



2012. június

**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS
GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
NUKLEÁRIS TECHNIKAI INTÉZET**

**TELJES KÖRŰ KÖRNYEZETVÉDELMI
FELÜLVIZSGÁLAT**

KÖZÉRTHETŐ ÖSSZEFOGLALÓ



**A world of
capabilities
delivered locally**



A BME NUKLEÁRIS TECHNIKAI INTÉZET TEVÉKENYSÉGE

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézete (BME NTI) a BME Természettudományi Karán működik 1971 óta. A BME NTI deklaráltan egyetemközi oktatási létesítmény, fő feladata a BME és más magyar felsőoktatási intézmények hallgatóinak és doktoranduszainak képzése a nukleáris technika területén. Az oktatási és kutatási tevékenység az Oktatóreaktor mint főberendezés köré csoportosul, de kiegészül a nukleáris technika egyéb elméleti területeivel is.

A reaktorépület az egyetem belső udvarán, a Duna partjához közel helyezkedik el. Az épületben került elhelyezésre a reaktor és a körülötte lévő laboratóriumok. A zárt légtérrel rendelkező monolit vasbeton épület szabályozott légcserét, illetve megfelelő légállapotot biztosító szellőző- és légkezelő-rendszerrel rendelkezik.

Az Oktatóreaktor ún. medence típusú reaktorában a 10%-os dúsítású, 24 db EK-10 típusú üzemanyag-kazettákból (összesen 29,5 kg urán) összeállított aktív zóna maximális hőteljesítménye 100 kW. Az $\text{UO}_2\text{-Mg}$ üzemanyag-keverék 7 mm belső átmérőjű alumíniumpálcákba van töltve, melyek aktív hossza 50 cm.

A moderátor szerepét az Oktatóreaktor esetében sótalanított víz látja el. A víz nem csak neutronlassítóként, hanem hűtőközegként és biológiai védelemként is szolgál.

A reaktor nukleáris állapotáról ún. nukleáris mérőláncok szolgáltatnak információt. A zóna körül elhelyezett 7 detektor üzemi tartományai átlapolják egymást, és a reaktor minden teljesítményszintjén legalább 2 – védelmi feladatokat is ellátó – mérőlánc működik párhuzamosan. A nukleáris állapot monitorozása mellett szükség van egyéb paraméterek (vízszint, hőmérséklet) mérésére és az előírt értéktől való eltérés jelzésére is. Ezt a feladatot a technológiai mérőláncok látják el.

Az aktív zóna és csatlakozó berendezései a 6,3 m magas, felül nyitott reaktortartályban helyezkednek el. A reaktortartály 99,5% tisztaságú alumínium lemezből készült, 1400 mm belső átmérőjű henger. A reaktortartály a monolit vasbeton épület középvonalában áll, a reaktorcsarnok középpontjában felépült 5,4 m átmérőjű, 6,3 m magas beton-vasbeton reaktortömbben, amely körülveszi a reaktortartályt. Az épület betonszerkezete és a sugárvédelmi célokat is szolgáló robusztus reaktortömb kiváló mechanikai védelmet nyújt a reaktor számára.

A nyitott vízfelszín miatt az Oktatóreaktor hűtőközege légköri nyomáson üzemel. Kis teljesítményen a tartályban lévő 9 m^3 víz természetes cirkulációja elegendő hűtést biztosít. Nagy teljesítményen történő hosszabb üzemelés esetén szükség van a primer víz keringtetésére és a szekunder ág üzemeltetésére. A szekunder ág feladata az aktív zóna hűtését biztosító primer víz szükség szerinti visszahűtése egy adott hőmérsékletig. A primer kör és a szekunder ág közötti hőcserélő olyan paraméterekkel üzemel, amely biztosítja, hogy radioaktív víz ne juthasson a szekunder ágba, onnan pedig a környezetbe.

