

RADIOAKTÍV HULLADÉKOKAT KEZELŐ KÖZHASZNÚ NONPROFIT KFT.

HÍRLEVÉL

JÖVŐNK BIZTONSÁGA, A JELEN FELELŐSSÉGE

- 40,5 milliárd forint megtakarítást eredményez a fejlesztés
- A legalább 260 ezer éves lelet is a terület stabilitását támasztja alá
- Egymillió kg betonacélt és 4 800 m³ vasbetont használnak a bővítés során
- Hulladékot szállítanak ki a telephelyről
- Föld alatti kutatólaboratórium építésébe kezdett Kína
- Nukleáris körkép az Európai Unióban – Csehország



RHK

40,5 milliárd forint megtakarítást eredményez a fejlesztés

A XX. alkalommal megrendezett TETT-re Kész Napnak Mőcsény és Cikó települések – a Társadalmi Ellenőrző Tájékoztató Társulás tagtelepülései – adtak otthont 2021. szeptember 17-én. A jubileumi rendezvényt Mőcsény polgármestere, Krachun Elemér nyitotta meg. Őt követte Molnár Józsefné, Cikó, majd Krachun Szilárd, Bataapáti polgármestere a köszöntők sorában, és végül dr. Kereki Ferenc, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (RHK Kft.) ügyvezető igazgatója zárta a sort.

A nap szakmaiságáért a tudományos tanácskozás felel évek óta, melyen a bátaapáti Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolót (NRHT) érintő témák köré rendeződnek az előadások. Nős Bálint, az RHK Kft. stratégiai és műszaki igazgatója „A kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésével kapcsolatos aktualitások” című prezentációjában, többek között a hulladékok telephelyek közötti átszállításáról is beszélt.

Az igazgató bemutatta, hogy az RHK Kft. 2002-ben egy biztonságnövelő programot indított a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban (RHFT), amelynek célja a biztonság fenntartásához és fokozásához szükséges műszaki-technológiai feltételek kialakítása, a 70-es 80-as években elhelyezett hulladékok kitermelése, átválogatása, újracsomagolása. A visszatermelt hulladékok számára az RHFT átmeneti tároló-részeiben kell a kapacitást biztosítani. Mivel ez a tárolórész jelenleg megtelt, ezért a hulladékcsoomagok egy részét az NRHT hulladékvételi követelményeinek való megfeleltetése után átszállítják a bátaapáti tárolóba.



Nős Bálint stratégiai és műszaki igazgató

A fenti folyamatokhoz is szükséges volt az NRHT környezetvédelmi és üzemeltetési

engedélyeinek módosítására – ez utóbbi még hatósági engedélyezési eljárás alatt van –, míg az RHFT vonatkozásában átalakítási engedélyre van szükség, hogy a telephelyről a hulladékot kiszállíthassák.

„A radioaktív hulladék-kezelésben az elsődleges a biztonság. Tehát bármit tervezünk, bármilyen innovációt hajtunk végre, mindig igazolnunk kell azt, hogy a tevékenységünk sem most, sem a jövőben nem hordoz az elfogadhatónál nagyobb kockázatot az emberekre, az élővilágra. Ezért a fenti engedélyezési eljárásokhoz kapcsolódóan biztonsági értékelések sora készült és készül, amelyek az üzemviteli és a tároló lezárása utáni időszakokkal is foglalkoznak és az átszállított hulladék elhelyezésére is kitértek. Az értékelések eredményei is azt igazolták, hogy az NRHT továbbra is az előírásoknak megfelelően biztonságosan tud üzemelni” – hangsúlyozta Nős Bálint.



Dr. Kereki Ferenc ügyvezető igazgató

Dr. Kereki Ferenc az RHK Kft. ügyvezető igazgatója kiemelte, hogy az átszállítás miatt nincs szükség az NRHT-ban kapacitásnövelésre. Köszönhető ez annak az új hulladék elhelyezési koncepciónak, melyet évekkel ezelőtt dolgozott ki a Társaság, a Paksi Atomerőművel együttműködve. Az új rendszerben több mint háromszor annyi hulladék fér majd el a tárolókamrákban, mely 40,5 milliárd

forintos megtakarítást eredményez, így tartósan segíti a Paksi Atomerőműben megtermelt villamos energia önköltségi árának alacsony szinten tartását.



