



A3.33. sz. útmutató

Üzemelő atomerőmű villamos rendszereinek és rendszerlemeinek tervezése

Verzió száma:

1.

2019. július

Kiadta:

Fichtinger Gyula
az OAH főigazgatója
Budapest, 2019

A kiadvány beszerezhető:
Országos Atomenergia Hivatal
Budapest

FŐIGAZGATÓI ELŐSZÓ

Az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: OAH) az atomenergia békés célú alkalmazása területén működő, önálló feladat- és hatáskörrel rendelkező, országos illetékességű, központi kormányzati igazgatási szerv, kormányzati főhivatal. Az OAH-t a Magyar Köztársaság Kormánya 1990-ben alapította.

Az OAH jogszabályban meghatározott közfeladata, hogy az atomenergia alkalmazásában érdekelt szervektől függetlenül ellássa és összehangolja az atomenergia békés célú, biztonságos és védett alkalmazásával, így a nukleáris és radioaktív hulladék-tároló létesítmények, nukleáris és más radioaktív anyagok biztonságával, nukleárisveszélyhelyzet-kezeléssel, nukleáris védettséggel kapcsolatos hatósági feladatokat, valamint az ezekkel összefüggő tájékoztatási tevékenységet, továbbá javaslatot tegyen az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos jogszabályok megalkotására, módosítására, és előzetesen véleményezze az atomenergia alkalmazásával összefüggő jogszabályokat.

Az atomenergia alkalmazása hatósági felügyeletének alapvető célkitűzése, hogy az atomenergia békés célú felhasználása semmilyen módon ne okozhasson kárt a személyekben és a környezetben, de a hatóság az indokoltnál nagyobb mértékben ne korlátozza a kockázatokkal járó létesítmények üzemeltetését, illetve tevékenységek folytatását. Az alapvető biztonsági célkitűzés minden létesítményre és tevékenységre, továbbá egy létesítmény vagy sugárforrás élettartamának minden szakaszára érvényes, beleértve létesítmény esetében a tervezést, a telephely-kiválasztást, a létesítést, az üzembe helyezést és az üzemeltetést, valamint a leszerelést, az üzemben kívül helyezést és a bezárást, radioaktív hulladék-tárolók esetén a lezárást követő időszakot, radioaktív anyagok alkalmazása esetén a szóban forgó tevékenységekhez kapcsolódó szállítást és a radioaktív hulladék kezelését, míg ionizáló sugárzást kibocsátó berendezések esetén azok üzemeltetését és karbantartását.

Az OAH a jogszabályi követelmények teljesítésének módját az atomenergia alkalmazóival egyeztetett módon, világos és egyértelmű ajánlásokat tartalmazó útmutatókban fejti ki, azokat az érintettekhez eljuttatja, és a társadalom minden tagja számára hozzáférhetővé teszi. Az atomenergia alkalmazásához kapcsolódó követelmények teljesítésének módjára vonatkozó útmutatókat az OAH főigazgatója adja ki.

Az útmutatók alkalmazása előtt mindig győződjön meg arról, hogy a legújabb, érvényes kiadást használja! Az érvényes útmutatókat az OAH honlapjáról (www.oah.hu) töltheti le.

ELŐSZÓ

Az atomenergia békés célú, biztonságos alkalmazására vonatkozó legmagasabb szintű szabályozást az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (a továbbiakban: Atv.) tartalmazza.

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló rendelkezéseket a 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) és mellékletei, a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok (a továbbiakban: NBSZ) határozzák meg.

A nukleáris biztonsági követelmények és rendelkezések betartása mindazok számára kötelező, akik az Atv. 9. § (2) bekezdése szerinti folyamatos hatósági felügyelet alatt állnak, valamint e törvényben előírt hatósági engedélyhez kötött tevékenységet folytatnak, ilyen tevékenységben közreműködnek, vagy ilyen tevékenység folytatásához engedély iránti kérelmet nyújtanak be. A nukleáris biztonsági követelmények és rendelkezések mellett a követelmények közé tartoznak az egyedi hatósági előírások, feltételek és kötelezettségek, amelyeket az OAH a nukleáris létesítmény nukleáris biztonsága érdekében határozatban állapíthat meg.

