

3/A. melléklet a 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelethez

NUKLEÁRIS BIZTONSÁGI SZABÁLYZATOK

TARTALOMJEGYZÉK

3/A. ÚJ ATOMERŐMŰVI BLOKKOK TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEI	4
3a.1. BEVEZETÉS	4
3a.1.1. <i>A szabályzat hatálya</i>	4
3a.2. ÁLTALÁNOS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK	4
3a.2.1. <i>Alapvető tervezési követelmények</i>	4
3a.2.2. <i>A biztonságra való tervezés alapja</i>	9
3a.2.3. <i>A biztonság igazolása</i>	28
3a.2.4. <i>Biztonsági elemzések elfogadási kritériumai</i>	35
3a.2.5. <i>Üzemeltetési feltételek és korlátok</i>	37
3a.3. SPECIÁLIS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK	38
3a.3.1. <i>Biztonsági osztályba sorolt rendszerek tervezése</i>	38
3a.3.2. <i>Tervezés élettartamra</i>	42
3a.3.3. <i>Nyomástartó berendezés és csővezeték tervezése</i>	50
3a.3.4. <i>Építmények és épületszerkezetek tervezése</i>	53
3a.3.5. <i>Elrendezés</i>	55
3a.3.6. <i>Specifikus veszélyeztető tényezők</i>	57
3a.3.7. <i>Tűzvédelem</i>	62
3a.3.8. <i>Leszerelés</i>	63
3a.3.9. <i>Emberi tényező</i>	64
3a.4. A KIEMELTEN FONTOS RENDSZEREK ÉS RENDSZERELEMEK TERVEZÉSE	65
3a.4.1. <i>Az atomreaktor és az aktív zóna tervezése</i>	65
3a.4.2. <i>A fővízkör tervezése</i>	69
3a.4.3. <i>Hőelvitel</i>	72
3a.4.4. <i>Blokk- és tartalékvezénylő, műszaki támogató központ</i>	74
3a.4.5. <i>Villamos rendszerek és irányítástechnika</i>	78
3a.4.6. <i>A konténment és rendszerei</i>	88
3a.4.7. <i>Segéd és kiszolgáló rendszerek</i>	93
3a.4.8. <i>Rendszerelemekre vonatkozó speciális tervezési követelmények</i>	96
3a.5. SUGÁRVÉDELEM	101
3a.5.1. <i>Általános követelmények</i>	101
3a.5.2. <i>Dekontaminálás</i>	103
3a.5.3. <i>Radiológiai ellenőrző eszközök</i>	104
3a.5.4. <i>Biológiai védelem</i>	105

3a.5.5. <i>Radioaktív kibocsátások</i>	105
3a.6. A NUKLEÁRIS ÜZEMANYAG ÉS A RADIOAKTÍV HULLADÉK KEZELÉSE, TÁROLÁSA	106
3a.6.1. <i>Általános követelmények</i>	106
3a.6.2. <i>Nukleáris üzemanyagok kezelése és tárolása</i>	106
3a.6.3. <i>Radioaktív hulladékok kezelése és tárolása</i>	108
3a.6.3./A. <i>Légnemű radioaktív hulladékok kezelése</i>	109
3a.6.3./B. <i>Folyékony radioaktív hulladékok</i>	110
3a.6.3./C. <i>Szilárd radioaktív hulladékok</i>	110
3a.7. A TELEPHELYEN BELÜLI NUKLEÁRISBALESET-ELHÁRÍTÁS TERVEZÉSE	110

3/A. ÚJ ATOMERŐMŰVI BLOKKOK TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEI

3A.1. BEVEZETÉS

3a.1.1. A szabályzat hatálya

3a.1.1.0100. A szabályzat célja az atomerőmű, mint nukleáris létesítmény és az azt alkotó, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezési alapelveinek és tervezési követelményeinek meghatározása.

3a.1.1.0200. A jelen szabályzat rendelkezéseit a Magyarország területén 10. melléklet 161. pontjában meghatározott, létesítendő, vízhűtésű, termikus reaktorokkal működő atomerőművi blokkok tervezési követelményeinek meghatározása tekintetében kell alkalmazni.

3A.2. ÁLTALÁNOS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK

3a.2.1. Alapvető tervezési követelmények

3a.2.1.0100. Az engedélyesnek a tervezés összetett folyamatát szabályozó irányítási rendszert kell működtetnie, amely biztosítja a tervek minőségét, összhangját és a nukleáris biztonsági követelmények teljesítését.

3a.2.1.0200. A tervek megfelelőségét - beleértve a tervezés eszközeit, a tervezési adatokat és eredményeket - a tervezőtől független szervezet által felül kell vizsgáltatni.

3a.2.1.0300. A tervezésre vonatkozó valamennyi követelmény azonosításával a tervezés kezdeti szakaszában meg kell határozni a tervezési folyamat menetét. Az azonosított követelmények alapján részletesen meg kell határozni a követelmények teljesítéséhez szükséges tervezői előírásokat, feladatokat.

3a.2.1.0400. Az atomerőmű tervezését csak olyan tervező szervezet végezheti, amely az érintett tervezési szakterületre érvényes, jogszabály által, ennek hiányában az engedélyes által meghatározott minősítéssel rendelkezik, és a tevékenység végzésére jogosult.

3a.2.1.0500. Az engedélyes tervező szervezetet is megbízhat az atomerőmű tervezésellenőrzési és tervezési feladatainak koordinációjával.

3a.2.1.0600. Az engedélyesnek biztosítani kell, hogy a tervek kidolgozásának részletezettsége legalább az adott életciklus szakaszhoz tartozó hatósági engedélyezési eljárások lefolytatásához szükséges terjedelemnek feleljen meg.

3a.2.1.0700. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezési alapját szisztematikusan kell meghatározni és dokumentálni. A műszaki követelményeket tervezési specifikációkban kell rögzíteni.

3a.2.1.0800. Biztosítani kell, hogy az engedélyes minden olyan tervezési információ birtokosa legyen, amely az atomerőmű biztonságos üzemeltetéséért viselt felelősségének fenntartásához szükséges. Az engedélyesnek képesnek kell lennie az atomerőmű teljes élettartama alatt az atomerőmű biztonságát szolgáló tevékenység végzésére vagy végeztetésére, a biztonsággal összefüggő döntések meghozatalára.

3a.2.1.0900. Biztosítani kell, hogy az atomerőmű rendszerei és rendszerlemei esetén ellenőrizni lehessen annak igazolását, hogy az alapvető tervezési követelmények teljesülnek.

3a.2.1.0910. Programozható rendszerek esetében - amennyiben az adott követelmény másképp nem rendelkezik - a rendszerekre és rendszerelemekre vonatkozó követelményeket az ellátott funkció megvalósításában résztvevő hardver és szoftver együttesére kell vonatkoztatni.

I. Az alapvető biztonsági funkciók biztosítása

3a.2.1.1000. Az alapvető biztonsági funkcióknak teljesülnie kell TA1-4 üzemállapotok esetén. A TAK1 üzemállapotot követően az alapvető biztonsági funkcióknak az atomreaktor ellenőrzött, biztonságos leállított, illetve TAK2 üzemállapotot követően pedig a súlyos baleset utáni biztonságos állapotba viteléhez szükséges mértékben kell teljesülniük.

3a.2.1.1100. Az alapvető biztonsági funkciók teljesítésére rendszereket kell tervezni.

3a.2.1.1200. Az alapvető biztonsági funkciók teljesítése érdekében biztonsági és egyéb elemzések által meg kell határozni az összes biztonsági funkciót és az azokat teljesítő rendszereket, rendszerelemeket minden üzemállapotra, beleértve a normál üzemet is.

3a.2.1.1300. Biztosítani kell a maradványhő végső hőelnyelőbe való elvitelét úgy, hogy a hőelviteli funkció elvesztésének gyakorisága kisebb legyen, mint 10^{-7} /év.

II. A mélységben tagolt védelem elvének alkalmazása

3a.2.1.1400. Egymástól független védelmi szintekkel kell biztosítani, hogy a lehetséges meghibásodások, a normál üzemtől való eltérések észlelhetők, ellensúlyozhatók és kezelhetők legyenek. A 7. § szerinti követelmények mellett a 3a.2.1.1500.-3a.2.1.2000. pontban meghatározott kiegészítő követelményeket kell teljesíteni a mélységben tagolt védelem öt szintjének alkalmazása során.

3a.2.1.1500. A tervezés során többszörös fizikai gátakat kell alkalmazni a radioaktív anyagok környezetbe történő ellenőrizetlen kikerülésének megakadályozására.

3a.2.1.1600. A mélységben tagolt védelem elvének alkalmazása érdekében az alábbi négy fizikai gátat kell megkülönböztetni:

- a) az üzemanyag-mátrix;
- b) a fűtőelem burkolata;
- c) a reaktor primer körének határa;
- d) a konténment rendszer.

3a.2.1.1700. A gátak védelmét biztosítani kell. Tervezési megoldásokkal kell biztosítani a biztonsági funkciók és az elfogadási kritériumok teljesülését a védelem valamely szintjének sérülése esetén is.

3a.2.1.1800. Atomerőmű tervezése során, a mélységben tagolt védelem elvével összhangban:

a) tervezési megoldásokkal kell biztosítani, hogy az alapvető biztonsági funkciók a gátak fenntartásával és a meghibásodások vagy normál üzemállapottól való eltérések következményeinek csökkentésével megvalósulhassanak;

b) biztonsági funkciót ellátó rendszereket kell alkalmazni a TA2-4 vagy a TAK1-2 üzemállapot megelőzése és kezelése érdekében;

c) biztosítani kell az üzemeltetés vagy a karbantartás során bekövetkező emberi hiba káros következményeinek elkerülését,

d) műszaki eszközökkel biztosítani kell az atomerőmű állapotának kezelhetőségét úgy, hogy a meghibásodások vagy a normál üzemállapottól való eltérések esetén a biztonsági funkciót ellátó rendszerek működésének szükségessége a lehető legkisebb legyen; továbbá

e) biztosítani kell, hogy az atomerőmű állapotának kezelhetősége a biztonsági funkciót ellátó rendszerek működését igénylő állapotokban is nagy megbízhatóságú legyen, és ne igényelje a kezelő személyzet beavatkozását a folyamat korai szakaszában.

3a.2.1.1900. A mélységben tagolt védelem szintjeit az alábbiak figyelembevételével kell kialakítani:

	A	B	C	D	E
1	Mélységben tagolt védelem szintje	Célkitűzés	Alkalmazandó eszközök	Radiológiai következmények	Vonatkozó üzemállapot/állapot
2	1.	Normál üzemi állapottól való eltérések és hibák megelőzése	Konzervatív tervezés, magas színvonalú létesítés és üzemeltetés; fő üzemi	Nincs a hatósági korlátokat meghaladó telephelyen kívüli radiológiai hatás	Normál üzem (TA1)

			paraméterek előírt határok között tartása			
3	2.	Normál üzemi állapottól való eltérések és hibák kezelése	Szabályozó és biztonságvédelmi rendszerek; egyéb felügyeleti módszerek		Várható üzemi események (TA2)	
4	3.	3.a.	Üzemzavarok kezelése a radioaktív kibocsátás korlátozása és az	Biztonsági rendszerek, üzemzavar-elhárítási utasítások	Nincs vagy csak minimális telephelyen kívüli radiológiai hatás	Tervezési üzemzavar (TA3-4)
5		3.b.	üzemanyag olvadás megelőzése érdekében	Hozzáadott biztonsági eszközök komplex üzemzavarok elhárítására, üzemzavar-elhárítási utasítások, telephelyi balesetelhárítási intézkedések		Komplex üzemzavar (Feltételezett többszörös meghibásodás) (TAK1)
6	4.	A nagy vagy korai kibocsátás gyakorlati kizárása, az üzemanyag olvadással járó súlyos balesetek kezelése a telephelyen kívüli kibocsátások korlátozása érdekében	Kiegészítő biztonsági eszközök az üzemanyag olvadás korlátozásához, baleset-kezelési útmutatók, telephelyi balesetelhárítási intézkedések	A telephelyen kívüli radiológiai hatás térben és időben korlátozott lakossági óvintézkedések bevezetését indokolhatja	Súlyos baleset (TAK2)	
7	5.	Jelentős radioaktív anyag kibocsátás radiológiai következményeinek csökkentése	Telephelyi és telephelyen kívüli balesetelhárítási intézkedések; beavatkozási szintek	A telephelyen kívüli radiológiai hatás lakossági óvintézkedéseket indokol	Nagyon súlyos baleset	

3a.2.1.2000. Biztosítani kell az ésszerűen megvalósítható legteljesebb mértékben:

a) a gátak integritását veszélyeztető események megelőzését, a veszélyeztető tényezők elviselését;

- b) egynél több gát egyidejű meghibásodásának elkerülését;
- c) egy gát meghibásodásának elkerülését egy másik gát vagy egyéb rendszerelem hibája következtében;
- d) a gátak terve konzervatív legyen, a megvalósításuk pedig magas minőségi normák szerint történjen annak érdekében, hogy
 - da) a meghibásodások és a normál üzemi állapottól való eltérések lehetősége az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen,
 - db) a TA3-4 vagy a TAK üzemállapotok az ésszerűen megvalósítható szinten kizárhatók legyenek, továbbá
 - dc) ne jöhessen létre szakadékszél-effektus.

III. Egyéb általános tervezési követelmények

3a.2.1.2100. A biztonsági funkciót ellátó rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy a biztonsági funkciók a tervben megkövetelt megbízhatósággal valósuljanak meg a teljes élettartam alatt.

3a.2.1.2200. A tervekben megfelelő tartalékokat kell biztosítani a tervezési módszerek, eszközök hibáira, a gyártási és szerelési túrésekre, bizonytalanságokra, a feltételezett hibákra és a tervezett üzemidő alatti öregedési mechanizmusok által okozott romlási folyamatok konzervatíván becsült mértékére.

3a.2.1.2300. A biztonság szempontjából fontos rendszereket és rendszerelemeket a nukleáris iparban elfogadott szabványok alkalmazásával kell tervezni. A tervezésnél a használatra előírányzott szabványok körét előzetesen meg kell határozni, alkalmazhatóságukat igazolni kell.

3a.2.1.2400. A biztonság szempontjából fontos rendszereket, rendszerelemeket hasonló feltételek között kipróbált, bevált konstrukciós megoldásokat alkalmazva kell tervezni. Ettől eltérő esetben olyan technológiákat és termékeket kell alkalmazni, amelyek alkalmazhatóságát megvizsgálták és igazolták. Az új tervezési megoldások esetében, amelyek eltérnek a műszaki gyakorlatban bevett megoldásoktól, az alkalmazhatóságot adekvát kutatásokkal, tesztekkel, más alkalmazásokban szerzett tapasztalatok elemzésével biztonsági szempontból igazolni kell. Az új megoldást tesztelni kell az üzembe helyezés előtt. A rendszer, rendszerelem működését - annak üzemelése közben - monitorozni kell a megfelelőség végleges igazolása érdekében.

3a.2.1.2410. Igazolni kell, hogy a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerelemek hibamentesek, és a keletkező hibák a tervezett üzem közbeni vizsgálatokkal, tesztekkel kimutathatók, valamint az így kimutatott hibák kezelhetők.

3a.2.1.2500. A rendszerek, rendszerelemek azonosítására, a rendszertechnikai helyét is egyértelműen azonosító jelölési rendszert kell kialakítani.

3a.2.1.2600. A tervezés során figyelembe kell venni az atomerőművek tervezése, létesítése és üzemletetése során felgyülemlett tapasztalatokat és a releváns kutatási eredményeket.

3a.2.1.2700. A tervezés során, e rendeletben meghatározott módon - a tervezés korai szakaszától kezdve - alkalmazni kell a biztonsági elemzési módszereket.

3a.2.1.2710. A biztonsági elemzésnek bizonyítékkal kell szolgálnia, hogy a mélységben tagolt védelmet az erőmű tervében figyelembe vették.

3a.2.1.2800. A rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy a gyárthatóság, szerelhetőség, építhetőség, ellenőrizhetőség, karbantarthatóság, javíthatóság biztosítható legyen.

3a.2.1.2900. A tervezés során biztosítani kell az atomerőmű leszerelhetőségét, amit a felaktiválódás minimalizálásával, a dekontaminálhatósággal, a hozzáférés biztosításával és a leszerelés irányíthatóságának figyelembevételével kell megvalósítani.

3a.2.1.3000. A nukleáris biztonsági, a fizikai védelmi és a biztosítéki követelményeket integrált módon, a kölcsönhatások figyelembevételével kell érvényesíteni.

3a.2.1.3100. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetén biztosítani kell a blokkok egymástól való indokolt mértékű függetlenségét.

3a.2.2. A biztonságra való tervezés alapja

1. Az atomerőmű állapotának és eseményeinek kategorizálása

3a.2.2.0100. A normál üzemtől eltérő állapotokat a tervezési alapba tartozó, valamint a tervezési alap kiterjesztése üzemállapotokra kell osztani.

3a.2.2.0200. A normál üzemet, valamint az atomerőmű tervezési alapjának részeként figyelembe vett állapotokra vezető eseményeket gyakoriságuk alapján az alábbi táblázat szerinti üzemállapotokhoz kell rendelni. A különböző állapotokra vezető események gyakoriságát elemzésekkel kell igazolni.

	A	B	C
1.	Üzemállapot	Megnevezés	Esemény gyakoriság (f [1/év])
2.	TA1	normál üzem	-
3.	TA2	várható üzemi események	$f \geq 10^{-2}$
4.	TA3	kis gyakoriságú tervezési üzemzavarok	$10^{-2} > f \geq 10^{-4}$
5.	TA4	nagyon kis gyakoriságú tervezési üzemzavarok	$10^{-4} > f \geq 10^{-6}$

3a.2.2.0300. A tervezési alap kiterjesztésének két kategóriáját kell megkülönböztetni:

- a) komplex üzemzavar (TAK1), vagy
- b) súlyos baleset (TAK2).

3a.2.2.0400. Valószínűségi biztonsági elemzésekkel kell igazolni minden tervezési alapba tartozó üzemzavarra, hogy egy adott kezdeti esemény gyakoriságának és az adott kezdeti esemény okozta tranziens során a TA4 üzemállapotokra vonatkozó elfogadási kritériumok teljesítéséhez szükséges bármely biztonsági funkció elmaradása valószínűségének szorzata nem haladja meg a 10^{-6} /év értéket.

II. Biztonsági osztályba sorolás

3a.2.2.0500. A 3a.2.1.1200. követelmény alapján meghatározott funkciókra fontossági elemzést kell végezni az alábbiak figyelembevételével:

- a) a biztonsági funkció megvalósulása elmaradásának következménye,
- b) a biztonsági funkció szándékolatlan működésének következménye,
- c) a biztonsági funkció megvalósulását igénylő kezdeti események gyakorisága,
- d) a biztonsági funkció szerepe az ellenőrzött, vagy a biztonságos állapot biztosításában.

Az elemzéseknek elsődlegesen determinisztikus módszereken kell alapulnia, kiegészítve valószínűségi módszerekkel és mérnöki becsléssel.

3a.2.2.0600. A biztonsági funkciók szintekbe sorolása folyamatában azonosítani kell, hogy az adott funkció a mélységben tagolt védelem szintjei közül melyikhez

rendelhető, elsősorban annak érdekében, hogy értékelni lehessen a védelmi szintek egymástól való függetlenségét.

3a.2.2.0700. A biztonsági funkciókat biztonsági szintekbe kell besorolni a következő módon:

a) F1A szinthez kell rendelni azokat a biztonsági funkciókat, amelyek a TA2-4 üzemállapotokból az atomerőművi blokk ellenőrzött állapotba hozásához szükségesek;

b) F1B szinthez kell rendelni azokat a biztonsági funkciókat, amelyek

ba) a TA2-4 üzemállapotokból az atomerőművi blokk biztonságos leállított állapotba hozásához és legalább 24 óráig a leállított állapotban tartásához szükségesek,

bb) azokat a funkciókat, amelyek az F1A funkciók elmaradását követően azok helyébe lépnek, és segítenek a TA-n túli üzemállapotokat TAK1 üzemállapotban tartani, továbbá

bc) minden olyan normálüzemi funkciót, amelynek elvesztése közvetlenül TA3-4 üzemállapotot eredményezhet.

c) F2 szinthez kell rendelni:

ca) azokat a biztonsági funkciókat, amelyek a TA2-4 üzemállapotok után ahhoz szükségesek, hogy az atomerőművi blokkot 24 óra eltelte után legalább 72 óráig biztonságos leállított állapotban tartsák,

cb) a tervezési alap kiterjesztésénél figyelembe vett biztonsági funkciókat, valamint azokat, amelyek ilyen üzemállapotok esetén információt szolgáltatnak, kivéve a bb) alpontba tartozókat,

cc) az atomreaktor aktív zónájával nem kapcsolatos üzemzavarok elkerülésére szolgáló biztonsági funkciókat, valamint

cd) minden olyan normálüzemi funkciót, amelynek elvesztése TA2 üzemállapotot és közvetlenül reaktorvédelmi működést eredményezhet.

3a.2.2.0710. Elsődlegesen determinisztikus módszerekkel, kiegészítve valószínűségi módszerekkel és mérnöki becsléssel azonosítani kell azokat az alapvető konstrukciós megoldásokból származó rendszereket, rendszerelemeket (beleértve a passzív tervezési megoldásokat, fizikai gátakat), melyek normál üzemi megbízható működése kihatással van a nukleáris biztonságra. Ezeket a nukleáris biztonságra gyakorolt hatásuk alapján - biztonsági funkcióhoz rendelésük nélkül - közvetlenül kell biztonsági osztályba sorolni.

3a.2.2.0800. A fizikai gátak funkcióit a gát által elzárt aktivitás és a gát izolálásának lehetősége alapján a 3a.2.2.0900.-3a.2.2.1100. pontnak megfelelően szintekre kell bontani.

3a.2.2.0900. B1 szinthez kell rendelni a nem izolálható gátakat, amelyek potenciálisan erősen szennyezett közeget zárnak el és meghibásodásuk esetén jelentős radioaktív közeg kibocsátás következhet be. Ehhez a szinthez tartozik a fűtőelempálcák burkolata, a primerkör nyomáshatára, valamint a konténment.

3a.2.2.1000. B2 szinthez kell rendelni az olyan izolálható gátakat, amelyek potenciálisan erősen szennyezett közeget zárnak el, vagy az olyan nem izolálható gátakat, amelyek gyengén szennyezett közeget zárnak el. Ehhez a szinthez tartoznak a szekunder gőz- és vízkörök, valamint a radioaktív anyagok üzemzavar utáni kibocsátásának elhatárolásában részt vevő rendszerelemek.

3a.2.2.1100. B3 szinthez kell rendelni az olyan izolálható gátakat, amelyek gyengén szennyezett közeget zárnak el. Ehhez a szinthez tartoznak a radioaktív anyagok normál üzem alatti elhatárolásában részt vevő rendszerelemek, valamint a konténment olyan, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerei, amelyek normál üzemen és üzemzavarok során nincsenek közvetlen kapcsolatban az atomreaktor hűtőkörével vagy a konténment légterével.

3a.2.2.1200. A 3a.2.2.1300.-3a.2.2.2300. pontoknak megfelelően az atomerőmű rendszereit és rendszerelemeit biztonsági hatásuk, legmagasabb biztonsági szintbe sorolt funkciójuk alapján illetve az alapvető konstrukciós megoldásokat meghibásodásuk következményei alapján kell biztonsági osztályokba és nem biztonsági osztályba sorolni.

3a.2.2.1300. ABOS 1. biztonsági osztályba kell sorolni

a)

b) az F1A funkciót ellátó rendszerek, rendszerelemek közül azokat, amelyekre a 3a.2.2.0500. pont szerinti fontossági elemzés a funkció elmaradása esetén súlyos következményt mutat ki, vagyis a kibocsátási határértékek meghaladják a tervezési alpra megadott értékeket, illetve a fő fizikai paraméterek értékei a tervezési alpra vonatkozó elfogadási kritériumokat.

c) a B1 szintű, nem izolálható gátakat, valamint a 3a.2.2.0710. pont alapján azonosított egyéb rendszerelemeket, amelyek meghibásodása vagy hibája olyan eseményhez vezethet, ami miatt

ca) a kibocsátási határértékek meghaladják a TA4 üzemállapotra megadott értékeket, vagy

cb) a primerkör fizikai paramétereinek értékei meghaladják a TA4 üzemállapotra vonatkozó elfogadási kritériumokat.

3a.2.2.1400. ABOS 2. biztonsági osztályba kell sorolni azokat a rendszereket és rendszerelemeket, amelyek

a) F1 szintű biztonsági funkciókat valósítanak meg és nem kerültek az ABOS 1. biztonsági osztályba,

b) a 3a.2.2.0700. pont c) alpont *ca)* alpontjához tartozó funkciót ellátó rendszerek közül azok, amelyekre a 3a.2.2.0500. pont szerinti fontossági elemzés a funkció elmaradása esetén súlyos következményt mutat ki, vagyis a kibocsátási határértékek meghaladják a tervezési alapra megadott értékeket, illetve a fő fizikai paraméterek értékei a tervezési alapra vonatkozó elfogadási kritériumokat,

c)

d) az atomreaktor hűtőrendszerén kívül tárolt friss és besugárzott fűtőelemek szubkritikusságát, épségének megőrzését és szükséges mértékű hűtését biztosítják, vagy

e) a B2 szintű izolálható gátakat, valamint a 3a. 2.2.0710. pont alapján azonosított egyéb rendszerelemeket, amelyek TA1-ben történt meghibásodása vagy hibája elfogadási kritériumok alapján TA3-4 üzemállapothoz vezet, és a radiológiai, dózis határértékek meghaladják a TA2-re meghatározottakat.

3a.2.2.1500. ABOS 3. biztonsági osztályba kell sorolni azokat a rendszereket és rendszerelemeket, amelyek

a) B3 szintű izoláló funkciót biztosítanak,

b) F2 biztonsági funkciókat valósítanak meg és nem kerültek besorolásra ABOS 2. biztonsági osztályba,

c) TA3-4 üzemállapotot megelőző szerepet töltenek be, és esetleges üzemképtelenségük a TA3-4 üzemállapot során nincs hatással az üzemzavar lefolyására,

d) biztosítják, hogy az atomreaktoron kívüli sugárforrások ne okozzanak többlet-sugárterhelést az atomerőmű telephelyén tartózkodó személyek és a lakosság számára,

e) működésükkel az ABOS 1. vagy ABOS 2. biztonsági osztályba sorolt rendszerek üzembe lépésének szükségességét előzik meg,

f) működési hibája megakadályozza a technológia biztonságos paraméter tartományon belül való működésének ellenőrzését, ezen információk megőrzését, vagy

g) a B3 izoláló funkciót biztosító rendszerelemeket, valamint a 3a.2.2.0710. pont alapján azonosított egyéb rendszerelemeket, amelyek TA1-ben történt meghibásodása vagy hibája TA3-4 üzemállapothoz vezet, és a radiológiai, dózis határértékek nem haladják meg a TA2 üzemállapotra meghatározottakat.

h)

3a.2.2.1600. ABOS 4. nem biztonsági osztályba kell sorolni minden olyan rendszert és rendszerelemet, amelynek nincs biztonsági funkciója, és nem alapvető konstrukciós megoldás.

3a.2.2.1700. Azokat a 3a.2.2.0710. pont alapján azonosított rendszereket és rendszerelemeket, amelyek meghibásodása befolyásolja a kockázatelemzés és a külső veszélyeztető tényezők elemzésének peremfeltételeit, így különösen tűz-, vagy elárasztás határoló szakaszokat legalább ABOS 3. biztonsági osztályba kell sorolni.

3a.2.2.1800. A TAK1-2 baleseti szituációkban közreműködők elégséges és megbízható információkkal való ellátását biztosító rendszereket - beleértve a monitoring és balesetelhárítási kommunikációs rendszereket is - biztonsági osztályba kell sorolni.

3a.2.2.1900. Biztonsági elemzésekkel alátámasztott, az üzemeltetési tapasztalatokat felhasználó módszert kell alkalmazni a passzív rendszerek biztonsági osztályba sorolásakor.

3a.2.2.2000. El kell végezni a fentiek alapján besorolt rendszerek és rendszerelemek részletes elemzését annak érdekében, hogy megállapítható legyen, hogy mely részegységek - beleértve az irányítástechnikai, energia ellátási részegységeket is - szerkezeti elemek, alkatrészek befolyásolják, és melyek nem befolyásolják, illetve veszélyeztetik az adott rendszer, rendszerelem osztályba sorolása alapjául szolgáló biztonsági funkció megvalósítását.

3a.2.2.2100. A biztonsági osztályba sorolt rendszerek segédrendszereit az alaprendszer részének kell tekinteni, és ennek megfelelően kell biztonsági osztályba sorolni. Ezen segédrendszerekre a megbízhatóság, redundancia, diverzitás, függetlenség és a tesztelés céljából való leválaszthatóság szempontjából azon alaprendszerre vonatkozó követelményeket kell alkalmazni, amelyhez kapcsolódnak.

3a.2.2.2200. A különböző szempontok szerinti osztályba sorolás integrált alkalmazása során azonosítani kell az egyes külső és belső veszélyeztető tényezők, illetve ezek ésszerű kombinációinak elhárításához szükséges biztonsági funkciókat, és a potenciális telephelyen belüli és kívüli hatások függvényében kell a biztonsági funkciókat szintekbe sorolni.

3a.2.2.2300. A külső és belső eredetű veszélyeztető tényezők, így különösen tűz, elárasztás, földrengés, elektromágneses interferencia, légszennyezés által kiváltott esemény alatt és azt követően biztosítani kell, hogy az atomerőmű ellenőrzött állapotban maradjon, illetve amennyiben szükséges, biztonságos leállított állapotba kerüljön. A rendszereket, rendszerelemeket a külső és belső eredetű veszélyeztető tényezőkkel szembeni ellenállóság, de legalább földrengés-biztonság szempontjából is osztályba kell sorolni, és a tervezés során ennek megfelelő és differenciált követelményeket kell alkalmazni a 3a.3.6. pont alapján.

3a.2.2.2400. A biztonsági funkciók megvalósítását biztosító rendszereket és rendszerelemeket a 3a.2.2.2600-3a.2.2.2900. pontnak megfelelően kell az adott környezetállósági osztályba sorolni.

3a.2.2.2500. Meg kell teremteni a rendszerek és rendszerelemek különböző szempontok szerinti osztályba sorolása közötti kapcsolatokat, be kell mutatni az ebben figyelembe vett összefüggéseket, és az alkalmazott módszertant.

3a.2.2.2600. Első osztályba tartoznak azok a rendszerek, rendszerelemek, amelyek aktív (F1A, F1B és F2) biztonsági funkcióval rendelkeznek az adott külső- vagy belső veszélyeztető tényezővel szembeni védelem megvalósításában és lehetséges következményeinek kezelésében.

3a.2.2.2700. Második osztályba tartoznak azok a rendszerek, rendszerelemek, amelyek passzív módon vesznek részt az adott külső- vagy belső veszélyeztető tényezővel szembeni védelem megvalósításában és lehetséges következményeinek kezelésében.

3a.2.2.2800. Harmadik osztályba tartoznak azok a rendszerek, rendszerelemek, amelyeknek nincs biztonsági funkciója és nem fizikai gát, de nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerelem funkcióját veszélyeztethetik.

3a.2.2.2900. Negyedik osztályba kell sorolni az atomerőmű minden rendszerét rendszerelemét, amely nem kerül a fenti első, második vagy harmadik osztályba. Ezeket az általános ipari szabványok szerint kell a külső és belső veszélyeztető tényezők hatásaival szemben megtervezni.

3a.2.2.3000. A tervezés során a rendszerelem biztonsági osztályának megfelelő szabványokat és műszaki előírásokat kell alkalmazni.

3a.2.2.3100. A rendszerek és rendszerelemek biztonsági osztályaihoz a nemzeti és nemzetközi szabványokon és bizonyított mérnöki gyakorlaton alapuló tervezési követelményeket kell rendelni, és következetesen alkalmazni.

3a.2.2.3200. A biztonsági osztályba sorolás tervezés során alkalmazott folyamatát teljes részletességgel dokumentálni kell annak érdekében, hogy az eredmények független vizsgálatokkal ellenőrizhetőek lehessenek.

3a.2.2.3300. A biztonsági osztályba sorolás iteratív folyamat, melyet a tervezés során, illetve az erőmű teljes élettartama alatt meghatározott időközönként, továbbá amennyiben azt átalakítások indokolják, ismételten el kell végezni.

3a.2.2.3400. A rendszerek, rendszerelemek osztályozásának elsődlegesen determinisztikus módszereken kell alapulnia, kiegészítve valószínűségi módszerekkel és mérnöki becsléssel.

III. Az atomerőmű tervezési alapja

3a.2.2.3500. A tervezéshez meg kell határozni mindazon feltételezhető kezdeti eseményt, amely befolyásolhatja az atomerőmű biztonságát, és ezekből determinisztikus módszerrel vagy determinisztikus és valószínűségi módszerek kombinációjával kell kiválasztani a tervezési alapba tartozókat.

3a.2.2.3600. Az atomerőmű tervezési alapjában az atomerőmű minden üzemállapotára meg kell határozni azokat a teljesítmény-paramétereket, funkcionális, megbízhatósági jellemzőket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a külső és belső veszélyeztető tényezők által előidézett körülmények között is teljesüljenek az előírt kritériumok.

3a.2.2.3700. A tervezési alap meghatározása során a bizonytalanságok kompenzálása érdekében ésszerű mértékben konzervatív feltételezéseket kell alkalmazni.

3a.2.2.3800. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek alapvető fizikai jellemzőire tervezési korlátokat és határértékeket kell meghatározni az atomerőmű minden üzemállapotában. A tervezési korlátoknak és határértékeknek meg kell felelniük a nukleáris biztonsági követelményeknek és az alkalmazott szabványoknak.

