

PAKSI ATOMERŐMŰ ÜZEMLÁTOGATÁS

2020.02.27.

Az Energetikai Szakkollégium Stodola Aurél emlékfélévének első üzemlátogatása során a Paksi Atomerőműbe juthattunk el. A látogatás során elsőként a Tájékoztató és Látogató Központot tekintettük meg, majd bejártuk az üzemi területet és vele együtt a 4-es blokk látogatófolyosóját, végül az Atomenergetikai Múzeumot és a Karbantartó Gyakorló Központot látogattuk meg.

AZ ATOMERŐMŰRŐL RÖVIDEN

A Paksi Atomerőmű hazánk egyetlen atomerőműveként az ország energiafogyasztásának közel 40%-át biztosítja. Az erőműben üzemelő négy blokk közül az első 1982-ben kapcsolták az országos villamos hálózatra – ettől az időponttól számíthatjuk Magyarországon a lakossági atomenergia-szolgáltatást –, míg az utolsó, negyedik blokkot 1987-ben. A 2009-ig folyamatosan zajló teljesítménynövelés következtében a blokkok teljesítményét 440 MW-ról 500 MW-ra emelték.

Az atomerőmű története egészen a hatvanas évekig nyúlik vissza. Egy 1966-ban megszületett kormányközi egyezményben döntöttek el, hogy Magyarországon atomerőmű épül, majd 1967. február 16-án a Nehézipari Minisztérium (NIM) Villamosenergia-ágazat zsűrijén a paksi telephelyet fogadták el. Az Atomerőmű Beruházás Titkárságát 1972 szeptemberében hozták létre, illetve kinevezték az atomerőmű miniszteri biztosát Szabó Benjámint személyében.

Az építkezés 1974-ben kezdődött, még ebben az évben elindult az 1. és 2. blokkok építése is. A Paksi Atomerőmű Vállalat 1976. január 1-jén kezdte meg működését.

A beruházás hatására Paks lakóinak száma néhány év alatt 13 ezerről 21 ezerre nőtt. Az építkezés csúcsidejében több mint 10 ezren dolgoztak az atomerőmű területén. Mindezek

miatt a település jelentős változásokon ment keresztül, így 1979. január 1-jén városi rangot kapott.

Az 1. blokk reaktortartálya 1980-ban került végleges helyére és megérkezett az első üzemanyag-szállítmány. A blokk technológiai rendszereinek sikeres üzembehelyezési műveletsorozata után 1982. december 28-án megkezdődött az energiatermelés.

A blokkokat az alábbi időrendben helyezték üzembe:

- 1. blokk: 1982. december 28;
- 2. blokk: 1984. szeptember 6;
- 3. blokk: 1986. szeptember 28;
- 4. blokk: 1987. augusztus 16.



1. ábra: Az erőmű

TÁJÉKOZTATÓ ÉS LÁTOGATÓKÖZPONT

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

A világon összesen 451 működő reaktor létezik, amelynek 65%-a a Paksi erőműhöz hasonlóan nyomottvizes típusú. A legtöbb atomerőmű az USA délkeleti részén, Franciaországban, illetve Japánban épült. Az utóbbi ország reaktorai a fukushimai katasztrófa óta le vannak állítva, azonban várhatóan újra lesznek indítva. Ennek oka, hogy Japán energiahordozókban szegény, így feltehetőleg nem lesznek képesek helyettesíteni az atomenergiát, habár a legújabb értesülések szerint Japán fosszilis erőműveket fog építeni a nukleáris reaktorok kiváltására¹.

A Paksi Atomerőmű Magyarország legnagyobb beépített teljesítménnyel (2000 MW) rendelkező erőműve, melyben négy nyomottvizes reaktor üzemel. A reaktorok hűtését a Duna vize biztosítja, a szivattyúk több mint 100 m³ vizet szállítanak az erőműbe másodpercenként. A blokkok beépített teljesítménye létesítéskor 440-450 MW volt, a fejlesztéseknek és a kutatásoknak köszönhetően ez ma már blokkonként 500 MW. A blokkok 30 évre lettek tervezve, azonban az Országos Atomenergia Hivatal vizsgálat után minden blokk üzemidejét meghosszabbította további 20 évvel. A blokkok 15 hónapos kampány szerint működnek, amelyből 14 hónapot (100%) üzemelnek, majd egy hónapot karbantartás alatt állnak.