Az NBSZ-ben foglalt követelmények teljesítésére az OAH ajánlásokat fogalmazhat meg, amelyeket útmutatók formájában ad ki. Az útmutatókat az OAH a honlapján közzéteszi. Jelen útmutató az engedélyesek önkéntes alávetésével érvényesül, nem tartalmaz általánosan kötelező érvényű normákat.

A Rendelet 3. § (4) bekezdése alapján, ha a kérelmező a nukleáris biztonsággal összefüggő engedély iránti kérelmét az útmutatókban foglaltak szerint terjeszti elő, továbbá, ha az engedélyes a nukleáris biztonsággal összefüggő tevékenységét az útmutatókban foglaltak szerint végzi, akkor az OAH a választott módszert a nukleáris biztonság követelményei teljesítésének igazolására alkalmasnak tekinti, és az alkalmazott módszer megfelelőségét nem vizsgálja.

Az útmutatókban foglaltaktól eltérő módszerek alkalmazása esetén az OAH az alkalmazott módszer helyességét, megfelelőségét és teljeskörűségét részleteiben vizsgálja, ami hosszabb ügyintézési idővel, külső szakértő igénybevételével és további költségekkel járhat.

Ha az engedélyes által választott módszer eltér az útmutató által ajánlottól, akkor az eltérés indokolása mellett igazolni kell, hogy a választott módszer legalább ugyanazt a biztonsági szintet biztosítja, mint az útmutatóban ajánlott.

Az útmutatók felülvizsgálata az OAH által meghatározott időszakonként, vagy az engedélyesek javaslatára soron kívül történik.

A fenti szabályozást kiegészítik az engedélyesek, illetve más, a nukleáris energia alkalmazásában közreműködő szervezetek (tervezők, gyártók stb.) belső szabályozási dokumentumai, amelyeket az irányítási rendszerükkel összhangban készítenek.

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|--|----------|
| 1. BEVEZETÉS | 7 |
| 1.1. Az útmutató tárgya és célja | 7 |
| 1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások | 7 |
| 2. MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK | 8 |
| 2.1. Meghatározások | 8 |
| 3. AZ ÚTMUTATÓ AJÁNLÁSAI | 9 |
| 3.1. A szabályzati pontokhoz kötődő javaslatok | 9 |

1. BEVEZETÉS

1.1. Az útmutató tárgya és célja

Az útmutató célja, hogy – a biztonsági funkciót ellátó villamos rendszerekre és berendezésekre vonatkozó speciális tervezési követelmények teljesítésével kapcsolatosan – egyértelművé tegye a hatósági elvárásokat, és ezzel elősegítse az érvényes előírásokban meghatározott nukleáris biztonsági követelmények teljesülését.

Általános tervezési (NBSZ 3. kötet 2. fejezet) követelményekre vonatkozó ajánlásokat az útmutató nem tartalmaz.

Az ajánlások egyrészt az NBSZ 3. kötetének 4.5. Villamos rendszerek és berendezések fejezetéhez kötődnek, másrészt gyakorlati javaslatokat fogalmazznak meg.

Az engedélyes az alkalmazandó szabványok, előírások, követelmények körét a tervezési specifikációban rögzíti.

1.2. Vonatkozó jogszabályok és előírások

A nukleáris biztonsági követelmények jogszabályi háttérét az Atv., és a Rendelet biztosítja.

2. MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

2.1. Meghatározások

Az útmutató az Atv. 2. §-ban, valamint a Rendelet 10. számú mellékletében ismertetett meghatározásokon kívül az alábbi definíciókat alkalmazza.

Biztonsági betáplálás

Atomerőmű blokk egy önálló biztonsági rendszeréhez tartozó villamos fogyasztóinak a biztonsági villamosenergia-ellátás részét képező áramforrásról történő tápellátása.