3a.2.2.3900. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre és rendszerelemekre vonatkozó határfeltételeket és tervezési követelményeket a TA2-4 és a TAK1-2 üzemállapotokat eredményező kezdeti eseményekből, illetve azokból a körülményekből kell származtatni, amelyek között teljesíteniük kell a funkcióikat.

3a.2.2.4000. A feltételezett kezdeti események között minden olyan eseményt figyelembe kell venni, amely:

a) az atomerőmű telephelyével és annak környezetével kapcsolatos és természeti eredetű,

b) szándékos, de nem célzottan az atomerőmű ellen irányuló, vagy szándékolatlan telephelyi és telephelyen kívüli emberi tevékenységek következménye,

c) az atomerőmű üzemeltetéséből, rendszereinek, rendszerlemeinek meghibásodásából, eredő technológiai meghibásodás, vagy

d) emberi hibából ered.

3a.2.2.4100. A tervezési alap részét képezik mindazok az események, amelyeknek radiológiai következményei lehetnek és nem szűrhetők ki a 3a.2.2.5000. pont alapján. Ide tartoznak azok a feltételezett kezdeti események is, amelyek az alacsony teljesítményű üzem során, vagy leállított, szétszerelt atomreaktor esetén következnek be. Az atomreaktoron kívüli lehetséges ilyen eseményeket is a tervezési alap részének kell tekinteni.

3a.2.2.4200. Az atomerőmű tervezésénél meg kell határozni az összes lehetséges külső és belső veszélyeztető tényezőt.

3a.2.2.4300. A külső veszélyeztető tényezők közül legalább az alábbiakat figyelembe kell venni:

- a) szélsőséges szélterhelés,
- b) szélsőséges külső hőmérsékletek,
- c) szélsőséges csapadékviszonyok,
- d) villámcsapás,
- e) jeges és jégmentes árvíz valamint alacsony vízszint,
- f) fel- és alvízi létesítmények sérülésének veszélye,
- g) szél által mozgatott repülő tárgyak,
- h) szélsőséges hűtővíz-hőmérsékletek és jegesedés,
- i) a telephely földtani alkalmasságának igazolásánál figyelembe vett földtani adottságok (különösen a földrengés, a talajfolyósodás),
- j) katonai és polgári repülőgép becsapódása,
- k) telephelyhez közeli szállítási, ipari és bányászati tevékenységek,
- l) a kapcsolódó külső távvezeték-hálózat zavarai, beleértve annak tartós és teljes üzemképtelenségét,
- m) olyan, a telephelyen lévő vagy közeli létesítmények, amelyek tüzet, robbanást vagy egyéb veszélyt jelenthetnek az atomerőműre,
- n) külső tűzhatás,
- o) elektromágneses interferencia, valamint
- p) biológiai eredetű veszélyek.

3a.2.2.4400. A külső veszélyeztető tényezők közül a telephely-specifikus kockázatvizsgálat alapján kell kiválasztani a tervezési alapba tartozókat.

3a.2.2.4500. Az atomerőmű tervezésénél legalább az alábbi belső eseményeket figyelembe kell venni a különböző TA1-4 üzemállapotok között:

- a) TA1-hez tartozó normál üzemi állapotok:
 - aa) teljesítményüzem,
 - ab) felterhelési folyamat,
 - ac) meleg készenléti állapot,
 - ad) meleg leállított állapot,
 - ae) hideg leállított állapot,
 - af) átrakási állapot,
 - ag) üzemelés kiszakaszolt hurokkal, amennyiben az megengedett,
 - ah) próba és teszt állapotok.

b) TA1 üzemállapotba tartozó várható üzemi tranziensek:

ba) a hőmérsékletnek az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok által megengedett sebességű emelése, vagy csökkentése,

bb) az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok által megengedett mértékű ugrásszerű terhelésnövekedés, vagy -csökkenés,

bc) az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok által megengedett sebességű terhelésnövekedés, vagy -csökkenés,

bd) szigetüzemre való áttérés háziüzemi teljesítménnyel,

be) túlfeszültség vagy villamos hálózat instabilitás által okozott fogyasztói kiesések, átkapcsolások, üzemi határértéket elérő lengések,

bf) üzemelés az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok által engedélyezett korlátozó feltételek mellett,

c) TA2 üzemállapotok:

ca) szabályozó rúdköteg szándékolatlan mozgása szubkritikus reaktor mellett,

cb) szabályozó rúdköteg szándékolatlan mozgása teljesítményüzem mellett,

cc) szabályozó rúdkötegek vagy rúdcsoportok helytelen pozicionálása,

cd) szándékolatlan bórsav hígulás,

ce) a primer hűtőközeg tömegáramának részleges csökkenése,

cf) a főgőzvezeték záró armatúrájának szándékolatlan zárása,

cg) a terhelés teljes elvesztése, illetve turbinakiesés,

ch) gőzfejlesztő fő tápvízáramának elvesztése,

ci) a főgőz-tömegáram irányítatlan csökkenése vagy növekedése,

cj) gőzfejlesztő fő tápvízrendszerének meghibásodása,

ck) telephelyen kívüli villamos betáplálás elvesztése 2 óránál rövidebb időre,

cl) a turbina túlterhelése,

cm) a primer hűtőkör átmeneti nyomáscsökkenése,

cn) gőzfejlesztő biztonsági szelepének szándékolatlan nyitása vagy más egyszeres meghibásodás által okozott szekunderköri nyomásesés,

co) az üzemzavari zónahűtő rendszer indokolatlan indulása,

cp) a primerköri vegyszeti és térfogatszabályozó rendszer meghibásodása,

cq) nagyon kismértékű hűtőközeg vesztés, így különösen impulzusvezeték törése,

cr) elsődleges végső hőelnyelő elvesztése,

d) TA3 üzemállapotok:

da) primer köri hűtőközeg vesztes, így különösen kisméretű csőtörés,

db) szekunder köri kisméretű csőtörés,

dc) a hűtőközeg áram kényszerített csökkenése,

dd) fűtőelemköteg téves pozícióba helyezése,

de) egy szabályzó rúdköteg kihúzása teljesítményüzemen,

df) a térfogatkompenzátor biztonsági szelepének indokolatlan működése,

dg) térfogat szabályozó tartály törése,

dh) gáz halmazállapotú hulladékok visszatartására szolgáló tartály törése,

di) folyékony hulladékok gyűjtőtartályának törése,

dj) egy gőzfejlesztőcső törése, illetve az atomreaktor primer hűtőköréhez csatlakozó és részben a konténmenten kívül elhelyezkedő cső törése vagy hőcserélő cső sérülése, megelőző jódcsőcs nélkül,

dk) telephelyen kívüli villamos betáplálás elvesztése 72 óráig,

dl) aktív zóna instabilitása,

dm) a TA2 üzemállapot során szükséges reaktorleállítási funkciót ellátó rendszerek késleltetett beavatkozása,

e) TA4 üzemállapotok:

ea) főgőz vezeték törése,

eb) fő tápvíz vezeték törése,

ec) főkeringtető szivattyú beékelődés,

ed) bármely szabályzó rúdköteg kilökődése,

ee) primerköri hűtőközegvesztés, beleértve a primer kör legnagyobb átmérőjű vezetékének törését a keresztmetszet 200%-án történő kiömléssel,

ef) a nukleáris üzemanyag kezelésével, mozgatásával és tárolásával kapcsolatos üzemzavarok,

eg) egy gőzfejlesztőcső törése előzetes jódcsőccsal,

eh) több gőzfejlesztőcső törése, vagy a primer kollektor felnyílása.

3a.2.2.4600. A 3a.2.2.4500. pontban felsorolt események másik kategóriába is átsorolhatók, amennyiben megfelelő biztonsági elemzésekkel igazolható, hogy ez a számított bekövetkezési gyakoriságuk alapján indokolt. Átfogó tervezési megoldásokkal kell biztosítani, hogy az összes esemény bekövetkezési gyakorisága az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen. Továbbá a bekövetkezési gyakoriságon alapuló besorolástól függetlenül az összes

eseményre az ésszerűen elérhető legszigorúbb elfogadási kritériumok teljesítésére kell törekedni.

3a.2.2.4700. A 3a.2.2.4500. pontban felsorolt eseményeken túl, a TA3-4 üzemiállapotok keretein belül vizsgálni kell még az alábbi eseménycsoportokat, és az azokba tartozó konkrét kezdeti események következményeire a kezdeti események gyakoriságának megfelelő kritériumokat kell alkalmazni:

a) nehéz teher leejtése emelőgépek alkalmazása során,

b) tűz, robbanás és belső elárasztás hatásai és az általuk kiváltott kezdeti események, továbbá

c) másodlagos következményeket potenciálisan kiváltó folyamatok, így különösen a repülő tárgyak, beleértve a turbina elszabaduló részeit, meghibásodott rendszerekből kikerülő veszélyes közeg, rezgés, törött csővezeték ostorozó mozgása, folyadéksugár hatásai.

3a.2.2.4800. Az egyedi események minden reális kombinációját figyelembe kell venni a tervezés során - beleértve a külső és a belső eredetű eseményeket is -, amelyek TA2-4 üzemiállapothoz vezethetnek. A tervezésnél figyelembe veendő eseménykombinációkat mérnöki megfontolások és valószínűségi elemzések együttes figyelembevételével kell kiválasztani.

3a.2.2.4900. A tervezés során meg kell határozni a figyelembe veendő külső és belső események érintett rendszerekre és rendszerelemekre gyakorolt hatásának várható mértékét és időtartamát.

3a.2.2.5000. A feltételezett kezdeti események köréből kiszűrhető:

a) a rendszerek, rendszerelemek meghibásodása vagy emberi hiba, vagy mindkettő következtében bekövetkező belső kezdeti esemény, ha a gyakorisága kisebb, mint 10^{-6} /év;

b) a telephelyre jellemző külső emberi tevékenységből származó olyan veszélyeztető tényező, amelynek gyakorisága 10^{-7} /évnél kisebb, vagy ha a veszélyeztető tényező olyan távolságban van, hogy igazolható az, hogy az atomerőművi blokkra az várhatóan nem gyakorol hatást; valamint

c) a 10^{-5} /évnél kisebb gyakorisággal ismétlődő természeti eredetű külső veszélyeztető tényező vagy olyan természeti eredetű külső veszélyeztető tényező, amelyekre belátható, hogy nem képesek fizikailag veszélyeztetni az erőművet.

3a.2.2.5100. Minden olyan természeti eredetű veszélyeztető tényezőt, amelyet a fenti szűrési kritériumok alapján nem lehet kiszűrni, meg kell vizsgálni determinisztikus, illetve amennyire a legfrissebb tudományos és technikai ismeretek lehetővé teszik, valószínűségi módszerekkel is. Az elemzésnek az összes elérhető, validált adatot figyelembe kell vennie, és amennyire lehetséges, kapcsolatot kell teremtenie a veszélyeztető tényezők súlyossága, így

különösképpen a nagysága és időtartama, valamint előfordulásuk gyakorisága között. Amennyire lehetséges, meg kell határozni a veszélyeztető tényezők maximális, még megalapozott mértékű súlyosságát.

3a.2.2.5200. A külső veszélyeztető tényezők elemzése során:

a) figyelembe kell venni minden releváns telephelyi és regionális adatot. Különös figyelmet kell fordítani a történelmi adatokra,

b) különös figyelmet kell fordítani az olyan veszélyeztető tényezőkre, amelyek időben változhatnak,

c) a használt módszerek és a feltételezések elfogadhatóságát igazolni kell, illetve becsülni kell az eredményeket befolyásoló bizonytalanságokat.

3a.2.2.5300. Amennyiben valamely természeti eredetű veszélyeztető tényező előfordulási gyakoriságát nem lehet elfogadhatóan kismértékű bizonytalansággal meghatározni, akkor egy olyan eseményt kell kiválasztani, amelyre igazolják a biztonság azonos szintjét.

3a.2.2.5400. Az atomerőművi blokkok nukleáris biztonságára hatással lévő külső veszélyeztető tényezők stabilitását és változásait a teljes élettartamra prognosztizálni kell, és a tervezési alapon ezt a prognosztizált értéket is figyelembe kell venni. Az időben változó veszélyeztető tényezők esetében a legkedvezőtlenebbet kell figyelembe venni.

3a.2.2.5500. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetében az atomerőmű egésze és a blokkok tervében figyelembe kell venni, hogy egyes külső veszélyeztető tényezők egyidejűleg érinthetik az atomerőmű minden blokkját.

3a.2.2.5600. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetében a tervezés során vizsgálni kell a blokkok által használt, megegyező rendeltetésű, típusú és üzemeltetésű biztonsági rendszerek közös okú meghibásodásának lehetőségét.

3a.2.2.5700. Több blokk által közösen alkalmazott biztonsági rendszerek meghibásodását és azoknak az egyes blokkok nukleáris biztonságára gyakorolt egyidejű hatását vizsgálni kell.

3a.2.2.5800. Olyan telephely esetén, ahol több atomerőművi blokk is üzemel, vagy amelynek közelében más nukleáris létesítmény is üzemel, elemezni kell a blokkok és a létesítmények egymásra gyakorolt hatását is a létesítmények valamennyi üzemállapotában és a feltételezhető összes veszélyeztető tényező által létrehozott körülmények között. A kölcsönhatások elemzésénél a létesítési, üzembe helyezési és a leszerelési életciklus szakaszokat is figyelembe kell venni.

3a.2.2.5900. Tervezési megoldásokkal biztosítani kell, hogy az atomerőművi blokk a TA2-4 üzemállapotokat követően az ésszerűen elérhető legrövidebb idő alatt ellenőrzött állapotba, majd biztonságos leállított állapotba kerüljön. Az

ellenőrzött állapot elérését legkésőbb 24 órán belül, a biztonságos leállított állapot elérését legkésőbb 72 órán belül biztosítani kell.

IV. A tervezési alap kiterjesztése

3a.2.2.6000. A mélységben tagolt védelem elvével összhangban, a TAK üzemállapotokat eredményező eseményeket és eseménykombinációkat valószínűségi módszerekkel és mérnöki megfontolásokkal kiegészített determinisztikus elemzésekkel kell kiválasztani. Igazolni kell, hogy minden lehetséges eseményt és eseménykombinációt figyelembe vettek. A biztonság igazolására szolgáló elemzéshez a módszerek közül a vizsgált esetnek leginkább megfelelő vagy azok leginkább megfelelő kombinációját kell alkalmazni.

3a.2.2.6100. A TAK1 üzemállapotok elemzése során a bizonytalanságok kompenzálása érdekében vagy ésszerű mértékben konzervatív feltételezéseket kell alkalmazni vagy a legjobb becslés módszerét és adatokat kell alkalmazni kiegészítve a szükséges bizonytalansági és érzékenység vizsgálatokkal.

3a.2.2.6200. A TAK2 üzemállapotok elemzését a hatások, igénybevételek, anyagjellemzők medián értékeire lehet elvégezni.

3a.2.2.6300. A tervezési alap kiterjesztésénél legalább az alábbiakat figyelembe kell venni, feltéve, hogy a tervezési alapnak nem képezi részét és az adott erőműtípusra értelmezhető:

- a) teljes feszültségvesztés,
- b) a TA2-4 üzemállapot során szükséges reaktor leállítási funkciót ellátó rendszerek elvesztése,
- c) gőzvezeték-törés a gőzfejlesztő hőátadó felületének járulékos sérülésével,
- d) a konténment megkerülésével közvetlen környezeti kibocsátáshoz vezető események,
- e) teljes tápvízvesztés,
- f) hűtőközegvesztés valamelyik zóna-üzemzavari hűtőrendszer-típus teljes elvesztésével,
- g) szabályozatlan szintcsökkenés a részlegesen feltöltött hurok melletti természetes cirkulációs üzemállapot vagy átrakás során,
- h) az alapvető biztonsági funkciót ellátó rendszerek, rendszerelemek egy vagy több segédrendszerének teljes elvesztése,
- i) az aktív zóna hűtésének elvesztése a maradványhő elvezetése során,
- j) a pihentető medence hűtésének elvesztése,
- k) ellenőrizetlen bórhígulás,
- l) egy gőzfejlesztő több hőátadó csövének egyidejű törése,

m) egy feltételezett kezdeti esemény kezeléséhez hosszú távon szükséges biztonsági rendszerek elvesztése,

n) konténment nyomáscsökkentő funkció elvesztése olyan üzemi állapotokban, amikor arra szükség lenne,

o) üzemanyag-olvadással járó egyéb események,

p) katonai és polgári repülőgép becsapódása, valamint

q) a többszörös meghibásodással járó események.

3a.2.2.6400. A TAK1 üzemi állapothoz vezető események kiválasztásánál minden olyan eseményt vagy eseménykombinációt figyelembe kell venni, amelyekről nem lehet nagy biztonsággal megállapítani, hogy extrém alacsony a bekövetkezési valószínűségük, és olyan állapotokhoz vezethetnek, amiket nem vettek figyelembe a tervezési alapon. Az események kiválasztásánál figyelembe kell venni:

a) a lehetséges üzemi állapotok során bekövetkező eseményeket,

b) a belső és külső veszélyeztető tényezők hatására bekövetkező eseményeket,

c) közös okú meghibásodásokat,

d) a telephelyen található valamennyi nukleáris létesítmény hatását, valamint

e) eseményeket, amelyek a telephelyen található valamennyi létesítményt érinthetik, a közöttük feltételezhető kölcsönhatásokkal együtt.

3a.2.2.6500. Azonosítani kell minden TAK2 üzemi állapotot.

3a.2.2.6600. A TAK elemzéseknek azonosítaniuk kell minden olyan ésszerűen megvalósítható intézkedést, amelyekkel megelőzhetők a súlyos balesetek. Az azonosított intézkedések eredményességétől függetlenül fel kell készülni a súlyos balesetekre is. Az elemzések keretében azonosítani kell minden olyan ésszerűen megvalósítható megoldást is, amelyekkel enyhíthetők a súlyos balesetek következményei.

3a.2.2.6700. A TAK események elemzésénél:

a) csak megalapozott módszereket és feltételezéseket lehet használni;

b) biztosítani kell az elemzés megismételhetőségét olyan esetekben is, amikor az elemzés során mérnöki becslést vettek figyelembe, illetve figyelembe kell venni az elemzéssel kapcsolatos összes bizonytalanságot és azok hatását;

c) azonosítani kell minden olyan megelőző vagy következmény-csökkentő intézkedést, amivel növelni lehet az erőmű ellenálló képességét a tervezési alapon figyelembe nem vett állapotokkal szemben;

d) meg kell vizsgálni a TAK események telephelyen belüli és kívüli potenciális radiológiai hatásait, feltételezve, hogy a baleset-elhárítási intézkedések sikeresek;

e) figyelembe kell venni az erőmű elhelyezkedését és felépítését, a rendszerek, rendszerelemek képességeit, a vizsgált eseményhez kapcsolódó állapotokat és a tervezett balesetelhárítási intézkedések hatékonyságát;

f) igazolni kell, hogy a szakadékszél-effektus elkerüléséhez kellő tartalékok állnak rendelkezésre;

g) be kell mutatni a valószínűségi biztonsági elemzések eredményeit és ezek megfelelő felhasználását;

h) ahol releváns, figyelembe kell venni a súlyos baleset során lejátszódó jelenségeket;

i) definiálni kell végső állapotokat, vagy ahol lehetséges biztonságos állapotokat, illetve az ezekhez kapcsolódó rendszerek és rendszerelemek szükséges működési idejét.

3a.2.2.6800. Alternatív villamos-energia ellátási lehetőséget kell biztosítani a teljes feszültségvesztés elkerülésére. Az alternatív energiaforrásnak függetlennek és fizikailag elválasztottnak kell lennie az üzemzavari energiaellátástól, működésbe lépése idejének konzisztensnek kell lennie a szünetmentes energiaellátás üzemképességi idejével.

3a.2.2.6900. A tervezési alap kiterjesztésénél figyelembe vett TAK1 üzemállapotot követően biztosítani kell az ellenőrzött állapot elérését 24 órán belül, a biztonságos leállított állapot elérését legkésőbb 72 órán belül.

3a.2.2.7000. A tervezési alap kiterjesztésénél a baleset-kezelési funkciókat és az azokat megvalósító rendszerek képességeit kell figyelembe venni annak érdekében, hogy a TAK2 üzemállapot következményei a 3a.2.4.0800. pontban a nagy vagy korai kibocsátásokra előírt kritériumoknak megfelelően csökkenthetők legyenek.

3a.2.2.7100. A TAK1 és TAK2 üzemállapot jellemzőiből kell származtatni a határfeltételeket és követelményeket, amelyekre a TAK üzemállapotot eredményező események kezelésre szolgáló rendszereket és rendszerelemeket tervezni kell.

3a.2.2.7200. Legalább az alábbi eseményeket tervezési megoldásokkal vagy preventív baleset-kezelési képességek kialakításával gyakorlatilag ki kell zárni, azaz bizonyítani kell, hogy bekövetkezésük fizikailag lehetetlen, vagy a bekövetkezési gyakorisága nagy biztonsággal kisebb, mint 10^{-7} /év:

a) reaktortartály törése,

b) prompt kritikussággal járó reaktivitás balesetek, beleértve a heterogén bórhiágulási eseteket is,

c) minden olyan rövid- és hosszútávon jelentkező terhelés, ami veszélyeztetheti a konténment integritását, így különösképpen nehéz teher leejtése, gőz- és

hidrogénrobbanás, üzemanyag-olvadék kölcsönhatása beton teherhordó szerkezetekkel és konténment túlnyomódás,

d) hűtés elvesztése a besugárzott fűtőelem tárolása során, ami fűtőelem-sérüléshez vezethet, valamint

e) hűtőközeg-vesztés nyitott konténment mellett, ami a zóna szárazra kerülését okozhatja.

3a.2.2.7300. A bizonytalanságok minimalizálása és az atomerőművi blokk biztonságának robusztussága érdekében a gyakorlati kizárhatóság igazolása során előnyben kell részesíteni a fizikai lehetetlenségen alapuló igazolást a valószínűségi alapon történő igazoláshoz képest.

3a.2.2.7400. A tervezés során súlyos balesetek kezelésére előirányzott funkciókat és az azokat megvalósító, súlyos baleseti nyomáscsökkentő és hidrogén eltávolító rendszereket olyan terjedelemben kell meghatározni, hogy az üzemanyag-olvaszt okozó eseményeknél a nagynyomású folyamatok, valamint a korai konténment sérülések elkerülhetőek legyenek.

3a.2.2.7500. A súlyos balesetek következményeit enyhítő funkciókat és szükség esetén azokat megvalósító rendszereket olyan terjedelemben kell meghatározni, hogy súlyos baleseteknél az üzemanyag-olvaszt konténmenten belül lehűtött állapotban megtartható legyen.

3a.2.2.7600. A súlyos baleset utáni biztonságos állapot elérését a sérült rendszerek helyreállításával vagy a TAK üzemállapotok kezelését biztosító rendszerek, rendszerelemek működtetésével az ésszerűen elérhető legrövidebb időn belül, de a 10. melléklet 146. pont a)-c) alpontjai tekintetében legkésőbb 168 órán belül biztosítani kell.

3a.2.2.7700. Meg kell tervezni a szükséges baleset-kezelési eszközöket, és ki kell dolgozni a baleset-kezelési útmutatókat a részletesen elemzett tervezési alapot meghaladó állapotok - beleértve az üzemanyag teljes megolvadásával járó súlyos baleseti folyamatokat - következményeinek hatékony csökkentésére úgy, hogy a környezet és a lakosság veszélyeztetése a baleset-kezelési eljárások és eszközök sikeres működése esetén előre meghatározott, kezelhető szint alatt maradjon.

3a.2.2.7800. A baleset-kezelési eszközökre csak ésszerűen megvalósítható mértékben kell alkalmazni a biztonsági rendszerekre előírt speciális tervezési követelményeket. A baleset-kezelési eszközök nem befolyásolhatják kedvezőtlenül a tervezési alapba tartozó biztonsági funkciók teljesülését.

3a.2.2.7900. TAK üzemállapotot eredményező külső veszélyeztető tényezők elemzése során, az ésszerűen megvalósítható biztonságnövelő intézkedések azonosításához legalább a következőket kell teljesíteni:

a) meg kell határozni az adott esemény azon súlyosságát, amelyet átlépve nem lehet biztosítani az alapvető biztonsági funkciókat,

b) igazolni kell, hogy a szakadékszél-effektus elkerüléséhez kellő tartalékok állnak rendelkezésre,

c) azonosítani és értékelni kell az alapvető biztonsági funkciók biztosításának leghatékonyabb módjait,

d) figyelembe kell venni az olyan eseményeket is, amelyek egyszerre érintenek több blokkot, valamint redundáns, illetve diverz rendszereket és rendszerelemeket, továbbá hatással vannak a telephelyi és a regionális infrastruktúrára, a telephelyen kívüli szolgáltatásokra és védelmi intézkedésekre,

e) igazolni kell, hogy több blokkal rendelkező atomerőmű esetén a közös használatú erőforrások elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre, aminek teljesüléséről helyszíni ellenőrzéssel is meg kell győződni.

V. A biztonságra való tervezés elvei

3a.2.2.8000. Az atomerőművi blokk tervezése során azonosítani kell a TA2-4 és a TAK1-2 üzemállapotokra vezető kezdeti eseményeket. A tervezési alap esetén konzervatív módszerrel, a tervezési alap kiterjesztési esetén a legjobb becslés módszerével meg kell határozni az események nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre és rendszerelemekre kifejtett hatásait. A kezdeti események reprezentatív csoportokba sorolhatók. A tervezési követelményeket, a figyelembe veendő hatásokat, eseményeket és határértékeket csoportonként, burkoló elv alapján is meg lehet határozni.

3a.2.2.8100. A kezdeti eseményeket követő folyamatok kezelése során az itt meghatározott sorrendben olyan megoldást kell alkalmazni, mely az ésszerű mértékben biztosítja, hogy:

a) a kezdeti esemény ne okozhasson szignifikáns hatást a biztonságra, vagy az esemény okozta változás a biztonság irányába történjen, a rendszerek inherens biztonsági jellemzőinek köszönhetően;

b) a kezdeti esemény hatására az atomerőmű biztonságos maradjon a passzív biztonsági eszközök vagy olyan rendszerek működése révén, amelyek folyamatosan üzemelnek a kezdeti esemény szerinti állapotban;

c) a kezdeti eseményt követően az atomerőmű biztonságos leállított állapotba kerüljön azoknak a biztonsági rendszereknek a működése révén, amelyek az esemény kezeléséhez szükségesek; valamint

d) a kezdeti eseményt követően az atomerőmű biztonságos leállított állapotba kerüljön speciális eljárások alkalmazása révén.

3a.2.2.8200. Amennyiben valamely kezdeti esemény bekövetkezésekor azonnali beavatkozásra van szükség, biztosítani kell, hogy az automatikusan megtörténjen a súlyosabb következmények megelőzése érdekében. A kezelői beavatkozásra akkor kerülhet sor, ha az esemény észlelése és a szükséges intézkedés közötti idő

a biztonsági elemzésekben bizonyítottan elegendően hosszú. A kezelői beavatkozás esetén biztosítani kell a kezdeti esemény kezeléséhez szükséges megfelelő adminisztratív, üzemviteli, üzemzavar-elhárítási és baleset-kezelési eljárások rendelkezésre állását.

3a.2.2.8300. A normál üzemvitel céljaira tervezett rendszerekben, rendszerelemekben fellépő meghibásodások nem akadályozhatják a biztonsági funkciók ellátását.

3a.2.2.8400. A bármely TA2-4 és TAK1-2 üzemállapotot eredményező kezdeti esemény következtében történő meghibásodás nem okozhatja az adott kezdeti esemény kezeléséhez szükséges biztonsági funkció elvesztését. A kezdeti eseményből származó egyéb meghibásodásokat a kezdeti esemény részeként kell figyelembe venni.

3a.2.2.8500. A tervezésnél figyelembe kell venni a rendszerelemek meghibásodási módjait, azok lehetséges szándékolatlan működéseit, valamint következményeit.

3a.2.2.8600. Megfelelő tervezéssel biztosítani kell, hogy a TA1-2 üzemállapotok esetén az összes fizikai gát teljesítse funkcióját.

3a.2.2.8700. Megfelelő tervezéssel biztosítani kell, hogy bármely, TA3-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező esemény bekövetkezése esetén 3a.2.1.1600. pont *b)-d)* alpontjaiban foglaltak közül az üzemanyag-mátrixon felül legalább egy teljesítse a funkcióját.

3a.2.2.8800. A tervezés során az operátori beavatkozások, a biztonságos üzemeltetéshez szükséges külső szolgáltatások, külső villamos betáplálás és a végső hőelnyelő tekintetében autonómia követelményeket kell meghatározni. A követelményeket az F1 és az F2 szintű biztonsági funkciókra vonatkozó időtartamokból kell levezetni. Be kell mutatni, hogy a biztonsági funkciókat támogató erőforrások nagy bizonyossággal rendelkezésre állnak a telephelyen addig az időpontig, amíg a külső utánpótlásuk nem biztosítható.

3a.2.2.8900. Megfelelő tervezéssel biztosítani kell, hogy:

a) az operátori beavatkozások tekintetében:

aa) a tervben meghatározott kibocsátási szintek betartásához TA2-4, valamint TAK üzemállapotot eredményező eseményeknél a vezénylőben 30 percig, a vezénylőn kívül 1 óráig ne legyen szükség operátori beavatkozásra,

ab) ne legyen szükség telephelyi könnyű mobil eszközre TAK üzemállapotot eredményező esemény esetén az üzemanyag-olvadás megakadályozásához 6 órán belül, valamint a konténment funkció megőrzésére TAK üzemállapotot eredményező esemény esetén 24 órán belül, TA2-4 üzemállapotot eredményező esemény esetén 72 órán keresztül,

ac) TA2-4 és TAK üzemállapotot eredményező esemény esetén ne legyen szükség telephelyi vagy telephelyen kívüli nehéz mobil eszközre 72 órán át, és

ad) a konténment rendszer TAK üzemállapotot eredményező esemény esetén operátori beavatkozás nélkül legalább 12 órán, de lehetőleg 24 órán át álljon ellen;

b) a hőelnyelő tekintetében:

ba) hosszútávon megfelelő hőelnyelő álljon rendelkezésre TA2-4 és TAK üzemállapotot eredményező esemény esetében,

bb) az üzemzavari tápvíz tartalék 24 órán keresztül elég legyen, és

bc) a gőzfejlesztők hűtésére az atomerőmű területén legalább 72 órára elegendő vízmennyiség álljon rendelkezésre;

c) a villamosenergia-ellátásban:

ca) TA1-4 és TAK üzemállapotok esetében a külső ellátástól való függetlenség legalább 72 óráig biztosított legyen,

cb) TA2-4 üzemállapotban F1 biztonsági funkciót ellátó akkumulátorok legalább 2 órán át utántöltés nélkül lássák el biztonsági funkciójukat,

cc) teljes feszültségvesztés üzemállapotban (TAK1) F1 biztonsági funkciót ellátó akkumulátorok - a TA2-4 üzemállapotra tervezett F1 funkciót ellátó akkumulátoroktól függetlenül - legalább 6 órán át utántöltés nélkül lássák el biztonsági funkciójukat, és

cd) TAK2 üzemállapot kezelésére szolgáló rendszereket ellátó akkumulátorok legalább 24 órán át lássák el biztonsági funkciójukat újratöltés nélkül és legyenek függetlenek az F1 biztonsági funkciót ellátó akkumulátoroktól.

3a.2.2.9000. A nukleáris biztonsági osztályba sorolt rendszereket úgy kell tervezni, hogy azok üzem közben szükséges tervszerű megelőző karbantartása vagy tesztelése miatt az atomerőművi blokkot ne kelljen leállítani.

3a.2.2.9100. A tervezés során egyszerűsége, átláthatóságra kell törekedni. A passzív védelmi rendszerek használatát kell előnyben részesíteni az aktív megoldásokkal szemben.

3a.2.3. A biztonság igazolása

1. Alapkövetelmények

3a.2.3.0100. A tervezési alapra vonatkozó általános biztonsági követelmények teljesülésének bizonyítására használt tervező és elemző eszközöket, modelleket és modellrészeket, valamint a bemenő adatokat verifikálni és validálni kell. Az elemzési eszközök validációját a megfelelő nemzetközileg elérhető adatok - kísérleti eredmények - alapján kell bemutatni. Az elemzési modellek verifikációját

az elemzést, tervezést végrehajtó személytől, munkacsoporttól független személynek, munkacsoportnak is el kell végeznie.

3a.2.3.0200. El kell végezni a tervek biztonsági szempontból meghatározó jellemzőit tartalmazó elemzések független ellenőrzését eltérő számítási módszerekkel is.

3a.2.3.0300. A tervezési alap meghatározása, valamint a vizsgált események elemzése során alkalmazott módszerek és felhasznált adatok megfelelőségét fizikai adatok, kísérletek felhasználásával, vagy más módon kell bizonyítani. A fennmaradó bizonytalanságok kompenzálása érdekében - a biztonsági elemzésben megalapozott, ésszerű mértékben - konzervatív feltételezéseket kell alkalmazni, elsősorban a kezdeti és peremfeltételek konzervatív megválasztásával.

3a.2.3.0400. Érzékenységi vizsgálatokat kell végezni a feltételezések, a felhasznált adatok és számítási módszerek bizonytalanságának értékelésére. Ahol az elemzés eredményei érzékenyeknek bizonyulnak a modell feltételezéseire, ott további elemzéseket kell végezni az előzőtől független módszerek és eljárások használatával.

3a.2.3.0500. A biztonság igazolására szolgáló elemzéseket oly módon és olyan mélységben kell dokumentálni, hogy azok az atomerőmű teljes élettartama során megismételhetőek, független felülvizsgálatnak alávethetőek, és az átalakítások értékeléséhez szükséges terjedelemben módosíthatóak legyenek, továbbá az alkalmazott konzervativizmusok mértéke és az elemzés alapján rendelkezésre álló tartalékok mértéke felülvizsgálható és újraértékelhető legyen.

