő Kővágószőlősi Homokkő Formáció vizsgálatát biztosítja, és csak mintegy 50 m-t mélyül a BAF ép kőzeteibe. Tervezett maximális mélysége 850 m. A BAF-3 mélyítését megelőzően egy 22,5 m mélységű talajvíz figyelő kút létesült, amelyben a vízszint 21 m mélyen található, ami jó egyezést mutat az előzetes szakértői várakozásokkal. E kismélységű fúrás célja a talajvízszint megfigyelési lehetőségének biztosítása a BAF-3 és BAF-3A fúrások befejezéséig.

A fúráspár mélyebb tagja, a BAF-3A fúrás mélyül másodikként, mintegy 15-20 m-re az előzőtől. Ezt a fúrást a felső szakaszán nem kell magfúrással mélyíteni, hiszen a szükséges információ már rendelkezésre áll a BAF-3 fúrásból, az alsó szakaszán viszont szintén fúrómagokat gyűjtünk. A tervek szerint ez a fúrás a BAF teljes vastagságán keresztülhalad, így mélysége várhatóan 1600 m lesz.

A két fúrás fúráspárként történő kialakításának több szakmai előnye is van. Egyrészt lehetővé válik a közeli fúrásokban harántolt képződmények térbeli változékonyságának értékelése. Másrészt az elsőnek lemélyülő, kisebb mélységű fúrólyukba telepített vízföldtani észlelőrendszerrel megfigyelhető és értékelhető lesz a fúráspár mélyebb tagjának kivitelezése által előidézett hatás

is. Így fontos, és más módon nem megszerezhető helyszíni adatokat kapunk a BAF és a felette elhelyezkedő kőzet egyes vízföldtani paramétereiről.

A harmadik kutatófúrás (BAF-4) mélyítése már gyakorlatilag a BAF-ban indul, és az előzetes tervek szerint a 800 méteres mélységig teljesen át is halad rajta.

A fúrásokban helyszíni mélyfúrás-geofizikai, pakkeres hidraulikai, geotechnikai méréseket végeznek, a kinyert fúrómagokból vett minták pedig laboratóriumokba kerülnek, ahol ásvány-kőzettani, kőzetfizikai, kőzetmechanikai és egyéb vizsgálatokra kerül sor.

Az RHFT biztonságnövelő program beruházásai

A befejezéshez közelít a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló biztonságnövelő intézkedéseihez kapcsoló infrastrukturális fejlesztések első üteme. Az időjárás elleni védelmet biztosító könnyűszerkezetes csarnok, valamint a belső tér megfelelő elszeparálásáért felelős konténment már elkészültek, illetve a sugárvédelmi ellenőrző rendszer bővítési munkái is megkezdődtek.

A Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (RHFT) Magyarország legrégebb óta üzemelő radioaktívhulladék-tárolója. A Püspökszilágy és Kisnémedi közötti dombtetőn elhelyezkedő tároló rendelkezik föld alatti és föld feletti tárolóterekkel, amelyekben a hulladékok zárt acélkonténerekben, 200 literes acélhordókban vagy kisebb aktivitású hulladékok esetén műanyag zsákokban (az RHK Kft. megalakulása előtti szabályozásnak megfelelően) kerültek elhelyezésre. Továbbá mind a külső, mind a belső területeken kialakítottak földbe süllyesztett tárolócsöveket, amelyekben a közepes aktivitású sugárforrásokat helyezték el. A telephelyen lévő kapacitás nagy részét biztosító föld alatti tárolók szabad befogadó térfogata nagyrészt kimerült, de a jövőben keletkező hulladékok elhelyezéséhez továbbra is biztosítani kell a szükséges tárolóterületet, ezért indokolt a meglévő tárolókapacitás egy részének felszabadítása. Az RHK Kft. egy átfogó biztonsági értékelést követően megállapította, hogy a hulladékok visszatermelése, valamint a hosszú felezési idejű izotópokat tartalmazó radioaktívhulladék-csomagok és sugárforrások szétválogatása, valamint újracsomagolása megvalósítható. Így nem csak tárolóhely szabadul fel a fióktelepen, de a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (jelenlegi üzemeltető) megalakulása előtt idekerült hulladék is a mai kor követelményeinek megfelelő csomagolást kap.

