

PAKSI ATOMERŐMŰ

2017.04.05.

Az Energetikai Szakkollégium Dr. Ronkay Ferenc emlékfélévének harmadik üzemlátogatásán a Paksi Atomerőműbe látogattunk el. A program során a csoport két részre oszlott és felváltva tekintette meg a Tájékoztató és Látogatóközpontot, az üzemi területet, az Atomenergetikai Múzeumot és a Karbantartó és Gyakorló Központot.

TÁJÉKOZTATÓ ÉS LÁTOGATÓ KÖZPONT

A Tájékoztató és Látogatóközpontban megismerhettük Paks történelmét, általános információkat tudhattunk meg az atomenergiáról, Magyarország villamosenergia-ellátásáról, a sugárvédelemről, illetve a Paks 2-es projektről.

A Paksi Atomerőmű Magyarország legnagyobb beépített teljesítménnyel (2000 MW) rendelkező erőműve, az ország villamosenergia-ellátásának 40%-át biztosítja. Az atomerőmű 560 hektáros területen helyezkedik el, 2500 alkalmazottja van és további 2500 személy dolgozik itt különböző szerződések keretében. Az atomerőműben jelenleg négy nyomottvizes reaktor üzemel. A blokkok beépített teljesítménye létesítésükkor 440 MW volt, azóta teljesítménynövelésen estek át, és immár egyenként 500 MW a kapacitásuk. Megtudtuk, hogy a teljesítménynövelés óta profilírozott kazettákat alkalmaznak az erőműben, amelyekben az üzemanyaghoz kiegészítő méreg, gadolínium is van keverve. Mindegyik blokk 30 évre lett tervezve, azonban az 1-es, 2-es és 3-as blokk üzemideje már meg lett hosszabbítva további 20 évvel, a 4-es blokk üzemidő-hosszabbítása idén esedékes. Mind a teljesítménynövelés, mind az üzemidő-hosszabbítás az egész világon megszokott eljárás. Az elmúlt évben a paksi blokkok átlagos kihasználtsága 91,4% volt, amely világviszonylatban is jónak számít. A 3-as blokk kihasználtsága 100,3% lett, amely azért lehetséges, mivel a reaktor blokkok 15 hónapos kampány szerint működnek, amelyből 14 hónapot (100%) üzemelnek, majd egy hónapot karbantartás alatt állnak.

A világon a legtöbb atomerőmű az USA délkeleti részén, Franciaországban, illetve Japánban helyezkedik el. Az utóbbi ország reaktorai a fukushimai katasztrófa óta le vannak állítva, azonban várhatóan újra lesznek indítva, mivel Japán energiahordozókban szegény és valószínűleg nem lesznek képesek helyettesíteni az atomenergiát. A világon összesen 449 működő reaktor létezik, amelynek 65%-a a Paksi erőműhöz hasonlóan nyomottvizes típusú.

Gyakori félelem, hogy a Paksi Atomerőmű jelentős radioaktív sugárzást bocsájt ki, ez azonban nem igaz. Az emberek évente átlagosan 2,4-3 mSv mértékű sugárzást kapnak, amely a háttérsugárzásból ered, míg az erőmű dolgozói csupán 0,5 mSv többletdózist szenvednek el, amely megegyezik egy mellkasröntgen alatti

dózismennyiséggel. Az erőmű által kibocsájtott radioaktív anyagok vizsgálatára 4 koncentrikus körben felállított ellenőrző pontokon folyamatosan monitorozzák a környezetet, az elvégzett mérések száma évente milliós nagyságrendbe esik. A mérések alapján kijelenthető, hogy az erőműtől megfelelő távolságba érve, a többlet sugárterhelés elhanyagolhatóan alacsony, a háttérsugárzás mindössze 1/35-öd része.