3a.2.3.0600. Az atomerőmű élettartama során minden, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszert, rendszerelemet érintő, az engedélyezett állapottól eltérő helyzetet okozó beavatkozás, módosítás megfelelőségét determinisztikus biztonsági elemzéssel vagy determinisztikus és valószínűségi biztonsági elemzések kombinációjával kell igazolni.

3a.2.3.0700. A tervezési alapot, a tervezési alap kiterjesztését és ezek igazolását a tervezés lezárásakor, valamint az atomerőmű teljes élettartama során, rendszeres időközönként, továbbá lényeges új, hazai vagy nemzetközi biztonsági információk felmerülése esetén felül kell vizsgálni, és szükség esetén módosításokat kell végrehajtani a determinisztikus és valószínűségi számítások eredményei, illetve mérnöki megfontolások alapján. Az azonosított hiányosságokat és biztonságnövelő lehetőségeket értékelni kell, és időben meg kell tenni a szükséges intézkedéseket.

3a.2.3.0800. A felülvizsgálat során figyelembe kell venni:

a) az atomerőművi blokkot vagy a működését érintő változásokat a tervezés vagy a megvalósulás fázisában, és működése során;

b) bármely a biztonságot szignifikáns módon befolyásoló, érintő új műszaki és tudományos ismeretet az atomerőművi blokk viselkedéséről és a hibalehetőségekről;

c) bármely olyan anyagi tulajdonság megváltozását öregedés vagy más hatás miatt, amelyet nem vettek figyelembe;

d) a biztonsági szabványok nemzetközi fejlődését; valamint

e) jelentős új, hazai vagy nemzetközi biztonsági információ felmerülését.

II. Determinisztikus biztonsági elemzés

3a.2.3.0900. A tervezési alapba, valamint a tervezési alap kiterjesztésébe tartozó összes kezdeti eseményre determinisztikus biztonsági elemzésekkel kell igazolni a vonatkozó elfogadási kritériumok teljesülését.

3a.2.3.1000. A biztonság igazolásához legalább termohidraulikai-, áramlástan-, reaktorfizikai-, szilárdságtani-, statikai-, törésmechanikai-, dinamikai-, forrócsatorna-, sugárvédelmi- és terjedésszámításokat kell alkalmazni.

3a.2.3.1100. A TA2-4 üzemállapotot eredményező események elemzése során csak a biztonsági funkciót megvalósító rendszerek működését szabad figyelembe venni. Ezeknek a rendszereknek a teljesítményét a vizsgált folyamat szempontjából lehetséges legkedvezőtlenebb mértékűnek kell feltételezni. Az eseménysorra hatással bíró nem biztonsági funkciót megvalósító rendszerek, rendszerelemek működését akkor kell feltételezni, ha azok működése súlyosbítja a kezdeti esemény hatását.

3a.2.3.1200. A TA2-4 üzemállapotot eredményező események elemzéseiben a biztonsági funkciót ellátó rendszereknek az adott esemény következményeit leginkább meghatározó, legsúlyosabb következményt eredményező egyszeres meghibásodását vagy emberi hibát kell feltételezni. Nem szükséges azonban feltételezni passzív tervezési megoldás meghibásodását, amennyiben igazolható, hogy az nagyon kis valószínűségű, vagy a feltételezett kezdeti esemény bekövetkezése nincs rá hatással.

3a.2.3.1210. A TA2-4 elemzésekben az üzemállapotot eredményező kezdeti események mellett a leghatékonyabb szabályozó rúd fennakadását is súlyosbító körülményként feltételezni kell.

3a.2.3.1300. A TA2-3 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményeket az üzemállapot során szükséges leállítási funkciót ellátó rendszerek elvesztésével is elemezni kell. Az értékelés során a TA2 üzemállapotokkal kombinált esetekben a TA4-es, a $\geq 10^{-3}$ /év előfordulási gyakoriságú TA3 üzemállapotokkal kombinált esetekben a TAK1-es kritériumokat kell alkalmazni.

3a.2.3.1400. A TA1 üzemállapotban fellépő igénybevételekre, nyomáspróbákra, a TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményekre, valamint bármely, 10^{-3}

⁶/év-nél gyakoribb eseménylánc során kialakuló nyomás alatti hőűtésre elemezni kell a reaktortartály integritására vonatkozó megfelelőségi kritériumok teljesülését.

3a.2.3.1500. A TA2-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező események elemzéseiben kezelői beavatkozásokat csak konzervatívan meghatározott időszükséglet alapján lehet figyelembe venni. 30 percnél rövidebb időtartamon belül feltételezett kezelői beavatkozások esetén a bizonytalanságokat is meghatározó elemzésnek kell igazolnia, hogy a feltételezett kezelői tevékenységek végrehajthatók a rendelkezésre álló idő alatt.

3a.2.3.1600. A TAK1 és TAK2 üzemállapotot eredményező eseményekre vonatkozó elemzésekben a legjobb becslés módszerét kell alkalmazni. Bármely rendszer vagy rendszerelem működésképtelenségét akkor kell feltételezni, ha annak sérülése a kezdeti esemény vagy az üzemzavari folyamat eredményeképpen valószínűsíthető.

III. Valószínűségi biztonsági elemzés

3a.2.3.1700. Az atomerőmű jelentette teljes kockázat meghatározására, a vonatkozó kockázati célok és elfogadási kritériumok teljesülésének igazolására, a terv kiegyensúlyozottságának, egyenszilárdságának értékelésére, valamint a tervezési alap kiterjesztése megfelelőségének megítélésére valószínűségi biztonsági elemzést kell készíteni. A valószínűségi biztonsági elemzést fel kell használni annak igazolására, hogy a szakadékszél-effektus elkerülésére kellő tartalékok állnak rendelkezésre.

3a.2.3.1800. Az atomerőművi blokk tervéhez, beleértve az üzemanyag tároló és kezelő rendszereket is, 1. és 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzést kell kidolgozni, amely kiterjed minden lehetséges üzemállapotra, rendszerkonfigurációra és valamennyi feltételezett kezdeti eseményre, amelyre más módszerrel nem bizonyítható, hogy a kockázathoz adott járuléka elhanyagolható. Az 1. és 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzésekben - a legkorszerűbb tudományos és technológiai eredmények felhasználásával - a lehető legteljesebb mértékben figyelembe kell venni a külső- és belső veszélyeztető tényezőket, illetve ezek lehetséges kombinációit. Ahol ez nem lehetséges, ott nemzetközileg elfogadott alternatív elemzési megoldásokkal kell értékelni a külső veszélyeztető tényezők hozzájárulását az atomerőmű teljes kockázatához.

3a.2.3.1900. A valószínűségi biztonsági elemzésben figyelembe kell venni a lényeges funkcionális, területi, a rendszerelemek fizikai elhelyezkedéseit alapul vevő, az üzemeltetésből, karbantartásból és egyéb közös okú meghibásodásból fakadó függőségeket, különösen a repülő tárgyak, folyadék- és gőzsugár hatásait, a belső tüzet és elárasztást, valamint a környező ipari létesítmények üzemzavarait,

az emberi tevékenységek hatásait, és a természeti veszélyeztető tényezők által kiváltott hatásokat.

3a.2.3.2000. A valószínűségi biztonsági elemzés keretében a bizonytalansági és érzékenységi vizsgálatokat is el kell végezni, és minden alkalmazásnál tekintettel kell lenni azok eredményére.

3a.2.3.2100. A valószínűségi biztonsági elemzésnek az atomerőmű viselkedését valóságúen kell modelleznie. Ehhez figyelembe kell venni a vonatkozó tervezési adatokat, az üzemeltetési és üzemzavari utasításokat, baleset-kezelési útmutatókat vagy azok tervezeteit, figyelembe véve az emberi beavatkozásokat, az azokhoz kapcsolódó potenciális emberi hibákkal együtt. A valószínűségi biztonsági elemzésekben feltételezett, szükséges működési idők megfelelőségét igazolni kell.

3a.2.3.2200. Emberi megbízhatósági elemzéseket kell végezni, figyelembe véve azokat a tényezőket, amelyek az atomerőművi blokk egyes üzemállapotaiban hatással lehetnek az üzemeltető személyzet tevékenységére, teljesítőképességére.

3a.2.3.2300. A rendszerek és emberi beavatkozások sikerkritériumainak meghatározására vonatkozó elemzésekben a legjobb becslés módszerét kell alkalmazni. Ahol a legjobb becslés módszere nem alkalmazható, ott a feltételezések konzervativizmusa miatti torzító hatást értékelni kell.

3a.2.3.2400. A számításokhoz megbízható, hiteles, elsősorban létesítmény-, másodsorban létesítménytípus-, harmadsorban típus-specifikus megbízhatósági adatokat kell használni. Az adatok forrását, a minta nagyságát dokumentálni kell. A forrásadatok változása esetén figyelembe kell venni a tervezési adatok és az üzemi viszonyok közötti különbségeket, és ezeket értékelni kell. Ahol nem állnak rendelkezésre használható statisztikai adatok, megalapozott becsléseket kell alkalmazni.

3a.2.3.2500. A valószínűségi biztonsági elemzéseket a rendszerek, rendszerelemek tervezett, majd tényleges karbantartási és tesztelési, ellenőrzési gyakorlatának megfelelően kell elvégezni. A valószínűségi biztonsági elemzések eredményeire vonatkozó követelmények teljesülését a karbantartások, próbák és ellenőrzések rendszer- és rendszerelem-megbízhatóságra gyakorolt hatásának figyelembevételével kell igazolni.

3a.2.3.2600. A valószínűségi biztonsági elemzést a rendelkezésre álló nemzetközi tapasztalatok, validált módszerek alkalmazásával az engedélyes minőségirányítási rendszerével összhangban kell elkészíteni, dokumentálni és karbantartani.

IV. Előzetes és Végleges Biztonsági Jelentés készítése

3a.2.3.2700. Az atomerőművi blokk létesítését, üzembe helyezését és üzemeltetését megelőző hatósági engedélyeztetési eljárások megalapozásához Biztonsági Jelentést kell készíteni. A Biztonsági Jelentésben egységes rendszerbe kell foglalni az atomerőmű létesítésére, üzembe helyezésére és üzemeltetésére vonatkozó követelmények teljesítésének igazolására vonatkozó információkat.

3a.2.3.2800. Az Előzetes és Végleges Biztonsági Jelentést a következő tartalmi követelmények alapján, az 1. melléklet 1.2.3.0280. pontjában rögzítettek figyelembevételével kell összeállítani:

1. az alkalmazandó jogszabályok, előírások és szabványok és az ezeknek való megfelelés igazolása,

2. az atomerőművi blokk(ok) általános tervezési elvei és az alapvető biztonsági célkitűzések teljesítésére alkalmazott módszerek,

3. a tervezési dokumentáció alapvető elemei, bemutatva a telephelyet, az atomerőmű kialakítását és normál üzemeltetését, tervezési alapját, valamint az előírt biztonsági szint teljesülését bizonyító elemzéseket,

4. a telephely határainak EOV koordinátákkal történő meghatározása, a telephely biztonság szempontjából meghatározó jellemzői,

5. a biztonsági funkciók, az azokat megvalósító rendszerek és rendszerelemek, a biztonsági osztályba sorolás elvei, a rendszerek, rendszerelemek tervezési alapja, műszaki leírásuk és működésük bemutatása minden üzemállapotban,

6. az atomerőmű biztonságának értékelése céljából, a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotok esetére a biztonsági kritériumok és a radioaktív anyagok kibocsátási korlátai teljesülésének igazolására elvégzett biztonsági elemzések bemutatása, valamint TA1-4 és TAK1 üzemállapotok esetén annak bemutatása, hogy megfelelő biztonsági tartalékok állnak rendelkezésre,

7. a biztonsági funkciókat megvalósító mérő és irányítástechnikai rendszerek, az aktív elektronikus védelmi rendszerek, valamint az üzemeltető személyzetet támogató és regisztráló rendszerek,

8. az atomerőművet üzemeltető szervezet és az irányítási rendszer leírása és biztonsági szempontjai, atomerőmű nukleáris biztonságára hatással lévő szervezeti kapcsolatok bemutatása,

9. az atomerőmű üzembe helyezésének programja és annak alapjául szolgáló megfontolások, továbbá

9.1. az Előzetes Biztonsági Jelentésben annak bemutatása, hogy az előírányzott üzembe helyezési tevékenység alkalmas annak igazolására, hogy az atomerőművi blokk(ok) a terveknek és a biztonsági előírásoknak megfelelően fog működni,

9.2. a Végleges Biztonsági Jelentésben azok az üzembe helyezési eredmények, amelyek a biztonságos működést alátámasztják,

10. az üzemzavar-elhárítási utasítások és a baleset-kezelési útmutatók, az ellenőrzési utasítások, az üzemeltető személyzet képzettségi követelményei és képzése, az üzemeltetési tapasztalatok és a releváns kutatási eredmények visszacsatolásának eljárása és az öregedéskezelés átfogó programja,

11. a karbantartási, tesztelési és felügyeleti programok és az azok alapjául szolgáló megfontolások,

12. az üzemeltetési feltételek és korlátok, valamint ezek műszaki megalapozása,

13. a sugárvédelmi politika, sugárvédelmi stratégia, sugárvédelmi módszerek és sugárvédelmi szabályozás,

14. a telephelyi nukleáris baleset-elhárítási felkészülés tervezési alapja és megfelelősége, valamint a kapcsolatok és koordináció azokkal a telephelyen kívüli szervezetekkel, amelyeknek szerepük van a nukleárisbaleset-elhárításban,

15. a radioaktív hulladékok telephelyi kezelésének rendszere,

16. a tervezés és üzemeltetés során a végső leállítás és a leszerelés figyelembevételének szempontjai,

17. több blokkal rendelkező atomerőmű vagy egymáshoz közeli nukleáris létesítmények esetén a blokkok, vagy nukleáris létesítmények közötti lehetséges technikai, szervezeti és adminisztratív kölcsönhatások,

18. az emberi tényezők és a biztonsági kultúra értékelése, valamint

19. a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban szükséges és elégséges személyzet meghatározása.

3a.2.3.2900. Az Előzetes és Végleges Biztonsági Jelentésben szereplő leírásokban, elemzésekben és megállapításokban a telephely egészét is vizsgálni kell annak érdekében, hogy olyan veszélyeztető tényezőket is figyelembe vegyenek, amelyek:

a) rövid időn belül az összes létesítményt érinthetik,

b) a létesítmények közti káros kölcsönhatásokból származhatnak.

3a.2.3.3000. Olyan telephely esetén, ahol több atomerőművi blokk is üzemel, vagy amelynek közelében más nukleáris létesítmény is üzemel, és a létesítmények megosztva alkalmaznak valamilyen emberi vagy más erőforrást, igazolni kell, hogy az elvárt biztonsági funkciók teljesülnek valamennyi blokk és létesítmény esetében.

3a.2.3.3100. Az engedélyesnek valamennyi, az Előzetes és Végleges Biztonsági Jelentésben hivatkozott vagy figyelembe vett - nyilvánosan nem hozzáférhető - dokumentációval rendelkezni kell.

3a.2.4. Biztonsági elemzések elfogadási kritériumai

3a.2.4.0100. A TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményből kiinduló folyamatokra bizonyítani kell, hogy a lakosság vonatkoztatási csoportjának egy főre meghatározott dózisa nem haladja meg:

a) TA2 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményből kiinduló folyamatnál a lakossági dózismegszorítás értékét,

b) TA3 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményből kiinduló folyamatnál az 1 mSv/esemény értéket, és

c) TA4 és TAK1 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményből kiinduló folyamatnál az 5 mSv/esemény értéket.

3a.2.4.0200. TA2 üzemállapotot eredményező kezdeti események nem okozhatnak 1 mSv/esemény/fő értéket meghaladó dózist az atomerőmű ellenőrzött zónáján kívül, az atomerőmű emberi tartózkodásra engedélyezett üzemi területein.

3a.2.4.0300. A TA3-4 üzemállapotot eredményező kezdeti események az atomerőmű ellenőrzött zónáján kívül, az atomerőmű emberi tartózkodásra engedélyezett üzemi területein nem okozhatnak 10 mSv effektív dózisértéket vagy 100 mGy pajzsmirigy dózisértéket meghaladó sugárterhelést.

3a.2.4.0400. A TA2 üzemállapotot eredményező kezdeti események az atomerőmű ellenőrzött zónájában csak olyan mértékű és jellegű radioaktív szennyeződést okozhatnak, amelyek az üzemszerűen alkalmazott módszerekkel, rendszerekkel és rendszerelemekkel kezelhetők és eltávolíthatók.

3a.2.4.0500. A TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti események - az egyszeres meghibásodás feltételezése mellett, további független hiba feltételezése nélkül - nem idézhetnek elő olyan következményt, amely sérti az adott üzemállapotra előírt biztonsági kritériumokat.

3a.2.4.0600. Valamennyi feltételezett kezdeti eseményből kiinduló eseményláncre - a szabotázst kivéve - a zóna részleges vagy teljes megolvadásával járó esetek összegzett gyakorisága nem haladja meg a 10^{-5} /év értéket.

3a.2.4.0700. A korlátozott környezeti hatás kritérium teljesítéséhez a TAK1 üzemállapotot eredményező eseményre és a 3a.2.2.7000. pont előírásainak figyelembevételével a TAK2 üzemállapotot eredményező eseményekre bizonyítani kell, hogy

a) az atomreaktortól vett 800 m távolságon túl nincs szükség sürgős óvintézkedésekre;

b) az atomreaktortól vett 3 km távolságon túl nincs szükség semmilyen átmeneti intézkedésre, azaz nincs szükség a lakosság ideiglenes áttelepítésére;

c) az atomreaktortól vett 800 m távolságon túl nincs szükség semmilyen késői védőintézkedésre, azaz nincs szükség a lakosság végleges áttelepítésére;

d) ne legyen szükség hosszú távú élelmiszerfogyasztási korlátozásra.

3a.2.4.0800. A nagy vagy korai kibocsátással járó eseményeket gyakorlatilag ki kell zárni. A nagy vagy korai kibocsátással járó eseményláncok minden kiinduló üzemállapotra és hatásra összegzett gyakorisága - kivéve a szabotázs esetét - nem haladhatja meg a 10^{-6} /év értéket. A követelmény teljesülését 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzéssel kell igazolni.

3a.2.4.0900. A tervezésnek determinisztikus biztonsági elemzésekkel kell igazolni, hogy a TA2 üzemállapotot eredményező kezdeti események egyszeres meghibásodás feltételezése mellett nem vezetnek egyetlen gát funkciójának elvesztéséhez sem.

3a.2.4.1000. A reaktortartály ridegtöréssel szembeni integritását olyan módon kell biztosítani, hogy a tartály kritikus elemeiben a feszültségintenzitási tényező sehol sem haladhatja meg a kialakult hőmérséklethez tartozó törési szívósságot - azaz a szerkezetben levő anyagfolytonossági hiányok nem terjedhetnek a TA1-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező események során.

3a.2.4.1100. TA2-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményeket követően a reaktivásra ható szabályozó és biztonságvédelmi szerkezetek, a fűtőelemkötegek, valamint az atomreaktor szerkezeti elemei nem sérülhetnek, deformálódhatnak oly mértékben, hogy ezáltal a szabályozó és biztonságvédelmi szerkezeteknek a hasadási láncreakció leállítására irányuló mozgása lehetetlenné váljon.

3a.2.4.1200. TA2-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményeket követően a fűtőelemkötegeknek, az atomreaktor primer körének és az ahhoz kapcsolódó rendszereknek olyan állapotban kell maradniuk, hogy a besugárzott nukleáris üzemanyag rövid és hosszú távú hűtése és kezelhetősége biztosítható legyen, továbbá a hő elvonásához szükséges rendszerek rövid és hosszú távon képesek legyenek feladatuk ellátására.

3a.2.4.1300. A TA2 üzemállapotot eredményező eseményekre a tervezés során meg kell határozni a fűtőelempálca sértetlenségének megőrzését biztosító kritériumokat, a nukleáris üzemanyag hőmérsékletére, a kritikus hőfluxusra és a burkolat hőmérsékletére vonatkozó határértékek formájában. A TA3-4 és TAK1 üzemállapotokra a hosszú távú hűthetőség és kezelhetőség követelményének teljesítése érdekében meg kell határozni a fűtőelem-sérülés megengedhető maximális mértékét és jellegét.

3a.2.4.1400. A radioaktív kibocsátásokat visszatartó vagy korlátozó rendszerek és rendszerelemek a biztonsági funkciójuk ellátása érdekében teljes élettartamuk során a maximális nyomására, maximális és minimális hőmérsékletére, a termikus

és nyomástranziensekre, a degradációra, valamint a megadott hőmérsékleti tartomány függvényében a feszültségekre vonatkozóan kritériumokat kell meghatározni.

3a.2.4.1500.

3a.2.4.1600. A nukleáris biztonsági követelmények kielégítése érdekében a konténment teljes élettartama során a hőmérsékletére, nyomására és a szivárgás mértékére kritériumokat kell megállapítani.

3a.2.5. Üzemeltetési feltételek és korlátok

3a.2.5.0100. A tervezési folyamat során meg kell határozni a rendszerek és rendszerelemek üzemeltetésének azon feltételeit és korlátait, amelyek betartása mellett igazolt, hogy az atomerőmű a Biztonsági Jelentésben dokumentált tervezői célkitűzéseknek megfelelően, a nukleáris biztonsági követelményekkel összhangban üzemeltethető.

3a.2.5.0200. Az üzemeltetési feltételeket és korlátokat úgy kell meghatározni, hogy azok betartása mellett a TA3-4 vagy a TAK1 üzemállapotra vezető helyzetek megelőzhetőek, a lehetséges üzemzavarok esetén a következmények enyhíthetőek legyenek. A biztonsági korlátok meghatározásánál konzervatív megközelítést kell alkalmazni a biztonsági elemzések bizonytalanságainak figyelembevételére érdekében.

3a.2.5.0300. Az egyes üzemeltetési feltételeket és korlátokat az atomerőmű tervezési megfontolásai, biztonsági elemzései, az üzembe helyezési próbák eredményei alapján kell meghatározni.

3a.2.5.0400. Az üzemeltetési feltételek és korlátok meg határozásánál a következő egymásra épülő biztonsági szinteket kell figyelembe venni:

- a) biztonsági korlátok,
- b) a biztonsági funkciót ellátó rendszerek működésbe lépésének határértékei, és
- c) a normál üzem feltételei és korlátai.

3a.2.5.0500. Az üzemeltetési feltételeknek és korlátoknak le kell fedni minden üzemi állapotot, beleértve a teljesítményüzemet, a leállított állapotot és az átrakást, valamint az előbbi állapotok közötti átmeneti állapotokat, továbbá a karbantartás, a próbák és a rendszerelemek felügyelete során kialakuló ideiglenes helyzeteket.

3a.2.5.0600. A biztonság garantálása érdekében a biztonsági funkciót ellátó rendszerek paramétereinek az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentumban meghatározott értékei és a biztonsági korlátok között - megfelelő konzervatív megközelítéssel vagy a biztonsági elemzések bizonytalanságainak figyelembevételével - tartalékot kell fenntartani.

3a.2.5.0700. Az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentumnak tartalmaznia kell az üzemi paraméterekre vonatkozó korlátokat, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek vonatkozásában pedig azoknak az üzemképes rendszerelemeknek a minimálisan előírt számát, amelyeknek különböző TA1-2 üzemállapotokban, üzemi vagy készenléti állapotban kell lenniük. Az üzemeltetési feltételekhez és korlátokhoz képest észlelt eltérés esetére tartalmaznia kell továbbá az üzemeltető szervezet által végrehajtandó beavatkozásokat és a beavatkozások végrehajtására megengedett időt.

3a.2.5.0800. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek maximálisan megengedett üzemképtelenségi időtartamát, valamint e rendszerek, rendszerelemek időszakos próbáinak, ellenőrzésének ciklusidejét elemzési eredményekre kell alapozni. A ciklusidő meghatározásakor figyelembe kell venni a karbantartás és a próbák miatt fellépő üzemképtelenség okozta kockázat és az e tevékenységek által elérhető megbízhatóság-növekedés egyensúlyát.

3a.2.5.0900. Az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentum részeként meg kell határozni a biztonságos üzemeltetéshez szükséges és elégséges személyzettel szemben támasztott követelményeket. A biztonságos üzemeltetéshez szükséges és elégséges személyzet meghatározásánál az üzemzavarok kezelésére vonatkozó követelményeket is teljesíteni kell.

3a.2.5.1000. Az atomerőmű üzembe helyezését megelőzően ki kell dolgozni az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentum előzetes változatát, amelyben rögzítettek biztosítják, hogy az atomerőmű rendszerei, rendszerelemei a Biztonsági Jelentésben szereplő tervezési feltételezéseknek és célkitűzéseknek megfelelően működnek.

3a.2.5.1100. Az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentum előzetes változatát az üzembe helyezés tapasztalatai alapján felül kell vizsgálni, és a Biztonsági Jelentéssel összhangban szükség szerint módosítani, véglegesíteni kell.

3a.2.5.1200. Az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentum módosítására, vagy az abban foglaltaktól való ideiglenes eltérésre vonatkozó szabályokat belső eljárásrendben rögzíteni kell. Az eltérések megengedhetőségét, megfelelőségét minden esetben biztonsági és egyéb elemzéssel kell igazolni.

3A.3. SPECIÁLIS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK

3a.3.1. *Biztonsági osztályba sorolt rendszerek tervezése*

3a.3.1.0100. A biztonsági osztályba sorolt rendszerek és rendszerelemek tervezése során a megkövetelt tervezési kritériumok teljesítése érdekében elsősorban a redundancia, diverzitás, fizikai és villamos betáplálás szempontjából történő elválasztás, funkcionális elkülönítés és függetlenség, valamint független adatkapcsolat és meghibásodás-védett tervezési elveket kell alkalmazni. Az ilyen

rendszereket megbízható, minősített rendszerelemek alkalmazásával, szükség szerint független segédrendszerek kialakításával kell megtervezni.

3a.3.1.0200. Minden kiinduló eseményre igazolni kell, hogy az esemény lefolyásában érintett mélységben tagolt védelmi szinthez tartozó biztonsági funkció megvalósításában részt vevő rendszer és rendszerelem független a többi mélységi védelmi szinthez tartozó rendszertől és rendszerelemtől.

3a.3.1.0300. A függetlenség teljesebb biztosítása érdekében, ésszerű mértékben, szisztematikusan meg kell valósítani, hogy a kiinduló eseményektől függetlenül egy biztonsági osztályba sorolt rendszer vagy rendszerelem a mélységben tagolt védelem csak egy meghatározott szintjéhez legyen köthető.

3a.3.1.0400. A biztonsági osztályba sorolt rendszerek és rendszerelemek tervezése során ésszerűen megvalósítható mértékben a passzív, inherensen biztonságos megoldásokat kell alkalmazni, amelyek biztosítják, hogy a rendszerek és rendszerelemek meghibásodása - külső beavatkozás nélkül is - biztonságos állapothoz vezet.

3a.3.1.0500. A biztonsági osztályba sorolt rendszerek és rendszerelemek tervezésénél törekedni kell azok meghibásodás-védett tervezésére. Ha az egyes biztonsági osztályba sorolt rendszerek és rendszerelemek több különböző pozícióban vagy állapotban is látnak el biztonsági funkciót, meg kell határozni, hogy mely biztonsági funkció elmaradása vezet súlyosabb következményhez. Az így meghatározott biztonsági funkció meghibásodás-védett ellátását kell előnyben részesíteni a tervezés során.

3a.3.1.0600. Valamely nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer vagy rendszerelem meghibásodása nem okozhatja egy nála magasabb biztonsági osztályba sorolt rendszer vagy rendszerelem meghibásodását.

3a.3.1.0700. Ésszerűen megvalósítható mértékben egyszerű biztonsági rendszereket kell alkalmazni annak érdekében, hogy minimálisra csökkenjen:

- a) az operátor által végzendő beavatkozások száma,
- b) a beavatkozások száma egy adott funkció ellátása érdekében,
- c) a védelmi reteszelések szükségessége,
- d) a működtetéshez szükséges, valamint a biztonsággal és a megbízhatósággal összefüggő rendszerelemek száma,
- e) a karbantartás és az ellenőrzések igénye, és
- f) a kiszolgáló rendszerek száma.

3a.3.1.0800. A biztonsági osztályba sorolt rendszereket és rendszerelemeket méretezni kell a természeti eredetű külső hatásokra legalább a 10^{-5} /év ismétlődési

gyakoriságnak megfelelően, amennyiben a rendszerelemnek az adott helyzetben biztonsági funkciója lehet.

3a.3.1.0850. A rendszerek, rendszerelemek tervezésénél a terheket és a terheléskombinációkat azon körülmények, hatások elemzése alapján kell meghatározni, amelyek között a rendszer, rendszerelem biztonsági funkciója megvalósul, figyelembe véve a normál üzemet, a várható üzemi eseményeket, a tervezési üzemzavarokat és a teszt-körülményeket, valamint a rendszerelem biztonsági és földrengés-biztonsági osztályát is. A konkrét kombinációkat a tervezési specifikációban a terhek egyidejűsége és fontossága alapján kell meghatározni. Azokban az esetekben, amikor a rendszer, rendszerelemnek a biztonsági funkciója a TAK üzemállapotok kezelésénél szükséges, az azokra jellemző terheléseket és környezeti hatásokat kell figyelembe venni.

3a.3.1.0900. Biztosítani kell, hogy a biztonsági rendszerek, rendszerelemek, azok segédrendszerei a lehető legnagyobb mértékben védettek legyenek a belső és külső veszélyeztető tényezők hatásaitól, a meghibásodott rendszerek, rendszerelemek közötti kölcsönhatásoktól.

3a.3.1.0910. Az egyidejűleg működő rendszerek potenciális káros kölcsönhatásának lehetőségét értékelni kell, és szükség esetén a káros kölcsönhatás kialakulását meg kell akadályozni. Az értékelés során figyelmet kell fordítani a fizikai kapcsolatokra és a szándékos vagy szándékolatlan működés környezeti körülményekre való hatására, és a környezeti körülmények másik elemre való visszahatásra.

3a.3.1.1000. A közös okú meghibásodás lehetőségét figyelembe kell venni annak meghatározása során, hogy a redundancia, diverzitás, a fizikai elválasztás, valamint a funkcionális elkülönítés elveit hol és milyen módon kell alkalmazni a megkövetelt funkció és megbízhatóság megvalósításához.

3a.3.1.1100. A tervezésnél alkalmazni kell az egyszeres hibatűrés követelményét. A rendszerelemek szándékolatlan működésének lehetőségét egy lehetséges meghibásodási módként kell kezelni. Passzív tervezési megoldás meghibásodását figyelembe kell venni, hacsak nem igazolható, hogy az nagyon kis valószínűségű, vagy nem befolyásolja az adott funkciót.

3a.3.1.1200. Az F1 és a helyreállítás céljából nem megközelíthető F2 szintű biztonsági funkciót ellátó rendszereknek redundáns áganként önálló biztonsági villamos betáplálással kell rendelkezniük, továbbá a tervezett redundanciájuknak és függetlenségüknek legalább olyanoknak kell lenniük, hogy:

a) a rendszerben fellépő egyszeres meghibásodás ne okozhassa a védelmi funkció elvesztését, és

b) bármely egyedi rendszerelemnek az üzemből való kivétele ne okozza az elemzésekben feltételezett minimális redundancia elvesztését.

3a.3.1.1300. Biztosítani kell, hogy az F1 szintű biztonsági funkciót ellátó rendszerek működőképessége üzem közben ellenőrizhető legyen.

3a.3.1.1400. Az F1A szintű biztonsági funkciót ellátó rendszerek aktiválását és működtetését vagy automatizált rendszerekkel kell biztosítani, vagy passzív rendszereket kell alkalmazni úgy, hogy TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményt követő 30 percen belül ne legyen szükség operátori beavatkozásra. Ha a funkció ellátásához a kezdeti eseményt követő 30 percen belüli időszakra operátori beavatkozás kerül betervezésre, akkor igazolni kell, hogy az operátori beavatkozás automatikus működéssel vagy passzív rendszerek alkalmazásával nem helyettesíthető, továbbá igazolni kell azt is, hogy a tervezett beavatkozás az operátor által végrehajtható.

3a.3.1.1500. Amennyiben a valószínűségi biztonsági célok elérése csak különlegesen nagy megbízhatóságú rendszerek alkalmazásával lenne biztosítható, akkor az ilyen biztonsági funkciót diverz módon kell ellátni.

3a.3.1.1600. Az atomreaktor automatikus leállítását és az aktív biztonsági funkciót ellátó rendszerek vezérlését végző rendszer megfelelő tervezésével biztosítani kell, hogy az üzemviteli személyzet a kiépített operatív irányítási helyekről ne tudja megakadályozni az automatikus biztonsági működéseket sem TA1 üzemállapot, sem TA2-4 üzemállapotot eredményező események esetén, ugyanakkor a szükséges beavatkozásokat végre tudja hajtani.

3a.3.1.1700. A biztonsági funkciót ellátó programozott rendszereknek - a programozott rendszerekre vonatkozó általános követelményeken túlmenően - teljesíteniük kell a következő követelményeket:

a) a legszigorúbb minőségbiztosítási követelményeket kielégítő referenciákkal rendelkező hardver és szoftver eszközöket kell használni,

b) a teljes fejlesztési folyamatot, beleértve a tervezési változtatások ellenőrzését, tesztelését és üzembe helyezését szisztematikusan dokumentálni és értékelni kell,

c) a számítógépes alapú rendszerek megbízhatóságának igazolása érdekében a számítógépes alapú rendszereket olyan szakértőkkel kell felülvizsgáltatni, akik függetlenek a tervezőtől és a szállítótól, továbbá

d) amennyiben egy rendszer szükséges megbízhatósági szintje nem igazolható, akkor a hozzárendelt védelmi funkciók teljesítését diverz eszközökkel is biztosítani kell.

3a.3.1.1800. A biztonsági korlátok és a biztonsági funkciót ellátó rendszerek beállítási értékei között megfelelő tartalékot kell biztosítani.