Honti Gabriella kommunikációs osztályvezető

Honti Gabriella, az RHK Kft. kommunikációs önálló osztályának vezetője a cég kommunikációs stratégiáját, s az ehhez kapcsolódó tevékenységet mutatta be a jelenlevőknek. Kiemelte, hogy mennyire fontos a kapcsolattartás a tagtelepülések polgármestereivel, akik véleményvezérként segítenek a cég négy térségét érintő projektek lakosság általi elfogadtatásában. Rámutatott arra, hogy csak a nyílt és őszinte tájékoztatás vezet célra és arról is beszélt, hogy milyen fontos az egyes külföldi tapasztalatokat is beépíteni a mindennapokba, hiszen a jó példa ragadós. Megemlítette az éppen folyó közvélemény-kutatásokat is, melyek az eddigiekben is és – reményei szerint – a jövőben is pozitív képet fognak mutatni – ennek elérését szintén az egyenes kommunikációban látja. Végül megköszönte a települések első embereinek áldozatos munkáját.

A nap zárásaként Kardos Zsuzsanna, a Lakossági Ellenőrző Csoport munkájáról tartott beszámolót, majd Krachun Szilárd, a TETT elnöke foglalta össze az elmúlt év tapasztalatait és értékelte a Társulás tevékenységét.



A legalább 260 ezer éves lelet is a terület stabilitását támasztja alá

Idén is Boda – mint a Nyugat-Mecseki Társadalmi Információs Ellenőrzési és Településfejlesztési Önkormányzati Társulás központja – adott otthont az immáron XVIII. alkalommal megrendezésre kerülő úgynevezett Tájékoztató Napnak 2021. szeptember 18-án.

A sajtótájékoztatót követően a rendezvényt Kovács Győző – a helyszínt biztosító község polgármestere, az NYMTIT elnöke – nyitotta meg a szakmai fórum első előadójaként. Beszámolójában az eddigi tapasztalatokról, a Társulás munkájáról, a tagtelepülések fejlesztéséről tartott ismertetőt. Süli János, a Paksi Atomerőmű bővítéséért felelős tárca nélküli miniszter folytatta a sort, aki a Paks II. akuitásaiba engedett bepillantani prezentációja során. Őt követte Dr. Kereki Ferenc. Az RHK Kft. ügyvezető igazgatója a Társaságnál folyamatban levő projekteket mutatta be, illetőleg az önkormányzati társulások támogatási rendszerére is kitért előadásában.



A Bodai Agyagkő Formáció (BAF) földtani kutatásának új eredményeiről – tehát a térséget leginkább érintő témáról – Molnár Péter, az RHK Kft. kutatási osztályának vezetője számolt be. Előadásában elmondta, hogy a bodai agyagkő vízáró képessége kiváló, így biztonságos környezetet nyújthat a radioaktív hulladékok 500 és 1000 m közötti mélységben tervezett tárolója számára. Azonban a kőzetben előfordulhatnak olyan töredezett zónák, amelyek lehetővé teszik a felszín alatti vizek áramlását. Ezért a telephely

megfelelőségének igazolásához mélyfúrásokra és az azokban végzett helyszíni vizsgálatokra van szükség.

A fúrások helyszínét úgy kell megválasztani, hogy azok megfelelően jellemezzék a területet, de lehetőleg ne érintsék közvetlenül a tároló kialakítására potenciálisan alkalmas ún. elhelyezési zóna központi részét, hanem annak a peremére kerüljenek. Az RHK Kft. megrendelésére, a Mecsekérc Zrt. kivitelezésében 2020 októberétől 2021 szeptemberéig 3 új kutatófúrás létesült, amelyek helyszínét az említett szempontok figyelembevételével jelölték ki. A fúrólyukakban számos geofizikai, hidraulikai és geotechnikai mérésre került sor, a kinyert fúrómagokból pedig mintákat gyűjtöttek az ásvány-kőzettani, kőzetfizikai és kőzetmechanikai vizsgálatok számára.

A Kővágószőlősről Hetvehelyre vezető műút mellett, Boda külterületén egy fúráspar mélyült. A BAF-3 jelű fúrás a felszín alatt 343 m mélységben érte el a bodai agyagkővet, és 845 m-ig abban haladt. Mellette a BAF-3A fúrás egészen 1319 m-ig mélyült anélkül, hogy kijutott volna a bodai agyagkőből. E fúrásokban az agyagkő vízvezető képessége végig alacsony maradt, így csak hosszas víztermelés után lehetett vízmintát venni 720 m és 1270 m mélységből. A harmadik kutatófúrás (BAF-4) Bükkösdön, Szentdomján közelében létesült. Ez a felszíntől 849 méterig haladt a bodai agyagkőben, majd alatta idősebb vulkáni kőzeteket tárt fel. A BAF-4 fúrás egy korábban már ismert, nagy törésszóna közelében mélyült; ennek megfelelően az agyagkő is töredezett volt. A fúrásban számos vízadó zóna jelentkezett, amelyekből 5 különböző mélységből gyűjtöttek vízmintát. Ezek a minták

pontos képet adnak a felszín alatti vizek szivárgási viszonyairól. Mindhárom fúrólyukba speciális észlelőrendszer kerül a vizek nyomásvizsgálatainak hosszú távú megfigyelésére.