Az Oktatóreaktor elsősorban fizikus- és mérnökhallgatók nukleáris témájú képzését szolgálja, emellett kutatási feladatokra is használható. 19 függőleges besugárzó csatorna, 5 vízszintes besugárzó csatorna, 2 csőposta és egy nagyméretű besugárzó alagút szolgál oktatási és kísérleti célú neutron- és gamma besugárzásra a zóna körül. A minták betöltése a 19 függőleges besugárzó csatornába kézi működtetésű manipulátorral történik. A pneumatikus csőposta gyors mintaszállítása lehetővé teszi a rövid felezési idejű radionuklidok vizsgálatát. A berendezést elsősorban aktivációs analitikai célra (minták mikro- és makrokomponenseinek kvalitatív és kvantitatív meghatározására) történő besugárzásokhoz használják.

A létesítményhez jól felszerelt radiokémiai laboratóriumok, valamint egy manipulációs kamra is tartozik. A sugáregészségügyi hatóság által kiadott határozat szerint a reaktorépület 105, 108 és 109. számú laboratóriumában és a reaktorcsarnoki manipulációs fülkében B-szintű izotóplaboratóriumra és közönséges kémiai műveletekre engedélyezett nagyságú aktivitásokat használhatnak fel és tárolhatnak.

A két kémiai laboratóriumban és a hozzájuk tartozó nukleáris spektroszkópiai laboratóriumokban oktatási és reaktor üzemviteli feladatokon túl radiokémiai kutatások folynak. A kutatások keretében például környezeti, geológiai, archeológiai minták nyomelemtartalmát határozzák meg neutronaktivációs analízis segítségével. Radioanalitikai eljárásokat fejlesztettek ki nehezen mérhető radioizotópok (urán-, tórium-, transzurán-, rádium-, polónium-, stroncium-, vas-, nikkell-, nióbbium-, cirkónium-, jód-, technécium izotópok) elemzésére és ezek aktivitását határozzák meg környezeti, valamint atomerőművi eredetű mintákban (primerkörüi hőhordozó, radioaktív hulladék) alfa-, béta- és gamma-spektrometriai mérésekkel.

A Campus közműellátását a BME központilag végzi. A BME biztosítja a teljes körű energiaellátást, az energiaellátó hálózatok és rendszerek működtetését, karbantartását, fejlesztését (víz, fűtés, elektromos áram). A közműszolgáltatókkal a BME áll szerződéses viszonyban.

A TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETI HATÁSAINAK ISMERTETÉSE, ÉRTÉKELÉSE, HATÁSTERÜLET

Földtani közeg, felszín alatti víz

A BME NTI-n belül, valamint az Oktatóreaktorban folytatott tevékenység nem jár a talaj igénybevételével, radioaktív és hagyományos szennyezőanyag kibocsátás a felszíni vagy felszín alatti talajrétegekbe nem történik. A kiépített szennyvízcsatorna-rendszer biztosítja a talajszennyezés elkerülését. A keletkező hulladékok kezelése ellenőrzött körülmények között folyik, hatása a talajra nincs.

A BME területén a dunai üledékek (homok, kavics) elterjedése általános. A talajvíz a területen a feltöltésekben és a holocén korú folyóvízi üledékekben tározódik, a víznívó általában a feltöltésben húzódik.

A beszivárgás és a párolgás szerepe a terület beépítettsége miatt nem jelentős. A vizsgált területen a talajvízjárást döntően a Duna aktuális vízállása szabályozza és csak kisebb mértékben a háttérhatás. Átlagos vízálláskor a talajvíz Ny-ról K-felé áramlik, az átlagos talajvízszint a felszín alatt kb. 5-6 méteres mélységben (98-99 m Bf) húzódik. A talajvíz becsült maximális szintje a terep alatt 2-3 méter mélységben (kb. 101–103 m Bf) várható. Ilyenkor a talajvíz áramlási iránya megfordul, ÉK-felől DNy-felé mozog.

