



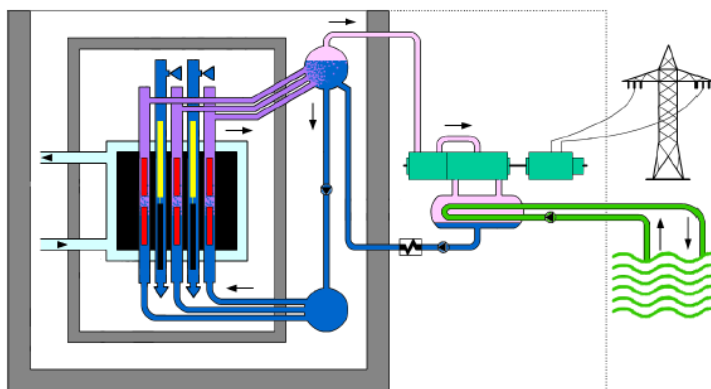
Légrádi Gábor: Csernobil: tények, okok, hiedelmek

2006. április 20.

BME, D. épület 316/a.

Az Energetikai Szakkollégium rendezésében 2006. április 20-án megtartott előadás két fő témát dolgozott fel: Elsőként megismerhettük a csernobili katasztrófa bekövetkezésének okait, folyamatát, majd a 2005. május 28.- június 4. között Csernobilban járt expedícióba nyerhettünk betekintést. Előadónk, Légrádi Gábor az expedíció tagjaként személyes élményeit is megosztotta a hallgatósággal. A következőkben rövid leírás olvasható „tényekről, okokról, hiedelmekről”.

A Csernobili atomerőmű RBMK típusú, 3200MW hőteljesítményű erőmű. Felépítését és működését az alábbi ábra mutatja:



Az urán a függőleges csövekben, üzemanyagkötegekben helyezkedik el, a csövekben nagy tisztaságú hűtővíz áramlik. A reaktor felső részébe magas gőztartalmú víz érkezik. Az összegyűlt vizet a cseppleválasztó gőzdobba vezetik vissza. Innen a víz a vízelosztó tartályon és csöveken keresztül visszajut a hűtőcsövekbe. A víz egyetlen körben kering, a turbinára ugyanis a leválasztott gőz jut. A hűtőcsövekben keringő víz moderáló hatása csekély, így az RBMK moderátor a grafit. A hűtőcsövek a grafitbölcsekben helyezkednek el. A grafitot acélköpeny veszi körül, a betonárnyékolás sugárvédelmi célokat szolgál.

Az RBMK konstrukció előnyei:

1. A független moduloknak köszönhetően az üzemanyagkötegek a reaktor működése közben is cserélhetők.
2. Moduláris felépítése miatt elvileg bármekkora reaktort lehet építeni.
3. A grafit moderátor miatt jobban hasznosítja a neutronokat, több új hasadóanyagot, plutóniumot képes termelni.

Nagy hátránya: felépítése és összetétele komoly biztonsági problémákat vet fel.

Az atomerőmű negyedik blokkját 1983. decemberében helyezték üzembe. Első karbantartását 1986. április 25-ére tűzték ki. Ekkorra a fűtőelemekben jelentős mennyiségű radioaktív hasadási

termék halmozódott fel. A tervezett leállás előtt egy kísérletet kívántak végrehajtani az egyik turbógenerátoron. Az erőműhöz tartozó dízelgenerátorok az erőmű külső villamos hálózatról való leszakadása esetén automatikusan elindulnak, hogy az irányítórendszert és az üzemzavari szivattyúkat árammal lássák el. Csernobilban a turbógenerátorok tehetetlenségük folytán elvileg még járnak annyi ideig, míg ezen dízelgenerátorok felpörögnek az üzemi fordulatszámra. Ehhez azonban egy speciális fordulatszám-szabályozó eszközt kellett kifejleszteni. Az 1986. április 25-i kísérlet célja ennek kipróbálása volt. A kísérlet során a bloknak szabálytalanul csökkentett üzembiztonsággal kellett működnie.