3a.3.1.1900. A biztonsági osztályba sorolt rendszerek, rendszerelemek tervezése, kivitelezése és karbantartása során biztosítani kell, hogy minőségük és az általuk megvalósított biztonsági funkciók megbízhatósága megfeleljen osztályba sorolásuknak.

3a.3.1.2000. Az egyes biztonsági osztályokra meg kell határozni:

a) a tervezés, gyártás, szerelés és ellenőrzés során alkalmazandó megfelelő követelményeket és szabványokat,

b) a tartalék energiaforrásból való betáplálás szükségességét,

c) a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek rendelkezésre állásának vagy rendelkezésre nem állásnak feltételezését a determinisztikus biztonsági elemzésekben,

d) a minőségi követelményeket, és

e) a környezetállósági minősítés követelményeit.

3a.3.1.2100. Be kell mutatni és igazolni kell a biztonsági osztályba sorolás, valamint a hozzárendelt tervezési, gyártási előírások összhangját, beleértve az alkalmazott kódokat és szabványokat.

3a.3.1.2200. Az 1. biztonsági osztályban nem alkalmazhatók kereskedelmi termékek. Ez alól kivételt képeznek a speciális célú rendszerelemek, különösen légtelenítő-, ürítő-, mérési elvételi helyre beszerelendő csővezetékek és szerelvényeik.

3a.3.2. Tervezés élettartamra

1. Tervezési élettartam

3a.3.2.0100. Meg kell határozni az atomerőmű tervezett élettartamát és azt, hogy mely biztonsági vagy fizikai gát funkciót teljesítő rendszerelem élettartama határozza meg, vagy korlátozza ezt az élettartamot.

3a.3.2.0200. Az élettartamot korlátozó degradációs folyamatok elemzésével bizonyítani kell, hogy a nem cserélhető rendszerelemek és a nem cserélendő passzív biztonsági és fizikai gát funkciót megvalósító rendszerelemek élettartama legalább olyan hosszú, mint az atomerőmű egészére meghatározott tervezett élettartam, figyelembe véve a teljes élettartam során várható terheléseket és öregedési folyamatokat a szükséges tartalékokkal.

3a.3.2.0300. Meg kell határozni, hogy milyen feltételek mellett teljesíthetők a tervezett élettartam alatt a nukleáris biztonsági követelmények.

3a.3.2.0400. Amennyiben a rendszer, rendszerelem élettartama rövidebb, mint az atomerőmű tervezett élettartama, ezek felújíthatóságát, cserélhetőségét biztosítani kell.

3a.3.2.0500. A leszerelés megkezdéséig és a leszerelés során funkciót ellátó rendszerek, rendszerelemek tervezett élettartamában figyelembe kell venni a leszereléshez szükséges időtartamot is.

II. Szerkezeti anyagokkal kapcsolatos követelmények

3a.3.2.0600. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezésekor olyan szerkezeti anyagokat kell alkalmazni, amelyek:

a) kipróbáltak, környezetállósági szempontból minősítettek, megfelelnek a tervezési és környezeti feltételeknek,

b) minőségi osztályuk, jellemzőik igazoltan a tervezésnél alkalmazott szabvány vagy tervezési specifikáció által megadott határértéken belüliek,

c) neutronsugárzásnak kitett rendszerek, rendszerelemek esetében

ca) a felaktiválódásra a lehető legkevésbé hajlamosak, szerkezetük pedig olyan, hogy felaktiválódás esetén a felaktiválódott részek helyben maradnak,

cb) a sugárzás hatására sem romlik a feszültséghorrózió-állóság,

d) a neutronsugárzásnak kitett ABOS 1. biztonsági osztályba sorolt rendszerelemek esetén anyagtulajdonságainak változása a lehető legkisebb és ellenőrizhető a teljes élettartam alatt,

e) degradációs folyamataik az adott körülmények között és közegben ismertek, a degradáció a tervezett élettartamon belül a funkciót nem korlátozza,

f) olyan felületi kiképzést tesznek lehetővé, amelyek az üzemeltetés és a leszerelés során a lehető legnagyobb mértékben dekontaminálhatók, továbbá

g) tűzállóak, vagy a tűzveszélyességük kellően korlátozható.

3a.3.2.0700. A radioaktív közegekkel érintkező rendszerelemeket nagy korrózióállósággal rendelkező szerkezeti anyagokból kell készíteni a korróziótermékek lerakódásainak csökkentése érdekében.

3a.3.2.0800. Kifáradási igénybevételnek kitett rendszerelemek esetén kerülni kell az ötvények alkalmazását

3a.3.2.0900. A fővízkörben és a csatlakozó rendszerek rendszerlemeiben minimálisra kell csökkenteni a Co^{60} végtermékre vezető anyagok arányát (kobalt tartalmú felületkeményítő anyagok alkalmazása nem megengedett, a nikkel tartalmú anyagok alkalmazásakor figyelembe kell venni a Co^{58} képződésének korlátozását).

3a.3.2.1000. Az ausztenites anyagok alkalmazása során el kell kerülni a kristályközi korrózió veszélyét titánnal stabilizált ötvözetek alkalmazása, a szén és titántartalom arányának szabályozása, illetve az alapanyagok kristályközi korrózió próbájának előírásával. Ausztenites hegesztőanyagok esetén a varrat delta-ferrit tartalmát korlátozni kell.

3a.3.2.1100. Nem fémes szerkezeti anyagok esetén különösen fontos a blokk egész üzemideje során várható valamennyi környezeti feltételnek való megfelelés értékelése.

3a.3.2.1200. A nyomástartó berendezés és csővezeték tervezésekor különös gondot kell fordítani a gyártás és szerelés során alkalmazott hegesztés, mint speciális korlátozottan javítható folyamat tervezési előírásaira, így különösen az alábbiakra:

- a) az alkalmazható hegesztési módszerek,
- b) a varratok kialakítása,
- c) az alkalmazott alapanyagokhoz illeszkedő hegesztési hozaganyagok meghatározása,
- d) a varratvizsgálati módszerek terjedelmének meghatározása, valamint
- e) a hegesztés minőségbiztosítási feltételeinek meghatározása:
 - ea) a gyártókkal és szerelőkkel szemben támasztott követelmények,
 - eb) a hegesztőkkel és anyagvizsgálókkal szemben támasztott követelmények,
 - ec) a hegesztés minőségtanúsító dokumentációjával szemben támasztott követelmények.

3a.3.2.1300. A tervezés során az élettartamot korlátozó degradációs folyamatok elemzésével bizonyítani kell, hogy

a) a szerkezeti anyagok szilárdsági tulajdonságai az öregedés hatása ellenére megfelelnek a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokra számított maximális terheléseknek az üzemállapotra előírt biztonsági tartalékok figyelembevételével, amennyiben az adott üzemállapotban az érintett rendszerelem biztonsági funkciót lát el; és

b) a kritikus szerkezetekben a törésmechanika követelmények is teljesülnek.

3a.3.2.1400. A tervezés során az anyagkiválasztáskor be kell tartani a katasztrofális meghibásodás elleni kritériumokat. Vizsgálni kell az összes jellemző törési mechanizmust az érintett rendszerelemeknél.

3a.3.2.1500. A tervezés során a szerkezeti anyagok kiválasztásakor, az anyag- vagy termékszabványok valamint az atomreaktorok gyártási és üzemeltetési tapasztalatai alapján az osztályba sorolásuknak megfelelően, differenciált módon meg kell határozni az ellenőrzéseket, anyagvizsgálatokat és a dokumentálás követelményeit.

3a.3.2.1600. Új anyagok és gyártási módszerek esetén környezetállósági és szeizmikus minősítési eljárást kell lefolytatni, amely alapján a felhasználás céljának és követelményeinek való megfelelés igazolható.

3a.3.2.1700. Biztosítani kell, hogy a konténmentben használt anyagok fizikai-kémiai tulajdonságai a TA2-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező események során ne járuljanak hozzá a hidrogénképződéshez.

3a.3.2.1800. A tervezés során a szerkezeti anyagokkal kapcsolatban be kell tartani az alábbi követelményeket:

a) hegesztendő ausztenites öntvények esetén a delta-ferrit tartalmat korlátozni és ellenőrizni kell,

b) az ausztenites öntvények alkalmazása esetén elemezni és bizonyítani kell a termikus öregedéssel és feszültségkorrózióval szembeni ellenállást,

c) réz, alumínium és ötvözeteik alkalmazása biztonsági osztályba sorolt rendszerelemekben nem megengedett,

d) gőz- és nagysebességű vízrendszerekben eróziós korrózióknak ellenálló anyagokat kell alkalmazni,

e) vízüzemi közeggel érintkező szénacél rendszerelemek esetén az általános korróziós folyamatokra a szilárdsági elemzésekben meghatározott falvastagság tartalékot kell előírányozni,

f) műanyagok alkalmazása az üzemi nyomás, hőmérséklet és a környezeti feltételek értékelése mellett kizárólag harmadik biztonsági osztályban megengedett, továbbá

g) a szerkezeti anyagok kiválasztását úgy kell elvégezni, hogy a heterogén varratok száma a legkisebb legyen.

3a.3.2.1900. A tervezés során az alkalmazott anyagok kiválasztásakor figyelembe kell venni az atomerőmű tervezett leszerelésének alábbi szempontjait is:

a) a leszerelési stratégiában meghatározott hosszú idejű tárolhatóság az atomerőműben,

b) ellenálló-képesség az atomerőműben alkalmazott vegyi anyagokkal szemben,

c) a dekontaminálást igénylő felületek anyagait és a tisztító, valamint dekontamináló vegyszerek és technológiák rendszerét úgy kell megválasztani, hogy a kívánt tisztaság és a kezeléshez szükséges sugárzási viszonyok megőrzése a rendszer élettartama végéig biztosítottak legyenek, továbbá

d) az üzemelés során felaktiválódó anyagok esetén - a leszerelés tervezett ütemezésével összhangban - a lehető legrövidebb felezési idő.

III. Vegyészet

3a.3.2.2000. Az atomerőművi blokk primer és szekunder körü, valamint segéd- és kiszolgáló rendszereinek vízüzemét úgy kell megtervezni, hogy

a) az alkalmazott technológiai közegek és segédanyagok kémiai összetétele és kondicionálása összhangban legyen a szerkezeti anyagokkal, a konstrukcióval;

b) a korróziós hatások a tervezett mérték alatt maradjanak, és garantálják a rendszerelemek integritását;

c) a közegben levő radioaktív anyagok mennyisége mindenkor az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten legyen; valamint

d) legyen képes TA1 üzemállapotban a primer körben oldott gázok eltávolítására.

3a.3.2.2100. A hűtő- és munkaközegek megfelelőségét számításokkal, elemzésekkel kell igazolni figyelembe véve az atomerőmű tervezett élettartamát.

3a.3.2.2200. Mintavételi rendszert kell betervezni, hogy nyomon követhető legyen a biztonság szempontjából fontos vízüzemi paraméterek változása, időben jelezhető legyenek a nemkívánatos vízkémiai és korróziós folyamatok, a korróziótermékek felhalmozódása és aktivitásuk változása, továbbá az üzemanyag-burkolatok inhermetikussá válása. A tervben biztosítani kell, hogy a mintavételi rendszerből származó minta reprezentatív és a biztonság szempontjából visszahatásmentes legyen.

3a.3.2.2300. Meg kell tervezni minden rendszerre a korróziótermékek, radioaktív szennyeződések, valamint az egyéb szennyezők eltávolításának folyamatát, és erre megfelelő módszereket kell kidolgozni, és eszközöket kell tervezni.

3a.3.2.2400. A vízüzemek szabályozására alkalmazott vegyszerek koncentrációját, a vízüzemek korróziót befolyásoló paramétereit úgy kell megválasztani, valamint a szennyezőanyagok és korróziótermékek koncentrációját olyan szinten kell meghatározni, hogy azok az adott hőmérséklet, nyomás és áramlási viszonyok mellett az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintű káros hatást gyakorolják az alkalmazott szerkezeti anyagokra, az atomerőművi blokk minden tervezett üzemállapotában.

3a.3.2.2500. A vízüzemek tervezésekor elemezni kell a korróziót befolyásoló paramétereknek és a korróziótermékeknek a szerkezeti anyagokra és a fizikai folyamatokra - például a hőátadásra - gyakorolt hatását. Meg kell határozni a korróziótermékek koncentrációjának határértékeit, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekben, rendszerelemekben levő lerakódások megengedett mértékeit, amelyek nem veszélyeztethetik a biztonságos üzemeltetést. Meg kell tervezni a szükséges intézkedéseket, eszközöket és eljárásokat a határértékek átlépésének megakadályozására és esetleges átlépés esetén a normaértékek visszaállítására.

3a.3.2.2600. A korróziót befolyásoló paraméterek, a reaktivitást lekötő, neutronelnyelő anyag koncentrációváltozásával járó pH-effektust korrigáló

vegyszerek koncentrációjának szabályozásánál figyelembe kell venni a radiolitikus reakciók hatását.

3a.3.2.2700. Víz tisztító rendszereket kell tervezni annak elősegítése érdekében, hogy a környezetbe kibocsátott radioaktív anyagok mennyisége és koncentrációja minden tervezett üzemállapotban a korlátok alatt, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten maradjon. Biztosítani kell, hogy a tisztítási folyamatok során keletkező radioaktív hulladék mennyisége és aktivitása az ésszerűen elérhető legalacsonyabb legyen.

3a.3.2.2800. A víz tisztító rendszerek kapacitásának garantálni kell, hogy a rendszerekben lévő korróziótermékek mennyisége állandóan a terv szerint megengedett, megfelelően alacsony szinten legyen.

3a.3.2.2900. Olyan tisztítási technológiákat kell alkalmazni, melyek biztosítják, hogy az érintett szerkezeti anyagok felületén a passzív védőréteg megmarad, vagy ismét kialakul.

IV. Rendszerelemek környezetállósági minősítése

3a.3.2.3000. A tervezés során meg kell határozni a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban, a külső és belső veszélyeztető tényezők hatására kialakuló környezeti körülményeket, hatásokat, amelyek között a rendszereknek, rendszerelemeknek teljesíteniük kell a biztonsági és a fizikai gát funkcióikat. A terv által meghatározott terjedelemben meg kell határozni a környezeti körülményeket a tervezési alap kiterjesztését képező állapotokra is.

3a.3.2.3100. Minősítési eljárásokat kell alkalmazni annak igazolására, hogy a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek képesek ellátni a funkciójukat az atomerőmű élettartama alatt a TA1-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező események során fennálló környezeti feltételek mellett, amennyiben működésük ekkor szükséges.

3a.3.2.3200. Passzív fémes és beton rendszerelemek környezetállóságát tervezéssel kell biztosítani. A környezetállóságot szükség esetén elemzésekkel kell igazolni.

3a.3.2.3300. A nem fémes, nem beton rendszerelemek, valamint az aktív rendszerelemek alkalmasságát egyedi vagy típusminősítéssel kell igazolni.

3a.3.2.3400. A rendszerelem tervezésekor és kezdeti minősítésekor figyelembe kell venni az üzem alatti öregedési mechanizmusokat, és igazolni kell, hogy az öregedési hatások ellenére a tervezett üzemidejük végén is képesek a megkövetelt megbízhatósággal funkciójukat teljesíteni.

3a.3.2.3500. A rendszerelemek terveiben meg kell határozni a minősített állapot fenntartásának módját, feltételeit.

3a.3.2.3600. Az elárasztásra és tűzre akkor kell minősíteni, ha azok bekövetkezhetnek a rendszerelem felszerelésének helyén, és a biztonsági funkciók teljesítésének igazolásához az ilyen eseményeket az egyszeres hibatűrés kritériumának alkalmazása mellett nem lehet kizárni.

3a.3.2.3700. Vizsgálni kell, hogy az elektromágneses hatások veszélyeztethetik-e valamely biztonsági funkció ellátását. Biztosítani kell, hogy a biztonsági funkció ellátását ilyen hatások ne befolyásolhassák.

3a.3.2.3800. Ha a rendszerelemnek TA3-4 vagy TAK üzemállapotokban funkciója van, az üzemállapot okozta terhelések elviselésére minősíteni kell.

3a.3.2.3900. Súlyos baleset-kezelésénél, következményeinek enyhítésénél szerepet játszó rendszerek és rendszerelemek minősítési eljárása során, a TAK2 üzemállapotban feltételezhető legvalószínűbb körülmények és terhelések mellett, igazolni kell azok szükséges ideig fennálló működőképességét.

V. Karbantartás, felülvizsgálat, ellenőrzés

3a.3.2.4000. A tervezőnek minden rendszerre, rendszerelemre szerelési, üzemeltetési és karbantartási utasításokat kell biztosítania. A szerelési és karbantartási utasításoknak olyan mértékben kell részletezettnek lenni, hogy azokat a méreteket, illesztési értékeket tartalmazzák, amelyek a rendszer, rendszerelem teljes szétszereléséhez, ellenőrzéséhez és összeszereléséhez szükségesek.

3a.3.2.4100. Meg kell határozni minden nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer, rendszerelem esetében az üzem közbeni vagy rendszeres időszakonkénti ellenőrzés, felülvizsgálat, anyagvizsgálat programját, a szerkezeti épség, a tömörség-ellenőrzés és a funkciópróbák módját és gyakoriságát, a tervszerű megelőző karbantartásra és más karbantartási stratégiákra vonatkozó tervezői előírásokat.

3a.3.2.4200. Meg kell határozni a működőképességet, megfelelőséget jellemző paramétereket. Ezekre a paraméterekre meg kell adni a megfelelőségi kritériumokat, amelyek teljesülését a vizsgálatok, ellenőrzések során mérni, ellenőrizni kell. Az elfogadható értékektől való eltérés esetére meg kell tervezni a szükséges intézkedéseket, beleértve a karbantartási programok módosítását.

3a.3.2.4300. A tervezés során, amennyiben a vizsgálatok, ellenőrzések végrehajtása nem biztosítható a szerkezet takarása, a hozzáférés korlátos volta miatt, akkor vagy tervezési megoldások szükségesek a korlátozott hozzáférés ellensúlyozására, vagy igazolni kell, hogy a tervezett ideig tartó működés ellenőrzés, felügyelet nélkül fenntartható.

3a.3.2.4400. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek funkciópróbájának ciklusidejét, felülvizsgálatának gyakoriságát,

lefolytatásának követelményeit, karbantartásának módját és feltételeit a tervezés során úgy kell meghatározni és megalapozni, hogy

a) az összhangban legyen a rendszer, rendszerelem tervezési elveivel, konstrukciójával,

b) biztosítsa, hogy az adott biztonsági funkció a rendszer, rendszerelem próbája, felülvizsgálata, karbantartása mellett megbízhatóan megvalósul, valamint

c) a rendszer, rendszerelem próba, felülvizsgálat, karbantartás miatt történő üzemből való kivétele a nukleáris biztonság szempontjából tolerálható legyen, a felülvizsgálat, próba, karbantartás gyakorisága nem vezethet a nukleáris biztonság csökkenéséhez.

3a.3.2.4500. A tervezés során meg kell határozni a rendszerelemek gyártóművi, átvételi, helyszíni szerelés közbeni, első üzembe helyezés előtti vizsgálataira vonatkozó előírásokat, átvételi kritériumokat. A gyártóművi és az azt követő ellenőrzési módszereknek a későbbi összehasonlíthatóság érdekében illeszkedni kell az üzemeltetés időszakára tervezett vizsgálati módszerekhez és hiba kimutathatósági érzékenységükhöz. Külön előírásokat kell meghatározni azon rendszerelemek gyártás során elvégzendő vizsgálataira, amelyek esetében az ellenőrzés a rendszerelem üzemeltetése során nem végezhető el hozzáférés hiányában vagy a rendszerelemek felaktiválódása miatt.

3a.3.2.4600. Az árukísérő dokumentációhoz, így különösen a nem hosszú életű berendezések esetében, mellékelni kell a tervezés során alkalmazott megoldások megalapozását, valamint a tartalék alkatrészekre vonatkozó gyártási terveket.

VI. Öregedéskezelés

3a.3.2.4700. Azonosítani kell az öregedési folyamatokat, azok jellemzőit minden biztonsági osztályba sorolt rendszerelem esetében, és meg kell adni az üzemeltetés során végrehajtandó öregedéskezelési program, és rendszer kidolgozásához szükséges adatokat és módszereket. A tervező által meghatározott öregedéskezelési rendszernek összhangban kell lenni a karbantartási programokkal, a vizsgálatok minősítésével és a rendszerelemek környezetállósági minősítésével, valamint a minősített állapot fenntartását szolgáló programokkal.

3a.3.2.4800. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezésekor vizsgálni kell a várható öregedési folyamatokat és azok hatásait. Igazolni kell - a „0” állapot és az öregedési folyamatok lehetséges bizonytalanságainak figyelembevételével -, hogy az alkalmazott szerkezeti anyagok öregedési folyamatai a tervezett élettartam során nem gátolják a rendszereket, rendszerelemeket biztonsági funkcióik teljesítésében.

3a.3.2.4900. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezésekor a választott szerkezeti anyagok tulajdonságainak az

öregedési folyamatok következtében bekövetkező változását értékelni kell. Meg kell határozni a rendszerek, rendszerelemek megengedett élettartamát, integrált üzemidejét, valamint az üzemi, üzemzavari, karbantartási és próba igénybevételek ciklusszámát.

3a.3.2.5000. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre, rendszerelemekre a tervezés során egyértelmű működési mutatókat, kritériumokat kell meghatározni, az öregedési folyamataik, üzemben tarthatósági feltételeik és maradék élettartamuk meghatározásához.

3a.3.2.5100. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre, rendszerelemekre ki kell dolgozni az öregedéskezelés előírásait. Az előírásoknak ki kell terjedniük:

- a) a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek öregedési helyeinek és az azokon várható öregedési folyamatok azonosítására,
- b) az öregedési folyamatok várható előrehaladásának becslésére,
- c) az öregedési folyamatok kezeléséhez szükséges karbantartási, felügyeleti, próba- és monitorozási tevékenységre, valamint
- d) az öregedési és állapotromlási folyamatok lassítására, kedvezőtlen hatásainak csökkentésére szolgáló intézkedések meghatározására.

3a.3.2.5200. A primer kör nyomástartó berendezéseinek és csővezetékeinek azon részeire, amelyek nagy neutronsugárzásnak vagy más öregedési folyamatnak vannak kitéve, az alkalmazott anyagokban végbemenő öregedési folyamatok ellenőrzése érdekében felügyeleti programot kell kidolgozni és végrehajtani.

3a.3.3. Nyomástartó berendezés és csővezeték tervezése

3a.3.3.0100. A tervezés során meg kell határozni az üzemi körülményeket és a mechanikai terheléseket, terhelési ciklusokat - beleértve a külső és belső veszélyeztető tényezők által kiváltott hatásokat -, amelyek között az adott nyomástartó berendezés és csővezeték üzemelhet.

3a.3.3.0200. A méretezést megalapozó, a rendszerelemek megfelelőségét alátámasztó számításokat egységes, a nukleáris iparban elfogadott előírásrendszer vagy szabvány szerint, a rendszerek, rendszerelemek biztonsági osztályának megfelelően kell elvégezni. Be kell mutatni a méretezést alátámasztó számításokat, az egyes terhelési esetekre végzett ellenőrző elemzéseket, továbbá a tervezés során feltételezett körülményeket, megfontolásokat.

3a.3.3.0300. Kerülni kell a különböző szabványok, előírás-rendszerek szerint tervezett nyomástartó berendezés és csővezeték alkalmazását. Amennyiben ilyen előfordul, a különböző előírásrendszerek alapján méretezett nyomástartó

berendezés és csővezeték illesztésének, összeszerelésének lehetőségét külön elemzéssel kell alátámasztani.

3a.3.3.0400. A konténmentet mint nyomástartó berendezést kell méretezni és nyomástartó képességének rendszeres ellenőrzési lehetőségét biztosítani kell.

3a.3.3.0500. Igazolni kell, hogy a B1 és B2 szintek szerinti fizikai gát funkciót teljesítő, ABOS 1. és 2. biztonsági osztályba sorolt rendszerelemek anyaga a terhelésnek megfelelő szívóssággal rendelkezik. Az anyagban - a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban - új repedések nem keletkezhetnek. Igazolni kell, hogy az anyagban már meglévő repedések az instabil repedésterjedéssel szemben megfelelő ellenállással rendelkeznek, ezáltal biztosított, hogy a betervezett rendszeres vizsgálatok a hibákat időben feltárják.

3a.3.3.0600. A nyomástartó berendezés és csővezeték tervezésekor figyelembe kell venni az anyagok fizikai, mechanikai tulajdonságainak neutronfluxus hatására történő megváltozását.

3a.3.3.0700. A nyomástartó berendezés és csővezeték tervezésénél az alkalmazott szabványok keretein belül biztosítani kell, hogy

a) a nyomástartó berendezéseken és a fővízköri csővezetékeken a kötések számát minimalizálják,

b) előnyben kell részesíteni a hegesztett kötések alkalmazását, figyelembe véve a roncsolásmentes vizsgálati lehetőségeket, továbbá a karbantartás végrehajtását.

c) az oldható kötések alkalmazása a rendszer kockázatelemzésével igazolt legyen.

3a.3.3.0800. Csak külön elemzés elvégzése esetén, egyedi, indokolt esetben, szabad varratokat alkalmazni olyan helyeken, ahol ezek hajlító-igénybevételnek vannak kitéve, és ahol a feszültség koncentrálódik. A nyomástartó berendezés és csővezeték hegesztésénél teljes beolvadást biztosító kötést kell alkalmazni. A részleges beolvadást eredményező hegesztett kötések alkalmazhatóságát elemzéssel kell igazolni.

3a.3.3.0900. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezésénél a mechanikai és az áramlás által keltett rezgéseket, valamint az általuk okozott romlási folyamatokat figyelembe kell venni. A rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy a rezgések minimálisak legyenek. Az üzembe helyezés során bizonyítani kell, hogy a rezgések szintje nem haladja meg a tervezésnél megengedhetőként figyelembe vett mértéket.

3a.3.3.1000. A nyomástartó berendezést és csővezetékét az általa teljesített biztonsági funkció által meghatározott mértékben el kell látni ellenőrző és mérőműszerekkel a nyomás, a hőmérséklet, az üzemi közeg közegárama, szintje

és kémiai összetétele, valamint az elmozdulások és a hermetikusság ellenőrzésére.

3a.3.3.1100. Az egyes rendszerekbe beépítendő szerelvények mennyiségét, helyét és típusát úgy kell meghatározni, hogy lehetséges legyen:

- a) a normál üzemviteli útvonalak és paraméterek beállítása,
- b) a biztonsági funkciók ellátása,
- c) időszakos funkciópróbák, időszakos ellenőrzési programok elvégzése, és
- d) a rendszerelemek kizárása a karbantartáshoz és a javításhoz.

3a.3.3.1200. A nyomástartó berendezéseket és csővezetéseket, amennyiben a megengedettnél nagyobb nyomás alakulhat ki bennük, megfelelő nyomáshatároló eszközzel kell felszerelni. A nyomáshatároló eszközöket úgy kell megtervezni, hogy működésük esetén a környezetbe kikerülő radioaktív anyag mennyisége az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen.

3a.3.3.1300. Amennyiben egy nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer, rendszerelem kapcsolatban van egy olyan rendszerrel, rendszerelemmel, amelynek üzemi nyomása az előbbinél magasabb, akkor a rendszert, rendszerelemet ezen utóbbi rendszer, rendszerelem nyomásértékeire kell tervezni, vagy tervezési megoldásokkal kell gondoskodni arról, hogy még egyszeres meghibásodás esetén se lépje túl az alacsonyabb nyomásra tervezett rendszer, rendszerelem nyomása a tervezési értéket.

3a.3.3.1400. A szilárdsági elemzések eredményeinek igazolniuk kell, hogy:

a) a vizsgált berendezés, csővezeték élettartama elegendően hosszú, figyelembe véve a teljes tervezett üzemideje során várható terheléseket és öregedési folyamatokat;

b) a szerkezeti anyagok az öregedés és az üzemállapotra előírt kritériumok figyelembevételével megfelelnek a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban a számított maximális terheléseknek; továbbá

c) a szerkezetben a feszültségintenzitási tényező értéke a képlékeny alakváltozás figyelembevételével sehol sem haladja meg a kialakult hőmérséklethez tartozó törési szívósságot.

3a.3.3.1500. A nyomástartó berendezések és csővezetékek tervezésére vonatkozó követelményeket, szabványokat az adott rendszer, rendszerelem biztonsági osztályával összhangban kell alkalmazni.

3a.3.3.1600. Szilárdsági elemzést kell végezni minden biztonsági osztályba sorolt teherviselő, nyomástartó rendszer, illetve rendszerelem megfelelőségének igazolására. A szilárdsági számítást egy előírásrendszer keretén belül lehet csak elvégezni.

3a.3.3.1700. A szilárdsági elemzésekben felhasznált adatoknak konzervatív közelítésből kell származniuk, azokat a választott szabvánnyal összhangban kell felvenni. Figyelembe kell venni a szerkezeti anyagok degradációjához vezető hatásokat.

3a.3.3.1800. Vizsgálni kell a ridegtörés elleni védettséget azoknál a rendszerelemeknél, ahol ez szükséges.

3a.3.3.1900. A szilárdsági elemzések segítségével ki kell mutatni, hogy TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban a vizsgált rendszerelemek terhelése az elfogadható terhelési érték alatt marad.

3a.3.4. Építmények és épületszerkezetek tervezése

3a.3.4.0100. Az atomerőmű nukleáris építményei tervezése során az építészeti-műszaki tervezésre vonatkozó általános szabályokat a nukleáris rendszerekre, rendszerelemekre megállapított sajátos követelmények figyelembevételével kell alkalmazni.

3a.3.4.0200. Az atomerőmű nukleáris építményi tervezési programja szöveges dokumentum formájában tartalmazza a nukleáris építmény rendeltetésének célja, vagy céljai alapján az építményre, építményszerkezetre értelmezhető, az országos településrendezési és építési követelményekről szóló kormányrendeletben meghatározott alapvető, továbbá az építmény, építményszerkezet sajátosságából eredően vele szemben támasztani kívánt sajátos követelmények megállapítását.

3a.3.4.0300. A tervezési programban előírt valamennyi sajátos követelményt a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok, valamint a vonatkozó jogszabályok nukleáris rendszerekre, rendszerelemekre hatályos előírásaira figyelemmel kell megállapítani. Az Atv. 4. § (2) bekezdésében meghatározott alapelvel összhangban, a megállapított sajátos követelmény elsőbbséget élvez a megállapított alapvető követelménnyel szemben.

3a.3.4.0400. Biztosítani kell, hogy az atomerőmű építményei és épületszerkezetei biztonsági osztályba sorolásuk szerint elviseljék a TA1-4 üzemállapotokban és a tervezési alap kiterjesztését jelentő TAK1-2 üzemállapotban fellépő terheléseket, környezeti hatásokat, az adott üzemállapotra meghatározott megfelelőségi kritériumok szerint.

3a.3.4.0500. Ahol szükséges, megfelelő mintavételezési és monitorozási lehetőségeket kell kialakítani annak érdekében, hogy az épületszerkezetek megfelelősége az élettartamuk alatt folyamatosan ellenőrizhető legyen.

3a.3.4.0600. A biztonsági osztályba sorolt építményeket biztonsági földrengés által okozott igénybevételekre kell tervezni, beleértve az alapozás megfelelő tervezését és a kiváltott geotechnikai veszélyek hatásait is. A biztonsági osztályba sorolt építmények megfelelő szerkezeti kialakításával minimalizálni kell azok

földrengés során fellépő többlet igénybevételét. A szomszédos építményekkel való kölcsönhatást a biztonsági földrengés esetén ki kell zárni.

3a.3.4.0700. A földrengésre való méretezést, biztonsági osztályba sorolt építményekre és épületszerkezeteire elfogadott módszertani és szabványok szerinti előírások alapján kell végezni.

3a.3.4.0800. Az építmények, épületszerkezetek földrengésállóságához szükséges tervezési input megállapításának alapja a biztonsági földrengés szabadfelszíni válaszspektrumából származtatott tervezési input válaszspektrum. Ebből kell visszszámolni az építmény alapozási síkjában ható talajmozgást.

3a.3.4.0900. Dinamikai elemzésekkel kell igazolni az építmények tartószerkezeteinek megfelelő teherbíró képességét a biztonsági földrengésnek megfelelő talajmozgások által okozott terhekre. A dinamikai elemzés metodikájának és a modellezés bonyolultságának összhangban kell lennie az atomerőmű kockázatával, és ezen belül az épületszerkezet biztonsági osztályával, az épületszerkezet funkciójával és a várt számítási eredmények felhasználásának céljával.

3a.3.4.1000. A talaj-építmény kölcsönhatás modellezésénél figyelembe kell venni az építmény felszín alatti szerkezeteit, annak és az alkalmazott alapozási szerkezeteknek a tulajdonságait, a talajkörnyezet rétegződéseit, a talajok talajfizikai paramétereit, dinamikai tulajdonságait és ezeket terhelő bizonytalanságokat.

3a.3.4.1100. Földrengés következtében kialakuló talajfolyósodás esetében műszaki megoldás alkalmazása után a lokális talajfolyósodás valószínűsége legyen kisebb, mint 10^{-6} /év tekintettel a szakadékszél hatásra.

3a.3.4.1200. A teherbírás ellenőrzését a nukleáris iparban elfogadott szabványok szerint kell végezni. Az épületszerkezetek konstrukciós kialakításából származtatható elmozdulásokra, alakváltozásokra vonatkozó korlátok teljesülését értékelni kell.

3a.3.4.1300. A geotechnikai szerkezetek tervezését a vonatkozó magyar szabványoknak megfelelően az atomerőmű tervezési alapjába tartozó földrengésből származó hatások figyelembevételével kell elvégezni.

3a.3.4.1400. Minden építményszerkezet tervezésénél igazolni kell, hogy a releváns teherbírási határállapotok túllépése egyik építési állapotban sem következik be, ide értve a talajjal kölcsönhatásba lépő építményszerkezeteket is.

