

A HUN-REN EK kutatói is részt vettek az új paksi atomerőművi létesítmények beton- és vasbeton szerkezeteinek kialakítását szabályzó műszaki irányelv kidolgozásában

A HUN-REN Energia tudományi Kutatóközpont Nukleáris Analitikai és Radiográfiai Laboratóriumának (HUN-REN EK NAL) munkatársai sokéves kutatómunkával elkészítették azt a több száz oldalas jelentést, amely a Paks II. projekt sugárvédelmi beton- és vasbeton szerkezeteinek betonösszetételét szabályzó irányelv alapja. Megfelelő anyagi összetételű betonok alkalmazásával a rövid távú sugárvédelmi célok biztosítása mellett nagymértékben csökkenthető a leszerelési munkálatokat végzők dózisterhelése és a tárolókban elhelyezett veszélyes hulladék mennyisége, ami egészségvédelmi és gazdasági szempontból is jelentős haszonnal jár. A munkához elengedhetetlen volt a HUN-REN EK által üzemeltetett Budapesti Kutatóreaktor nukleáris analitikai infrastruktúrája.

Az ÉMI NKft. (Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.) projektje keretében támogatott kutatási program legnagyobb eredménye az a két műszaki irányelv, amely a Paks II. beruházás során alkalmazandó, a nukleáris biztonság szempontjából lényeges beton- és vasbeton szerkezetek betonösszetételének tervezését szabályozza. Ezek egyike a betonok bórsavval és emelt hőmérséklettel szembeni ellenálló képességének vizsgálatára irányul, a másik az új nukleáris létesítmények különleges (elsősorban sugárvédelmi) betonjainak – a felaktiválódási hajlam vizsgálatán alapuló – tervezéséhez szolgáltató eljárásrendet és vizsgálati módszercsomagot. Ez utóbbi irányelv alapja a HUN-REN EK NAL munkatársainak – Gméling Katalin, Szilágyi Veronika, Szentmiklósi László, Harsányi Ildikó, Sugár Viktória – kutatási eredménye.

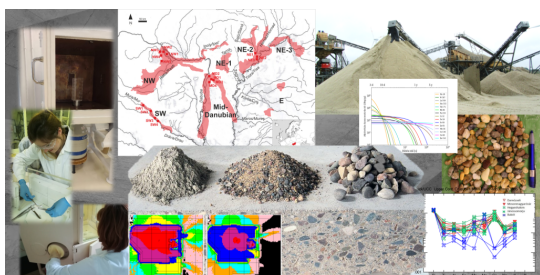
Az előírt szintű sugárárnyékolás tervezéséhez meg kellett határozni azoknak a hosszú felezési idejű izotópoknak a mennyiségét, amelyek a neutron sugárzás által az anyagban keletkeznek. A maghasadás során létrejövő neutronokat könnyű elemekből álló anyagok képesek elnyelni, ezért indokolt a reaktortestet könnyűbetonnal körülvenni. A könnyűbetonban kis és nagy rendszámú elemek egyaránt előfordulnak, sajátos jellemzőjük azonban a hidrátvíztartalmuk, amit a serpentin, vagy limonit adalékanyagok biztosítanak. A reaktorból, a reaktor acéltartályából, illetve a könnyűbetonból származó gamma- és röntgensugárzást a nagy rendszámú elemeket tartalmazó, úgynevezett nehézbetonokkal lehet befogni.

A nukleáris létesítmények optimális üzemeltetése és karbantartása idején az árnyékolás fő célja az ott dolgozók és környezetük számára biztosított biológiai védelem. A sugárvédelmi betonoknak azonban nem csupán a viszonylag rövid távú, közvetlen céloknak kell megfelelni, hanem – az atomerőművek életciklusát figyelembe véve – a hosszú távú dozimetriai szempontoknak is. Megfelelően tervezett anyagi összetételű sugárvédelmi betonok alkalmazása esetén a leszerelési munkálatokat végzők dózisterhelése és a tárolókban elhelyezett veszélyes hulladék mennyisége is jelentős mértékben csökkenthető. Ez egészségvédelmi és gazdasági szempontból is jelentős haszonnal jár.