A telephely megfelelőségének igazolásához ismerni kell a terület várható hosszú távú fejlődéstörténetét is. Az előző évek vizsgálatai szerint a Nyugat-Mecsek igen lassan, évente legfeljebb 0,01–0,05 mm-t emelkedik. Ennek ellenőrzésére 2019-től az RHK Kft. megrendelésére megkezdődött a nyugat-mecseki barlangok cseppköveinek, üledékeinek, valamint a Bükkösd és Hetvehely közötti mészkőterület üregkitöltéseinek részletes vizsgálata. Ennek során 2021 tavaszán a bükkösdői Lafarge bányából egy sztyeppei mamut állkapocstörödékei kerültek elő, amelyek bizonyosan idősebbek 260 ezer évnél. Ez a lelet is a terület stabilitását, lassú felszínfejlődését támasztja alá.



A jövőre kitekintve Molnár Péter arról számolt be, hogy a nyugat-mecseki kutatás jelentős eseménye lesz 2022 őszén a terület szeizmikus felmérése.

– Mintegy 49 km²-en végzik el a kőzetrétegek átvilágítását a földfelszínen gerjesztett rezgéshullámokkal. Erről a munkáról jövő nyáron részletes tájékoztatót kapnak az érintett földtulajdonosok. A mérések előkészítéseként 2020. május és augusztus között Társaságunk megbízásából előzetes régészeti vizsgálatokat végeztek a térségben, amelynek során a már ismert



lelőhelyek mellett több szórványleletet és 6 új régészeti lelőhelyet is találtak. A szeizmikus kutatást ezek megóvásához kell elvégezni – emelte ki a különleges körülményeket az osztályvezető.

A fellépők sorát Dr. Trócsányi András, a Pécsi Tudományegyetem docente zárta, aki annak az RHK Kft. megbízásából megvalósult kutatásnak volt a vezetője, amely a Nyugat-Mecsek környezetének társadalmi-gazdasági hatásait vizsgálta. A tanulmány azt a referencia forgatókönyvet követte, miszerint megvalósul a nagy aktivitású hulladékok számára alkalmas tároló létesítése, üzemeltetése és végleges lezárása, így az ebből eredő hatásokat tanulmányozta. Mint előadásából kiderült, a tervezett beruházás jellege, volumene és

időhorizontja egyedülálló a térségben, ezért is kellett különös körülményekkel vizsgálni. – Áttekintettük a hasonló külföldi és hazai példákat, így ki tudtuk jelölni azokat a kereteket és irányokat, amelyek mentén az elemzéseket a várható hatásokat illetően le kellett folytatni. Demográfiai, települési, gazdasági-foglalkoztatási, társadalmi folyamatokat elemeztünk és vetítettünk előre 12 település esetében – mutatta be a vizsgálat módszertanát a kutatás vezetője. Az eredményekből kiderült, hogy a viszonylag kis kiterjedésű mintaterület ellenére rendkívül heterogén struktúrára bukkantak, amelyek a beruházás megvalósulása esetén meglehetősen eltérően működhetnek és reagálhatnak. Konklúzióként dr. Trócsányi András kiemelte: „A külföldi és hazai példák azt

mutatják, hogy direkt és indirekt módon kedvező folyamatok indultak el a hasonló beruházások körzetében, míg számottevő negatív hatásokkal (imázsvesztés, elvándorlás, ingatlanpiac) nem kell számolnunk. A beruházáshoz kapcsolódó támogatási rendszer azonban olyan addicionális forrásokat hoz(hat) már a közeljövőben, amelyek különös jelentőségűek és léptékűek ebben a térségben”.

Társrendezvényként a Társulás tagtelepülései diákságának részvételével játékos szellemi vetélkedőt tartottak Cserkúton, a felnőtt lakosság pedig egy verseny keretében mutathatta meg horgásztudományát a bodai horgásztavon.