A biztonságnövelő intézkedések kapcsán az első előkészítő fázisban a szakemberek végrehajtottak egy demó projektet, amely során 4 darab medencét termeltek ki az 1. medencesor területén. A demó projekt igazolta a hulladékkitermelési és újra csomagolási tevékenységek végrehajthatóságát és a kapacitás felszabadítás megvalósíthatóságát, amely után sor kerülhetett egy nagyobb léptékű létesítmény tervezésére, amely alkalmas a medencék megfelelő szeparálására a hulladék kitermelés során.

1976-ban két sorban összesen 48 darab „A" típusú, egyenként 70 köbméteres vasbeton medence épült. Ezt 1986-ban 6 darab 140 köbméteres, valamint 12 darab 70 köbméteres medencével bővítették ki. Jelenleg az első medencesort fedi le a könnyűszerkezetes csarnok, itt kezdődnek meg a hulladékkitermelési munkálatok.

A projekt második fázisának célja egy olyan létesítmény létrehozása volt, amely egy részről megóvja a medencesort (amelyben a munka folyik) az időjárás, elsősorban a csapadékvíz okozta terheléstől, továbbá egy olyan térrész kialakítása, amelyben megfelelően szeparálva folytathatók a hulladék kitermelési folyamatok. Az 1. medencesor hosszú távú csapadékvíz elleni védelmét egy megfelelő vastagságú földtakarás látta el, így ennek eltávolítása után a teljes medencesor fölé egy könnyűszerkezetes csarnoképületet alakítottak ki mind a 24 medence fölé. Az új épület 85 méter hosszan és 20 méter szélességben fedi le a medenceterületet, így megfelelően védett, és szabad közlekedési területet biztosítva a hulladékok kitermeléséhez és mozgatásához.

Az új csarnoképület 5,5 méteres szabad belső magassága elegendő teret biztosít egy légtömör mozgatható építmény, úgynevezett konténment elhelyezéséhez, amelynek belső terében fogják folytatni a kitermelési tevékenységeket. A konténment mozgatható kivitelű és egyszerre 4 medence egyidejű lefedését biztosítja, így 6 db átállásból biztosítható az 1. medencesor lefedése.

Az első medencesor a földtakarás eltávolítása után, a könnyűszerkezetes csarnok alatt. A csarnok végében a konténment látható, amelyhez kívülről egy kompakt légkezelő egység csatlakozik.

A konténment célja egy megfelelően szeparált belső tér kialakítása a hulladék kitermelési folyamatokhoz. A konténmentbe a be- és kilépést zsilip konténerek biztosítják, a megfelelő belső légállapotot egy konténmenten kívül elhelyezett kompakt légkezelő egység és konténment belső terében elhelyezett nagy hatékonyságú szűrő berendezés támogatja. A hulladékot a kamrákból egy a konténment belső födémére függesztett daru segítségével termelik ki, amely a megfelelő sugárvédelmi távolság biztosításához távirányítóval kiegészítve került beépítésre.

A medencesor felett mozgatható konténment belsejében nagy hatékonyságú szűrő és födémre felfüggesztett daru támogatja a munkát.