A talajvízszint sokéves ingadozása közvetlenül a Duna-parton elérheti a 7 métert, a BME területén 4 – 5 méteres vízszintingadozás tapasztalható.

Vízvédelem

Az Intézetben csak *ivóvíz-felhasználás* van, amit a Fővárosi Vízművek két bekötési ponton szolgáltat a BME részére: a Stoczek utcai, ill. az Egry József utcai bekötés

felől. Az Oktatóreaktor 3 almérővel rendelkezik a saját vízfogyasztás nyomon követésére, ezeket központilag olvassák le a költségmegosztás végett. Az R épületben található iroda és oktató helyiségeket kiszolgáló szociális létesítmények vízfogyasztását nem mérik külön.

A vízfelhasználás legnagyobb részét a légkondicionáló rendszerének hűtéséhez és a reaktor szekunder oldali hűtővizeként használják fel. A fent említetteken kívül vizet szociális célra, a reaktor primerkörü vizének pótlására, továbbá nagyon kis mennyiségű laboratóriumi desztillált víz előállítására használnak.

A primer kör vízellátását egy szűrő- és ioncserélő rendszer végzi, amely a földszinten található.

A *szennyvíz* a BME campusáról két bekötőcsatornán át távozik a befogadó Fővárosi Csatornázási Művek hálózatába. A szennyvíz kibocsátás szintén központilag történik a BME részéről, a BME NTI nem áll közvetlen kapcsolatban a Fővárosi Csatornázási Művekkel, külön bekötési pontja nincs.

A *radioaktív szennyvizek* mind az ellenőrző tartályba kerülnek, melyből csak ellenőrzés után kerül kibocsátásra a szennyvíz a közcsatorna irányába. Az Oktatóreaktor épületében szennyvíz-előkezelésként egy szűrő- és ioncserélő rendszer segítségével tisztíthatják meg az ellenőrzőtartályban lévő vizet, így csökkentve a vízben lévő oldott radioaktív anyagok mennyiségét. A hulladékvíz az oszlopokon és az ún. hígítótartályon át keringethető mindaddig, amíg a hulladékvíz kibocsáthatóvá válik.

A BME NTI vízjogi engedély alapján engedi az Oktatóreaktor területén képződő csapadékvizeit, szociális szennyvizét és ellenőrzött aktivitású, kismértékben aktív szennyvizét a BME csatornájába, majd onnan a közcsatornába.

Élővíz (Duna) a telephely közelében található kb. 100 méterre (légvonalban). Közvetlen bebocsátás már nem történik a BME NTI részéről, így a szennyvízkibocsátás nincs közvetlen hatással az élővízre és a talajvízre. Közvetett hatás a csatornahálózaton keresztül lehetséges. A szennyvíz végső befogadója a Fővárosi Csatornázási Művek hálózatán keresztül a Duna. A végső befogadóba történő bevezetés 2010 óta a központi szennyvíztisztítón keresztül történik, amely a korábbi, közvetlen bevezetéshez képest járulékos tisztítást eredményez a

szedimentumhoz kötődő radioizotópok tekintetében. Ily módon elmondható, hogy a Felügyelőség által elfogadott folyékony kibocsátási határértékek – amelyeket a BME NTI éves átlagban még 1 ezrelékes mértékben sem használ ki – további konzervatizmust tartalmaznak. A folyékony radioaktív kibocsátások hatása tehát mind a környezetre, mind a lakosságra kimutathatatlan.

Levegőminőség-védelem

A BME Nukleáris Technikai Intézetben levegőt az Oktatóreaktor épületének (TR) légcseréjéhez használnak, valamint sűrített levegőt és vákuumot használnak a csőposta üzemeltetésére.

Az Oktatóreaktor épületéből egyetlen ponton történik levegő kibocsátás: a felszín alatti közműalagútban elhelyezett szívott vezetéken át távozik a levegő a T épület tetején található kürtön keresztül, folyamatos aktivitásmérés mellett. Az elszívó berendezés kapacitása 10 000 m³/óra. Ebbe a rendszerbe van bekötve az összes egyedi elszívás (B szintű laborok vegyszeres kabinja, melynek elszívóját aktív szén szűrővel látták el), valamint az épület összes elszívása.