Egymillió kg betonacélt és 4 800 m³ vasbetont használnak a bővítés során

Madocsa volt a házigazdája a 2021. augusztusi TEIT Napnak, amely a Paksi Atomerőmű és a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának tevékenységével érintett településeket tömörítő Társadalmi Ellenőrző, Információs és Településfejlesztési Önkormányzati Társulás (TEIT) szervezésében valósult meg.

Megnyitó beszédében Süli János A Paksi Atomerőmű bővítéséért felelős tárca nélküli miniszter elsősorban a fiatalokhoz szólt, tanulásra, fejlődésre buzdította őket, hogy a jövőben megépülő atomerőműben dolgozhassanak, biztos megélhetést teremtvé maguknak és családjuknak.

Baksa Ferenc, Madocsa polgármestere megköszönte a lehetőséget, hogy településük ilyen hosszú múltra visszatekintő rendezvénynek adhatott otthont és méltatta a 16 települést magába foglaló TEIT munkáját. Mint fogalmazott nem csak Madocsa számára kiváló lehetőség, hogy az információáramlás középpontjába kerülhetett, miután a Társulás tagja lett, hanem így a TEIT képviselői, a tagtelepülések lakosai is jobban

megismerhetik a madoccai embereket, hagyományokat.



Tokaji Sándor beruházási főmérnök

A színes kulturális program különböző színpadi produkciókat, kvízzjátékot is felvonultatott a szórakozás jegyében. Az eseménynek fontos eleme a tájékoztatás,

amelyhez a polgármesteri talkshow biztosította a megfelelő platformot, ahol a települések hétköznapi mellett a TEIT munkájáról is beszámoltak a néhányszáz jelenlevőnek.

Zárásként Tokaji Sándor, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. beruházási főmérnöke tartott előadást a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának (KKÁT) bővítési munkáival kapcsolatban. Beszámolójából kiderült, hogy ez idáig 6 modul készült el, amelyekben 11 416 darab kiégett fűtőelem-kazetta tárolására van lehetőség – ebből 10 207 már a helyére is került. A tároló moduláris, ami azt jelenti, hogy az egyes modulok szerkezetiileg függetlenek egymástól, így a kapacitás ütemezetten, szükség szerint bővíthető. Jelenleg az úgynevezett III. ütem 3. fázis munkái zajlanak, amelyek keretében a



25-28. számú kamrák kialakítása történik. Ezeknek a kamráknak a különlegessége, hogy az előzőekhez képest a méretük nem változott, viszont jelentősen több tárolócső helyezhető el bennük – ezekbe kerülnek egyesével a fűtőelemek. – Kezdetben még 450 db tárolócsövet alakítottunk ki kamránként, ezt a számot később 527-re emeltük, mára pedig elértük a 703 darabot – anélkül, hogy a kamrák

mérete változott volna. Ez azért fontos, mert annak ellenére, hogy 20 évvel növelték az atomerőmű blokkjainak üzemidejét, az ez idő alatt keletkező fűtőelemek is el fognak férni az eredeti 30 éves üzemidőre tervezett kamra számban. Mindez milliárdokban mérhető megtakarítást eredményez, miközben a biztonsági elvárásoknak is meg tudunk felelni – húzta alá Tokaji Sándor.

A beruházás ütemezetten halad: a kamrafalak, gerendák és földemrések már elkészültek, míg a szellőzőkürtő vasbeton szerkezetének a betonozása is elkezdődött. Az év végére, várhatóan, a teljes vasbeton szerkezet elkészül, amelyhez közel 1 000 000 kg betonacél és 4800 m³ vasbeton kerül beépítésre.



Hulladékot szállítanak ki a telephelyről

Az ITET Nap keretében több településen teremtette meg az Izotóp Tájékoztató Ellenőrző Társulás (ITET) a tájékoztatás lehetőségét az elmúlt hónapok folyamán. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. (RHK Kft.) szakmai támogatást nyújtva vett részt a rendezvényeken.

Az ITET szervezésében évente megvalósuló ITET Nap valójában egy információs rendezvénysorozat, amely során a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (RHFT) tevékenységével érintett települések lakossága a társulás és az RHK Kft. képviselőitől kaphat elsőkézből információt az aktualitások tekintetében. A rendezvénysorozat júniustól szeptemberig 3 különböző időpontban és helyszínen valósult meg.