3a.3.4.1500. Ha a tervezett építményszerkezet helye egy már üzemelő nukleáris létesítmény közelében lesz, a talajjal kölcsönhatásba lépő építményszerkezeteket úgy kell megtervezni, hogy a környezet talaj- és rétegvíz viszonyai ne változzanak meg oly mértékben, hogy az veszélyeztesse a közeli nukleáris létesítmény építményeit.

3a.3.4.1600. A talajvizsgálati jelentés és a geotechnikai tervek, tervrészek felülvizsgálatára geotechnikai tervellenőrzést kell folytatni az engedélyezési és a kiviteli tervfázisban. A tervellenőrzést a nukleáris biztonsági hatóság az atomenergiáról szóló törvény hatálya alá tartozó építményekkel, létesítményekkel kapcsolatos műszaki szakértői, tervezői, műszaki ellenőri és felelős műszaki vezetői tevékenység szerinti szakmagyakorlásra való alkalmasság igazolásának és nyilvántartásba vételének részletes szabályairól, továbbá a nyilvántartás adattartalmára vonatkozó szabályokról szóló rendelet szerinti geotechnikai tervezői, geotechnikai szakértői jogosultsággal rendelkező személy végezhet.

3a.3.5. Elrendezés

3a.3.5.0100. A rendszerelemek elrendezésénél a közös okú hibák elkerülése érdekében a redundancia, a diverzitás és a függetlenség követelményeit figyelembe kell venni.

3a.3.5.0200. Az elrendezésnek biztosítani kell, hogy a tervezési alapon szereplő események valamint az egyes építmények, rendszerek kölcsönhatásai ne okozhassanak elfogadhatatlan mérvű károsodást az atomerőműben.

3a.3.5.0300. A nukleáris biztonság szempontjából fontos redundáns rendszereket megfelelő fizikai elválasztással kell tervezni.

3a.3.5.0400. A biztonság szempontjából fontos kábeleket önálló kábelalagutakban kell vezetni. A villamos és az informatikai kábelek nem vezethetők közös csatornában.

3a.3.5.0500. A csővezetékeket szét kell választani radioaktív és inaktív tartalmuk szerint. Radioaktív anyagot szállító csővezetékeket ott kell vezetni ahol emberi jelenlét nem szükséges.

3a.3.5.0600. A fűtés, szellőztetés és légkondicionálás vezetékeit el kell választani a biztonság szempontjából fontos vezetékektől.

3a.3.5.0700. Az atomerőműn belüli szállító eszközökkel történő mozgatósi útvonalakat úgy kell megtervezni, hogy az emelt terhek esetleges leesése ne veszélyeztesse más rendszer, rendszerelem biztonsági funkciójának ellátását, vagy olyan eszközöket kell tervezni, amelyekkel biztosítható, hogy a teher leejtése esetén a TA4 üzemállapokra vonatkozó elfogadási kritériumok teljesülnek.

3a.3.5.0800. A rendszerek, rendszerelemek elhelyezését úgy kell tervezni, hogy az biztosítson lehetőséget az ellenőrzés, karbantartás, javítás, tartalék alkatrészek cseréje és leszerelés végrehajtására az ezek során felmerülő dózisek minimalizálásával. Biztosítani kell az alapanyag és a hegesztett kötések szemrevételezési, roncsolásmentes vizsgálattal történő ellenőrzési, valamint tisztítási, lemosási és javítási lehetőségét.

3a.3.5.0900. A munkahelyeket megközelítő vagy a menekülésre szolgáló útvonalakat úgy kell méretezni, hogy az üzemeltető személyzet védőfelszerelésben is könnyen tudjon mozogni. Megfelelő méretű és teherbírású, akadálytalan útvonalakat kell biztosítani a felaktiválódott vagy szennyeződött tárgyak gépi szállításához. A szerszámok, eszközök tárolására, valamint a munkafolyamatok előkészítésére szolgáló helyiségeket a jelentős sugárzású területektől a sugárvédelmi szempontokat figyelembe vevő megfelelő távolságban kell kialakítani.

3a.3.5.0910. A biztonsági osztályba sorolt rendszereket, rendszerelemeket tartalmazó helyiségeket, valamint az ellenőrzött zóna határán lévő nyílászárókat monitorozó és vészjelző rendszerrel kell ellátni, ami információt szolgáltat azok állapotáról a vezénylőben.

3a.3.5.1000. Az atomerőművi blokk biztonságos üzemeléséhez szükséges logisztikai háttérrel, szolgáltatásokat és eszközöket, beleértve a közlekedési utakat, vízellátást, tűzivíz hálózatot, telephelyi kommunikációs eszközöket úgy kell tervezni és telepíteni, hogy azok a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban, az üzemállapotok kezeléséhez szükséges mértékben el tudják látni funkciójukat.

3a.3.5.1100. Az atomerőművi blokkot úgy kell megtervezni, hogy szükség esetén lehetőség legyen az üzemeltető személyzet bejutására a konténment egyes helyiségeibe a konténment zárttságának folyamatos biztosítása mellett.

3a.3.5.1200. Az atomerőmű építményeit úgy kell megtervezni, hogy veszélyhelyzet esetén az atomerőmű telephelyén tartózkodó személyek kimenekítése és mentése gyorsan és biztonságosan megvalósítható legyen.

3a.3.5.1300. Külső és belső veszélyeztető tényezők hatásainak kezelésében szerepet játszó biztonsági besorolású redundáns rendszereket úgy kell elhelyezni, hogy a hatás ne gátolhassa meg egyidejűleg az összes redundáns elem biztonsági funkciójának teljesítését.

3a.3.5.1400. Összhangban a tűzvédelmi tervekkel, a munkaterületeket és a közlekedőfolyosókat veszélyhelyzeti világítással kell ellátni. A menekülési útvonalakat egyértelműen meg kell jelölni. A vészjelző rendszereknek a személyzet minden tagját el kell érniük, a tervezéskor a zajszintet és a védőeszközök kialakítását figyelembe kell venni.

3a.3.5.1410. A tervben figyelembe vett események vagy ezek kombinációja esetére legalább egy menekülési útvonalnak rendelkezésre kell állnia a munkavégzési helyekről és a személyzet által használt egyéb helyekről.

3a.3.5.1500. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetén az ésszerűen megvalósítható mértékig minden blokknak saját biztonsági rendszerekkel és rendszerelemekkel kell rendelkeznie a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotok kezelésére.

A biztonsági rendszerek csak a biztonság szempontjából indokolt esetben oszthatók meg a blokkok között.

3a.3.5.1600. A TAK1-2 üzemállapotban megengedett az egyes blokkok közötti összekapcsolt támogató rendszerek alkalmazása, amennyiben igazolható, hogy az segíti a baleset-kezelés során egy adott biztonsági funkció helyreállítását. Olyan összekapcsolás nem engedhető meg a blokkok között, amely bármely blokk esetén növelné a következmények valószínűségét vagy súlyosságát.

3a.3.5.1700. Minden olyan rendszerelemet, melynek kézi működtetésére szükség lehet az adott kezdeti esemény elhárítása vagy a helyreállítás során, úgy kell elhelyezni, hogy a beavatkozás a várható környezeti körülmények között elvégezhető legyen.

3a.3.6. Specifikus veszélyeztető tényezők

1. Földrengés

3a.3.6.0100. A telephely-specifikus biztonsági földrengést az átlagos veszélyeztetettségi görbe szerint, a szabadfelszíni válaszspektrummal, ennek megfelelő gyorsulás-idő függvényvel kell jellemezni, a felszíni rétegek nemlineáris átvitelének figyelembevételével. Ennek alapján meg kell határozni azt a válaszspektrumot, amely a tervezés mértékadó inputját képezi a biztonsági földrengésre történő tervezés, ellenőrzés és minősítés során.

3a.3.6.0200. Függetlenül a telephely szeizmicitásától, a biztonsági földrengés maximális vízszintes gyorsulásértéke a szabad felszínen nem lehet kisebb, mint 0,25 g.

3a.3.6.0300. Az atomerőművet úgy kell megtervezni, hogy az alapvető biztonsági funkciók megvalósuljanak a biztonsági földrengés esetén is, és az atomerőmű ellenőrzött, biztonságos leállított állapotba kerüljön a földrengést követően az ehhez szükséges rendszerek, rendszerelemek egyszeres meghibásodása mellett is.

3a.3.6.0400. Az F1 biztonsági funkciót megvalósító, továbbá a földrengéssel szembeni védelem megvalósításában résztvevő F2 funkciót ellátó rendszereket és rendszerelemeket úgy kell megtervezni, minősíteni, hogy azok megőrizzék a megkövetelt működőképességüket, funkciójukat biztonsági földrengés esetén. A tervezést és a minősítést a biztonsági osztálynak megfelelően, nukleáris szabványok, tesztelési eljárások szerint kell végezni.

3a.3.6.0500. A B1, B2 funkciót megvalósító ABOS 1. és 2. biztonsági osztályba sorolt, továbbá a földrengéssel szembeni védelem megvalósításában részt vevő B3 funkciót ellátó rendszereket és rendszerelemeket úgy kell megtervezni, minősíteni, hogy azok megőrizzék szerkezeti integritásukat, stabilitásukat és tömörségüket biztonsági földrengés esetén. A tervezést a biztonsági osztálynak megfelelően, nukleáris szabványok szerint kell végezni.

3a.3.6.0600. Biztosítani kell az F1, B1, és B2 funkciójú, továbbá a földrengéssel szembeni védelem megvalósításában részt vevő F2 vagy B3 funkciót ellátó rendszer, rendszerelem védelmét a biztonsági vagy fizikai gát funkcióval nem rendelkező rendszerelemeknek biztonsági földrengés hatására bekövetkező sérülésével, kölcsönhatásával szemben.

3a.3.6.0700. Biztosítani kell, hogy a biztonsági földrengés spektrális és maximális gyorsulásértékeinek kisebb meghaladása esetén se következzen be a rendszerek, rendszerelemek azonnali funkcióvesztése.

3a.3.6.0800. A rendszerek és rendszerelemek konstrukciója, a csomópontok és kihorgonyzások kialakítása során biztosítani kell, hogy a szerkezet a rugalmas-képlékeny tartományban működve energiadisszipáló képességgel rendelkezzen.

3a.3.6.0900. A rideg sérülési módot megfelelő anyagválasztással és konstrukciós megoldásokkal ki kell zárni. Meg kell akadályozni a szomszédos rendszerek és rendszerelemek, a körülvevő tartószerkezet kölcsönhatását, egymással való ütközését.

3a.3.6.1000. A rendszerek, rendszerelemek funkcióját figyelembe véve kell meghatározni a biztonsági földrengés által kiváltott teherrel kombinált terheket. A földrengésre való tervezés során az atomerőmű üzemi, leállított, karbantartás, átrakás alatti vagy TA2 üzemállapotában fellépő terheket kell kombinálni a biztonsági földrengésből adódó terhekkal. A megfelelőség kritériuma vonatkozhat a feszültségekre, az alakváltozásokra, az elmozdulásokra és a működőképességre, valamint ezek kombinációira az adott biztonsági osztályra vonatkozó nukleáris szabványok szerint. A TA3-4 üzemállapotot eredményező események és a biztonsági földrengés mint független események egyidejűségét nem kell feltételezni. A tervezésnél figyelembe kell venni a biztonsági földrengés másodlagos hatásait is.

3a.3.6.1100. A rendszerek és rendszerelemek tervezésénél a felállítás helyére jellemző válaszspektrumot, gyorsulás-időfüggvényt kell mértékadónak tekinteni, amelyet szabvány szerint kell képezni telephely-specifikus biztonsági földrengésre meghatározott tervezési input, az építmény dinamikus válasza és a talaj-épület kölcsönhatás figyelembevételével.

3a.3.6.1200. A földrengés hatásának kezelése nem függhet külső szolgáltatások (villamos hálózati kapcsolat, tűzoltás, logisztikai szolgáltatások) rendelkezésre állásától.

3a.3.6.1300. Az atomerőművi blokkot ABOS 2. osztályba sorolt földrengésjelző rendszerrel kell megtervezni és ellátni, amelynek jelzése alapján vagy automatikus védelmi működések indulnak, vagy a kezelő teszi meg a szükséges intézkedéseket. Mindkét esetben meg kell határozni a földrengés azon jellemzőjét, amihez a működés, az intézkedés kötött. Amennyiben olyan rendszer létesül, amely földrengés esetén automatikus védelmi működést indít, akkor annak felépítését

redundanciáját, diverzitását, fizikai elválasztását és megbízhatóságát illeszteni kell a védelmi rendszerrel szemben megköveteltekhez.

3a.3.6.1400. Az atomerőművi blokkot ABOS 3. biztonsági osztályba sorolt földrengés regisztráló rendszerrel kell megtervezni és ellátni, amelynek jelét feldolgozva értékelni lehet a földrengés hatásait és a továbbüzemelés biztonságát. A tervben meg kell határozni a földrengés azon jellemzőit, továbbá az atomerőmű állapotának értékeléséhez szükséges jellemzőket, amelyek a biztonságos továbbüzemelés értékelésének alapját képezik.

3a.3.6.1500. Speciális üzemzavar- és baleset-kezelési eljárásokat, intézkedéseket kell kidolgozni földrengés esetére. Az eljárásokban és intézkedési tervekben szabályozni kell az atomerőmű üzemének és kiszolgálásának szervezését, a földrengést követő állapot értékelését, a földrengést követő ellenőrzések körét és módszerét, az újraindítás feltételeit.

3a.3.6.1600. Biztosítani kell, hogy az üzemi eseményekkel azonos gyakoriságú üzemi földrengés esetén az üzemeltetés vagy zavartalanul folyhasson, vagy ha az üzemi földrengés esetén az atomerőmű leáll, akkor a rengést követően újraindítható maradjon.

3a.3.6.1700. Az üzemi földrengésre is tervezni és minősíteni kell az atomerőmű F1 és F2, valamint B1, B2 és B3 funkcióval rendelkező ABOS 1-3. biztonsági osztályba sorolt rendszereit és rendszerelemeit, ha az üzemi földrengés maximális vízszintes gyorsulásértéke a biztonsági földrengés maximális vízszintes gyorsulásértékének egyharmadát meghaladja. A tervezést, ellenőrzést és minősítést a TA2 üzemállapotra előírt szabályok és megfeleléségi kritériumok szerint kell végezni.

II. Speciális belső veszélyeztető tényezők

3a.3.6.1800. A kezdeti események vizsgálatának részeként azonosítani kell azokat a speciális belső veszélyeztető tényezőket, mint elárasztás, tűz, robbanás, nagy energiájú csőtörés, amelyek bekövetkezése biztonsági vagy izoláló gát funkcióteljesítését befolyásolhatja.

3a.3.6.1900. Azonosítani kell a belső veszélynek kitett helyiségeket, az azokban potenciálisan érintett, biztonsági funkcióval rendelkező rendszereket és rendszerelemeket. A vizsgált események hatása nem akadályozhatja meg a biztonsági funkciók teljesülését.

3a.3.6.2000. Elárasztás esetén biztosítani kell, hogy a kikerülő közeget megfelelően össze lehessen gyűjteni, biztonságos módon el lehessen vezetni.

III. Természeti veszélyeztető tényezők

3a.3.6.2100. Hosszútávon fennálló természeti eredetű események esetén fel kell készülni a védelmi intézkedésekhez szükséges személyzet váltására és a szükséges eszközök utánpótlására.

3a.3.6.2200. A telephelyre jellemző, a tervezési alapba tartozó természeti jelenségekkel, folyamatokkal összefüggő veszélyeztető tényezők minden típusára meg kell határozni a tervezés inputját képező mértékadó jellemzőt a veszélyeztetettségi görbe alapján, az adott veszélyeztető tényezőre vonatkozó szűrési kritérium figyelembevételével. A tervezés alapba tartozó tervezési paramétereket, mértékadó jellemzőket úgy kell meghatározni, hogy az a tervezési input oldaláról biztosítsa a szakadékszél-effektus elkerülését.

3a.3.6.2300. Biztosítani kell az atomerőmű biztonságos üzemeltetését a külső természeti veszélyeztető tényezők körülményei között is. Számításba kell venni a természeti veszélyeztető tényezők ésszerűen feltételezhető kombinációit. Figyelembe kell venni a biztonsági funkcióval nem rendelkező rendszerek, rendszerelemek természeti veszélyeztető tényezők hatására bekövetkező meghibásodásainak biztonsági funkciókra gyakorolt hatását.

3a.3.6.2400. A tervezési alapba tartozó természeti veszélyeztető tényezőkkel szembeni védekezés érdekében egy olyan átfogó védekezési tervet kell kidolgozni, amely biztosítja, hogy teljesülnek a 3a.2.1.1000. követelményei.

3a.3.6.2500. Az átfogó védekezési tervet a 3a.2.1.2200., 3a.2.2.9100. és a 3a.3.2.3800. pontok szerinti, valamint az alábbi szempontok figyelembe vételével kell kidolgozni:

a) Figyelembe kell venni a várható események kiszámíthatóságát és időbeli alakulását.

b) Megfelelő eszközöket és eljárásrendeket kell biztosítani, annak érdekében, hogy a tervezési alapon figyelembe vett események során és azt követően meg lehessen győződni az erőmű állapotáról.

c) Fel kell készülni az olyan eseményekre, amelyek egyszerre érintenek több blokkot, valamint több rendszert és rendszer elemet (redundáns rendszer esetén az összes ágat egyszerre), illetve hatással vannak a regionális infrastruktúrára, a telephelyen kívüli szolgáltatásokra és védelmi intézkedésekre.

d) Több blokkal rendelkező atomerőmű esetén biztosítani kell a szükséges erőforrásokat olyan eseményeknél is, ahol közös berendezéseket és szolgáltatásokat kell használni, hogy az ne befolyásolja hátrányosan a tervezési alapon figyelembe vett eseményekkel szemben kialakított védelmet.

3a.3.6.2600. Állapotmonitorozó eszközöknek és figyelmeztető jelzéseknek folyamatosan működőképesnek kell lenniük, annak érdekében, hogy támogatást nyújtsanak az átfogó védekezési tervhez a lehetséges veszélyek előrejelzésével. Ahol indokolt, riasztási küszöbértékeket kell meghatározni, hogy a megfelelő intézkedéseket időben lehessen végrehajtani. Ezen felül, meg kell határozni olyan beavatkozási küszöbértékeket, ahol végre lehet hajtani előre eltervezett, esemény utáni beavatkozásokat.

3a.3.6.2700. Külső veszélyeztető tényezők hatásainak elhárítására tervezett rendszerek és szervezési megoldások esetében figyelembe kell venni azt a helyzetet, ha a telephely megközelítése, a rendszerek kiszolgálása és működtetése tartósan nehézségekbe ütközik.

IV. Az emberi tevékenységgel összefüggő külső veszélyeztető tényezők

3a.3.6.2800. Ha a telephelyen vagy annak környezetében jelentős energiasűrűségű rádiófrekvenciás vagy mikrohullámú elektromágneses sugárforrás található, akkor vizsgálni kell annak hatását a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre, rendszerelemekre. Ha ilyen hatás lehetősége fennáll, akkor megfelelő védelmi intézkedésekről kell gondoskodni.

3a.3.6.2900. A tervezési alap meghatározásakor figyelembe kell venni az emberi tevékenységgel összefüggő veszélyeztető tényezőket, és ezek hatását a biztonsági funkcióval rendelkező rendszerekre, rendszerelemekre. Ha ezek a hatások a biztonsági funkció teljesülését befolyásolnák, e hatásokkal szemben védelmet kell biztosítani. A védelem biztosítható adminisztratív eszközökkel is, azaz a veszélyt jelentő emberi tevékenység korlátozásával, de a védelem műszaki megoldásait ezekkel szemben előnyben kell részesíteni, amennyiben ilyen megoldások ésszerűen megvalósíthatók.

3a.3.6.3000. A külső tevékenységből eredő veszélyeztető tényezők hatását jellemző mértékadó tervezési input paramétereket a veszélyeztetettségi görbén a szűrési szintnek megfelelően kell meghatározni. A posztulált veszélyeket determinisztikusan, az adott eseményt jellemző paraméterekkel kell megadni.

3a.3.6.3100. A katonai és polgári repülőgép becsapódás esetére biztosítani kell a TAK1 üzemállapotra vonatkozó követelmények teljesítését.

3a.3.6.3200. Elemezni szükséges a magyar légtérben repülő, katonai és polgári repülőgép becsapódásának következményeit.

3a.3.6.3300. Igazolni kell, hogy az atomerőművi blokk rendelkezik olyan beépített tervezési jellemzőkkel és funkcionális képességekkel, amelyek biztosítják, hogy katonai vagy polgári repülőgép becsapódását követően is:

a) az atomreaktor aktív zónájának hűtése fennmarad, vagy a konténment nem sérül, és

b) a pihentető medence hűtése, vagy integritása fennmarad.

3a.3.6.3400. A 3a.3.6.3200. pont szerinti elemzésnek ki kell terjednie:

a) az érintett építmények meghatározására,

b) az esemény miatti mechanikai hatásokra: az építmények stabilitása, a szerkezetek átszakítása, az építmények és az érintett rendszerelemek rezgése és ütése,

c) a tűz és robbanás hatásaira, és

d) az üzemeltető személyzetnek a szükséges tevékenységek ellátására való képességére.

3a.3.6.3500. Elemezni kell az atomerőmű környezetében zajló közlekedési, szállítási tevékenység potenciális hatásait, és az ebből eredő kockázatot, különös tekintettel a veszélyes anyagok szállítására.

3a.3.6.3600. Az atomerőmű telephelyén és annak környezetében azonosítani kell és meg kell határozni a jellemzőit minden olyan állandó vagy ideiglenes objektumnak, amely tűz vagy robbanás forrásává válhat, és értékelni kell, hogy az mennyiben veszélyezteti az atomerőművet. Szükség esetén meg kell tenni a megfelelő védőintézkedéseket.

3a.3.7. Tűzvédelem

3a.3.7.0100. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszereket, rendszerelemeket úgy kell tervezni és elhelyezni, hogy a tűz gyakorisága és hatásai minimálisak legyenek. Biztosítani kell, hogy az atomerőmű a tűz során és utána egyaránt leállítható, a maradványhő eltávolítható, a radioaktív anyagok környezetbe történő kikerülése megakadályozható, és az atomerőművi üzemállapot monitorozható legyen. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszereket, rendszerelemeket tartalmazó építményekben a redundáns, illetve diverz rendszereket, rendszerelemeket magába foglaló helyiségeket önálló tűzszakaszként kell kialakítani. Amennyiben ez nem valósítható meg, akkor aktív és passzív tűzvédelmi eszközökkel ellátott tűzcellákat kell alkalmazni a tűzkockázat-elemzésnek megfelelően.

3a.3.7.0200. A biztonság szempontjából fontos rendszereket, rendszerelemeket tartalmazó építményeket, a tűzkockázat-elemzés eredményeit figyelembe véve kell tervezni.

3a.3.7.0300. Minden tűzszakaszt tűzjelzéssel kell felszerelni. A blokkvezénylőben a tűz pontos helyéről tájékoztató jelzést kell biztosítani. Ezeket a rendszereket szünetmentes biztonsági energiabetáplálással és megfelelő tűzálló kábelezéssel kell ellátni.

3a.3.7.0400. Beépített vagy mozgatható, automata vagy kézi oltórendszereket kell telepíteni, amelyeket úgy kell tervezni és elhelyezni, hogy meghibásodásuk, vagy indokolatlan működésük ne legyen jelentős hatással a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek biztonsági funkciójának teljesíthetőségére.

3a.3.7.0500. A tűzoltó rendszernek biztosítani kell az atomerőmű biztonsága szempontjából fontos területeinek lefedettségét. A lefedettséget a tűzkockázat-elemzéssel kell igazolni.

3a.3.7.0600. A szellőzőrendszereket úgy kell elrendezni, hogy tűz esetén minden tűzszakasz betöltse az elválasztó funkcióját.

3a.3.7.0700. A szellőzőrendszerek azon részeinek, amelyek a tűzszakaszokon kívül helyezkednek el, ugyanolyan tűzállósági besorolással kell rendelkezniük, mint a tűzszakasz, vagy megfelelő osztályú tűzvédelmi csappantyúval kell biztosítani elszigetelésüket.

3a.3.7.0800. Azokat a tereket, ahol a tűz radioaktív kibocsátást okozhat, tűzjelzéssel és - ahol szükséges - beépített tűzoltó berendezéssel kell ellátni. Az ilyen terekben az elrendezést, a tűzvédelmi elválasztásokat, a szellőzőrendszereket és a beépített tűzoltó berendezéseket úgy kell megtervezni és telepíteni, hogy megelőzhető legyen a kontamináció terjedése, és a tűzterhelések az ésszerűen elérhető lehető legkisebbek legyenek. Ahol a radioaktív hulladék kezelése során éghető anyagok kerülnek felhasználásra, olyan beépített oltóberendezést kell alkalmazni, ahol az oltóanyag az alkalmazott éghető anyagnak megfelelő.

3a.3.7.0900. Elemezni kell a radioaktív hulladékok öngyulladásának lehetőségét és potenciális hatásait.

3a.3.7.1000. Robbanásveszélyes közeg használata és tárolása esetén biztosítani kell, hogy az érintett rendszer elemek védettsége összhangban legyen a közeg veszélyességével.

3a.3.8. Leszerelés

3a.3.8.0100. A tervezés során figyelembe kell venni az atomerőművi blokk végleges leállítására és a leszerelésére vonatkozó követelményeket is.

3a.3.8.0200. Biztosítani kell az atomerőmű területén tartózkodó személyek és a lakosság sugárterhelésének, valamint a radioaktív kibocsátásoknak az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartását és a környezet radioaktív szennyeződésének elkerülését a leszerelés során is. Ennek érdekében olyan tervezési megoldásokat kell alkalmazni, amelyek lehetővé teszik a leszerelés alatt várhatóan fellépő sugárterhelések optimalizálását, a keletkező radioaktív hulladékok mennyiségének és aktivitásának ésszerűen alacsony szinten tartását.

3a.3.8.0300. Már a tervezési fázisban intézkedéseket kell előírni a radioaktív szivárgások és kifolyások, csökkentésére, ennek érdekében:

a) korlátozni kell az eltakart, bebetonozott, földbe fektetett csővezetékek, csatornák és rendszer elemek mennyiségét a falakban és földemekben, az eltakart rendszer elemek esetében monitorozási lehetőséget kell biztosítani,

b) korlátozni kell a potenciálisan radioaktív közegeket tartalmazó tartályok, aknák és szennyvízvezetékek mennyiségét, továbbá

c) a bebetonozott csővezetékeket, a tartályokat és az aknákat rozsdamentes acélból kell készíteni.

3a.3.9. *Emberi tényező*

3a.3.9.0100. Az üzemeltető személyzet munkaterületeit, munkakörnyezetét és az ember-gép kapcsolatot ergonómiai, valamint a téves beavatkozások lehetőségei szempontból elemezni kell. A terveket az elemzések eredményeinek figyelembevételével kell elkészíteni.

3a.3.9.0200. A rendszerek, rendszerelemek ember-gép kapcsolatát és ergonómiai kialakítását olyan módon kell megtervezni, hogy - a feltételezett fizikai környezet és a várható pszichikai állapot figyelembevételével - a megfelelően képzett személyzet szükség esetén az elvárt időtartam alatt legyen képes feladatait sikeresen elvégezni.

3a.3.9.0300. Az érintett személyzet TA1-4, TAK1-2 üzemállapotok kezelésére való felkészülése elősegítéséhez megfelelő szimulációs környezetet kell tervezni.

3a.3.9.0400. A tervezés során el kell végezni az üzemeltető személyzetre háruló, a biztonsági funkciók teljesítéséhez kapcsolódó feladatok elemzését. A tervezett operátori beavatkozásokat és azok megfelelő megbízhatóságú végrehajthatóságát validálni kell, különös tekintettel a TA3-4 és TAK1-2 üzemállapotok kezelésére. TA3-4 esetekre a validáció legfontosabb eszköze a teljesléptékű szimulátor. Ezen a vizsgálatok eredményeit az eljárásoknak és a személyzeti betanító és szinten tartó képzés terveinek kidolgozásakor figyelembe kell venni.

3a.3.9.0500. A kezelői felületek tervezésére, gyártására és minősítésére a koncepcionális tervezés időszakában ergonómiai tervezési követelményeket kell meghatározni.

3a.3.9.0600. Az ember-gép kapcsolati felületek - vezénylők, képernyők - tervezésének és ellenőrzésének támogatására üzemeltető, irányítástechnikai, informatikai és technológiai szakembereket kell bevonni.

3a.3.9.0700. Annak érdekében, hogy az üzemeltető személyzet tagjai az atomerőművi blokk minden üzemállapotában - a munkakörüknek megfelelő terjedelemben - teljes és hatékonyan feldolgozható információval rendelkezzenek, az érintett munkaterületeken megfelelően minősített mérőműszereket és hagyományos vagy számítógépes kijelzőket kell elhelyezni. Biztosítani kell, hogy a műszerezés lehetővé tegye minden, a reaktorzóna, a reaktor-hűtőrendszerek és a konténment funkció ellátása szempontjából jelentős paraméter mérését, az atomerőművi blokk megbízható és biztonságos üzemeltetéséhez szükséges információ rendelkezésre állását, valamint a biztonság szempontjából fontos mért vagy származtatott paraméterek automatikus rögzítését.

3a.3.9.0800. Megfelelő kommunikációs rendszert kell tervezni a különböző helyszínek között információáramlás és utasítástovábbítás céljára. A kommunikációs rendszernek biztosítani kell a nem helyhez kötött tevékenységek

elvégzéséhez szükséges megfelelő mobilitást is. Kommunikációs kapcsolatot kell biztosítani olyan külső szervezetekkel is, amelyeknek a tevékenységére szükség lehet a TA1-4 és a TAK1, TAK2 üzemi állapotok során.

3A.4. A KIEMELTEN FONTOS RENDSZEREK ÉS RENDSZERELEMEK TERVEZÉSE

3a.4.1. Az atomreaktor és az aktív zóna tervezése

I. Az atomreaktor és aktív zóna integritása

3a.4.1.0100. Az aktív zóna szerkezetének, az atomreaktor belső elemeinek tervezésekor figyelembe kell venni az összes lehetséges őket érő hatást. Különösen a besugárzás, a kémiai és fizikai folyamatok, a statikus és dinamikus mechanikai terhelések, a hőmérséklet okozta deformációk és feszültségek, és a gyártási tűrések, valamint az élettartam során létrejövő változások figyelembevételével kell igazolni a biztonságos üzemképességet.

3a.4.1.0200. Az aktív zónát biztonságosan alá kell támasztani és rögzíteni kell a reaktortartály belső szerkezeteihez és azokon keresztül a tartályhoz. Kialakításának olyannak kell lennie, hogy megakadályozza a zónaszerkezet egészének és a szerkezeten belüli elemek nem tervezett elmozdulásait, károsodáshoz vezető rezgéseit.

3a.4.1.0300. Az atomreaktort és szerkezeti elemeit úgy kell megtervezni, hogy csak egyféleképpen lehessen összeállítani, rossz sorrendben történő visszahelyezés, vagy nem megfelelő rendszerelem elhelyezése kizárható legyen.

3a.4.1.0400. A konstrukciónak vagy a gyártástechnológiának biztosítani kell azt a lehetőséget, hogy a fűtőelemkötegek szerkezetét és alkatrészeit megfelelően ellenőrizni lehessen az aktív zónába való behelyezésük előtt. Eszközöket kell biztosítani a besugárzás utáni ellenőrzésük megvalósítására.

3a.4.1.0500. Az atomreaktort és az aktív zónát úgy kell kialakítani, hogy a TA1-4 és TAK1 üzemi állapotot eredményező események estén az atomerőművi blokk rendszereinek, rendszerelemeinek mechanikai meghibásodásai és az atomreaktor hűtőközegének fizikai viselkedése ne akadályozhassák meg az atomreaktor leállítását, szubkritikus állapotban tartását és hűtését.

3a.4.1.0600. Az aktív zónához telepített mérőrendszereknek biztosítaniuk kell az üzemeltetés feltételei és korlátai teljesülésének ellenőrzéséhez szükséges paraméterek elegendő pontosságú, folyamatos meghatározását. A szükséges paramétereket rendszeres időközönkénti mérési információkra alapozottan, vagy mérések és számítások kombinációjával kell biztosítani.

3a.4.1.0700. Az aktív zóna nukleáris jellemzőinek olyanoknak kell lenniük, hogy hőmérséklet-változások, a hűtőközeg elvesztése, bórhiány vagy az aktív zóna

geometriai változásai a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban nem okozhatnak szabályozhatatlan mértékű reaktivitás-növekedést.

3a.4.1.0800. Az atomreaktor leállított állapotában és átrakása során biztosítani kell, hogy hasadóanyag vagy abszorbens aktív zónába való bejuttatása, vagy onnan történő eltávolítása során is folyamatosan fennálljon az előírt mértékű szubkritikusság.

3a.4.1.0900. Az aktív zóna és komponenseinek tervezésénél biztosítani kell, hogy egy-egy zónaparaméter kismértékű megváltoztatása ne okozzon kedvezőtlen irányú, jelentős változásokat a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban.

3a.4.1.1000. Az aktív zóna konstrukciójának biztosítania kell, hogy a TA1-4 és TAK1 üzemállapotot eredményező eseményt követően, a fűtőelemkötegek üzemszerű eszközökkel eltávolíthatóak legyenek az atomreaktorból.

3a.4.1.1100. Megfelelő tervezéssel kell megakadályozni azt, hogy az aktív zóna bármely alkatrészének nem tervezett kikerülése a zónából, vagy azon belüli elmozdulása, továbbá bármely idegen test bekerülése a zónába a reaktivitás nem tervezett növekedését vagy a hűtőközeg áramlásának akadályozását okozhassa.