A laborokban felhasznált anyagmennyiségek miatt ezen a pontforráson keresztül minimális nem radioaktív szennyező anyagot bocsátanak ki. Az általános technológiai határértékkel szabályozott szerves anyagok közül HCl-t, HF-t és HBr-t használnak, azonban ezek egyikének mennyisége sem éri el az évi 1 litert. Az esetlegesen felhasznált VOC anyagok összes éves felhasználása nem haladja meg az évi 1 litert. A felsorolt anyagok felhasználása az év 40 munkahetén oszlik el, így tömegáramuk és koncentrációjuk is minimális a T épület tetején található kürtő levegőjében, ahol az egész épületből elszívott levegővel tovább hígul. Mindezek alapján ezek légszennyező hatása elenyésző.

A BME NTI egyéb légszennyező forrással nem rendelkezik.

Az üzemeltetés során légköri kibocsátással a szellőzőrendszeren és az előbb említett kürtön keresztül kerülhet ki radioaktív anyag a környezetbe. A kibocsátási pont a már korábban említett, „T” épület tetején elhelyezett kürtő. Normálüzemi működés során a légnemű aktivitást túlnyomórészt a reaktortartályban levő vízbe a levegőből beoldódó argon neutronaktivációs terméke, az ⁴¹Ar adja.

A kivezető légcsatornának a szellőzőgépházban lévő szakaszához csatlakozik a külön légszivattyúval üzemelő, névlegesen 6 m³/óra légforgalmú „by-pass” mintavevő-mérő rendszer. A kibocsátás-ellenőrzést a 15/2001. KöM r. szerint előírt módon, minőségbiztosítással rendelkező szervezetként végzik. Az Oktatóreaktor éves légköri kibocsátása egy évben sem haladta meg a kibocsátási határérték 2%-át.

Hulladékgazdálkodás

A **radioaktív hulladékok** gyűjtése szervezett módon, a jogszabályban előírtaknak megfelelően történik.

Az Oktatóreaktor hulladékvíz-hálózata az alagsori ellenőrzőtartályba vezeti a potenciálisan radioaktív folyadékokat (a reaktortartályból, a besugárzó csatornák vízvédelméből, a radiokémiai laboratóriumok mosogatóiból, a vegyifülkékből). Az ellenőrzőtartályból folyadékot kibocsátani csak mintavételezés és a minta aktivitáskoncentrációjának - ¹³⁷Cs-egyenértékben történő - meghatározása után, az esetleg szükséges kezelést követően, a kibocsátási kritérium betartásával lehet.

Külön gyűjtőedényekben gyűjtik az alábbi, radioaktív hulladéknak minősülő oldatokat:

- hosszú felezési idejű (> 30 év) vizes oldatok (ide értve a selejtezni kívánt nyitott sugárforrásokat is);
- szerves (nem vizes) oldatok;
- folyosavat (hidrogén-fluorid) tartalmazó oldatok.

A gyűjtőedényeket a radiokémiai laboratóriumokban, illetve – megteltük után – a radioaktív hulladék-tárolóban tárolják.

A zárt radioaktív sugárforrásokat nyitottá válásuk, illetve szavatossági idejük lejárta után selejtezik. Ezen kívül szilárd radioaktív hulladék például a reaktor egyes alkatrészeinek, eszközeinek eltávolítása során, a radiokémiai laboratóriumok fogyóeszközeinek használata során, radioaktív minták készítése és feldolgozása során, neutronaktivációs vizsgálatok során keletkezik.