– Meg kell teremteni az ideális körülményeket ahhoz, hogy találkozassunk a lakosokkal! És ki határozhatná meg legjobban ezeket a körülményeket, mint azok a polgármesterek, akik azoknak az embereknek az érdekeit képviselik, akik a térségben élnek. Így a társulásokra bízuk, hogy milyen formáját választják annak a vállalt kötelezettségüknek, hogy minden évben nagy tömegeket megmozgató tájékoztató eseményt szervezzenek – fejtette ki véleményét Honti Gabriella, az RHK Kft. kommunikációs osztályvezetője.

Edelmann György az ITET elnöke elmondta, hogy évek óta jól bevált gyakorlatot követnek, a nagy tömegeket megmozgató falunapokra települnek ki információs sátorral, amelyben az RHK

Kft. képviselőinek is helyet biztosítanak. – Quiz játékkal, TOTÓ-val, kiadványokkal, demonstrációs eszközökkel próbáljuk érdekessé tenni az RHFT tevékenységéhez kapcsolódó száraz tényeket. Semmi sem helyettesítheti azokat az alkalmakat, amikor szemtől szemben van lehetőség feltenni a kérdéseket és meghallgatni a válaszokat egy ilyen érzékeny témával kapcsolatban, mint a radioaktív hulladékok kezelése – emelte ki az elnök.

2021-ben Väckisújfalun, Órbottyán és Püspökszilágyon biztosított helyet a rendezvényeknek, amelyeken két alkalommal képviseltette magát az RHK Kft. is, többek között Dr. Kereki Ferenc, az RHK Kft. ügyvezető igazgatója és Hák Viktor, az RHFT telephelyvezetője személyében is. Olyan aktuális témákban adtak tájékoztatást a jelenlevőknek, mint a biztonságnövelő program, vagy az RHFT-ből a Bataapáti tárolóba tervezett hulladékátvitel.

– A biztonságnövelő program célja a biztonság fenntartásához és fokozásához szükséges műszaki-technológiai feltételek kialakítása, a 70-es 80-as években elhelyezett hulladékok kitermelése, átválogatása, újracsomagolása. Az ehhez a

feladathoz szükséges beruházási munkákkal már elkészültünk – tájékoztató Hák Viktor.



Hák Viktor telephelyvezető

Dr. Kereki Ferenc kiegészítésként hozzátette: – az átszállítás témaköre szorosan kapcsolódik a biztonságnövelő programhoz, hiszen a visszatért hulladékok számára az RHFT átmeneti tárolórészében kell a kapacitást biztosítani. Mivel ez a tárolórész jelenleg megtelt, ezért az telephelyéről a hulladéksomagok egy részét az NRHT hulladékátviteli követelményeinek való megfeleltetése után át szeretnénk szállítani a Bataapáti tárolóba. Az ehhez szükséges engedélyek megszerzése már folyamatban van.





Föld alatti kutatólaboratórium építésébe kezdett Kína

Megkezdte Kína az első föld alatti kutatólaboratóriumának építését a Góbi sivatagban. Céljuk, hogy megállapítsák a terület alkalmasságát a nagy aktivitású radioaktív hulladék és a kiégett fűtőelemek geológiai elhelyezésére.

A nagy aktivitású és hosszú élettartamú radioaktív hulladék, valamint a kiégett fűtőelemek biztonságos, végleges elhelyezésére a nemzetközileg elfogadott megoldás a megfelelő kőzetben – több száz méter mélységben – kialakított, mélyégi geológiai tároló létesítése.

Több mint három évtizedes kutatást követően Kína megkezdte első föld alatti kutatólaboratóriumának építését a Góbi sivatagban. Céljuk, hogy megállapítsák a terület alkalmasságát a nagy aktivitású radioaktív hulladék és a kiégett fűtőelemek geológiai elhelyezésére. Ez utóbbi igen nagy mennyiséget jelent, hiszen 51 üzemelő atomerőmű elhasznált