A kísérletet hajnali 1 órakor kezdték. Először csökkentették a reaktor teljesítményét, az egyik turbógenerátort lekapcsoltak a hálózatról, így csak a kísérletet szolgáló generátor működött tovább. 14 órakor kikapcsolták az üzemzavari hűtőrendszert. Ekkor a teherelosztó központ szólt, hogy szükség van a kieső villamos teljesítményre, így a reaktor több mint 9 órán át kikapcsolt üzemzavari hűtőrendszerrel üzemelt tovább. Ez a biztonsági szabályzat súlyos megsértése volt. 23:10-kor megkapták az engedélyt a kísérlet folytatására. Tovább csökkentették a teljesítményt. 1000MW és 700MW közt kikapcsolták a reaktor számítógépes szabályozó rendszerét. A 9 órán át tartó félteljesítményű üzemelés alatt a reaktorban lejátszódó változások miatt a reaktort nem sikerült a tervezett teljesítmény-határok között stabilizálni. Április 26-án a teljesítmény 200MW-ra állt be. Ehhez több szabályozó rudat ki kellett húzni, így a megengedettnél lényegesen kevesebb maradt a reaktorban. Már ezen okok miatt le kellett volna állítani a kísérletet. További szabálysértésként a keringető szivattyúk forgalma túlnőtt az előírt értékhatárokon. A hűtőközeg gőztartalma lecsökkent, a hűtőrendszer paraméterei megváltoztak. 1:23-kor a kísérleti turbógenerátort leválasztották a reaktor hűtőrendszeréről. A reaktor teljesítménye növekedni kezdett, így az üzemeltetők vezetője utasítást adott a vészleállító gomb megnyomására. Ennek hatására az összes szabályozórúd beesik a reaktorba, és normális körülmények közt leállítja azt. Itt azonban a növekvő teljesítmény miatt megnőtt a reaktorban a gőzbuborékok száma, aminek következtében gőzrobbanás következett be. A beeső szabályozórúdak alsó része grafit volt, ami tovább növelte a sokszorozási tényezőt. A gőzrobbanás feltépte a hűtőcsatornákat, a külső levegő bejutott a reaktor belsejébe. Ennek hatására egy sor kémiai reakció indult be, mire újabb robbanás következett. A grafit égni kezdett. A sérült reaktor belsejéből égő csóva emelkedett a magasba, amely magával ragadta az uránrudak darabjait és a radioaktív hasadási termékeket. A 750m magasba emelkedő csóvát a szél nagy távolságokra elszállította.

A balesetet követő első tennivaló a tüzek oltása volt. Hajnali 5 órára minden tűzfészket elfojtottak. A katasztrófa első áldozatai a tűzoltók közül kerültek ki. A sérült reaktort egy betonépületbe, szarkofágba zárták. Április 27-én megkezdték a szennyezett városok kiürítését.

A katasztrófa következményei rendkívül súlyosak, a keletkezett anyagi és erkölcsi kár óriási. A szennyezés a levegőből a vizekbe, talajba, növényzetbe, termésbe, onnan az állatok, majd az emberek szervezetébe került. A szennyezett levegő és talaj sugárzása kívülről is érte az emberek szervezetét. A szennyezést a szél széthordta Ukrajna, Oroszország, az európai országok területére és az óceánba. A széljárás szeszélyének köszönhetően a szennyezés zöme elkerülte hazánkat, ám a szomszédos országoknak alaposan kijutott. A szennyezett földek területe összesen 31500km². A balesethez közvetlenül 31 haláleset köthető. Tíz éven belül 14 további haláleset történt, melyeket illetően sokáig vita folyt, mennyiben köthetők az elszennyezett sugárdózishoz. A balesetet követő elhárítási munkákban részt vevők, a likvidátorok közül mintegy 2200 fő esetében várható rákos megbetegedés. Leggyakoribbak az idegrendszeri, vérkeringési és mentális zavarok. A katasztrófa idején 4000 gyermek kapott pajzsmirigyrákot, közülük 9 halt meg. A csernobili baleset után 18 reaktor esetében állították le az építkezést, vagy függesztették fel az üzembe helyezést. Közülük 6 volt RBMK típusú. Emiatt összesen 31400MW atomerőművi kapacitás esett ki.

Egy 2000-ben megjelent kockázatelemzés a közvetlen veszteségeket 11 milliárd USA dollárra, a közvetett veszteségeket 117 milliárd USA dollárra becsülte.

A katasztrófáról és az expedícióról bővebb információkkal szolgál az előadáson bemutatásra került könyv: Szatmáry Zoltán, Aszódi Attila: Csernobil; Tények, okok, hiedelmek.