3a.4.1.1110. A reaktorzóna neutronfluxus-eloszlását és változását detektáló rendszerelemeket oly módon kell kialakítani, hogy alkalmasak legyenek arra, hogy a zónára vonatkozó neutron-fluxussal és annak változásával összefüggő, az üzemeltetési feltételekhez és korlátokhoz tartozó paraméterek megfelelő szinten ellenőrizhetőek legyenek.

3a.4.1.1120. A mérőrendszer tervezésekor biztosítani kell az első és az átrakásokat követő reaktorfizikai indítási mérések megfelelő pontosságú végrehajthatóságát az észszerűen megvalósítható legkisebb számú korrekciós faktor alkalmazása mellett.

II. A reaktivitás szabályozása

3a.4.1.1200. Az atomreaktor leállítását és reaktivitásának szabályozását legalább két, olyan különböző elv szerint működő, F1A biztonsági funkciót megvalósító rendszerrel kell biztosítani, amelyek közül legalább az egyik önmagában is képes a TA1-4 üzemállapotokból az atomreaktor leállítására. A leállító rendszerek közül legalább az egyiknek automatikus és gyors működésűnek kell lennie, amely - előre meghatározott feltételek teljesülése esetén - az üzemviteli személyzet tevékenységétől függetlenül és megszakíthatatlan módon az atomreaktor nagy megbízhatósággal leállítja. A reaktor gyors leállítására utasító védelmi jelet képező reaktorvédelmi rendszernek abban az esetben is el kell látnia a feladatát, ha a rendszer egyik ága meghibásodik és ezzel párhuzamosan karbantartás, vagy próba miatt egy másik is üzemképtelen. Ezen felül mindkét leállító- és szabályozórendszer egyszeres meghibásodás ellen védett kell, hogy

legyen, bármelyik villamos betáplálás hibája és a legnagyobb értékességű szabályozó rúdkegél működésképtelensége esetén is.

3a.4.1.1210. A leállító és szabályozórendszereknek alkalmasnak kell lenniük minden olyan reaktivitásnövekedést megakadályozni, amely kritikusságot idéz elő a leállítás során, a leállított állapotban vagy a fűtőelemkegél átrakása közben.

3a.4.1.1220. A reaktor aktív zónája állapota monitorozására biztonságvédelmi, szabályozási vagy diagnosztikai funkció ellátására telepített neutrondetektorok öregedésének mérésével történő rendszeres ellenőrzését biztosítani kell.

3a.4.1.1300. Az aktív zóna reaktivitás szabályozását az üzemanyag-dúsítás, szabályozó és védelmi rudak, oldott, és kiégő reaktormérgek olyan kombinációjával kell megvalósítani, amely biztosítja az ismételt kritikusság vagy a reaktivitás ugrásszerű változásának elkerülését, a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban és azokat követően.

3a.4.1.1400. A feltételezett kezdeti események azon részénél, amelyeknél a reaktor gyors leállítása szükséges, a reaktort leállító védelmi jeleket úgy kell kialakítani, hogy a védelmi működés két különböző, független - egyenként is megfelelő redundanciával mért - fizikai jellemző bármelyikének határérték-túllépése esetén bekövetkezzen. E tranzienseknél az eseményláncok kimenetele nem függhet lényegesen attól, hogy melyik fizikai paraméter indítja el a reaktorvédelmet.

3a.4.1.1410. A reaktorvédelem legyen meghibásodás-védett és legyen képes a szabályozó rendszer nem biztonságos beavatkozását felülírni.

3a.4.1.1500. A reaktivitást szabályozó és az atomreaktort leállító rendszerek megfelelő tervezésével biztosítani kell, hogy a TA1-4 üzemállapotban a nukleáris üzemanyag és hűtőközeg hőmérsékletére, valamint más fizikai paraméterekre vonatkozó biztonsági határértékek túllépése kizárt legyen.

3a.4.1.1600. Az aktív zóna teljesítmény szerinti reaktivitás együtthatójának negatívnak kell maradnia a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban.

3a.4.1.1700. A reaktivitást szabályozó és az atomreaktort leállító rendszereket oly módon kell megtervezni, hogy a reaktivitás-növekedés mértéke és sebessége, nem terv szerinti működés esetén se léphesse túl a tervezési határértéket.

3a.4.1.1800. A szubkritikusságot biztosítani kell, és fenn kell tartani a fűtőelem tárolás és szállítás bármely szakaszában.

III. A fűtőelemkegél tervezése

3a.4.1.1900. A fűtőelemkegél teljes életútját meg kell tervezni, és az összes várható hatás figyelembevételével igazolni kell a nukleáris biztonsági követelmények teljesülését minden fázisban, a friss fűtőelemkegél

beérkezésétől a kiégett fűtőelemkötegek átmeneti tárolásáig, beleértve a kezelési, szállítási folyamatokat is.

3a.4.1.2000. A nukleáris üzemanyagot úgy kell megtervezni, hogy az ne zárja ki az újrafeldolgozás vagy a biztonságos végső elhelyezés lehetőségét.

3a.4.1.2100. A normál üzem feltételei mellett a besugárzott fűtőelem pálcákból a hasadási termékek szivárgását a gyakorlatilag lehetséges minimális értéken kell tartani. Üzemviteli korlátokat kell meghatározni a megengedett szivárgás mértékére.

3a.4.1.2200. A tervezés során módszert kell biztosítani a meghibásodott fűtőelemkötegek azonosítására és speciális kezelésére, hogy a TA1 üzemállapotra vonatkozó, sugárvédelmi, nukleáris biztonsági, valamint biztosítéki követelmények teljesüljenek.

3a.4.1.2300. A fűtőelemkötegeknek - a maximális megengedett kiégést is figyelembe véve - az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok szerint megengedhető mértéket meghaladó meghibásodás nélkül el kell viselniük az elhasználódási folyamatokból eredő összes hatást.

3a.4.1.2400. Megfelelő kialakítással kell biztosítani, hogy a fűtőelem pálcákat az áramlás által keltett rezgések és elmozdulások ne károsíthassák.

3a.4.1.2500. Az atomerőművi blokk üzemeltetése során új típusú fűtőelemköteg csak az eredeti tervezési követelmények teljesülésének igazolása után vezethető be. Megfelelő referencia - hasonló atomerőműben, azonos használati körülmények melletti problémamentes alkalmazás - hiányában bevezető fűtőelemkötegek alkalmazása szükséges.

3a.4.1.2600. Eltérő fűtőelemköteg esetén a fűtőelemkötegek tervezési követelményeinek meghatározását, betarthatóságát és a nukleáris üzemanyag viselkedését leíró modelleket kísérleti eredmények segítségével kell validálni.

3a.4.1.2700. Eltérő fűtőelemköteg esetén a 3a.4.1.1900.-3a.4.1.2500. pontban meghatározottakon túl a fűtőelemek biztonságosságának igazolásához be kell mutatni:

a) azon kísérletek eredményeit, amelyek alapján az egyes tervezési követelmények határértékei kellő tartalékkal teljesíthetők,

b) az üzemeltetés utáni fűtőelem állapotra irányuló vizsgálatok eredményeit,

c) a fűtőelemköteg szerkezeti elemei szilárdsági követelményeinek betarthatóságát igazoló próbabados mérések eredményeit, és

d) a nukleáris üzemanyag viselkedését leíró kódoknak fenti kísérleti eredményekre is alapozott validációját.

3a.4.1.2800.

3a.4.1.2900. A kazetták az aktív zóna minden pozíciójában őrizték meg függőleges helyzetüket oldalsó megtámasztás nélkül is.

3a.4.1.3000. A fűtőelemek burkolatát úgy kell tervezni, hogy ellenálljon a primerkörbe esetlegesen bekerülő idegen testek koptató hatásának.

3a.4.1.3100. A fűtőelemkötegeket úgy kell tervezni, hogy az esetleges lerakódások és idegen testek ne akadályozzák a hőhordozó hozzáférését.

3a.4.1.3200. A fűtőelemek, fűtőelemkötegek terveiben figyelembe kell venni az üzemanyag sugárzás miatti duzzadását.

3a.4.1.3300. Az üzemanyag tervezése során figyelembe kell venni a maximális kiegészítő mértékét, a manőverezési igényt, a maximális zónában töltendő időt, a várható gyártási hibákat, a zónán kívüli kezelés és tárolás szempontjait, így különösen a szubkritikusságot és sugárvédelmet.

3a.4.1.3400. Az alapvető funkcionális követelmények:

- a) axiális és horizontális pozíció megtartása,
- b) megfelelő tömörség,
- c) a szabályozó rúdkegél működésének megfelelése (sebesség, megállás),
- d) a zónán belüli körülményeknek (áramlás, kémiai közeg, vibráció, besugárzás) megfelelő konstrukció és anyagválasztás és
- e) kirakhatóság.

3a.4.1.3500. A követelményeket olyan részletességgel kell kidolgozni, ami biztosítja, hogy a fűtőelemkötegek több, különböző gyártó esetén is kompatibilisek legyenek a tervezési alappal, egymással, a zóna egyéb komponenseivel, az üzemanyag kezelési módszerekkel és a kiégett üzemanyag kezelési létesítményekkel.

3a.4.2. A fővízkör tervezése

3a.4.2.0100. A fővízköri rendszeresemeknek el kell viselniük minden statikus és dinamikus terhelést, amely az atomerőmű TA1-4 és a TAK1 üzemi állapotokban ezeket a rendszeresemeket éri úgy, hogy a biztonsági és fizikai gát funkciók - az üzemi állapothoz rendelt kritériumok szerint - teljesüljenek.

3a.4.2.0200. A tervezésnél figyelembe kell venni az üzemeltetés során várható hatásokat, amelyek a rendszeresemeket élettartamuk során érik, beleértve az eróziós, nyúlási, fáradási, a radioaktív és a vegyi környezetből származó hatásokat és minden bizonytalanságot, ami a rendszeresemek tulajdonságainak kezdeti állapota és öregedés miatti lehetséges romlásának meghatározásában mutatkozik. Ezeknek megfelelően a fővízköri rendszeresemeket elegendő tartalékkal kell tervezni, ugyanakkor igazolni kell, hogy a robosztus tervezés nem vezet hátrányokhoz a TA3-4 vagy a TAK üzemi állapotban.

3a.4.2.0300. A fővízkör anyagának megválasztása és tervei lehetővé kell, hogy tegyék a törés előtti szivárgás koncepciójának alkalmazását.

3a.4.2.0400. A fővízkört, mint a nyomás alatt lévő B1 funkcióval rendelkező, primerköri hőhordozót tároló rendszert, úgy kell megtervezni, hogy:

a) a lehető legteljesebb mértékben ki legyen zárva a nagyenergiájú csőtörés lehetősége;

b) meg kell felelni a törés előtti szivárgás észlelési és intézkedési feltételeinek, és biztosítani kell, hogy az esetleges szivárgások esetén azok továbbfejlődése lassú legyen annak érdekében, hogy az észlelésre és beavatkozásra elegendő idő álljon rendelkezésre;

c) a fővízkör lezárását a becsatlakozó csővezetékek törése esetére minden csővezetéken két, a fővízkörhöz közel elhelyezkedő elzáró szerelvényel kell biztosítani; és

d) biztosítani kell a fővízkör integritásának folyamatos monitorozását.

3a.4.2.0500. A fővízkör anyagainak kiválasztása során gondoskodni kell a szerkezeti anyagok üzemeltetés alatti felaktiválódásának minimumra csökkentéséről, különös tekintettel az atomerőmű leszerelési szempontjaira.

3a.4.2.0600. A fővízkör belső szerkezeti elemei esetében a minimumra kell csökkenteni az olyan meghibásodások lehetőségét, amelyek elszabadult tárgyak keletkezése miatt a fővízkör más elemeinek roncsolódását eredményezhetik.

3a.4.2.0700. A gőzfejlesztőket úgy kell tervezni, hogy azok megfelelően megbízható gátat jelentsenek mind a primer-, mind a szekunderkör oldaláról. A tervben minimálisra kell korlátozni a primerkörből a szekunderkörbe történő szivárgás lehetőségét, és eszközöket kell biztosítani ennek ellenőrzésére és lokalizálására.

3a.4.2.0800. A gőzfejlesztők hőcserélő csöveit a primer oldalról kell behegeszteni a csőfalba. A hőcserélő csöveket tágitani kell a köztük és a csőfal szekunder oldala közötti rés csökkentése érdekében.

3a.4.2.0900. A gőzfejlesztők hőcserélő csöveit rögzíteni kell a rezgések által okozott romlás csökkentése érdekében. A csőtartókat úgy kell tervezni, hogy minimális legyen az általuk okozott kopás és az üzemi közeg lerakódása, a hőcserélő csövek és a tartózás között. A hőcserélő csöveket kopásálló anyagból kell készíteni.

3a.4.2.1000. A gőzfejlesztők hőcserélő csőkötegeit úgy kell méretezni, hogy elegendő tartalék álljon rendelkezésre a hőcserélő csövek ledugózásának és eltömődésének kompenzálására a tervezett üzemidő végén is.

3a.4.2.1100. A tervezés során a hegesztési varratok elhelyezését úgy kell meghatározni, hogy az biztosítsa az időszakos anyagvizsgálat céljából történő

hozzáférhetőséget, illetve a varratok és környezetük kialakítása olyan legyen, hogy a varratokon végzett anyagvizsgálati tevékenységek könnyen és nagy megbízhatósággal elvégezhetőek legyenek.

3a.4.2.1200. Biztosítani kell, hogy a gőzfejlesztők szekunder oldalának belső kialakítása lehetővé tegye a lerakódások hatékony eltávolítását, idegen anyagok bejutásának megakadályozását a szekunderköri csővezetékekből, valamint a gőzben lévő vízcseppek hatékony eltávolítását.

3a.4.2.1300. A gőzfejlesztők víz- és gőztereinek méretét elegendő tartalékkal kell meghatározni annak érdekében, hogy az lehetővé tegye a primer és szekunder körre előírányzott üzemeltetési korlátozások betartását valamennyi TA1 üzemállapotban.

3a.4.2.1400. A térfogat-kiegyenlítő víz- és gőztereinek méretét elegendő tartalékkal kell meghatározni, annak érdekében, hogy lehetővé tegye a primerkörre előírányzott üzemeltetési korlátok betartását valamennyi TA1 üzemállapotban.

3a.4.2.1500. A primer kört megfelelő túlnyomás védelemmel kell ellátni. Nyomásszabályozási rendszert kell tervezni a primerköri hőhordozó hőmérsékletváltozásaiból következő térfogatváltozások hatásának kezelésére, az alábbi követelmények figyelembevételével:

a) a fővízkör rendszerlemeit hideg állapotban is védeni kell a nem megengedhető mértékű túlnyomás ellen,

b) kizárható nyomáscsökkentő rendszerlemekeket kell tervezni a nagyobb nyomástranziensek kezelésére, és

c) biztosítani kell az üzemzavari nyomáscsökkentést,

d) cserélhető térfogat-kiegyenlítő üzemi fűtőtesteket, valamint több, olyan független üzemi befecskendező vezetékkel kell alkalmazni, amelyek fűvókái könnyen ellenőrizhetők és cserélhetők;

e) olyan üzemzavari befecskendező rendszert kell tervezni, amely teljesen független az üzemi befecskendező rendszertől;

f) a térfogat-kiegyenlítőt a primerköri csővezetékekkel összekötő vezeték elrendezésénél figyelemmel kell lenni a hőmérséklet-rétegződésre, valamint a külső és belső ellenőrizhetőségre, valamint

g) a fővízkörhöz olyan szivárgásdetektáló rendszert kell tervezni, ami kellő pontossággal, a lehető legrövidebb időn belül képes egy szivárgást detektálni és meghatározni a mértékét, illetve segítséget tud nyújtani a szivárgás helyének meghatározásában. A szivárgásdetektáló rendszernek egyszeres meghibásodás ellen védettnek kell lennie.

3a.4.3. Hőelvitel

3a.4.3.0100. Meg kell határozni, minőségileg és mennyiségileg elemezni kell az atomreaktor aktív zónájában történő hőfejlődés és hőátvitel minden létrejövő formáját. A hőátviteli rendszerek, rendszerelemek segítségével biztosítani kell a szükséges mértékű folyamatos hőelvonást és a végső hőelnyelő-közegbe való eljuttatást.

3a.4.3.0200. Biztosítani kell az aktív zóna hűtését, és ennek érdekében:

a) kényszercirkulációt kell biztosítani a megtermelt hő vagy maradványhő elszállítására az atomreaktor névleges teljesítményétől a lehűtött állapotáig; és

b) a fővízkörben elegendő hatékonyságú természetes cirkulációs hűtésről kell gondoskodni, amely biztosítja a maradványhő elvezetését az aktív zónából, a kényszercirkuláció leállított állapotában.

3a.4.3.0300. A hűtés folyamatos biztosítása érdekében:

a) kerülni kell a csővezetékek reaktortartályhoz való csatlakoztatását a nukleáris üzemanyag aktív szintje alatt, és amennyiben kisebb vezetékek csatlakoztatása elkerülhetetlen e szint alatt, akkor igazolni kell, hogy a reaktortartály nem üríthető a nukleáris üzemanyag aktív szintje alá leállított állapotokban,

b) a fővízköri rendszerelemek elrendezésével biztosítani kell, hogy feltöltött állapotban az egyetlen szabad vízfelület a térfogat-kompenzátorban legyen,

c) a fővízkör nyomvonalának kialakításával biztosítani kell, hogy a gőzfejlesztők leürítéséhez vagy karbantartásához ne legyen szükség a primerköri hőhordozó szintjének a melegági csomópont szintje alá történő csökkentésére,

d) a nem kondenzálódó gázok eltávolításával biztosítani kell, hogy azok ne tudják a természetes cirkulációt megakadályozni, továbbá

e) biztosítani kell a korróziós termékek és a lerakódások eltávolítási lehetőségét, annak érdekében, hogy az áramlási útvonalak elzáródása ne veszélyeztethesse az aktív zóna hűthetőségét.

3a.4.3.0400. A gőzfejlesztőket úgy kell tervezni, hogy azok biztosítsák az atomreaktor megfelelő hűtését, a TA1-4 és TAK1 üzemi állapotokban.

3a.4.3.0500. TA2-4 üzemi állapotok során biztosítani kell a maradvány hő elvezetését a reaktorból, a pihentető medencéből és a konténmentből egy vagy több redundáns hőelvonó rendszer segítségével, úgy hogy együttesen akkor is képesek legyenek a hőelvonásra, ha az egyik rendszer vagy egy rendszer redundáns ága meghibásodás miatt kiesik és vele párhuzamosan egy másik rendszer vagy redundáns ág is karbantartás vagy próba miatt üzemképtelen. Amennyiben a hőelvonó rendszer vagy annak kiszolgáló rendszere passzív tervezési megoldásokat tartalmaz, amelyekre igazolható a rendkívül alacsony

meghibásodási valószínűség az adott üzemállapotra, akkor a passzív rendszer elemeket elegendő egyszeres meghibásodás ellen védettre tervezni.

3a.4.3.0600. Elegendő, az energiaellátás tekintetében is független és diverz hőelviteli megoldást kell biztosítani a maradványhő eltávolítására a reaktorból és a pihentető medencéből. Legalább egy tervezési megoldásnak el kell látnia a funkcióját a külső veszélyeztető tényezők által okozott TAK események során is.

3a.4.3.0700. Biztosítani kell, hogy TA2-4 üzemállapotok során sem a fűtőelemre, sem fűtőelem-kötegekre, sem a primerkör nyomástartó berendezéseire és csővezetékeire az adott üzemállapotra megállapított határértékek túllépése ne következzen be.

3a.4.3.0800. Igazolni kell, hogy a fűtőelemek TA1-4 és TAK1 üzemállapotra tervezett hűtési lehetőségének megszűnése esetén elegendő idő áll rendelkezésre a fűtőelemek alternatív hűtésének megkezdésére.

3a.4.3.0900. A 3a.4.3.0500. és 3a.4.3.0600. pontokban leírt hőelvonó rendszereken felül további független hőelvonó megoldást kell biztosítani TAK2 üzemállapotok esetére. A hőelvonásra más üzemállapot kezelésére szolgáló rendszerek is használhatók, amennyiben, azok üzemképesek maradnak és alkalmasak a TAK2 üzemállapot során való üzemelésre.

3a.4.3.1000. Besugárzott fűtőelemkötegeket tartalmazó rendszerek, így a leállított atomreaktor vagy a pihentető medence esetében biztosítani kell a passzív hőelvitel lehetőségét.

3a.4.3.1100. Amennyiben a maradványhő végső hőelnyelőbe juttatásának képessége nem igazolható minden üzemállapotra magas megbízhatósággal, akkor másodlagos végső hőelnyelőt és a működtetéséhez szükséges rendszereket kell biztosítani, amelyek elhelyezkedésük és a tervezési megoldások révén biztosítják, hogy a hőelvonás biztonsági funkció nem veszik el a külső veszélyeztető tényezők hatására.

3a.4.3.1200. Az atomerőműnek rendelkeznie kell üzemzavari zónahűtőrendszerrel, amely képes a tervezés során figyelembe vett, a primer körben és a hozzá kapcsolódó rendszerekben fellépő hűtőközegvesztéssel járó folyamatokat kezelni, illetve képes megfelelő hűtést biztosítani az üzemanyagnak.

3a.4.3.1300. Az üzemzavari zónahűtőrendszer működőképességét és hatékonyságát megfelelő primer kör konfigurációval és az üzemzavari hűtőrendszer csatlakozási pontjainak megfelelő elhelyezésével kell biztosítani.

3a.4.3.1400. Az üzemzavari zónahűtőrendszert úgy kell megtervezni, hogy a szükséges ideig képes legyen a maradványhő elszállítására. Ennek megvalósításához többek között biztosítani kell a primer körből kiömlő hűtővíz recirkulációját a reaktorba. A recirkulációs rendszer kialakítása során különös figyelmet kell fordítani a kiömlő hűtőközegbe kerülő szilárd és kémiai

szennyeződések káros hatására. Annak érdekében, hogy ezek a szennyeződések ne okozzanak kárt a recirkulációs rendszerben és a reaktorban, megfelelően méretezett szűrőberendezéseket kell telepíteni (zsompszűrő). A szűrőberendezés alkalmasságát igazolni kell kísérletileg. A szűrők tervezése során a következőket kell figyelembe venni:

a) a szűrőn átjutó vagy azt megkerülő szennyeződések mértéke legyen kellően alacsony ahhoz, hogy ne veszélyeztesse a recirkulációs rendszer üzemét és a reaktor hűtésének hatékonyságát;

b) a szűrőberendezésen fennakadó szennyeződések okozta nyomásesés nem akadályozhatja meg a recirkulációs rendszer üzemét vagy csökkentheti jelentősen annak hatékonyságát;

c) biztosítani kell, hogy a szűrőberendezést fordított áramlási iránnyal vagy gázbefúvással tisztítani lehessen az eltömődés elkerülése érdekében.

3a.4.4. *Blokk- és tartalékvezénylő, műszaki támogató központ*

3a.4.4.0100. Az atomerőművi blokkon blokkvezénylőt kell kialakítani, ahonnan az atomerőművi blokk üzemeltetését, biztonságos állapotban tartását, vagy ilyen állapotba való visszavitelét célzó tevékenységek végrehajthatók a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban. A blokkvezénylő tervezésekor a legkorszerűbb ergonómiai szempontokat és elveket kell figyelembe venni.

3a.4.4.0200. Elégséges kijelző és archiváló, valamint beavatkozó eszköznek kell az üzemviteli személyzet rendelkezésére állnia a blokkvezénylőben a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokra a következő célokból:

a) az atomerőművi blokk és rendszerei, rendszerlemei állapotának megfelelő nyomon követése,

b) a biztonságra lényeges hatással lévő változások nyilvánvaló és időben történő jelzése,

c) bármilyen automatikus védelmi működés azonosítása, elmaradásuk esetén azok indítása, valamint

d) átfogó kép kialakítása az atomerőművi blokk folyamatairól.

3a.4.4.0300. Az atomerőművi blokkon tartalékvezénylőt kell kialakítani a blokkvezénylőtől funkcionálisan független, fizikailag és villamos rendszerét tekintve is elkülönített helyen, ahová az állapotmonitorozáshoz és a beavatkozásokhoz elégséges műszerezést, szabályozó- és vezérlőeszközöket kell telepíteni annak érdekében, hogy ha a blokkvezénylő üzemszerű használata bármilyen okból lehetetlenné válna, akkor:

a) a reaktor leállítható, lehűthető és korlátlan ideig biztonságosan leállított állapotban tartható legyen; valamint

b) a reaktor és a besugárzott fűtőelemkötegeket tartalmazó egyéb rendszerek maradványhő elvonása, az atomerőművi blokk fontos jellemzőinek folyamatosan ellenőrzése biztosított legyen.

3a.4.4.0400. A tartalékvezénylő funkcióképességét rendszeres ellenőrzéssel kell biztosítani.

3a.4.4.0500. A blokk- és tartalékvezénylőkben számítógépek - így különösen személyi számítógép és szerverek - nem lehetnek, azok elhelyezését a vezénylőn kívül más helységekből kell megoldani. Ezen helységekből történő belépést érzékelni, a blokk- és tartalékvezénylőkben jelezni és archiválni kell.

3a.4.4.0600. A blokkvezénylőben és a tartalékvezénylőben azonos funkcionalitású önálló baleset-kezelési panelt kell telepíteni. Ezekben a helyeken kell biztosítani a baleset-kezelési útmutató ajánlásainak végrehajtásához TA4 és TAK1-2 üzemiállapotokban szükséges információt és a baleset-kezeléskor szükséges beavatkozási lehetőségeket.

3a.4.4.0700. Biztosítani kell, hogy a TA1-4 és a TAK1-2 üzemiállapotok belső vagy külső eseményei során a blokkvezénylő és a tartalékvezénylő egyidejűleg ne válhasson használatra alkalmatlanná, továbbá a blokkvezénylő és tartalékvezénylő alkalmas legyen az üzemiállapoti személyzet hosszú idejű tartózkodásának biztosítására.

3a.4.4.0800. A blokk- és a tartalékvezénylőben biztosítani kell a szükséges információk fogadását és megjelenítését, lehetővé téve az atomerőművi blokk állapotiának és a kritikus biztonsági funkciók időben történő értékelését TA2-4 és TAK1-2 üzemiállapotokban is.

3a.4.4.0900. A biztonsági funkciót teljesítő blokk- és tartalékvezénylői rendszerek, rendszeres elemek számára folyamatos, szünetmentes villamos betáplálást kell biztosítani.

3a.4.4.1000. Olyan műszaki megoldásokat kell alkalmazni, amelyek kizárják a rendszerek, rendszeres elemek egyidejű működtethetőségét a blokkvezénylőből és a tartalékvezénylőből. Amikor valamelyik vezénylő használatban van, ki kell zárni a másik vezénylőből érkező jeleket. A tartalékvezénylő illetéktelen használatát meg kell akadályozni. Valamely vezénylő használatára irányuló próbálkozásról a másik vezénylőben jelzést kell biztosítani.

3a.4.4.1100. Kiemelten kell kezelni azoknak a blokk- és tartalékvezénylőn belül vagy kívül lehetséges eseményeknek az azonosítását, amelyek közvetlenül veszélyeztethetik az ott dolgozó személyzetet, a vezénylő folytonos használatát. A tervezés során olyan ésszerűen megvalósítható intézkedéseket kell meghatározni, melyek minimalizálják az ilyen események hatásait.

3a.4.4.1200. A blokk- és tartalékvezénylőt önálló tűzszakaszokban kell elhelyezni, ami lehetővé teszi az atomreaktor biztonságos leállítását és a leállított

állapotban szükséges biztonsági funkciók fenntartását a környező helyiségekben fellépő tűz esetén is.

3a.4.4.1300. A blokk- és tartalékvezénylő között megfelelő közlekedési útvonalat kell biztosítani.

3a.4.4.1400. A blokk- és a tartalékvezénylő tervezésekor figyelembe kell venni az alábbi követelményeket:

a) biztosítani kell a stabil és kiegyensúlyozott feladatmegosztást és elegendő információs eszközt az üzemviteli személyzet számára,

b) meg kell oldani a megjelenített információ és a beavatkozó eszközök logikus, funkcionális csoportosítását, különös tekintettel arra, hogy az információ és a beavatkozások csoportosítása ne legyen ellentmondásos, valamint

c) biztosítani kell, hogy felesleges, lényegtelen információ ne legyen megjelenítve.

3a.4.4.1500. A blokkvezénylő tervezésekor a 3a.4.4.0100. pontnak megfelelően figyelembe kell venni az alábbi követelményeket:

a) biztosítani kell a rendszerek és folyamatok képernyő alapú ellenőrzésének lehetőségét, valamint a kezelő személyzetet segítő nagykapacitású számítástechnikai eszközöket,

b) a blokkvezénylői személyzet által jól láthatóan és könnyen értelmezhető módon biztosítani kell az atomerőművi blokk mindenkori állapotának és fő paramétereinek egységes áttekintését, valamint

c) a blokkvezénylői személyzet által biztonságosan elérhető és kezelhető közelségében biztosítani kell:

ca) a külső és belső kommunikációhoz szükséges eszközök rendelkezésre állását,

cb) a technológiai folyamatok és a kibocsátások sugárvédelmi méréseinek eredményeit,

cc) a tűzjelző rendszerekből származó információkat és egyes kiemelt fontosságú tűzoltó rendszerek működtetését,

cd) a karbantartási feladatok és engedélyezések végrehajtásához szükséges eszközöket,

ce) a blokkvezénylői dokumentáció rendelkezésre állását, és

cf) a blokkvezénylőbe történő belépés felügyeletét és korlátozását szolgáló eszközöket.

3a.4.4.1600. A tartalékvezénylő tervezésekor figyelembe kell venni az alábbi követelményeket:

a) a tartalékvezénylő várható használati eseteit figyelembe véve biztonságos megközelítési útvonalat kell kialakítani a blokkvezénylő és a tartalékvezénylő között,

b) a tartalékvezénylő ember-gép kapcsolati megoldásait, a funkció figyelembevételével, a blokkvezénylőhöz hasonlóan kell kialakítani, valamint

c) a tartalékvezénylőben biztosítani kell:

ca) a működtetéshez szükséges személyzet megfelelő elhelyezkedését,

cb) a külső és belső kommunikációhoz szükséges eszközök rendelkezésre állását,

cc) a tartalékvezénylőből végrehajtandó feladatokhoz szükséges információs és beavatkozó eszközöket, és

cd) a tartalékvezénylői dokumentáció rendelkezésre állását.

3a.4.4.1700. A blokkvezénylőtől térben elkülönítve, de ahhoz megfelelő közelségben üzemzavari műszaki támogatóközpontot kell létrehozni úgy, hogy elhelyezkedése lehetővé tegye az operátorok és az operátorok munkájának támogatására összegyűlő szakemberek közötti szóbeli kommunikációt, de utóbbiak munkája ne zavarja a blokkvezénylő személyzetét.

3a.4.4.1800. Mind a blokkvezénylőtől, mind a tartalékvezénylőtől, mind az üzemzavari műszaki támogató központtól független veszélyhelyzeti műszaki támogató központot kell kialakítani a 3a.7.1.0300.-3a.7.1.0500. pontok szerinti veszélyhelyzet irányító központokban, ahonnan műszaki támogatás nyújtható a blokkok TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotában az üzemeltető személyzet részére. A központnak üzemképesnek és a személyzet által biztonságosan igénybe vehetőnek kell maradnia a blokkok TAK1 és TAK2 üzemállapotában.

3a.4.4.1900. Mind az üzemzavari, mind a veszélyhelyzeti műszaki támogató központokban hozzáférést kell biztosítani az atomerőmű üzemviteli paramétereikhez, az atomerőmű és közvetlen környezetének sugárzási adataihoz. A központokat a blokkvezénylővel, a tartalékvezénylővel és az erőmű minden, a balesetkezelés és baleset-elhárítás szempontjából lényeges helyszínével való kommunikációra alkalmas eszközökkel kell ellátni. A központokban elegendő helyet kell biztosítani az üzemviteli személyzet támogatására összegyűlő szakemberek munkájához. A központokban álljon rendelkezésre:

a) a teljes blokki technológiai számítógép adat archív, a balesetkezelést igénylő helyzetet megelőzően legalább egy nappal korábbi kezdéssel, folyamatos frissítéssel;

b) a létesítmény teljes műszaki dokumentációja;

c) a balesetkezeléshez szükséges adatok a telephelyen tartózkodó személyekről, valamint

d) a külső környezetellenőrző rendszer on-line és archív adatai.

3a.4.5. Villamos rendszerek és irányítástechnika

I. Villamos rendszerek és berendezések

3a.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.

3a.4.5.0200. Biztosítani kell, hogy mind a belső, mind a külső hálózatból induló villamos tranziensek az atomerőművi blokk rendszereit minimális mértékben érintsék.

3a.4.5.0300. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek villamosenergia-ellátását biztonsági osztályuknak megfelelően, differenciált követelmények szerint kell tervezni.

3a.4.5.0400. A TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban a villamos rendszerek és rendszerelemek tervezett villamos terhelése nem haladhatja meg azok megengedett terhelhetőségét. A tervezési specifikációban kell megadni a rendszerek és rendszerelemek villamos terhelésére vonatkozó korlátozásokat. Ezek alapján meg kell határozni a biztonsági rendszerek üzemeltetéséhez szükséges villamos energiaforrások mennyiségét, minőségét és teljesítményét, figyelembe véve a lehetséges közös okú hibákat és szükséges üzemelési időtartamot.

3a.4.5.0500. Megfelelő villamosenergia-betáplálást kell biztosítani TAK üzemállapotok esetére a TAK elemzések által megállapított szükséges beavatkozások és időkeret szerint, figyelembe véve a külső és a belső veszélyeztető tényezőket.

3a.4.5.0600. 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.

3a.4.5.0700. Az energiaellátó rendszereket, rendszerelemeket, a biztonsági osztályba sorolás mellett, a villamosenergia-ellátás megengedhető kimaradása szempontjából is csoportosítani kell. Ezek alapján kell megtervezni az atomerőművi blokk villamos betáplálási hálózatát.