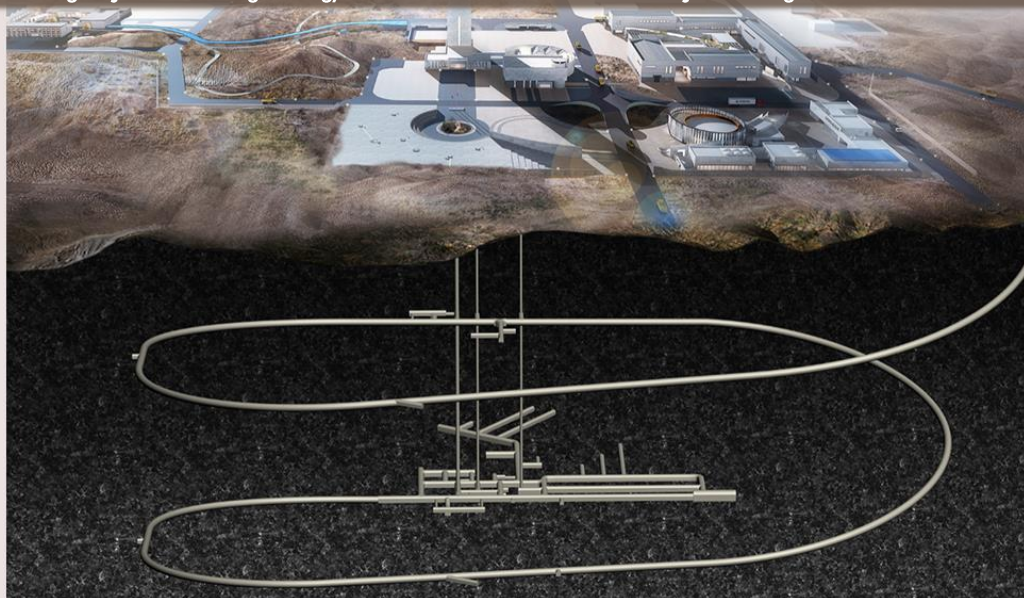
üzemanyagáról van szó. A tudósok a laboratórium segítségével jellemzik és értékelik a helyszínen található kőzetek geológiai, hidrológiai, geokémiai és műszaki jellemzőit.

Kína 1985 óta dolgozik egy nagy aktivitású radioaktív hulladék-tároló létesítésére alkalmas helyszín kijelölésén. 1999 óta a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) is támogatja ezeket az erőfeszítéseket. A labor építéséért a Beijing Research Institute of Uranium Geology (BRIUG) – Pekingi Urángéológiai Kutatóintézet – felel, amelynek alelnöke, Liang Chen úgy fogalmazott: „a nagy aktivitású radioaktív

hulladék biztonságos végleges elhelyezése a kínai nukleáris ipar fenntartható fejlődésének egyik kritikus feladata”.

Az országban a nagy aktivitású hulladék végleges elhelyezésének stratégiája 3 szakaszból áll, amelyből az első, a lehetséges helyszínek előzetes kiválasztása, 2020-ban befejeződött. A második szakaszban 2021-2050 között – a kutatólaboratórium építését követően – a föld alatti helyszíni vizsgálatok következnek. Végezetül – amennyiben a második szakasz eredményei alátámasztják a helyszín alkalmasságát – 2041-2050 között épülhet meg a tároló létesítmény.

A föld alatti kutatólaboratórium lehetővé teszi a kínai tudósok számára, hogy alaposan megismerjék a terület geológiai jellemzőit és igazolják alkalmasságát a nagy aktivitású radioaktív hulladék tárolójának befogadására (fotó: BRIUG).



A NAÜ támogatásának részeként egy olyan technikai együttműködési program valósult meg 2021 elején, amely során 35 kínai és 11 nemzetközi szakértő 6 hetes online megbeszélések keretében iránymutatásokat és ajánlásokat fogalmazott meg a föld alatti

kutatólaboratórium tervezéséhez. – Egy föld alatti kutatólaboratórium megépítése előrelépési lehetőséget jelent a mélyégi geológiai tárolók tudományos és műszaki fejlesztéséhez, így a különböző országok fenntartható energiapolitikájának alapvető eleme – emelte ki Stefan Joerg Mayer, a

NAÜ Végleges Elhelyezéssel Foglalkozó Csoportjának vezetője. Mint fogalmazott: „a járvány okozta nehézségek ellenére is olyan innovatív, online megbeszélést tudunk tervezni, szervezni és lefolytatni, amely szakértői segítséget biztosít Kínának egy ilyen új, kutatást és fejlesztést szolgáló



létesítmény építésében”.

A 14 interaktív, online megbeszélés során a szakértők áttekintették és értékelték a kutatólaboratórium építésének tervét, valamint a tervezett tároló létesítmény biztonsági jelentésének fejlesztésére és a tevékenységgel érintett felek bevonására szolgáló előkészületeket.

– A BRIUG-nak az volt a kérése, hogy a NAÜ biztosítson szakmai támogatást a befogadó közzettest jellemzéséhez és a tudományos kutatásokhoz, még a föld alatti labor építésének megkezdése előtt –

mondta Petra Salame, a NAÜ programmenedzsere. – A szakértői megbeszélések megszervezésével innovatív módon egy tapasztalt szakértőkből álló csoportot hoztunk össze, akik a kínai partnereink által javasolt témák széles körével foglalkoztak.