A Látogatóközpontban lévő modell alapján megismerhettük az üzemanyag kazetták felépítését. Egy kazetta 126 pálcából áll, melyek cirkónium burkolattal vannak bevonva. A hűtővíz, amely elvezeti a termelt hőt, a kazetták között áramlik. A kazettákban lévő hőmérséklet több tényezőtől is függ, (például a pasztilla kazettán belüli elhelyezkedése, vagy kiégettsége), 600-900 °C közé tehető; a hűtővíz pedig közel 300 °C-ra melegszik fel. Egy reaktorban összesen 349 kazetta van, amelyből 37 a Szabályozó-és Biztonságvédelmi rúd (SZBV rúd). Normál üzemben az SZBV rudakból 7 látja el a szabályozást, a többi ki van húzva.

A kiégett fűtőelemeket eredetileg pihentetés után visszaszállították Oroszországba, ahol reprocessálták őket. 1998-ban azonban megszűnt ez a szerződés, így a kazetták azóta átmeneti tárolóba kerülnek. Magyarországon a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója látja el ezt a feladatot, ahol jelenleg több mint 9000 kazetta van elhelyezve. A végső elhelyezésükről folynak a kutatások, addig is 50 évet töltenek el itt. Emellett kis- és közepes aktivitású radioaktív hulladék-tárolók is üzemelnek az országban.

A Paks 2-es projektről viszonylag kevés információhoz jutottunk, mivel Paks 1 és Paks 2 független egymástól, vagyis nincs köztük gazdasági kapcsolat. Két, egyenként 1200 MW beépített teljesítményű, nyomottvízes reaktorblokk fog épülni. Jelenleg a tervezés szakaszában járnak. Érdekesség, hogy egy atomerőmű teljes élettartama során mintegy 6500 engedélyre van szükség.

ÜZEMI TERÜLET

A Látogatóközpont után megtekintettük az üzemi területet, amelynek során először 33 méteres magasságba lépcsőztünk fel, ahol egy védett folyosóról letekinthtünk az 1-es és a 2-es reaktor közös primer körüli reaktorcsarnokára. A helykihasználás optimalizálása végett a reaktorblokkok primer köre párosával, közös helyiségben helyezkedik el, valamint mind a négy reaktorblokk közös turbinacsarnokkal rendelkezik.

Letekintve ugyan nem látszanak maguk a berendezések, viszont megtudtuk, hogy a vörös, kör alakú fedél alatt helyezkedik el maga a reaktortartály, amely 23,5 méter mély és 540 tonnát nyom. A reaktorból a kiégett kazetták a pihentető medencébe kerülnek, (amely a szürke fedél alatt található) ahol 4-5 évet töltenek el, majd a Látogatóközpontban már említett átmeneti tárolóba szállítják őket. A további primer körüli berendezések mindezek alatt helyezkednek el 1,5-2 méter vastag vasbetonnal elzárva, hogy üzemzavar esetén ne kerülhessen ki radioaktív szennyeződés a

környezetbe. Ez a vasbeton réteg, valamint a lokalizációs torony tölti be a konténment szerepét, bár hagyományos értelemben nem tekinthető annak.

A primer kör megtekintése után lejjebb mentünk néhány emeletet és a turbinacsarnokban folytattuk az üzemlátogatást. A csarnok maga 500 méter hosszú és 40 méter széles, benne blokkonként kettő, vagyis összesen nyolc turbina, valamint generátor helyezkedik el, illetve az összes további szekunder köri berendezés. Látogatásunk során lehetőségünk nyílt körbesétálni a négyes számú gépcsoportot. A gépcsoport legszembetűnőbb eleme a turbina, amely három egységből áll, valamint háza sárga színűre van festve. A turbina forgómozgása mechanikai kapcsolódásokon keresztül a kék generátorokban villamos áramot termel. A villamos energia kapcsolóberendezéseken és transzformátorokon kerül az országos hálózatra 120 és 400 kV feszültség szinten. A turbina és a generátor alatt található a hőcserélő szerepét betöltő kondenzátor, amely az erőmű üzemelése során a legtöbb vizet használja el.