A pályázati folyamatok lezárása után a tényleges kivitelezési tevékenységek 2017 végén kezdődtek meg és 2019 végén kerültek befejezésre. Az épület, a konténment és a hozzá kapcsolódó külső közművek nettó bekerülési értéke megközelítette a 835 millió Ft-ot. A kivitelezési tevékenységek során elkészült épület és a hozzá kapcsolódó konténment, valamint a technológiai berendezések használatára az Országos Atomenergia Hivatal határozatában adott ki használatbavételi engedélyt 2020 márciusában. A biztonságnövelő beruházással kapcsolatban 2020 elején elindultak a konténmentben kialakuló radiológiai állapotok monitorozását és a kibocsátás ellenőrzési feladatokat ellátó úgynevezett sugárvédelmi ellenőrző rendszer, röviden SER bővítési munkái is. A SER rendszer bővítése után a korábbiakban elkészült konténment alkalmas lesz a kitermelési folyamatok megkezdésére, mivel a beépített berendezések biztosítják a munkát végző dolgozók megfelelő sugárvédelmét, a szigorú kibocsátási értékeknek való megfelelést, ezáltal a környezet védelmét. A berendezések által mért értékek megjelennek a központi épületben elhelyezett képernyőn is, valamint folyamatos naplózásra is kerülnek, amellyel bármikor visszaellenőrizhető a konténmentben lévő radiológiai állapot.

Az eddig elvégzett feladatok alapján kijelenthető, hogy a beruházási tevékenységek a közép és hosszú távú tervben szereplő feladatok szerint haladnak, így nemcsak most, hanem a közeljövőben is biztosítva lesz a telephelyre beszállított hulladékok biztonságos elhelyezése.

Nukleáris körkép az Európai Unióban – Ausztria

Az Európai Unió országainak nukleáris iparát és radioaktívhulladék-kezelési gyakorlatait bemutató cikksorozatunk második részében az Osztrák Köztársaságot vesszük górcső alá.

Az Osztrák Köztársaság közel 84 000 négyzetkilométeren terül el, lakossága körülbelül 8 800 000 fő. Atomenergetikai szempontból arról vált híressé, hogy egy 1978-as népszavazáson az osztrák lakosság az atomenergia villamosenergia-termelésre való felhasználása ellen döntött, emiatt a már elkészült zwentendorfi atomerőművet nem állították üzembe. Még ugyanebben az évben a parlament alkotmányba foglalta az atomerőművek építésének és üzembe állításának a tilalmát.

Bár Ausztriában sehol nem működnek atomerőművek vagy más jelentős nukleáris létesítmények, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék keletkezik az orvosi, ipari és kutatási területeken, valamint a korábbi nukleáris kutatási tevékenységekből származó létesítmények leszerelése során. Ezen hulladékok kezeléséről és átmeneti tárolásáról a Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) gondoskodik mindaddig, amíg a végleges elhelyezésre nem találnak megoldást, amelynek kitűzött végső időpontja 2045. december 31.

Az atomenergiát előállító országokhoz képest Ausztriában csak nagyon kis mennyiségben keletkezik radioaktív hulladék. Jelenleg mindössze egy kutatóreaktor üzemel az Atomfizikai Intézetében, amelyet a Bécsi Műszaki Egyetem irányít – Két másik kutatóreaktort 1999-ben és 2004-ben leállítottak, és teljesen leszereltek.

Két fő területen halmozódik fel radioaktív hulladék az országban: egyrészt intézményi eredetű hulladék keletkezik, másrészt a régi nukleáris létesítmények leszerelése során is keletkezik radioaktív hulladék:

Intézményi eredetű hulladék mennyisége és eredete:

- **Éves szinten 15-20 tonna keletkezik.**
- **Orvostudományban pl. orvosi diagnosztika, laboratóriumi vizsgálatok, orvosi és gyógyszerészeti kutatás, sugárterápia, során keletkezik.**
- **Az iparban pl. minőségbiztosítási folyamatok során, üzemi biztonsággal kapcsolatos mérő- és vezérlőberendezésekben és ionizációs füstérzékelőkben használnak sugárforrásokat.**
- **Kutatások során (pl. tudományos alapkutatások és alkalmazott kutatások, orvosi fizikai, kémiai és biológiai kutatások) is keletkezik.**

Nukleáris létesítmények leszerelése során keletkező hulladék jellemzői:

- **Szennyezett rendszerelemek, laboratóriumi berendezések, törmelékek közül kerül ki.**
- **Kis és közepes aktivitású.**
- **Viszonylag alacsony „veszélyességi potenciállal" bír.**
- **Általában legfeljebb 30 év a felezési ideje.**

A Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) végzi az Ausztriában keletkező radioaktív hulladék kezelését, válogatását, feldolgozását, kondicionálását és átmeneti tárolását. A radioaktívhulladék-kezelés két fő célja a hulladékot fizikailag, kémiailag stabil formába alakítani és konténerbe helyezni, illetve a hulladék térfogatát minimalizálni.

A NES-nél kiterjedt létesítmények állnak rendelkezésre a kitűzött célok elérése érdekében:

A **Fogadó épületet** a hulladék fogadására és kiadására, kezdeti jellemzésre és dokumentálásra használják. A **Puffer tároló** a hulladékfeldolgozás előtt, illetve az egyes feldolgozási folyamatok között használt tárolóhelyiségekből áll, amelyekben a hulladék kategóriánként rendezhető és tárolható.

Az **Új Kezelő Közp**ont, amelyben a nem éghető, szilárd radioaktív hulladék kezelése folyik, négy zónára van felosztva a szennyeződés növekvő kockázata alapján:

Minden zónahatár légzsilippel rendelkezik, ahol a személyzet tagjai ruhát cserélnek, vagy védőfelszerelést alkalmaznak, mielőtt nagyobb szennyeződéssel járó területekre lépnének, és ahol távozásuk előtt radiológiai ellenőrző méréseket végeznek. A központ saját szellőzőrendszerrel is rendelkezik, így minimalizálva a radioaktív anyagok környezetbe jutásának kockázatát.

Az Új Kezelő Központ részei az alábbiak: A **forró kamrában** nagy aktivitású zárt sugárforrásokat kezelnek. Az 1 méter vastag kamrafal felel az árnyékolásért, a dolgozók a kamrán kívül manipulátorok (az emberi kezek mozdulatait lemásoló robotkarok) segítségével végzik a munkálatokat. A kamra alatt egy földalatti tároló található a források ideiglenes tárolására. A magyarországi RHFT-ben is hasonló forró kamrát használnak szakembereink.

Az RHFT-ben az elhasznált sugárforrásokat forrókamrában dolgozzák fel. A kisméretű radioaktív anyagok korrózióálló acél gyűjtőtokokba kerülnek, amelyeket még a forrókamrában hegesztéssel hermetikusan lezárnak.

A **Forrásfeldolgozó központban** található a zárt sugárforrások kezelésére szolgáló berendezés.

Két rozsdamentes acél **keszonban** – lényegében nagy feldolgozó kamrák – a radioaktív hulladékot a személyzet védőruhában bontja szét, töri össze, dekontaminálja és előkészíti a további kondicionálásra.

A **nagynyomású tömörítő** egy teljesen zárt, távvezérelt, automatikus kezelőrendszerrel felszerelt gép, amelyet a nem éghető radioaktív hulladékok összenyomásához használnak. Az RHFT-ben szintén található hasonló berendezés.

A **hordószárító létesítményben** a lezárás előtt szárítják a hordókat a kémiai folyamatok és a korrózió kockázatának minimalizálása érdekében. Ez lényegében egy nagy kabin, amelyben akár 32 darab 200 literes hordót szárítanak egyszerre, körülbelül 120 °C hőmérsékleten, egy héten keresztül.

A **Dekontaminációs helyiségben** nagynyomású vízsugarakkal tisztítják és dekontaminálják a szennyezett tárgyakat és anyagokat, az üres hordókat.

A NES irányítása alatt üzemel egy **hulladékégető** is, amely évente átlagosan 3-4 hónapig üzemel. Lényegében egy kemencéből áll, amelynek maximális anyagátbocsátása kb. 40 kg/h. A kéményben található egy gáz kibocsátást ellenőrző műszer, amely jelez, ha növekvő radioaktivitást észlel.