– Mélyrehatóan megvitattuk a különböző tematikus témák közötti összefüggéseket a tároló tervezésétől a radioaktív hulladék kezeléséig, és az ezekből származó követelményeket a jelenleg vizsgált telephely jellemzőivel kapcsolatban – erről már Piet Zuidema tájékoztatót, a felülvizsgálatban

résztvevő, nemzetközi szinten jegyzett svájci szakértő.

A tárgyalta sokféle témakör eredményeként ajánlásokat fogalmaztak meg az építéssel kapcsolatban, emellett az építkezés során végrehajtandó kutatási-fejlesztési feladatok tervezéséhez is útmutatást adtak. – Ez az online szakértői megbeszélés nagyon időszzerű volt, mivel a földalatti laboratórium építése idén nyáron megkezdődött, így elengedhetetlen támogatást nyújtott a munkánkhoz – zárta gondolatait Liang Chen.

Forrás: [NAÜ](#)



Nukleáris körkép az Európai Unióban – Csehország

Ötödik alkalommal jelentkezik az Európai Unió tagállamainak nukleáris iparát és radioaktív hulladék-kezelését bemutató cikksorozatunk. Ezúttal Csehországba kalauzoljuk el az olvasókat.

Bár túlzás lenne azt állítani, hogy a körülbelül 10,7 millió fő lakosú, közel 79 000 km²-en elterülő közép-európai ország a nukleáris ipar bölcsője, de tény, hogy a véletlen úgy hozta, hogy már a 18. század végén az érdeklődés középpontjába került – ekkor nyitották meg Jáchymovban az első uránbányát. Ez az a hely, ahonnan azok az ércek származtak,

amelyekből Marie Curie kinyerte a rádiumot és a polóniumot – második Nobel-díjját „zsebelhette” be, többek között ezért a rendkívüli eredményért – és ez a szenzáció ismertséget szerzett a kis településnek is. A 19. század elején már az első radioaktív „radonfürdő” működött itt, amely bár más formában, de a mai napig várja az izületi bántalmakkal küzdő

vendégeit. A nácik reaktorral kísérleteztek a területen, a szovjetek a világháború után tették rá a kezüket az uránlelőhelyekre – korántsem az atomenergia békés célú felhasználásának megvalósítása érdekében. Ráadásul az atombomba egyik „atyja”, Julius Robert Oppenheimer kutatásai is Jáchymovhoz köthetők.

Csehország reaktorai

Reaktor neve	Típusa	Model	Bruttó teljesítmény (MW)	Üzemelés kezdete
DUKOVANY-1	nyomottvizes	VVER V-213	500	1985
DUKOVANY-2		VVER V-213	500	1986
DUKOVANY-3		VVER V-213	500	1986
DUKOVANY-4		VVER V-213	500	1987
TEMELIN-1		VVER V-320	1 082	2002
TEMELIN-2		VVER V-320	1 082	2003



Az atomerőművek tekintetében időben a 70-es évek végéig érdemes ugrani, ekkor kezdődött meg a dukovanyi blokkok építése szovjet tervek alapján. A cseh ipart fokozatosan bevonták az üzemi berendezések gyártásába, ennek köszönhetően más kelet-európai országok beszállítója lett a későbbiekben. A kilencvenes évek a gazdasági újjáépítések időszakát hozta, amely a nukleáris berendezések iránti kereslet hiányához, így az ipari kapacitás elvesztéséhez vezetett, azonban az elmúlt években bizonyos szállítások iránti érdeklődés részben megújult, elsősorban Finnország és Franciaország irányába. A dukovanyi

erőmű 2016-2017-ben határozatlan időre új üzemeltetési engedélyt kapott mind a négy blokkjára, így várható működése 2037-ig tart, de akár 2047-ig meghosszabbítható. A 80-as évek közepén további 4 reaktor létesítésébe kezdtek Temelín közelében, azonban az 1989-es bársonyos forradalom után, amely véget vetett a kommunista rezsimnek, úgy döntöttek, hogy a termelési egységek számát kettőre csökkentik. A jelenre is kitérve: a Cseh Köztársaság állami energiapolitikájával összhangban megkezdődtek az új nukleáris blokkok Dukovanyban történő építésének előkészületei. Két

nyomottvízes reaktor létesítését tervezik, amelyek egyenként akár 1200 MW termelési kapacitással rendelkeznek.