Biztonsági létfontosságú energiaellátás

Azokat a biztonsági villamosenergia-ellátó rendszereket, amelyekben az energiaellátás kimaradási ideje – az erőmű típusától és biztonsági filozófiájától függően – néhány másodperctől egy percre megengedhető biztonsági létfontosságú villamosenergia-ellátó rendszereknek nevezik.

Biztonsági szünetmentes energiaellátás

Azokat a biztonsági villamosenergia-ellátó rendszereket, melyekben az energiaellátás kimaradási ideje a másodperc tört részét nem haladhatja meg, biztonsági szünetmentes villamosenergia-ellátó rendszereknek nevezik.

Funkció

Olyan teljesítendő cél, amely az elérésére szolgáló fizikai módokra való hivatkozás nélkül specifikálható vagy körülírható.

Funkcionalitás

Azoknak a funkcióknak a tartománya vagy terjedelme, amelyeket egy rendszer vagy egy berendezés végre tud hajtani.

Normál betáplálás

Atomerőmű blokk villamos fogyasztóinak normál üzemállapothoz rendelt külső hálózati és belső termelői villamos betáplálása.

3. AZ ÚTMUTATÓ AJÁNLÁSAI

3.1. A szabályzati pontokhoz kötődő javaslatok

3.4.5.0100. „Biztosítani kell, hogy az atomerőművi blokk villamosenergia-ellátó rendszere képes legyen – az egyszeres meghibásodás és a telephelyen kívüli külső villamos betáplálás elvesztésének feltételezése mellett – a működéshez szükséges villamos energiával ellátni a biztonsági osztályba sorolt rendszereket és rendszerelemeket.”

Olyan biztonsági villamosenergia-ellátó rendszer létrehozása a cél, amely tervezési üzemzavari helyzetben és a külső villamosenergia-ellátó hálózat teljes kimaradása esetén automatikusan biztosítja a biztonsági rendszerek, rendszerlemek működéséhez szükséges energiaellátást, valamint független az országos hálózattól, az atomerőmű normál betáplálási rendszerétől, és üzemképessége, üzemben tartása meghatározott ideig biztosítható.

Az általános tervezési követelmények figyelembevételével az engedélyes megvalósítja a redundáns biztonsági villamosenergia-ellátó rendszerek, valamint a normál és biztonsági villamosenergia-ellátó rendszerek fizikai és funkcionális elválasztását. Ahol a biztonsági villamosenergia-ellátó rendszerek és a normál villamosenergia-ellátó rendszerek fizikai/funkcionális elválasztása nem valósítható meg, ott más eszközökkel célszerű biztosítani, illetve bizonyítani a visszahatás-mentességet.

3.4.5.0200. „Biztosítani kell, hogy mind a belső, mind a külső hálózatról induló villamos tranziensek az atomerőművi blokk rendszereit minimális mértékben érintsék.”

A villamosenergia-ellátó rendszerben olyan védelmi megoldásokat célszerű használni, amelyek az átmeneti jelenségekkel (túlfeszültség, zárlat stb.) szemben védelmet nyújtanak, így megőrzik a fogyasztók üzemképességét is.

A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerlemek listáját, amelyeket a villamos tranziensek, az elektromágneses hatások, köztük a villámlások által kiváltott hatások veszélyeztethetnek, és ezeket szükség szerint megvédhetővé kell tenni, vagy ellenállóvá kell átalakítani a tranziensekkel és az elektromágneses hatásokkal szemben.

3.4.5.0300. „A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemek villamosenergia-ellátását biztonsági osztályuknak megfelelően, differenciált követelmények szerint kell tervezni.”

A tervező ügyel arra, hogy a technológiai terekben csak az ott elhelyezett technológiai rendszerlemekhez tartozó kábelek kerüljenek betervezésre.

Üzemelő atomerőmű villamos rendszereinek és rendszerlemeinek tervezése

Ezeket a kábeleket olyan elválasztással célszerű ellátni, hogy a rendszerelem meghibásodásából eredő veszélyekkel szemben védve legyenek.

A biztonsági osztályba sorolt rendszerek, rendszerlemek működéséhez megfelelő számú, független betáplálást biztosít.