Az üzemben van egy kúp alakú **iszapszárító** is, amely a radioaktív iszap kezelésére szolgál és tartalmaz egy úgynevezett "válogatódobozt" is, amelyben a radioaktív hulladék elkülöníthető, összetörhető, dekontaminálható és további kondicionálásra készíthető elő.

A **víztisztító épület** tartalmazza a folyékony radioaktív hulladék kezeléséhez szükséges berendezéseket, például az alagsorban lévő szennyvíz gyűjtésére alkalmas medencét, pufferelésre szolgáló tartályokat, szűrőrendszereket, iszap töltőállomást, tárolómedencéket stb.

Az alábbi ábra azt mutatja, hogy keletkezési helyük szerint átlagosan milyen arányban oszlottak meg a radioaktív hulladékok 2010-2019 között Ausztriában.

Forrás: a NES hivatalos honlapja

Online közgyűlést és szemináriumot tartott a GMF

Az idei évben a radioaktívhulladék-kezelés, és az atomerőművek leszerelése volt a találkozó szakmai témája. A közgyűlésen csak a tagok – így hazánkból az ITET, NYMTIT, TEIT és a TETT képviselői–, azonban a szemináriumon az RHK Kft. képviseletében Honti Gabriella is részt vett.

A Nukleáris Létesítmények körüli Európai Önkormányzatokat tömörítő nemzetközi szervezet (GMF) idén áprilisra tervezte soron következő találkozóját, melyet a pandémiás helyzet miatt új időpontban és új – ugyan ma már szokványos körülmények között – online formában szerveztek meg. A GMF szervezetének a magyarországi radioaktív hulladék-kezeléshez kapcsolódó önkormányzati társulások is tagjai. Az idei év különleges volt, hiszen a radioaktív hulladékkezelés, és az atomerőművek leszerelése volt a találkozó szakmai témája. A közgyűlésen csak a tagok – így hazánkból az ITET, NYMTIT, TEIT és a TETT – képviselői, azonban a szemináriumon a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. képviseletében Honti Gabriella kommunikációs osztályvezető is részt vett.

A téma fontosságát az is hangsúlyozta, hogy az Európai Bizottság Energiaügyi Főigazgatóságának képviseletében Jean Philippe Guiset – az atomerőművek leszereléséért felelős szervezet vezetője – is prezentációt tartott. Előadásában beszélt az Európai Bizottságnak a folyamatban betöltött szerepéről, továbbá ismertette az EU-s tagállamok radioaktív hulladék elhelyezésének és az atomerőművek leszerelésének jelenlegi állapotát. Tájékoztatást adott arról is, hogy az Európai Unió Nukleáris Leszerelési Támogató Programot hozott létre a tagországok részére. Dohóczki Csaba, a GMF alelnöke beszámolójában elmondta, hogy Magyarország is a nukleárisenergia-termelés mellett tette le a voksát. – *„Nemcsak a jelenleg üzemelő 4 reaktor, hanem a radioaktívhulladék-kezelési programok is biztonságosan és a lehető legnagyobb társadalmi elfogadottság mellett működnek jelenleg hazánkban”* – emelte ki beszédében az alelnök.

A virtuális konferencián résztvevő tagországok ismertették hazájuk radioaktívhulladék-kezelési és nukleáris iparral kapcsolatos aktualitásait. Így a hallgatóság betekintést nyerhettek Svédország, Szlovénia, Belgium, Hollandia, Oroszország, Finnország, Spanyolország, Magyarország és az Egyesült Királyság atomenergetikai programjainak alakulásába.

A rendezvény végén a szervezet elnöke megköszönte a részvételt és reményét fejezte ki a jövő évi személyes találkozásra.

Forrás: NYMTIT

Dohóczki Csaba és a Társulások képviselői Paksról, az Erzsébet Nagy Szállodából csatlakoztak az online közgyűléshez és szemináriumhoz.