A szilárd radioaktív hulladékokat a radioaktív hulladék-gyűjtő edényekben gyűjtik, külön a tömöríthető (pl. gumikesztyű, törülköző) és a nem tömöríthető (pl. üvegedény, fémeszköz) hulladékokat. Amikor a radioaktív hulladék-gyűjtő edényben

lévő műanyag zsák megtelik, a Sugárvédelmi Szolgálat új műanyag zsákot helyez a radioaktív hulladék-gyűjtő edénybe; a megtelt zsákot pedig elhelyezi a radioaktív hulladék-tárolóban.

A radioaktív hulladékok elszállítását az RHK Kft.-től kell megrendelni.

A BME NTI tevékenysége során a radioaktív hulladékok mellett **nem radioaktív hulladékok** - hagyományos veszélyes és nem veszélyes hulladékok - is keletkeznek, melynek gyűjtési, tárolási és elszállítási szabályait belső szabályzat tartalmazza.

A nem veszélyes hulladékok (kommunális hulladék, papírhulladék, műhelyben keletkező vas- és fémhulladék) gyűjtéséről a BME központilag intézkedik.

A BME NTI tevékenysége során keletkezett veszélyes hulladékok gyűjtése keletkezési helyükön, gyűjtőedényzetben történik. A gyűjtőedényzetet megfelelő címkézéssel látják el.

A gyűjtőedényzetbe a veszélyes hulladékok szelektíven (az azonos EWC kóddal ellátott hulladékok külön-külön) kerülnek. A veszélyes hulladékokat a keletkezés helyén, vagy a gyűjtőedényzet megtelte után – elszállításukig – a teherportán tárolják. A veszélyes hulladékokról nyilvántartást vezetnek. A központi hulladéktárolóból évenként minimum 1 alkalommal a megfelelő (az adott veszélyes hulladékhoz szükséges) engedélyekkel rendelkező cég szállítja el és ártalmatlanítja a veszélyes hulladékokat.

Zaj- és rezgésvédelem

A BME NTI berendezéseinek zajszintje általában alacsony, épületen kívüli zajforrás nincs, a zajterhelési határértékek a legközelebbi védendő épület esetében teljesülnek. A lakóépületek nagy távolsága miatt zajvédelmi szempontból a BME NTI tevékenységének a lakosságra nincs hatása.

Radiológiai hatások

Az Oktatóreaktor gépészeti-technológiai kialakítása, továbbá a folyamatosan üzemelő sugárvédelmi ellenőrző-rendszer együttesen teljesítik, hogy minden üzemi állapotban a dolgozók, hallgatók és a környezet sugárvédelme maradéktalanul

biztosítható. A reaktorépület több pontján gamma- és neutron-detektorok mérik a sugárzási szintet, emellett a levegő aktivitását, a primer körben, valamint a hulladékvíz-kezelő rendszerben lévő víz aktivitását is monitorozzák.

Az Oktatóreaktor a radioaktív kibocsátásokat – a jogszabályoknak megfelelően – szabályozott és ellenőrzött módon valósítja meg. Az ellenőrzés során azt kell bizonyítani, hogy a kibocsátások alatta maradnak a hatóság által elfogadott - a lakosság részére megállapított dózishatárértékből származtatott - kibocsátási határértékeknek. (Megjegyezzük, hogy a dózishatárérték 20-szor kisebb a lakossági dóziskorlátnál, ami szintén csak harmada a természetes sugárforrásokból származó éves sugárterhelésnek.) Az Oktatóreaktor esetében elmondható, hogy az évenkénti légnemű és folyékony kibocsátások együttesen sem haladták meg az éves kibocsátási határérték 2%-át. Következésképpen a létesítmény radiológiai környezeti hatása semlegesnek tekinthető.

Az Oktatóreaktorban éves szinten kis mennyiségű - 5 év alatt kevesebb, mint 600 kg - és kis aktivitású radioaktív hulladék keletkezett, amelyet az előírásoknak megfelelően a radioaktív hulladék-tárolóba szállítottak el.