Az atomerőművekben keletkező kiégett üzemanyag átmeneti tárolásáról az üzemeltető, a 70%-os állami tulajdonban lévő Czech Power Company – Cseh Villamosenergia-társaság – (CEZ) gondoskodik. A kiégett fűtőelemeket kb. 7-10 évig vizes medencékben pihentetik, majd kb. 40-60 évre száraz tárolókba kerülnek – mindezt az atomerőművek területén. A blokkok és a tárolók leszerelési dokumentációjának előállítására szintén a CEZ hatáskörébe tartozik.

Kiégett üzemanyag tárolása

Tároló	Típusa	Nehézfém kapacitás	Üzemelés
DUKOVANY 1. tárolója	száraz konténeres tároló	600 t	1995-2006
DUKOVANY 2. tárolója		1340 t	2006-
TEMELIN 1. tárolója		1370 t	2010-

A kiégett üzemanyag végleges elhelyezésének szempontjából fontos kiemelni a 2011/70/EURATOM irányelvet, amely többek között leszögezi: „Műszaki szempontból széles körben elfogadott az az álláspont, hogy a nagy aktivitású hulladékok és a hulladéknak minősülő kiégett fűtőelemek kezelésének végpontjaként, a mélységi geológiai elhelyezés jelenleg a legbiztonságosabb és legfenntarthatóbb megoldás.” Csehország kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikája – amelyre a SURAO (cseh radioaktív hulladék-kezelő szervezet) tesz javaslatot – tiszteletben tartja az irányelv követelményeit, ajánlásait, így az ország célja egy mélységi geológiai tároló létesítése.

A tervek szerint kristályos kőzet környezetben tervezik a tároló kialakítását, többszörös gátrendszer alkalmazva. A legfontosabb szerepet természetes gátként maga a kőzet tölti be, melyben 500 méteres mélységben létesítenék a tárolót. Ezt egészíti majd ki a mérnöki gátrendszer: a hulladék szerkezete (mátrix), konténer, a konténerek körülvevő térkitöltő anyag (bentonit), a vágatok tömedékelése.

A kormány 2020-ban elfogadta a mélységi geológiai tároló 4 lehetséges helyszínének listáját, a tervek szerint 2030-ra a végső helyszínre is leszűkítik a lehetőségeket – egy tartalék helyszín megnevezésével együtt. A tároló építését 2050-2064 között tervezik, az üzembe helyezés 2065-ben történhet meg. Természetesen mindezeket a folyamatokat a földtani kutatás fázisai végigkísérik, amelyekért szintén a SURAO felel.

Az egyéb radioaktív hulladékokat aktivitás és keletkezési hely szerint helyezik el a különböző tárolókba. Három kis és közepes aktivitású hulladék számára alkalmas, jelenleg is üzemelő telephely van Csehországban, valamint Beroun város közelében egy 1960-ban lezárt tároló, amelynek üresen maradt térrészeit 1997-ben betonnal töltötték ki.

A „Richard tároló” az egykori Richard II mészkőbánya föld alatti vágatrendszerének egyik szakaszában található. Itt helyezik el véglegesen 1964 óta az intézményi eredetű hulladékokat, amely az egészségügy, az ipar, a mezőgazdaság és a kutatás területén keletkezik. A bánya teljes térfogata több mint 19 000 m³, a kialakított tárolókamrák befogadó-

képessége pedig 10 250 m³, amelynek 70%-át már feltöltötték. Mióta 2000-ben a SURAO-hoz került a tároló kezelése, évente átlagosan 160 m³ hulladékot helyeznek el benne.

A Dukovanyi tároló építéséért még a CEZ felelt, ám 1995-ös üzembe helyezése óta a SURAO irányításával működik. A tároló az azonos nevű atomerőmű területén található. A felszínen épített, 112 db. vasbeton kamrából álló létesítmény kizárólag az atomerőművi eredetű kis aktivitású hulladékokat fogadja. Az 55 000 m³ befogadóképességnek eddig 20%-át használták ki.

Végezetül meg kell említeni a Bratrství föld alatti tárolót Jáchymov város közelében. A tároló 1974 óta működik, és kizárólag az egészségügyben, az iparban és a kutatási ágazatban keletkező, természetben előforduló radionuklidokat tartalmazó hulladékot helyezik el itt véglegesen. A telephely 2001-ben került a radioaktív hulladék-kezelő gondozásába, azóta évente átlagosan kb. 20 m³ hulladékot helyeztek el a bányában, így az 1 200 m³ befogadóképessége majdnem teljesen kimerült.