Amennyiben a technológiai helyiségekben nem valósítható meg a kábelek egymástól kellő távolságban való elhelyezése, akkor a kábeleket olyan fizikai elválasztással kell elhelyezni, ami a közös okú meghibásodás lehetőségét figyelembe veszi, a redundancia, a diverzitás és a funkcionális elkülönítés elvei teljesülnek, és a funkciók működőképessége a tervezési alapba tartozó bármely üzemállapotban a feladatuk ellátásához szükséges mértékben biztosítva lesz.

3.4.5.0410. „Megfelelő villamosenergia-betáplálást kell biztosítani TAK üzemállapotok esetére a TAK elemzések által megállapított szükséges beavatkozások és időkeret szerint, figyelembe véve a külső veszélyeztető tényezőket.”

A tervezési alapot meghaladó üzemállapotok során fel kell készülni a szükségesnek ítélt biztonsági funkciók villamosenergia-ellátására mind váltakozóáramú, mind pedig egyáramú betáplálási oldalról.

3.4.5.0500. „Az atomerőművi blokk normál villamosenergia-ellátó rendszerében bekövetkező események kezelésére megfelelő intézkedéseket kell tartalmaznia a tervezési alapnak úgy, hogy az atomerőművi blokk biztonsága ilyen helyzetekben is garantálható legyen.”

A bekövetkező események kezelésének alapja, hogy a normál villamosenergia-ellátó rendszer valamint a biztonsági villamosenergia-ellátó rendszer függetlenül legyen egymástól, továbbá a normál villamosenergia-ellátó rendszer elvesztése esetén a biztonsági villamosenergia-ellátó rendszerre való áttérés automatikusan történjen meg.

3.4.5.0600. „Az energiaellátó rendszereket, rendszerlemeket, a biztonsági osztályba sorolás mellett, a villamosenergia-ellátás megengedhető kimaradása szempontjából is csoportosítani kell. Ezek alapján kell megtervezni az atomerőművi blokk villamos betáplálási hálózatát.”

A tervező a nukleáris létesítmények biztonsági rendszereihez tartozó rendszerlemek szünetmentes, illetve létfontosságú energiaellátásához a normál villamosenergia-betáplálásokon kívül független villamosenergia-betáplálásokat biztosít, mely betáplálások tervezésénél figyelembe veszi, hogy az képes legyen a fogyasztói berendezéseket a megengedhető kimaradásuk szerint villamosenergiával ellátni.

Üzemelő atomerőmű villamos rendszereinek és rendszerlemeinek tervezése

3.4.5.0700. „A szünetmentes energiaellátás jellemzőit és a létfontosságú energiaellátás megengedhető kimaradásának időtartamát biztonsági megalapozással kell meghatározni. TAK1-2 üzemállapot során funkciót ellátó akkumulátoroknak megfelelő kapacitással kell rendelkezniük az újratölthetőségükig, vagy amíg más energiaellátási megoldás nem biztosítható.”

A szünetmentes villamos betáplálást igénylő fogyasztók listája a rájuk vonatkozó villamosenergia-ellátási igények elemzésével határozható meg. Ilyen igény többek között a feszültség- és frekvenciatartás pontossága, vagy a feszültségkimaradás időtartama.

3.4.5.0800. „Az üzemi villamos betáplálás kiesésekor, vagy paramétereinek megengedett tartományból való kilépése esetén a biztonsági villamosenergia-ellátó rendszereknek megfelelő időn belül automatikusan át kell kapcsolniuk a tartalék betáplálásokra.”

Vizsgálni kell a létfontosságú fogyasztók kimaradását a biztonsági funkciók ellátása szempontjából, és az eredmények alapján meg kell határozni a megengedhető kimaradás időtartamát.

3.4.5.0900. „A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerlemek villamos betáplálásánál láncolt villamos kapcsolatok csak olyan módon létesíthetők, hogy téves üzemi vagy karbantartási műveletek hatására ne fordulhasson elő nem szándékolt funkcióvesztés.”

A láncolt villamos kapcsolatok különböző villamos rendszerekben való kiépítéséhez elemezni kell a rendszerlemek egymásra hatását, valamint fel kell készülni egy esetleges meghibásodáskor a villamos hibák továbbterjedésének megakadályozására.