A radioaktív kibocsátások ellenőrzésén túl az Oktatóreaktor környezetének ellenőrzésére is kiterjedt programot hajtanak végre. A környezet-ellenőrzés eredményei egyúttal a környezeti hatásoknak a kibocsátásokból történő becsülésének független mérésekkel való megerősítését is jelentik. Az ellenőrzés főbb elemei a következők: környezeti sugárzási szint (gamma-dózisteljesítmény) ellenőrzése, a levegő aeroszol-tartalmához kötődő radioaktivitás mérése, a kihulló vagy a csapadékkal kimosódó radioaktivitás meghatározása, a talajra és a növényzetre kiülepedett, illetve a növényzet által felszívott radioaktivitás mérése, valamint a Duna vizében megjelenő radioaktivitás monitorozása. A környezet-ellenőrzés eredményei – amelyek éves összesítésben megjelennek az Országos Környezeti Sugárvédelmi Ellenőrző Rendszer (OKSER) jelentésében is – megerősítik, hogy a létesítmény radiológiai hatása a környezetre kimutathatatlanul kicsi.

Az Oktatóreaktorra mint nukleáris létesítményre elvégzett biztonsági elemzés szerint a legsúlyosabb üzemzavari helyzet - amelynek valószínűsége rendkívül kicsi, de mégsem elhanyagolható -, azaz a reaktortartályban található víz elfolyása, a tartály leürülése esetén sem várható, hogy a környezetbe rendellenes mértékű

radioaktivitás jutna ki. A lakosság sugárterhelése még ekkor sem érné el az előbbi, normál üzemre megállapított dózishatárértéket.

Az előzőek alapján megállapítható, hogy az Oktatóreaktor környezeti hatása minden üzemállapotban semlegesnek tekinthető, azaz hatásterületről a szó szoros értelmében nem lehet beszélni. Felmerülhet azonban, hogy a mégoly kicsi radiológiai hatások is okozhatnak valamilyen változást a környezetében, illetve a környezetében élő lakosságban. Ennek kezelésére felvettük az Oktatóreaktornak otthont adó, Budapest XI. kerületi lakosság demográfiai, halálozási és rosszindulatú daganatos megbetegedési, korcsoportos és nemenkénti alapadatait. (Megjegyezzük, hogy ez a terület túllépi a hatásterületet, nem azonos azzal, felvételére a lakossági alapadatok megállapítása miatt volt szükség.)

Nem radiológiai hatások

Hagyományos **légszennyező** anyag kibocsátása a tevékenységből minimális, bejelentésre kötelezett pontforrást a BME NTI nem üzemeltet. A ventilátorok által elszívott kis mennyiségű anyagok az év folyamán elosztva kerülnek ki a környezetbe, és ezért a hagyományos légszennyező anyagok kibocsátásának hatásait elhanyagolhatónak minősíthetjük, és ugyanez mondható el a közlekedés okozta terhelésről is.

A tevékenység nem jár a **talaj**, a felszíni vagy felszín alatti **víz** igénybe vételével, kibocsátás a felszíni vagy felszín alatti rétegekbe nem történik. Közvetett hatással a Dunára a BME által központilag kibocsátott szennyvíz lehet, mely tartalmazza a BME NTI vizét is, azonban a kibocsátás határérték alatti és a Csepeli szennyvíztisztítón keresztül történik, hatása nem jelentős, elviselhető.

A **nem radioaktív hulladékok** kezelése megfelelően folyik, némi közvetett, elviselhető hatást a veszélyes hulladékok ártalmatlanítása és a kommunális hulladékok égetése, illetve lerakása jelent.

A **tájra és épített környezetre** vonatkozóan elmondható, hogy a vizsgált létesítmény hazai vagy nemzetközi természetvédelmi kijelölés területét nem érinti, közvetlen hatása az élővilágra nincs. A BME NTI folyamatos, üzemszerű működésének táji és ökológiai hatásai csekély mértékűnek tekinthetőek, természetvédelmi hatásai

elsősorban a telephely mint beépítés területfoglalására szorítkoznak, ami régóta és jelenleg is intézményi hasznosításban van, és hatásai előreláthatóan még rendkívüli esemény bekövetkezése esetén sem számottevőek. Természet- és tájvédelmi szempontból a létesítmény további üzemelése elfogadható.