3a.4.5.0800. 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.

3a.4.5.0900. 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.

3a.4.5.1000. A külső villamos hálózattól független biztonsági villamos energiaellátást megvalósító, fixen telepített, redundáns berendezéseknek olyan kialakításúnak kell lenniük, amelyek a lehető legteljesebb mértékben függetlenek az atomerőmű kiszolgáló rendszereitől.

3a.4.5.1100. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek villamos betáplálásánál láncolt villamos kapcsolatok csak olyan módon létesíthetők, hogy téves üzemi vagy karbantartási műveletek hatására ne fordulhasson elő nem szándékolt funkcióvesztés.

3a.4.5.1200. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetén ésszerűen megvalósítható mértékben biztosítani kell a blokkok közötti közvetlen villamos összeköttetést, úgy hogy az esetleges hibák átterjedése egyik blokkról a másikra gyakorlatilag kizárható legyen.

3a.4.5.1300. A TAK1 üzemállapotra villamosenergia-forrást kell tervezni, amely:

a) fizikailag és rendszertechnikailag független a TA2-4 üzemállapotok kezelésére tervezett biztonsági villamosenergia-forrástól, valamint

b) megfelelő energiaellátást képes biztosítani a TAK2 üzemállapot megelőzéséhez, valamint következményeinek enyhítéséhez teljes feszültségvesztés esetén.

II. Irányítástechnika

3a.4.5.1400. Biztosítani kell az alapvető biztonsági funkciók ellenőrzéséhez szükséges paraméterek mérésére alkalmas műszerezést, megteremtve ezzel az atomerőművi blokk megbízható és biztonságos üzemeltetéséhez, a TA2-4 és a TAK1-2 üzemállapotot eredményező események kezeléséhez szükséges információk rendelkezésre állását.

3a.4.5.1500. Az elindult F1A és F1B funkciót nem szabad leállítani, annak be kell fejeződnie.

3a.4.5.1600. A programozható ABOS 2. rendszerek és rendszerelemekben futó szoftver működése legyen determinisztikus, a futási ciklusideje nem függhet a bemeneti jelek kombinációjától, vagy változási sebességétől. ABOS 2. rendszerben valós idő, vagy a redundanciák és diverzitások közötti időzítés szinkronizációs mechanizmus nem használható.

3a.4.5.1700. Ellenőrző és mérőműszerezést kell biztosítani a radioaktív anyagok előfordulási helyeinek megfigyeléséhez és mennyiségének méréséhez minden olyan helyen, ahol a környezetbe történő kibocsátásuk lehetséges.

3a.4.5.1800. A tudomány és technológiai fejlődés eredményeit alkalmazni kell az irányítástechnikai tervezés során. Korszerű, ugyanakkor megfelelő üzemi tapasztalatokkal rendelkező berendezéseket kell használni. A gyártásból kiszoruló technológiák alkalmazását kerülni kell. A rendszerek tervezésekor figyelembe kell venni az irányítástechnika viszonylag rövid életciklusát és a későbbi biztonságnövelés lehetőségét is. Ennek megfelelően elegendő tartalék kapacitást kell tervezni az alábbi szempontok szerint:

a) legyen elegendő szabad hely az elektronikai helységekben és a szekrényekben,

b) szabad szabványos csatlakozási lehetőségek későbbi fejlesztésekhez,

c) szabad memória és feldolgozási kapacitás a komputerekben, valamint

d) elegendő tartalék adatátviteli kapacitás.

3a.4.5.1900. Az irányítástechnikai rendszereket úgy kell tervezni, hogy a blokk üzemideje alatt akár többször is egyszerűen felújíthatók legyenek. A létesítési engedélykérelemben be kell mutatni a blokk üzemideje során alkalmazandó felújítási stratégiát az irányítástechnikai rendszerekre.

3a.4.5.2000. ABOS 2. és ABOS 3. rendszerek esetén bizonylattal kell igazolni, hogy az alkalmazott irányítástechnikai platformot egy arra szakosodott, független, akkreditált tanúsító szervezet megvizsgálta és hibamentesnek, valamint nukleáris erőművek biztonsági rendszereiben való alkalmazásra megfelelőnek minősítette. Programozható irányítástechnika esetén a tanúsítványnak a szoftver és a hardver platform, valamint a fejlesztő eszközök és kódgenerátorok megfelelőségét is igazolni kell.

3a.4.5.2100. ABOS 2. és ABOS 3. biztonsági osztályba sorolt rendszerek esetén el kell készíteni az alábbi igazoló elemzéseket:

a) determinisztikus elemzés az egyszeres meghibásodás elleni védelem igazolására,

b) a hardver és szoftver meghibásodási módok és hatások elemzése,

c) az ember-gép kapcsolat kialakításához és az automatizáltság szintjének megállapításához funkció és feladat elemzés,

d) közös okú meghibásodási lehetőségek elemzése, így különösképpen a specifikáció-béli, tervezési, gyártási, szoftver és hardver, környezeti hatások, karbantartási problémák, azonos rendszer vagy rendszerelem alkalmazása különböző mélységben tagolt védelmi vonalakban, architektúra, elválasztások, elégséges diverzitás,

e) valószínűségi megbízhatósági elemzés,

f) teszt lefedettség elemzése.

3a.4.5.2200. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer, rendszerelem műszer- és irányítástechnikai konfigurációja, működtető logikája vagy a hozzá tartozó adatok megváltoztatására szigorú adminisztratív ellenőrzés alatt álló lehetőségeket kell biztosítani.

3a.4.5.2300. Olyan megfelelő veszélyjelzéseket kell alkalmazni, amelyek lehetővé teszik az üzemeltető személyzet beavatkozását, mielőtt az adott paraméterek a biztonságvédelmi rendszerek működését indító beállítási értéket elérnék. A védelmi működésekhez, fontos paraméter-eltérésekhez tartozó jelzéseket hangjelzéssel kell ellátni a blokk- és tartalékvezénylőben egyaránt. A védelmi működéshez tartozó jelzések a határérték-túllépés megszűnése után is csak az üzemviteli személyzet beavatkozásával lehetnek nyugtázhatóak.

3a.4.5.2400. A biztonsági paraméterekkel kapcsolatos műszerezésnek biztosítania kell mind a mérés, mind a feldolgozórendszer hibás állapotának felismerhetőségét.

3a.4.5.2500. Megfelelő felügyeleti és szabályozási eszközöket kell alkalmazni az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok megsértésének megelőzése érdekében.

3a.4.5.2600. Olyan műszerezést, adatfeldolgozó, megjelenítő és archiváló rendszert kell létesíteni, amely ésszerűen megvalósítható mértékben független, alkalmas arra, hogy információt adjon az atomerőművi blokkállapotáról TAK2 üzemállapot környezeti körülményei között is, az ilyen helyzetre kidolgozott útmutató és belső utasítások terjedelmében.

3a.4.5.2700. Az irányítástechnikai rendszereknek biztosítaniuk kell:

a) az atomreaktor biztonságos automatikus leállítását és a biztonsági rendszerek indítását meghatározott paraméterek elérése esetén,

b) teljes körű, pontos és a szükséges időn belül rendelkezésre álló információt az üzemeltető személyzet számára az atomerőmű állapotáról,

c) beavatkozási és ellenőrzési eszközöket;

ca) az elmaradt automatikus működések pótlására,

cb) az atomreaktor kézi vagy automatikus úton történő biztonságos leállított állapotba viteléhez, és ilyen állapotban tartásához, a TA1-4 és a TAK1 üzemállapotok körülményei között,

cc) azokhoz a biztonsági beavatkozásokhoz, amelyek nem tartoznak az automatikus biztonsági működések körébe, valamint

cd) a baleset-kezeléshez szükséges kézi működtetésű műveletekhez, továbbá

d) megfelelő adattárolási, rögzítési rendszert arra, hogy valamely tranzienst és üzemzavar részleteit később kivizsgálhatóak legyenek.

3a.4.5.2800. Az irányítástechnikai rendszerek pontosságára, válaszidejére, eseménysorrend-meghatározására, feldolgozási kapacitástartalékára és kommunikációs kapacitástartalékára vonatkozóan az atomerőmű tervezési alapjával konzisztensen kell a követelményeket meghatározni.

3a.4.5.2900. Biztosítani kell, hogy a biztonsági irányítástechnikai rendszer érzékelje a TA1-4 és a TAK1 üzemállapotokat és az állapotnak megfelelően biztosítsa:

- a) az atomreaktor leállítását,
- b) a megfelelő biztonsági funkciót ellátó rendszerelemek működtetését, és
- c) a támogató funkciók indítását.

3a.4.5.3000. A végrehajtó szervhez vezetett, különböző biztonsági szinthez tartozó parancsok esetén a magasabb biztonsági szintű parancsnak prioritást kell biztosítani. Ettől való eltérést elemzéssel kell igazolni. A prioritásképzést megvalósító rendszerelem biztonsági osztályát az általa kezelt legmagasabb szintű biztonsági funkcióhoz tartozó parancs biztonsági szintjéből kell megállapítani.

3a.4.5.3100. Minden, a biztonság szempontjából fontos adatot archiválni kell. Az adathoz időbélyeg is tartozik. Az időbélyeget az adatfolyamban a keletkezéséhez legközelebb, minél korábban kell generálni. Az archívot a blokkok üzemidejének végéig meg kell őrizni.

3a.4.5.3200. Az irányítástechnikai rendszerek technológiai funkció specifikációjának meg kell felelnie a következő követelményeknek:

a) azonosítja az irányítási feladatot a technológiai céloknak és követelménynek megfelelően,

b) minden irányítási feladathoz egyértelmű azonosító kódot rendel,

c) az irányítási feladatokat az adott feladat biztonsági fontossága alapján funkcionális biztonsági szintekbe sorolja és a mélységben tagolt védelem megfelelő szintjéhez rendeli,

d) meghatározza a funkciókhoz kapcsolódó függetlenségi kritériumokat, beleértve a diverzitási követelményeket,

e) meghatározza a funkciókhoz tartozó válaszidőket,

f) minden kimenethez meghatározza azt a biztonságos állapotot vagy pozíciót, amit a kimenet detektált hibája esetén fel kell vegyen,

g) meghatározza az operátori beavatkozást igénylő feladatokat az atomerőmű TA1-4 és TAK1 üzemállapotokra vonatkozóan oly módon, hogy az üzemeltető személyzet képes legyen azokat teljesíteni,

h) emberi nyelvű leírás mellett többszintű, megfelelően strukturált, formális nyelvi leírási módot használ,

- i)* formai ellenőrzésére, verifikálására automatizált rendszert irányoz elő,
- j)* tartalmazza az operátori feladatok végrehajtásához és az automatikus feladatok ellenőrzéséhez szükséges információkat,
- k)* működtetési határértékekhez és analóg értékek megjelenítéséhez meghatározza a pontossági követelményeket, továbbá
- l)* meghatározza az elvárt megbízhatósági követelményeket, továbbá
- m)* ABOS 2. biztonsági osztályba sorolt programozható irányítástechnikai rendszerek esetén azok funkcionális ellenőrzésére, validálására szimulációs módszereket határoz meg.

3a.4.5.3300. Az irányítástechnikai rendszerek és rendszerelemek tervezését és kivitelezését az adott biztonsági besorolású rendszerekre és rendszerelemekre vonatkozó kiválasztott szabványoknak megfelelően, differenciált követelmények szerint kell végezni.

3a.4.5.3400. Az irányítástechnika tervezése során használt digitális tervező eszközök és adatbázisok közötti adatcserét automatizált módon kell végrehajtani. Törekedni kell arra, hogy a konzisztens adatstruktúrában egy adat egy helyen legyen tárolva. Programozható rendszerek és rendszerelemek tervezéséhez olyan korszerű fejlesztő eszközöket kell használni, amelyek az alábbi funkciókkal rendelkeznek:

- a)* programozás,
- b)* kódgenerálás,
- c)* dokumentálás,
- d)* kód analízis, valamint
- e)* szimuláció, tesztelés.

3a.4.5.3500. Digitális ABOS 2. és ABOS 3. osztályba sorolt rendszerek esetén dokumentálni kell, hogy a generált felhasználói szoftver kód visszaolvasásra került, majd a visszaolvasott kód analízise igazolta, hogy a kódgenerálási folyamat nem vitt be hibát. A fejlesztési, tervezési, gyártási és létesítési szakasz minden műveletét részletesen dokumentálni kell. Bármely dokumentum hatósági ellenőrzés vagy szakértői értékelés tárgyát képezheti a létesítmény teljes időtartama alatt.

3a.4.5.3600. Meg kell határozni az irányítástechnikai rendszerek és a külvilág közötti emberi és automatikus kölcsönhatásokat logikai és fizikai interfészek formájában. A tervezett kölcsönhatások nem akadályozhatják az automatikus biztonsági funkciók teljesítését.

3a.4.5.3700. ABOS 2. rendszer vagy rendszerelem az adott blokkon kívüli rendszerrel nem kommunikálhat, ugyanazon blokk alacsonyabb biztonsági

osztályú rendszere vagy rendszereleme számára pedig csak fizikailag egyirányú kommunikáción keresztül adhat adatot.

3a.4.5.3800. A technológiához kapcsolódó irányítástechnikai rendszer másik blokk irányítástechnikai rendszere számára vagy külső rendszerek felé csak fizikailag egyirányú adatkapcsolaton keresztül szolgáltatathat adatot.

3a.4.5.3900. ABOS 2. rendszer adat kicsatolása céljából csak fizikailag egyirányú kommunikációval csatlakozhat alacsonyabb osztályú irányítástechnikai rendszerekhez. Diagnosztikai és szerviz célú eszközök alkalmazása esetén igazolni kell, hogy szándékolatlan vagy rosszindulatú parancsok bejutása a biztonsági rendszerbe a csatlakoztatott diagnosztikai és szerviz célú eszközök felől kizárt. ABOS 3. rendszerek esetében igazolni kell, hogy a csatlakoztatott alacsonyabb osztályú rendszerek vagy rendszerelemek felől szándékolatlan vagy rosszindulatú parancsok bejutása kizárt.

3a.4.5.4000. Az ABOS 2. biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek alrendszerének a megkövetelt hibatűrő képesség teljesítéséhez elegendő mértékben redundánsnak kell lenniük. A redundáns készleteknek funkcionálisan a lehető legnagyobb mértékben azonosak kell lenniük a szándékolt diverzitás alkalmazása mellett.

3a.4.5.4100. Az irányítástechnikai rendszerek architektúrájának illeszkedni kell a mélységben tagolt védelem szintjeihez. A mélységi védelemhez illeszkedő szinteket az ésszerűen megvalósítható legteljesebb mértékben el kell választani egymástól.

3a.4.5.4200. A nem biztonsági, vagy az alacsonyabb funkcionális biztonsági szinthez rendelt funkciók nem építhetők be egy biztonsági osztályba sorolt, vagy a szükségesnél magasabb biztonsági osztályba sorolt alrendszerbe. Amennyiben erre nincs lehetőség, biztonsági elemzéssel kell igazolni, hogy az alacsonyabb biztonsági szinthez rendelt funkciót teljesítő alrendszer semmilyen módon nem akadályozza valamely magasabb biztonsági szinthez rendelt funkció ellátását.

3a.4.5.4300. Különböző biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek közötti kapcsolat esetén igazolni kell, hogy az alacsonyabb osztályba sorolt rendszer a magasabb osztályba sorolt rendszer működését nem befolyásolja. Azonos biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek közötti kapcsolat esetén igazolni kell, hogy az egyik rendszer hibája a másik autonóm biztonsági funkcióinak teljesítését nem gátolja.

3a.4.5.4400. F1A és F1B, valamint F2 funkciók tekintetében biztosítani kell az egyszeres hibatűrő képesség folyamatos fenntartását. F1A, F1B vagy F2 funkcióvesztés még karbantartás vagy kézzel indított tesztelés esetében sem engedhető meg. F1A és F1B funkció esetén az egyszeres meghibásodás téves működést sem okozhat. Igazolni kell, hogy az alkalmazott architektúra megfelel a megbízhatósági követelményeknek.

3a.4.5.4500. Az ABOS 2. és ABOS 3. biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek összes komponensének automatikus önellenőrző képességgel kell rendelkezni. Az önellenőrzés során feltárt hiba esetén jelzést kell generálni az operátor számára és - ha szükséges -, az alrendszer kimeneteit a 3a.4.5.3200. pont előírásai szerint, előre meghatározott, a biztonság irányába ható állapotba kell vezérelni.

3a.4.5.4600. Az ABOS 2. és ABOS 3. biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek önellenőrzés által nem ellenőrizhető meghibásodásainak feltárására, valamint a biztonsági funkciók működőképességének demonstrálására manuális kezdeményezésű automatizált tesztelési lehetőséget kell biztosítani. A manuálisan kezdeményezhető, automatizált tesztelés végrehajtásához beépített eszközöket kell használni. A tesztelési ciklusidő megfelelőségét biztonsági elemzésalkalmazásával kell igazolni.

3a.4.5.4700. Az ABOS 2. biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek esetén, a közös okú hibák lehetőségét minimalizálni kell megfelelő mértékű funkcionális vagy rendszerelem szintű diverzitás alkalmazásával. A diverzitás szükséges mértékét a megkívánt megbízhatósági követelményekből kell levezetni. Elemzéssel kell igazolni, hogy a választott megoldás mellett a közös okú meghibásodások valószínűsége elegendően alacsony.

3a.4.5.4800. Az atomerőmű tervezési alapjával összhangban követelményeket kell meghatározni - adott működési igény esetén - a működéselmaradás valószínűségére, valamint, ABOS 2. biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek esetén, a téves működés gyakoriságára vonatkozóan.

3a.4.5.4900. Biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszereket és rendszerelemeket az adott környezetben teljes körűen kell tesztelni, a tesztelési és az elfogadási kritériumok előzetes meghatározásával, az alábbiak szerint:

a) Az ABOS 2. biztonsági osztályba sorolt számítógépes platformon, mikroprocesszoros platformon, egyéb technológiájú programozható elektronikus rendszerelemekkel vagy komplex elektronikus komponensekkel megvalósított programozott rendszerekre és rendszerelemekre a fejlesztés során verifikációs és validációs, valamint az ezekből következő tesztelési terveket kell kidolgozni. A verifikációs, a validációs, és a tesztelési terveket fejlesztés közben, valamint az üzembe helyezés előtt végre kell hajtani.

b) az első üzembe helyezés után még megváltoztatható programú, vagy megváltoztatható logikájú ABOS 2 biztonsági osztályba sorolt rendszerek és rendszerelemek esetében az üzemeltetési életciklus szakaszban szükségessé váló további fejlesztések és módosítások e rendelet szerinti átalakítások megtervezésekor a verifikációs és validációs, és az ezekből következő tesztelési tervek újra kidolgozandók, és az üzembe helyezés előtt végrehajtandók a tervező, a gyártó, valamint a felhasználó vagy üzemeltető részvételével.

c) Az ABOS 3. vagy alacsonyabb biztonsági osztályba sorolt számítógépes platformon, mikroprocesszoros platformon, egyéb technológiájú programozható elektronikus eszközökkel vagy komplex elektronikus komponensekkel megvalósított programozott rendszerekre és rendszerelemekre az első üzembe helyezést megelőzően, és az üzemeltetési életciklus szakaszban szükséges, e rendelet szerinti átalakítások fejlesztésekor validációs és ebből következő tesztelési terveket kell kidolgozni, és az üzemeltetés előtt végrehajtani.

d) A biztonsági funkciókat, és az ezeket megvalósító rendszereket a gyártóműben, vizsgáló, vagy minősítő laboratóriumban és a létesítményre jellemző körülmények között kell tesztelni. A tesztek fedjék le az összekapcsolt hardverekből, a szoftverekből és a rendszer integrálásából adódó szempontokat, valamint a tervezés során figyelembe vett és a létesítményre jellemző kezdeti eseményeket, amelyek kezeléséhez a biztonsági és egyéb funkciókra szükség van.

e) A komplex elektronikus komponensekhez kapcsolódó adatgyűjtő, adatfeldolgozó, valamint fejlesztő, programozó és tesztelő informatikai rendszereket a biztonság szempontjából értelmezhető jelentőségük szerint kell tervezni és minősíteni.

f) A verifikáció és a validáció, valamint a tesztelés dokumentálandó, és a dokumentáció az engedélyezési illetve üzembe helyezési eljárásban az üzemeltető és a hatóságok számára felhasználható kell, hogy legyen.

3a.4.5.5000. Megfelelő tervezési megoldásokkal, továbbá intézkedésekkel kell biztosítani, hogy irányítástechnikai rendszerekhez - mind fizikailag, mind logikailag - csak azok a személyek férjenek hozzá, akiknek az szükséges és megengedett, és csak olyan szinten, olyan lehetőségekkel, amelyek a számukra előírt feladatok elvégzését lehetővé teszik.

3a.4.5.5100. Kereskedelmi termék alkalmazása esetén a terméknek rendelkeznie kell egyedi- és típus-azonosítással és megfelelő, akkreditált vizsgáló szervezettől származó minősítéssel, annak igazolására, hogy a termék a tervezési alapból levezetett követelményeknek megfelel.

3a.4.5.5200. A műszerezettségnek a TA1-4 és a TAK1-2 üzemállapotok körülményei között is információt kell szolgáltatnia a biztonsági funkciók, valamint az üzemállapot kezeléséhez szükséges technológiai rendszerek állapotáról.

3a.4.5.5300. A programozható irányítástechnika tervezésekor a Tervezési Alapfenyegetettség vonatkozó részeit és az atomenergia alkalmazások fizikai védelemről szóló kormányrendelet előírásait is figyelembe kell venni.

3a.4.5.5400. A tervezésben a programozható rendszerek védelmi szempontjait is figyelembe kell venni. Ha a tervezés során a nukleáris biztonsági és a programozható rendszerek védelmi szempontjai konfliktusba kerülnek, a nukleáris biztonsági szempont prioritást élvez.

III. Az informatikai és irányítástechnikai biztonság tervezés követelményei

3a.4.5.5500. Az Előzetes Biztonsági Jelentésben és a Végleges Biztonsági Jelentésben meg kell határozni az atomerőművi blokk irányítástechnikájával összefüggésben a mereven huzalozott - a félvezető alapú áramkörökkel gyártott logikákat beleértve - és a programozott eszközök megkülönböztetésével az informatikai és irányítástechnikai biztonság szempontjából kockázatot jelentő hozzáférések, valamint a funkció, a programok és az adatok módosításának fizikai lehetőségeit. Ezeket a lehetőségeket a megvalósíthatóság, valamint a módosítás eléréséhez szükséges szakértelem szintjének szempontjából sorrendbe kell állítani és ennek megfelelően kell a beavatkozásokat megtervezni.

3a.4.5.5600. A programozható eszközök rendellenességeit detektálni kell. Biztosítani kell, hogy a program és a konstans adatfájlok át nem írható adathordozóról beolvasott, installáláskor képzett megbízható adatok szerint ellenőrizhetőek legyenek. Ahol ésszerűen megvalósítható, szükséges a technológiából beolvasott adatok hihetőségének vizsgálata.

3a.4.5.5700. A védelmi és biztonsági rendszerekhez tartozó végrehajtó szerveket működtető, továbbá a nukleáris biztonság szempontjából fontos, az üzemeltető személyzet döntéseit befolyásoló adatokat gyűjtő és megjelenítő funkciókat ellátó rendszereket és eszközöket meg kell védeni a biztonsági funkció megváltoztatását lehetővé tévő külső befolyásolás ellen.

3a.4.5.5800. A fizikai hozzáférés lehetőségeit, az adattovábbító eszközök és adatkábelek elhelyezését a fizikai védelmi zónákkal összhangban kell kialakítani.

3a.4.5.5900. Ki kell dolgozni a szükséges adminisztratív rendszert és az ehhez tartozó belső eljárás és a hozzáférések biztonsági protokolljait:

- a) a rendszerekben szükséges karbantartás elvégzésére,
- b) a digitális rendszerek szükséges módosítására,
- c) a feltárt program- és adathibák kijavítására, és
- d) az adathordozók ellenőrzésére, ki- és beszállítására.

3a.4.5.6000. Az irányítástechnikai konfigurációkezelésnek az alábbi területeket is le kell fednie:

- a) a rendszer és a rendszerelemek dokumentációját, kereskedelmi termék esetén is,
- b) a hardver dokumentációt,
- c) a szoftver dokumentáció és kód minden formáját, így többek között a specifikációkat, a tervezési dokumentumokat, a forrás kódokat, a futtatható kódokat, gépi kódokat, könyvtárakat,

- d) fejlesztő rendszereket, beleértve a kód generátorokat, fordítóprogramokat, teszt környezeteket és teszt eszközöket,
- e) a teszteseteket és eredményeket,
- f) a módosításokat és az azokhoz kapcsolódó elemzéseket, valamint
- g) az oktatási anyagokat.

3a.4.6. A konténment és rendszerei

1. A konténment konstrukciós kialakítása és szerkezeti integritása

3a.4.6.0100. A konténment tervezése során meg kell valósítani:

- a) a radioaktív kibocsátásokat korlátozó vagy visszatartó fizikai gát funkcióját és a radioaktív anyagok ellenőrzött kibocsátását biztosító funkcióját;
- b) a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban az ionizáló sugárzástól védő árnyékolás funkcióját; és
- c) a külső események elleni védelem funkcióját.

3a.4.6.0200. A konténment radioaktív kibocsátásokat korlátozó vagy visszatartó, illetve ellenőrzött kibocsátási funkciójának megvalósításához:

- a) a konténment szivárgását olyan értéken kell korlátozni, amely mellett a TA2-4 üzemállapot esetén a kibocsátások az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tarthatók, és biztosíthatóak a 3a.2.4.0100. - 3a.2.4.0500. előírásainak betartása,
- b) biztosítani kell a radioaktív aeroszolok és a radiojód koncentrációjának csökkentését a konténment légterében,
- c) hermetizáló szerelvények alkalmazásával biztosítani kell a konténment falán keresztülhaladó csővezetékeken a hermetizálást,
- d) a konténment fizikai integritásának megőrzése érdekében biztosítani kell a konténment normálüzemi klímájának megfelelőségét, és azt, hogy a konténment normálüzemi szellőzőrendszere alkalmas legyen a terv szerinti konténmenten belüli nyomás biztosítására,
- e) biztosítani kell a konténment szivárgásának időszakos felügyeletét,
- f) biztosítani kell a hő elvezetését a konténmentből, a szerkezet túlnyomás elleni védelmét és a keletkezett éghető gázok kezelését minden üzemállapotban,
- g) biztosítani kell a konténment atmoszférájának tisztítását vagy a konténmentből kibocsátott gáznemű közeg szűrését,
- h) a konténmentelemeinek az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten kell tartania a bennfoglalt rendszerekből, rendszeremelekből származó közvetlen

sugárzás hatását a konténmenten belül munkát végzőkre és a konténmenten kívül tartózkodókra, és

i) a üzemanyag-olvadéknak a konténment szerkezeti integritására gyakorolt romboló hatását meg kell előzni vagy ésszerűen megvalósítható mértékben korlátozni kell.

3a.4.6.0300. A külső események elleni védelmi funkció kialakítása során biztosítani kell, hogy:

a) a konténment épületszerkezete és belső szerkezeti elemei, továbbá a konténment technológiai rendszerei olyan kialakításúak és olyan ellenállóak legyenek a külső veszélyeztető tényezők hatásaival szemben, hogy biztosítsák a B1 fizikai gát funkcióval rendelkező ABOS 1, azaz a primerköri hőhordozót tartalmazó fővízköri rendszerek és rendszerelemek valamint az üzemanyag-sérülés megelőzésére betervezett rendszerek épségét és működőképességét a külső események bekövetkezésekor, a konténment megengedett szivárgási értékének és a szerkezet globális integritásának megtartása mellett, és

b) a TAK1 és TAK2 üzemi állapotokban a konténment megengedett szivárgási értékének megtartása mellett őrizze meg a konténment a szerkezeti integritását.

3a.4.6.0400. A konténment funkcióit egy, vagy két különálló konténment szerkezettel egyaránt lehet biztosítani.

3a.4.6.0500. Amennyiben a konténment funkciót két különálló konténment szerkezet biztosítja, akkor a két szerkezet közötti zárt térrészt el kell látni olyan szellőző rendszerrel, amely biztosítja a légkörinél alacsonyabb nyomást, megfelelő szűrőkkel van ellátva a konténmentből esetlegesen szivárgó radioaktív anyagok eltávolítására, egyszeres meghibásodás ellen védett és ésszerűen megvalósítható mértékben független az atomerőmű többi szellőzőrendszerétől.

3a.4.6.0600. A konténment tervezésekor figyelembe kell venni a TA2-4 üzemi állapotot eredményező folyamatokat és a TAK1-2 üzemi állapotot eredményező eseményeket - az adott üzemi állapotra meghatározott megfelelőségi kritériumok szerint. A konténment szilárdsági méretezésére a nyomástartó berendezésekre és csővezetésekre vonatkozó általános elveket kell alkalmazni, figyelembe véve a teherviselő szerkezet anyagával és konstrukciójával összefüggő sajátosságokat.

3a.4.6.0700. A konténmentet úgy kell megtervezni, hogy lehetőség legyen

a) a konténment nyomástartó képességének rendszeres ellenőrzésére,

b) a szivárgás ellenőrzésére üzemi nyomáson,

c) nyomáspróba végrehajtására,

d) a konténment állapotának, funkció ellátási képességének ellenőrzésére, valamint

e) a rugalmas tömítéssel és expanziós toldattal rendelkező átvezetések, közlekedőnyílások, zsilipek tömörségének periodikus, lokális tesztelésére.

3a.4.6.0800. Meg kell határozni a konténment ellenőrzésének módját és gyakoriságát.

3a.4.6.0900. A konténmenten megfelelő méretű átvezetésekről kell gondoskodni a belső helyiségek vagy térrészek között, hogy a nyomáskülönbség vagy a konténment közegének nagy áramlási sebessége ne okozzon károsodást a szerkezetben vagy más rendszerelemben.

3a.4.6.0910. A konténment falán áthaladó átvezetések számát az észszerű mértékig minimalizálni kell és minden átvezetésnek meg kell felelnie a konténment hermetikusságára és integritására vonatkozó tervezési követelményeknek. Az átvezetéseket védeni kell a csővezetékek mozgása vagy az üzemzavari terhelések által okozott reakcióerőktől, különösen a külső vagy belső eseményektől, vízszugártól, repülő tárgytól és csővezeték ostorozó mozgásától.

3a.4.6.1000. Az üzemeltető személyzet konténmentbe való belépését olyan reteszelt zsilipeken keresztül kell megvalósítani, ahol biztosítható, hogy legalább a zsilip egyik ajtaja zárt állapotban van a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban.

3a.4.6.1100. Meg kell határozni a konténment zsilipeknek a TAK1-2 üzemállapotra érvényes funkcionális követelményeit.

3a.4.6.1110. A konténmentbe lépő személyzet számára biztonsági előírásokat kell meghatározni. A konténmentbe lépő és az eszközzsilipeket használó személyzet biztonságáról gondoskodni kell.

3.4.6.1120. Az anyagok és berendezések mozgatásához szükséges konténment nyílászárókat úgy kell tervezni, hogy gyorsan és megbízhatóan zárhatóak legyenek a konténment izoláció szükségessé válása esetén.

3a.4.6.1200. A konténment nyomástartó részére vonatkozó tervezési tartaléknak biztosítani kell, hogy az üzemeltetés, karbantartás, vizsgálat, valamint a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban feltételezett igénybevételek hatására a ferrites szerkezetű anyagok nem fognak ridegen viselkedni, és az instabil repedésterjedés valószínűsége minimális lesz.

3a.4.6.1300. A burkolatok és bevonatok anyagát a konténment funkciójának megfelelően kell kiválasztani, alkalmazásukat specifikálni. Alkalmazásuk, kopásuk, meghibásodásuk nem befolyásolhatja a biztonsági funkciók ellátását.

3a.4.6.1400. A konténment szerkezeti épségének elvesztését gyakorlatilag ki kell zárni. Ennek érdekében a konténmentben uralkodó állapotok szabályozására a telephelyen vagy azon kívül tárolt berendezések is alkalmazhatók.

II. A konténment technológiai rendszerei

3a.4.6.1500. A konténmentnek mint rendszernek magába kell foglalnia:

- a) a primer kör minden lényeges részét,
- b) a nyomások és hőmérsékletek szabályozására képes rendszerek végrehajtó szerveit,
- c) a hermetizáló elemeket, továbbá
- d) a konténment légterébe kikerülő hasadási termékek, hidrogén, oxigén és egyéb anyagok kezelésére és eltávolítására szolgáló eszközöket.

3a.4.6.1600. A konténment hőelvonó rendszerének biztosítania kell a konténment nyomásának és hőmérsékletének gyors csökkentését egy hűtőközeg-vesztéssel járó eseményt követően, majd azok ésszerűen megvalósítható alacsony értéken tartását, egyszeres meghibásodás feltételezésével.

3a.4.6.1700. A konténment hőelvonó rendszerét úgy kell megtervezni, hogy a rendszer integritásának és teljesítőképességének biztosításához szükséges elemek időszakos ellenőrzése megvalósítható legyen.

3a.4.6.1800. TAK1-2 üzemállapotokra műszaki megoldásokat kell alkalmazni a konténment nyomásának és hőmérsékletének ellenőrzésére, szabályozására, valamint az éghető gázok kezelésére, továbbá arra, hogy a konténment légtömörsege ne romoljon lényeges mértékben ilyen eseményeket követő ésszerű időtartam alatt.

3a.4.6.1810. A konténment helyiségek közötti átvezető útvonalak keresztmetszetének olyan méretűnek kell lennie, amely biztosítja, hogy a nyomáskülönbség az üzemzavari kiegyenlítődési folyamat során nem okoz elfogadhatatlan károsodást a nyomásálló szerkezetekben vagy az üzemzavari helyzet hatásainak csökkentésében érintett rendszerekben.