Gyakori félelem, hogy a Paksi Atomerőmű jelentős radioaktív sugárzást bocsát 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 mellkas röntgen alatt kapható dózismennyiséggel.

¹ [forrás:<https://magyarnemzet.hu/gazdasag/japan-furcsa-dontese-visszater-a-szeneromuvekhez-7805708/>]

Az erőmű által kibocsátott radioaktív anyagok ellenőrzése érdekében négy koncentrikus körben felállított számos mérési ponton folyamatosan monitorozzák a környezetet.

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 600-900 °C közé tehető, a hűtővíz pedig közel 300 °C-ra melegszik fel. Egy reaktorban összesen 349 kazetta van, amelyből 37 szabályozó- és biztonságvédelmi rúd. Normál üzemben az SZBV rudakból 7 látja el a szabályozást, a többi kihúzott állapotban van.

A kiégett fűtőelemeket eredetileg pihentetés után visszazállították 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. A végső elhelyezésükről folynak a kutatások, addig is 50 évet töltenek el itt. Emellett kis- és közepes aktivitású radioaktív hulladéktárolók is üzemelnek az országban.

ÜZEMI TERÜLET

A látogatóközpont után megtekintettük az üzemi területet, amelynek során először 33 méteres magasságba lépcsőztünk fel, ahol egy védett folyosóról letekinthtünk a 3-as és 4-es reaktor közös primerköri reaktorcsarnokába. 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, ahol 4-5 évet töltenek el, majd a Látogatóközpontban már említett átmeneti tárolóba szállítják őket. A további primerköri berendezések mindezek alatt helyezkednek el 1,5-2 méter

vastag vasbetonnal elzárva, hogy üzemzavar esetén ne kerülhessen ki radioaktív szennyeződés a környezetbe.

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 kör 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 kapcsoló-berendezéseken és transzformátorokon kerül az országos hálózatba 120 és 400 kV feszültségszinten. A turbina és a generátor alatt található a hőcserélő szerepét betöltő kondenzátor, amely az erőmű üzemelése során a legtöbb vizet használja el.

ATOMENERGETIKAI MÚZEUM

Az Atomenergetikai 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 2012-ben nyitotta meg kapuit és az országban ilyen típusú intézmények között egyedülálló. Magánszemélyek, illetve oktató- és kutatóintézmények 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 körü nagyberendezések találhatóak, például sugárkapu, szivattyúk, vagy megszakító. A galérián a hat magyar, nukleáris technikával foglalkozó intézmény relikviái, illetve időszakos kiállítás várja a látogatókat.

KARBANTARTÓ ÉS GYAKORLÓ KÖZPONT

A központ Európában egészen egyedülálló, mivel a területén igazi atomerőművi berendezéseket lehet megtekinteni életnagyságban. Az itt megtalálható berendezések felépített, de végül különböző okok miatt üzembe nem helyezett (és később lebontott) lengyel és német atomerőművekből származnak. A berendezések nem csak a látogatók számára szolgálnak érdekességgel, ugyanis a dolgozók valós szituációkat, például újfajta szerelési technikákat gyakorolhatnak az eszközökön, így kiküszöbölve az éles helyzetekben a reaktor- vagy a turbinacsarnokban felmerülő problémákat.

A primer körü 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 hat gőzfejlesztő tartozik; az általuk szolgáltatott gőzt pedig - a már említett - két turbina alakítja mechanikai energiává. Megismerkedhettünk továbbá különböző berendezések, például üzemanyag kazetták, védőcső- és fékezőcsőblokk, főkeringtető szivattyú, főelzáró-tolózárs, csapágyak és hornyok felépítésével, anyagával és érdekességeivel is.

Móczár Botond Máté

Az Energetikai Szakkollégium Nyilvános programokért felelős alelnöke