Hatásterület

A jelentőségét tekintve meghatározó radiológiai hatásterületével kapcsolatban megállapítható, hogy a BME NTI tevékenységének környezeti hatása normál üzemi állapotban semlegesnek tekinthető, azaz hatásterületről ekkor nem lehet beszélni.

A biztonsági elemzés és a baleset-elhárítási terv megállapítja, hogy a referencia üzemzavar során sem kell radioaktivitás kijutásával számolni, ha az épület szellőzését a tervezett módon leállítják. A kibocsátásnak tulajdonítható dóziszárulék azonban még ellenkező esetben sem haladja meg a reaktorra megszabott dózismegszorítás értékét ($50 \mu\text{Sv}/\text{év}$).

Az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terv (OBEIT) az Oktatóreaktor-t a III. veszélyhelyzeti tervezési kategóriába sorolja. A III. veszélyhelyzeti tervezési kategóriába tartozó létesítmények esetében a feltételezések szerinti, telephelyi események nem indokolják telephelyen kívüli sürgős óvintézkedések elrendelését. Ugyancsak az OBEIT szerint az Oktatóreaktor esetében élelmiszer-fogyasztás korlátozására sem kell számítani, tehát az ÉÓZ zóna (Élelmiszer-fogyasztási Korlátozások Óvintézkedési Zónája) sem értelmezhető.

Kijelenthető tehát, hogy sugárvédelmi megfontolások alapján a hatásterület a szó szoros értelmében nem értelmezhető, de igen konzervatív megközelítést alkalmazva Budapest XI. kerületével bizonyosan lefedhető.

A KÖRNYEZETI ÁLLAPOTVÁLTOZÁSOK ÁLTAL ÉRINTETT EMBEREK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁBAN, ÉLETMINŐSÉGÉBEN ÉS ÉLETMÓDJÁBAN VÁRHATÓ VÁLTOZÁSOK

Láttuk, hogy az Oktatóreaktor környezeti hatása minden üzemállapotban semlegesnek tekinthető, azaz hatásterületről a szó szoros értelmében nem lehet beszélni. A mégoly kicsi radiológiai hatások érzékeltetésére meghatároztuk az Oktatóreaktor közvetlen sugárzásából és normál üzemi, valamint üzemzavari radioaktív kibocsátásaiból - erősen konzervatív módon - származó lakossági sugárterheléseket, majd ezek alapján becsültük a daganatos megbetegedések előfordulásának esetszámait. Az esetszámok mindvégig 1 alatt maradtak, míg a természetes előfordulások 500, illetve 1600 körüliek a daganatos halálozásokra, illetve megbetegedésekre vonatkozóan.

Mindezek alapján megállapítható, hogy az Oktatóreaktor a lakosság egészségi állapotában, életminőségében és életmódjában semmilyen káros változást nem eredményez.

A KÖRNYEZET ÉS AZ EMBERI EGÉSZSÉG VÉDELMERE FOGANATOSÍTANDÓ INTÉZKEDÉSEK

Az előző pontokban leírt megállapítások szerint

- az Oktatóreaktor minden üzemállapotában semleges környezeti hatású,
- a lakosság sugárterhelése mind normál üzemben, mind a legsúlyosabb üzemzavar esetén a normál üzemre megállapított dózishatárérték alatt marad,
- a sugárterhelések alapján becsülhető egészségkárosító kockázat mértéke kimutathatatlanul kicsi.

Mindezek alapján leszögezhetjük, hogy a környezet, illetve a lakosság egészségének védelmére a jogszabályokban meghatározott engedélyezési és ellenőrzési előírások betartásán és betartatásán kívül más intézkedések nem szükségesek.