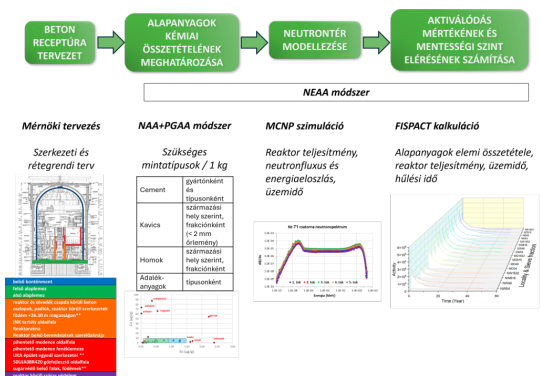
A sugárvédelem alapelve, az ALARA-elv (As Low As Reasonably Achievable) alapján a kis felaktiválódási hajlamú anyagok előállításához bennük minimalizálni kell a hosszú felezési idejű radionuklidokat létrehozó szennyező (nyom)elemeket. Ehhez a számos helyről származó betonösszetevőben és minden lehetséges adalékanyagban meg kell vizsgálni azon elemek koncentrációját, amelyek neutronbesugárzás hatására hosszú felezési idejű izotópokat eredményeznek. A vizsgálatra és a felaktiválódási hajlam meghatározására dolgozták ki a HUN-REN EK kutatói a kombinált NEAA-módszert (Neutron-based Elemental analysis and Activation

Assessment). Nukleáris elemanalitikai eljárásokkal meghatározták a hosszú felezési idejű izotópok koncentrációját a beton próbatestek egyes összetevőiben (cement, homok, kavics, adalékanyagok: pl. magnetit, acélsörét, mészkő, szerpentinit). A nagyszámú betonalapanyag nukleáris analitikai, illetve petrográfiai vizsgálatával Magyarországon egyedülálló adatállományt bocsátottak az ÉMI NKft. rendelkezésére. Következő lépésként az MCNP-kód (Monte Carlo N-Particle Transport) alkalmazásával szimulálták a reaktormag körüli biológiai védelmi betonszerkezetet érő neutronsugárzás energiaspektrumát, intenzitását és térbeli eloszlását. Az összetételi adatok és a neutronter modellezett jellemzőinek felhasználásával a FISPACT aktiválási-transzmutációs és kimerülési készletbecslésre kifejlesztett modellezőprogrammal kiszámították az aktiválódás várható mértékét és a mentességi szint eléréséhez szükséges időt.

A Paks II. sugárvédelmi betonjaihoz tervezett receptúrák alapanyagainak valós mérésén alapuló numerikus modellezésével előrejelzés adható a nukleáris létesítmény biológiai védelmét szolgáló speciális betonok felaktiválódási hajlamáról, a majdani leszereléskor történő helyes és gazdaságos radioaktív hulladékkezeléshez szükséges aktivitási szintekről, illetve a mentességi szint eléréséhez szükséges időfaktorról.



© HUN-REN EK
Az ábrakollázs szemlélteti az ÉMI NKft.-vel közös kutatási programban a HUN-REN EK munkatársai által végzett vizsgálatokat és modellezéseket, amelyek hozzájárultak a Paks II. projekt során alkalmazandó sugárvédelmi betonszerkezetek betonösszetételének tervezését szabályozó műszaki irányelv kidolgozásához.



© HUN-REN EK
A folyamatábra szemlélteti a nukleáris biztonság szempontjából lényeges beton- és vasbeton szerkezetek betonösszetételének tervezését szabályozó, a felaktiválódási hajlam vizsgálatán alapuló eljárásrendet és vizsgálati módszercsomagot leíró műszaki irányelv elemiit.

Eredeti tartalom: Energiatudományi Kutatóközpont

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:
<https://hellosajto.hu/12987/a-hun-ren-ek-kutato-i-is-reszt-vettek-az-uj-paksi-atomeromuvi-letesitmenye-k-beton-es-vasbeton-szerkezeteinek-kialakitasat-szabalyzo-muszaki-iranyelv-kidolgozasaban/>