Javasolt szabványok

Az atomerőműben biztonsági funkciót ellátó villamosenergia-ellátó rendszerek és berendezések tervezésére vonatkozó fontosabb szabványok a következők:

- a) MSZ IEC 61225:2011 Atomerőművek. Biztonság szempontjából fontos mérés- és irányítástechnikai rendszerek. A villamosenergia-ellátás követelményei
- b) MSZ IEC 60780:2011 Atomerőművek. A biztonsági rendszer villamos berendezései. Minősítés
- c) MSZ IEC 61497:2011 Atomerőművek. Biztonság szempontjából fontos funkciókhoz alkalmazott villamos reteszelvek. A tervezésre és a megvalósításra vonatkozó ajánlások

Üzemelő atomerőmű villamos rendszereinek és rendszerlemeinek tervezése

- d) MSZ IEC 60772:2011 Atomerőművek hermetikus tereinél alkalmazott villamos falátvezetők
- e) MSZ IEC 60980:2011 Atomerőművek biztonsági rendszerei villamos berendezéseinek földrengés-biztonsági minősítésére ajánlott gyakorlat
- f) NAÜ SSG-34: Atomerőművek villamosenergia-ellátó rendszereinek tervezése

Az erőművekben és – a berendezések gyártása során – az ipari létesítményekben felhasználható, lényeges szempontokat tárgyaló további szabványok:

- a) MSZ EN 50178:1998: Erősáramú létesítményekben használható elektronikus berendezések
- b) MSZ EN 61660-1:1999: Zárlati áramok az erőművek és alállomások egyenáramú segédberendezéseiben. 1. rész: A zárlati áramok számítása (IEC 61660-1:1997)
- c) MSZ EN 61660-2:1999: Zárlati áramok az erőművek és alállomások egyenáramú segédberendezéseiben. 2. rész: Hatákszámítások (IEC 61660-2:1997)
- d) MSZ IEC 50(448):1997: Nemzetközi elektrotechnikai szótár. 448. kötet: Villamosenergia-rendszerek védelme
- e) MSZ 172-4:1978: Érintésvédelmi szabályzat. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, kis zárlati áramú berendezések
- f) MSZ EN 60529:2015: Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettség fokozatok (IEC 529:1989)
- g) MSZ EN 45510-2-8:2004: Irányelvek az erőművi berendezések beszerzéséhez. 2-8. rész: Villamos berendezések. Erősáramú kábelek
- h) MSZ EN 45510-2-2:2000 Irányelvek az erőművi berendezések beszerzéséhez. 2-2. rész: Villamos berendezések. Szünetmentes energiaellátás
- i) MSZ EN 45510-2-3:2000 Irányelvek az erőművi berendezések beszerzéséhez. 2-3. rész: Villamos berendezések. Helyhez kötött akkumulátortelepek és töltőberendezések.
- j) MSZ EN 45510-2-4:2000 Irányelvek az erőművi berendezések beszerzéséhez. 2-4. rész: Villamos berendezések. Nagy teljesítményű statikus konverterek.

Üzemelő atomerőmű villamos rendszereinek és rendszerlemeinek tervezése

- k) MSZ EN 45510-2-7:2003 Irányelvek az erőművi berendezések beszerzéséhez. 2-7. rész: Villamos berendezések. Kapcsoló és vezérlő berendezések.
- l) MSZ EN 45510-2-9:2009 Irányelvek az erőművi berendezések beszerzéséhez. 2-7. rész: Kábelezési rendszerek.

Az erőművekben és – a berendezések gyártása során – az ipari létesítményekben fel kell használni további szabványokat

- a) a villamos gyártmányok biztonsági előírásaihoz,
- b) a legfeljebb 1000 V névleges feszültségű erősáramú villamos-berendezések létesítéséhez,
- c) a kisfeszültségű erősáramú villamos berendezések és az 1000 V-nál nagyobb feszültségű, közvetlenül földelt berendezések érintésvédelmi szabályzatához.