A telephelyen az előírásoknak megfelelően 2 évre elegendő friss üzemanyag van elraktározva. A friss üzemanyag alfa sugárzó, így nem jelent veszélyt a környezetre.

ATOMENERGETIKAI MÚZEUM

Az Atomenergetikai Múzeum, valamint a Karbantartó és Gyakorló Központ a telephely másik végén helyezkedik el, ezért busszal közelítettük meg. Mind a két létesítmény olyan helyen fekszik, hogy Paks 2 létesítésekor el kell költözniük.

A múzeum előtt különböző berendezések vannak kiállítva, például egy főtranszformátor, és a hozzá tartozó szakaszoló, amely a teljesítménynöveléskor lett lecserélve, továbbá egy vontatókocsi, illetve egy turbina.

A múzeum megnyitását eredetileg az erőmű üzemelésének 10. évfordulójára tervezték, azonban ekkor még nem állt rendelkezésre elegendő kiállítandó tárgy, ezért húsz éven át gyűjtés folyt. Magánszemélyek, illetve oktató és kutató intézmények is adományoztak különböző tárgyakat az erőműnek, továbbá az erőműben használt, elavult berendezések egy része is ide került.

A kiállítás négy részre osztható. Az első részen különböző fényképeket, díjakat, okleveleket láthattunk vitrinekben kiállítva, amelyek bemutatják az atomerőmű, illetve Paks város történelmét, fontosabb eseményeit. A vitrinsor másik oldalán különböző kutatási eszközök, például doziméterek vagy oszcilloszkópok generációit követhettük soron. A kiállítás második részében a blokkvezérlő szimulációs eszközei - három különböző generáció - találhatóak. Érdekes, hogy míg az első elfoglalta a teljes helyiséget, addig a második már csak egy szekrény nagyságú helyet foglalt el, s a harmadik csupán egy táblagép méretéhez volt hasonló. A következő részen primer és szekunder köri nagyberendezések találhatóak, például sugárkapu, szivattyúk, vagy egy megszakító stb. Végül a galérián hat, a múzeum országos gyűjtőköréhez tartozó intézmény (például a BME) relikviái vannak kiállítva. Megtudtuk, hogy a helyi

fizikatanárok előszeretettel tartanak itt órát, mivel rendkívül sok eszköz bemutatására van lehetőségük.

KARBANTARTÓ ÉS GYAKORLÓ KÖZPONT

A Karbantartó és Gyakorló Központ, röviden KGYK első sorban a karbantartó személyzet képzésére, valamint szinten tartására szolgál, mivel itt lehetőségük nyílik valódi reaktor berendezéseken begyakorolni a karbantartási folyamatokat, csökkentve a karbantartási időt, valamint a személyzet sugárveszélyes területen való tartózkodását. A KGYK két teremből áll, amelyekben elkülönítve a primer, valamint a szekunder kör berendezések találhatóak. Érkezésünkkor a szekunder kör berendezéseit tartalmazó csarnokban oktatás folyt, ezért azt nem volt lehetőségünk megtekinteni.

A primer kör csarnokban lehetőségünk nyílt testközelből is megismerni a látogatásunk korábbi helyszínein megemlített berendezéseket, például lenézhattunk egy több mint 12 méter mély reaktortartályba, illetve egy gőzfejlesztőbe is be lehetett mászni. Minden egyes reaktorhoz 6 db gőzfejlesztő tartozik; az általuk szolgáltatott gőzt pedig - a már említett - 2 turbina alakítja mechanikai energiává. Továbbá megismerkedhettünk különböző berendezések, például üzemanyag kazetták, védőcső- és fékezőcsőblokk, főkeringető szivattyú, főelzáró-tolózár, csapágycsövek és hornyok felépítésével, anyagával és érdekességeivel.



1. ábra: Az üzemplátogatás végén a két csoport összeállt egy fényképre

Romero Adriana

Az Energetikai Szakkollégium tagja