3a.4.6.1900. A konténment határoló falán áthaladó, a fővízkör nyomáshatárával vagy a konténment légterével közvetlen kapcsolatban lévő csővezeték legalább két, megbízhatóan, egymástól függetlenül, segédenergiával működtetett és soros elrendezésű gyorszáró hermetizáló szerelvényel kell ellátni, melyek közül az egyik a konténmenten belül, a másikat azon kívül kell elhelyezni.

3a.4.6.1910. A hermetizáló szerelvények és a hozzájuk kapcsolódó falátvezetések tervezésénél biztosítani kell a következőket:

- a) dupla falú konténment alkalmazása esetén figyelembe kell venni annak jellemzőit,
- b) a hermetizáló szerelvényeket a konténment falátvezetéséhez a lehető legközelebb kell elhelyezni,
- c) figyelembe véve a hermetizálási funkció elmaradásának a következményeit a hermetizáló szerelvények közötti csővezetékszakaszt szivárgásellenőrző rendszerrel kell ellátni,

d) a hermetizáló szerelvények és falátvezetések funkcióképességét ellenőrizni és periodikusan tesztelni kell,

e) a hermetizáló szerelvények működésének kellően gyorsnak kell lenniük ahhoz, hogy hatékonyan tudják korlátozni az adott csőszakaszon keresztüli áramlást.

3a.4.6.1920. Valószínűségi elemzéssel kiegészített determinisztikus elemzéssel megalapozottan tervezhetők a hermetizálási funkció ellátására a 3a.4.6.1900. ponttól eltérő megoldások.

3a.4.6.1930. A segédenergiával működő hermetizáló szerelvényeknek távműködtetéssel ellátottnak kell lenniük, állapotukról helyzetjelzésnek kell megjelennie a blokk- és a tartalékvezénylőben.

3a.4.6.1940. Ha a 3a.4.6.1900. ponttól eltérő konstrukciójú hermetizáló szerelvény kerül alkalmazásra, biztosítani kell, hogy a szerelvény automatikusan üzemeltetett távműködtetésű, vagy reteszelve legyen.

3a.4.6.1950. A konténmenten belül elfogadható visszacsapó szelep is, ha a szerelvény állapota folyamatosan ellenőrzött.

3a.4.6.1960. Az olyan csővezeték szakaszokon, amelyek nem kapcsolódnak közvetlenül sem a fővízkör nyomáshatárához, sem a konténment légteréhez, megalapozott esetben elhagyható a konténmenten belüli hermetizáló szerelvény, ha műszaki megoldással a csővezeték-szakasz integritása biztosított.

3a.4.6.1970. A segédenergiával működő hermetizáló szerelvények esetén törekedni kell arra, hogy a segédenergia kiesése vagy működtető közeg elvesztése esetén meghibásodás-védett módon lássák el funkciójukat.

3a.4.6.2000. A konténment hermetizálását lehetővé kell tenni a TAK1-2 üzemiállapotok esetére is. Azon leállított üzemiállapotokban, ahol a hermetizálás nem végezhető el időben, ott az üzemanyag sérülést nagy biztonsággal meg kell akadályozni. Ha egy esemény a konténment megkerüléséhez vezet, olyan tervezési megoldásokról kell gondoskodni, amelyek gyakorlatilag kizárják a fűtőelem sérülés lehetőségét.

3a.4.6.2100. A konténment szellőzőrendszereit úgy kell megtervezni, hogy

a) a TA1 üzemiállapotokban kiszolgálható helyiségekben munkára alkalmas környezetet biztosítsanak az üzemeltető személyzet számára;

b) a konténment helyiségeiben elhelyezkedő rendszerek, rendszerelemek környezetállósági minősítésével összhangban lévő körülményeket tartsanak fenn;

c) korlátozzák az egészségre káros anyagok terjedését, és biztosítsák a levegőben lévő károsanyag-koncentrációnak az egészségügyi határértékek alá történő csökkentését; továbbá

d) biztosítsák a különböző helyiségek megfelelő szellőzését, szükség szerinti leválasztását, szellőzési útvonalak kizárhatóságát, a veszélyforrások kockázatának elfogadható érték alá csökkentése vagy kiküszöbölése érdekében.

3a.4.6.2200. A konténment légterének tisztítását úgy kell megoldani, hogy a hasadási termékek, hidrogén, oxigén és egyéb, a konténment légterébe esetlegesen bekerülő anyagok kezelésére, ellenőrzésére szolgáló rendszerek az egyszeres meghibásodás feltételezésével biztosítsák a hasadási termékek környezetbe kibocsátott mennyiségének és koncentrációjának a csökkentését, valamint - a konténment integritásának biztosításához - a konténment légterében a hidrogén vagy oxigén koncentrációjának szabályozását.

3a.4.6.2300. A konténment légterének tisztító rendszerét úgy kell megtervezni, hogy az lehetővé tegye a fontos elemek megfelelő, időszakos ellenőrzését a rendszer integritásának és teljesítőképességének biztosításához.

3a.4.6.2400. A tűz ellen megfelelő védeltséget ki kell alakítani a konténmentben. A tűzgátak elhelyezése azonban nem akadályozhatja a konténment funkcióit és a konténment üzemeltetését.

3a.4.7. Segéd és kiszolgáló rendszerek

I. Biztonsági hűtővízrendszer

3a.4.7.0010. A segéd- és kiszolgáló rendszerek megbízhatóságának meg kell felelnie az ellátandó biztonsági rendszerek által támasztott minden követelménynek és a funkcionális képességüknek tesztelhetőnek kell lennie.

3a.4.7.0100. Biztonsági hűtővízrendszerrel kell biztosítani a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerektől és rendszerelemektől történő hőelvonást, hőmérsékletük terv szerinti szinten tartását normál üzemi és üzemzavari körülmények között. A rendszer tervezésénél egyszeres meghibásodást kell feltételezni.

II. Szellőző és klímarendszerek

3a.4.7.0200. Az atomerőművi szellőző és klímarendszereknek biztosítani kell a radioaktív anyagok létesítményen belüli szétterjedésének vagy külső környezetbejutásának megakadályozását vagy csökkentését, az üzemeltető személyzet vagy a rendszerek, rendszerelemek számára szükséges, a minősített állapot fenntartását szolgáló klímaviszonyokat.

3a.4.7.0300. Nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer elemeket tartalmazó helyiségek esetén meg kell vizsgálni, hogy a szellőző és klímarendszer kiesése milyen hatással van a működésükre. Indokolt esetben a szellőző és légkondicionáló rendszert biztonsági osztályba kell sorolni és megfelelő redundanciával kell kiépíteni.

3a.4.7.0400. A helyiségeket kategóriánként, egymástól független szellőzőrendszerrel kell ellátni. Ez alól kivételt képez a blokk- és tartalékvezénylő, valamint a konténment helyiségei, amelyekre a 3a.4.7.0700. és 3a.4.6.0900. pontok érvényesek.

3a.4.7.0500. A radioaktív anyagok szétterjedését korlátozó szellőző és klímarendszerekkel biztosítani kell, hogy:

a) az adott helyiségben a légcseré mértéke legyen arányos a levegővel mozgó radioaktív anyagok koncentrációjának mértékével,

b) a légáramlatok iránya a kevésbé szennyezett helyekről a szennyezettebb helyek felé irányuljon, valamint

c) a rendszerek száma és elrendezése biztosítsa a jobban és kevésbé szennyezett helyiségek szellőzésének szétválasztását.

3a.4.7.0600. Törekedni kell egyetlen kidobó kémény alkalmazására a légnemű sugárvédelmi kibocsátások integrált mennyiségének ellenőrizhetősége érdekében.

3a.4.7.0700. A szellőző rendszerek tervezése során általános követelményként biztosítani kell:

a) az olyan külső hatások és klimatikus viszonyok figyelembevételét, mint a külső tűz vagy robbanás, extrém szélsőségek, hó vagy másfajta szennyeződések általi eltömődés kockázata, magas páratartalom, vegyi anyagok bejutásának kockázata,

b) a tűzvédelmi és tűzkorlátozó funkció ellátását,

c) hogy a szellőző rendszerek szükség esetén alkalmasak legyenek a tűz miatt keletkező füst eltávolítására, a normál levegőviszonyok helyreállítására, ugyanakkor meg kell akadályozni a tüzek szellőző rendszereken keresztüli tovaterjedését,

d) a szellőző és klímarendszer szívó oldalát el kell látni megfelelő szűrőkkel, annak érdekében, hogy azok a robbanásveszélyes, mérgező és egyéb veszélyes anyagok, illetve szennyeződések, amelyek megjelenésére számítani lehet, ne juthassanak be a biztonsági osztályba sorolt helyiségekbe. A szellőzőrendszert el kell látni megfelelő mérőműszerekkel, amelyek alkalmasak a veszélyes anyagok detektálására,

e) a szellőző és klíma rendszer nyomó oldalát el kell látni olyan szűrőkkel, amelyek alkalmasak a szellőző rendszerbe kerülő radioaktív anyagok eltávolítására, továbbá szükség esetén a kibocsátások korlátozása érdekében lehetőséget kell biztosítani a helyiségből elszívott levegő hűtésére és az áramlás korlátozására,

f) a 3a.5.2.0200. ponttal összhangban, a szellőző és légkondicionáló rendszer geometriai kialakítását és a felhasznált anyagokat úgy kell megválasztani, hogy könnyen lehessen dekontaminálni,

g) a blokk- és tartalékvezénylőt, a műszaki támogató központot, valamint a veszélyhelyzeti irányító központot olyan izoláló és szűrő rendszerrel kell ellátni, amely lehetővé teszi, hogy TA2-4, TAK1-2 üzemállapotok esetén a személyzet egyéni védőfelszerelés nélkül tudjon benne dolgozni, hosszú távon is. A blokk- és tartalékvezénylő, a műszaki támogató központot, valamint a veszélyhelyzeti irányító központ helyiségeit kiszolgáló szellőző és légkondicionáló rendszernek ésszerűen megvalósítható mértékben függetlennek és egyszeres meghibásodás ellen védettnek kell lennie.

3a.4.7.0800. A klímarendszerek rendszerelemeit a lehetséges mértékig egységesíteni kell. A tervezésnek a tesztelhetőséget, és amennyiben szükséges, a szivárgásmentességet és a zajszint követelményeket figyelembe kell vennie.

3a.4.7.0900. A szellőzőcsatornák tervezését a rendelkezésre álló szabvány profilok, sugárvédelmi követelmények, földrengésállóság, szerelhetőség, valamint a várható külső és belső nyomásviszonyok figyelembevételével kell elvégezni.

3a.4.7.1000. A ventilátorok tervezésénél az egyedi és párhuzamos üzem rendszerkompatibilis jelleggörbéit, a forgó elemektől való védelmet, a könnyű hozzáférhetőséget és szerelhetőséget, (különösen szíjhajtású ventilátoroknál) és a rezgések továbbterjedésének megelőzését kell figyelembe venni.

3a.4.7.1100. A fűtőberendezések alkalmazása során villamos és vizes berendezés is alkalmazható, a földrengésállóságra méretezendő helyekre villamos berendezést célszerű telepíteni. A hűtési hőcserélőknél hullámos lamellák alkalmazása célszerű úgy, hogy távolságuk korlátozza a lerakódást.

3a.4.7.1200. A csappantyúkat mechanikus helyzetjelzővel kell ellátni és a beszabályozásra szolgálóknál gondoskodni kell a megfelelő pozícióban való rögzítés lehetőségéről.

III. Emelő berendezések

3a.4.7.1300. Az emelő berendezések tervének biztosítani kell a földrengés-állósági, emelési, leesés elleni, tervezési és lepróbálási követelményeket és kritériumokat.

3a.4.7.1400. Az emelő berendezéseknek funkciótól függően rendelkezniük kell kézi mozgatási és távműködtetési lehetőségekkel, amelyekkel feszültség-kimaradás esetén biztosítható a teher biztonságos letétele.

3a.4.7.1500. A biztonsági vagy fizikai gát funkciót érintő emelőgépeket speciális nukleáris tervezési szabvány alkalmazásával kell megtervezni.

IV. Felvonók

3a.4.7.1600. A felvonó berendezések tervének biztosítani kell a földrengés állósági, emelési, leesés elleni, tervezési és lepróbálási követelményeket és kritériumokat.

3a.4.7.1700. A felvonó berendezéseknek funkciótól függően rendelkezniük kell kézi mozgatási lehetőséggel, amellyel feszültség kimaradás esetén biztosítható a felvonó biztonságos leeresztése.

3a.4.7.1800. A biztonsági vagy fizikai gát funkciót érintő felvonókat speciális nukleáris tervezési szabvány alkalmazásával kell megtervezni.

3a.4.8. Rendszerelemekre vonatkozó speciális tervezési követelmények

I. Szerelvények

3a.4.8.0100. A rendszereket úgy kell tervezni, hogy minél kevesebb szerelvényre legyen szükség, figyelembe véve ugyanakkor a biztonság, a funkcionalitás, a megbízhatóság és a rendelkezésre állás szempontjait.

3a.4.8.0200. Minden egyes szerelvényre meg kell határozni azon követelményeket, amelyek teljesülésével biztosítható a szerelvény és hajtásának működőképessége minden tervezési állapotban. A legfontosabb szempontok a biztonsági funkció, az áramló mennyiség, a nyomásesés, a megbízhatósági követelmények, a redundancia követelmények és a kizárási követelmények.

3a.4.8.0300.

3a.4.8.0400. A szerelvényekkel együtt szállított műszaki információnak a későbbi helyettesíthetőség, illetve átalakítás érdekében az üzemeltetési és karbantartási információkon, valamint rajzokon és diagramokon túl tartalmaznia kell a kiválasztási indokokat, így különösképpen a hidraulikus ellenállás, kavitáció és kétfázisú közeg sajátosságok, hajtás terhelése a közegáramlás és a nyomáskülönbség függvényében, futásidő.

3a.4.8.0500. Tervezési megoldásokkal kell biztosítani a szerelvények szivárgási valószínűségének minimalizálását.

3a.4.8.0600. Azokat a szerelvényház elemeket, amelyek a tömítés szivárgásakor borsavas közeggel érintkeznek, borsavkorrózióknak ellenálló anyagból kell készíteni.

3a.4.8.0700. A szerelvényeken legyen kívülről látható azok nyitott vagy zárt helyzete.

3a.4.8.0800. Legyen lehetőség a szerelvények biztonsági funkciójának tesztelésére. A tesztelési feltételek a lehetséges mértékig legyenek a tervezési feltételekhez közeliek.

3a.4.8.0900. Az azonos típusba tartozó szerelvények alkatrészei legyenek csereszabatosak.

II. Szerelvény hajtások

3a.4.8.1000. A szerelvény hajtások tervezési követelményeinek biztosítani kell a működést minden tervezett körülmény között, a méretezéshez a legrosszabb körülményeket választva, beleértve a tápfeszültség vagy a meghajtó közeg paramétereinek ingadozásait.

3a.4.8.1100. A hajtásoknak biztosítaniuk kell a szerelvény működtetéséhez szükséges nyomtatékot és a biztonsági elemzésben előírt zárési és nyitási időt anélkül, hogy kárt okoznának a hajtott szerelvényben.

3a.4.8.1200. A hajtás típusát a funkció figyelembe vételével kell kiválasztani.

3a.4.8.1300. A konténmentben - különösen szabályozó szelepek esetén - előnyben kell részesíteni a motoros hajtásokat. Ha azonban a motoros hajtások nem tudnak megfelelni az előírt teljesítmény-, vagy biztonsági követelményeknek, akkor saját közeg vagy pneumatikus hajtások is alkalmazhatók.

3a.4.8.1400. A meghajtott szerelvényeket szükség esetén kézi működtetéssel és láncolási lehetőséggel kell ellátni.

3a.4.8.1500. A pneumatikus hajtások tömítéseit minősíteni kell.

3a.4.8.1600. Meg kell oldani a szerelvények nyomtaték- és túlterhelés-védelmét.

3a.4.8.1700. A blokkvezénylőben biztosítani kell az 1. biztonsági osztályba sorolt szerelvényhajtások túlterhelődésének jelzését.

3a.4.8.1800. A túlterhelés-védelem nem akadályozhatja meg a biztonsági funkciók ellátását.

III. Szivattyúk

3a.4.8.1900. A kiszolgáló rendszereket igénylő szivattyúk alkalmazását lehetőség szerinti kerülni kell.

3a.4.8.2000. A szivattyúk karbantartását úgy kell tervezni, hogy két tervezett karbantartási ciklus között kizárható legyen a szivattyúk rendelkezésre állásának normál kopásból származó elvesztése.

3a.4.8.2100. A hidraulikai paraméterek beállításához fojtóelemek helyett szabályozószelepek alkalmazását kell előnyben részesíteni a cserélhetőség érdekében.

3a.4.8.2200. A szivattyúk belső részei legyenek könnyen kiszerezhetők karbantartás céljára vagy maguk a szivattyúk legyenek könnyen cserélhetők.

3a.4.8.2300. Ahol lehetséges, a nagy dózisteljesítménnyel rendelkező helyeken hosszú életű tömítéseket és folyamatos kenést kell alkalmazni.

3a.4.8.2400. A tömítések tegyék lehetővé a szivattyúk zárt nyomóágra történő indítását.

3a.4.8.2500. Megfelelő szívóági állapotok biztosításával a kavitációs kopásokat meg kell előzni. Az előtétszivattyúk alkalmazását kerülni kell, vagy ha mégis szükségesek, akkor biztosítsák a kavitáció elkerüléséhez szükséges szívónyomást és közegáramot, különösen indulási és leállási üzemmódban, továbbá megbízhatóságuk legyen legalább olyan, mint a fő szivattyúé.

3a.4.8.2600. Axiálisan osztott szivattyúházak nem alkalmazhatók nagy közeghőmérsékletű, illetve nagy hőütéssel jellemezhető, továbbá nagynyomású, radioaktív anyagokat szállító rendszerekben.

3a.4.8.2700. Axiálisan osztott szivattyúházak nem alkalmazhatók biztonsági rendszerekben.

3a.4.8.2800. Hermetikus szivattyúk alkalmazására a rendkívül alacsony szivárgás, a megnövelt karbantartási ciklusidő és az ennek köszönhető alacsonyabb karbantartási dózisterhelés alapján törekedni kell.

3a.4.8.2900. A terv biztosítsa a szivattyúk üzem közbeni tesztelhetőségét olyan közegáramokkal, amelyek bizonyítják a normál üzemben történő megbízható működést, és amelyek nem vezetnek a szivattyú romlásához.

3a.4.8.3000. A fő keringtető szivattyúk esetén biztosítani kell a szivattyúk hosszú kifutási idejének elegendőségét az EBJ és VBJ elemzéseiben előírányzottak szerint. Az előírányzott kifutási idő meglétét az üzembe helyezési próbák során igazolni kell.

3a.4.8.3100. A fő keringtető szivattyúk tengely melletti szivárgása legyen korlátozott akkor is, ha a záróvíz betáplálás rövid időre kiesik.

IV. Hőcserélők

3a.4.8.3200. Lehetőség szerint olyan hőcserélő típusokat kell alkalmazni, amelyek mindenkor, minden előkészítés és kondicionálás nélkül üzembe vehetők.

3a.4.8.3300. Csőköteges hőcserélőknél ki kell zárni az üzemi közeg forrását a csőtábla és a hőcserélő csövek behengerlési zónájában.

3a.4.8.3400. A radioaktív közeg a hőcserélő csövekben áramoljon és, ahol lehetséges, nyomása kisebb legyen, mint a köpenytér nyomása.

3a.4.8.3500. A hőcserélő csöveket védeni kell a közegáramlás keltette rezgésektől a legkedvezőtlenebb áramlási és hőmérsékleti viszonyok esetén is.

3a.4.8.3600. A hőcserélőket megfelelő tartalékkal kell méretezni a szükséges csődugózások és eltömődések, valamint a lerakódások figyelembevételével.

3a.4.8.3700. Megfelelő korróziós tartalékot kell figyelembe venni a hőcserélő csövek esetében, azonban a tartalékok nem okozhatnak túlbiztosítást.

3a.4.8.3800. A hőcserélők legyenek teljesen leüríthetők és tisztíthatók.

3a.4.8.3900. Biztosítani kell a hőcserélők csőkötegeinek kiserelhetőségét és a visszaszerelhetőségét.

V. Szűrők és ioncserélők

3a.4.8.4000. A radioaktív folyadékokat kezelő szűrők esetén a könnyű kezelhetőséget, szerelhetőséget akár távműködtetési módszerek alkalmazásával is biztosítani kell.

3a.4.8.4100. Olyan megoldásokat kell alkalmazni, amelyeknél a szűrőből kivett anyagok nem okoznak komoly sugárterhelést.

3a.4.8.4200. A patronos szűrőknek olyanoknak kell lenniük, hogy a legfeljebb kétevente történő cseréjük könnyen kivitelezhető legyen és a kiemelt patronok normál hulladékkezelési eljárásokkal kezelhetők legyenek.

3a.4.8.4300. A visszamosatásos szűrők tervezésénél figyelembe kell venni a szürendő folyadékban lévő szemcseméretet/mennyiséget, a gravitációs visszamosatás megoldását és a visszamosatás gyakoriságának elegendően nagy intervallumát.

3a.4.8.4400. Az ioncserélő szűrők esetében biztosítani kell a gyanta hőmérsékletének megőrzését, lazíthatóságát, regenerációját, cserélhetőségét és a tartály megfelelését a közeg és nyomásviszonyokra. A gyanta megfelelő élettartamát biztosítani kell.

3a.4.8.4500. Légszűrők esetében az esetlegesen radioaktívá váló szűrőket el kell választani az inaktív terektől. A betétek cseréjéhez szükséges helyet biztosítani kell.

VI. Tároló tartályok

3a.4.8.4600. A nyomás nélküli tároló tartályok általános tervezési követelményei az alábbiak:

- a) leülepedés elleni intézkedések és megoldások biztosítása,
- b) a tartály külső-belső merevítésének olyan kialakítása, amelyek nem akadályozzák a teljes ürülést/légtelenítést és dekontaminálást,
- c) a betontartályok megfelelő belső burkolása,
- d) a belső burkolatok időtállósága vagy javíthatósága,
- e) külső elhelyezésű tárolótartályoknál a fagyállóság biztosítása,
- f) a radioaktív folyadékok tárolására szolgáló tartályokra külön dekontaminálási, ürítési, mosatási, mintavételezési és szivárgás-kizárási követelményeket kell megfogalmazni,

g) a tárolótartályok legyenek karbantartás céljából hozzáférhetőek, e célból legalább 500 mm helyet kell biztosítani körülöttük, a járható utak magassága legalább 2 m legyen.

VII. Csővezetékek és csővezetési elemek

3a.4.8.4700. A csővezetékek tervezésénél biztosítani kell a hegesztési varratok ellenőrizhetőségét, a magas- és mélypontok minimalizálását, a légtelenítés, a nyomáspróbák és a tömörségvizsgálatok végrehajthatóságát, valamint a radioaktív anyagokat tartalmazó rendszerek esetén a szigetelés könnyű szerelhetőségét.

3a.4.8.4800. Ahol lehetséges, hajlított csőszakaszokat kell alkalmazni egyenes csövek és könyökök alkalmazása helyett.

3a.4.8.4900. A fojtótárcsákat megfelelő hosszúságú egyenes szakaszokba, kívülről azonosítható módon kell beépíteni.

VIII. Csavaros kötések és menetes rögzítők

3a.4.8.5000. A csavaros kötések és menetes rögzítéseket csak ott szabad alkalmazni, ahol a gyakori megbontási igény ezt indokolja.

3a.4.8.5100. A nyomáshatáron, ezen belül elsősorban a veszélyes anyagokat határoló kötések esetén különösen fontos az ellenálló, ellenőrizhető kötések alkalmazása. Kilazulás kockázata esetén a kötésre bontható záró mechanizmust kell alkalmazni.

IX. Dízelgenerátorok

3a.4.8.5200. A dízelgenerátorok kezelésének, indítási, felterhelési, stabil üzemi, és leállítási sajátosságainak olyannak kell lenni, hogy automatikusan, illetve szükség esetén kézi kapcsolási lehetőséggel, megfelelő időben biztosítsák a szükséges fogyasztók lépcsőzetes bekapcsolódását, elviseljék a legnagyobb egyedi terhelés ki- és bekapcsolását minden üzemállapotban, alkalmasak legyenek a megadott korlátokon belül az elvárt paraméterek gyors biztosítására és folyamatos fenntartására és üzemzavari állapotban csak a minimálisan szükséges védelmi funkcióik kapcsolják ki üzemből.

3a.4.8.5300. Minden dízelgenerátort független, külső és belső veszélyektől védett üzemanyag-, kipufogó-, kenő-, hűtővíz-, égési levegő-, indítólevegő-, és elektromos rendszerrel kell ellátni. A dízelgenerátornak és segédrendszereinek tesztelhetőeknek kell lenniük.

3a.4.8.5400. A dízelgenerátorokat tűzoltórendszerrel kell ellátni.

3A.5. SUGÁRVÉDELEM

3a.5.1. Általános követelmények

3a.5.1.0100. A tervezés során alkalmazni kell a sugárvédelem három alapelvét, az indoklás, az optimalizálás és korlátozás elvét.

3a.5.1.0200. A sugárvédelmi tervezés során ki kell jelölni az ellenőrzött és felügyelt zónákat. Az ellenőrzött zónában gondoskodni kell a helyiségek légtérének, felületi szennyezettségének és a sugárforrásoknak az ellenőrzéséről. Megfelelő eszközöket kell tervezni, és intézkedéseket kell tenni a radioaktív szennyeződés felügyelt zónában történő szétterjedésének korlátozása érdekében.

3a.5.1.0300. Az atomerőművi blokk minden olyan részén, ahol az üzemeltető személyzet rendeltetésszerűen tartózkodik vagy tartózkodhat, a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban olyan munkakörnyezetet kell biztosítani, amely megfelel annak az elvnek, hogy a személyzet sugárterhelését az észszerűen megvalósítható legalacsonyabb szinten kell tartani.

3a.5.1.0400. Sugárveszélyes környezetben való tevékenység körülményeinek megtervezésénél az egyének sugárterhelését úgy kell korlátozni, hogy a lehetséges sugárterhelés-kombinációk ne okozhassák sem az effektív dózis, sem pedig a szerveket és szöveteket érő egyenértékdózis korlátainak túllépését.

3a.5.1.0500. A védelmi intézkedéseket optimálni kell annak érdekében, hogy az egyéni dózisek nagysága, a sugárzásnak kitett személyek száma és a sugárterhelés valószínűsége észszerűen alacsony szinten maradjon az egyéni dóziskorlátokon belül, figyelembe véve az atomerőműre vonatkozó dózismegszorításokat.

3a.5.1.0600. Elemezni kell a normál és a potenciális sugárterhelést az atomerőmű teljes területén, figyelembe véve a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokat, annak érdekében, hogy az atomerőmű területén tartózkodó személyeket és a lakosságot rendszeresen vagy potenciálisan érő sugárterhelés megbecsülhető legyen.

3a.5.1.0700. Minden dózisbecslésnek megfelelően konzervatívnak kell lennie, hogy a belső és külső sugárterhelés-számításokban meglévő bizonytalanságokat figyelembe vegyék. A számításokhoz fel kell használni a rendelkezésre álló mérési adatokat is.

3a.5.1.0800. Be kell mutatni a legnagyobb éves egyéni dózis értékét és az átlagos kollektív dózis értékét.

3a.5.1.0900. A telephelyen nem sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatott személyek sugárterhelését a telephely sugárzási jellemzőiből várható dózis maximális értékének becslésével kell meghatározni.

3a.5.1.1000. A telephelyen kívül élő lakosság sugárterhelését olyan számított dózisértékek alapján kell meghatározni, melyek a kritikus csoportra vonatkoznak, és figyelembe veszik a mesterséges forrásokból származó külső és belső sugárterheléseket is, az orvosi eredetű sugárterhelés kivételével.

3a.5.1.1100. A sugáregészségügyi követelmények alapján - a rendelkezésre álló tapasztalatok birtokában - meg kell határozni az üzemeltető személyzet kollektív dózisértékeire vonatkozó tervezési célkitűzést.

3a.5.1.1200. A tervezési folyamat során számításokkal kell megbecsülni, hogy egy adott rendszer üzemeltetése milyen mértékben járul hozzá az üzemeltető személyzet kollektív sugárterheléséhez. A sugárterhelés becslésekor figyelembe kell venni a szomszédos rendszerekből és a levegőben lévő radionuklidokból származó járulékot is.

3a.5.1.1300. Értékelni kell a rendszer tervezett felülvizsgálata, karbantartása és komponenseinek javítása, cseréje során fellépő sugárterheléseket is. Azonosítani kell azokat a rendszereket, amelyek a kitűzött tervezési dózisérték betartása mellett jelentős mértékben hozzájárulnak az üzemeltető személyzet kollektív sugárterheléséhez.

3a.5.1.1400. A rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy az atomerőmű üzemeltethető legyen nagy dózisteljesítményű területeken való tartózkodás, munkavégzés nélkül is.

3a.5.1.1500. A nagy aktivitású tárgyak kezelésére távműködtetésű eszközöket kell tervezni és létrehozni.

3a.5.1.1600. A radioaktív sugárzást kibocsátó rendszerelemek - dozimetriai szempontból - megfelelő működését, folyamatos és szakaszos sugárvédelmi ellenőrző mérésekkel kell felügyelni. A sugárvédelmi ellenőrzés terjedelmét, a folyamatos és szakaszos műszeres mérések mennyiségét a normál, illetve potenciális sugárterhelés figyelembevételével kell meghatározni.

3a.5.1.1700. Radioaktív közeget szállító-, tároló rendszerek, rendszerelemek leürítőit és légtelenítőit oly módon kell kialakítani, hogy a radioaktív közeg elkülönített kezelése lehetővé váljék.

3a.5.1.1800. Az atomerőmű üzemeltetéséhez olyan dózisértékelési rendszert kell tervezni, amely

a) a hatósági dózisértékelési rendszer mellett rendszeres időközönként biztosítja a személyzet sugárdózisainak mérését és értékelését,

b) alkalmas a kapott dózisinformációk gyakorisága mellett a dóziskorlátok betartásának igazolására,

c) megfelelő adatokat szolgáltat a sugárvédelem optimalizálásához, továbbá

d) biztosítja a dóziskorlátok túllépésének rövid időn belül történő észlelését.

3a.5.2. Dekontaminálás

3a.5.2.0100. A dekontaminálás lehetőségét minden olyan helyen meg kell teremteni, ahol az üzemeltető személyzet sugárterhelését ésszerűen csökkenteni lehet. A radioaktív közegek szivárgásának megakadályozásával, az ürítő-, légtelenítő, valamint túlfolyóvezetékek zárt rendszerű kialakításával minimalizálni kell a dekontaminálás szükségességének mértékét.

3a.5.2.0200. Biztosítani kell, hogy radioaktív közeggel üzemszerűen érintkező vagy radioaktív szennyeződésnek kitett rendszerelem anyaga és konstrukciója, kialakítása tegye lehetővé a dekontaminálást és a dekontamináló oldat teljes eltávolítását. A dekontaminálási folyamatot úgy kell megtervezni, hogy az érintett rendszerelemek felületminősége a dekontaminálás után is megfeleljen a követelményeknek.

3a.5.2.0300. Biztosítani kell az ellenőrzött zónáknak, az ezekbe be- és az ezekből kilépő személyeknek, az újrahasználatos védőruházat és az innen származó tárgyak ki- és bevitelének ellenőrzését és ha szükséges, a dekontaminálását.

3a.5.2.0400. Fel kell készülni potenciálisan szennyezett szállító konténerek és egyéb csomagolások dekontaminálására.

3a.5.2.0500. Ahol szükséges, tervezni kell a dekontaminálás távműködtetésű eszközökkel történő végrehajtását.

3a.5.2.0600. A dekontaminálás hely- és erőforrásigénye nem csökkentheti a nukleáris biztonság szintjét.

3a.5.2.0700. Új dekontaminálási technológiát, vagy vegyszeres dekontaminálási technológia esetén új vegyszer komponens csak biztonsági elemzéssel igazolva lehet bevezetni. A biztonsági elemzésnek tartalmaznia kell:

- a) a keletkező hulladék kezelésének módját;
- b) annak igazolását, hogy a dekontaminálás végrehajtható a létesítmény biztonsági funkcióinak sérülése nélkül;
- c) az aktivitás eltávolíthatóságának igazolását, melynek ki kell térni a szennyeződés fizikai, kémiai jellegére;
- d) új vegyszeres dekontaminálási technológiát, vagy új vegyszer komponens bevezetése esetén
 - da) a használatának indokoltságát, valamint
 - db) a szerkezeti anyagokra vonatkozó korróziós vizsgálat eredményeit és azok értékelését, melyet tesztekkel kell igazolni.

3a.5.2.0800. A dekontaminálási folyamatot legalább az alábbiak szerint optimalizálni kell:

- a) másodlagos hulladékok keletkezésének mennyisége;

b) személyi sugárterhelés nagysága és

c) a dekontaminálás hatékonysága.

3a.5.2.0900. Nukleáris létesítmények helyiségeinek és berendezéseinek dekontaminálásánál minimálisan figyelembe kell venni a helyiségek és berendezések közötti szennyeződés-terjedés tervezett irányát és az adott helyiségben alkalmazható vegyszerekre és technológiákra vonatkozó korlátozást.

3a.5.2.1000. Azoknak a berendezéseknek, illetve eszközöknek, amelyek biztonságosan elszállíthatók, ki kell alakítani a dekontaminálás elvégzéséhez egy külön helyiséget, ahol a folyamat végrehajtható anélkül, hogy a nukleáris biztonságot befolyásolná.

3a.5.2.1100. Azoknál a helyiségeknél, ahol előfordulhat szennyezett vizek kijutása, dekontaminálható felületeket kell létrehozni, valamint a szennyeződés terjedését meg kell akadályozni. A helyiségben megfelelő határoló felületeket, illetve a terjedés irányításához szükséges megoldást kell alkalmazni a szennyeződött felületek korlátozásához, a gyors elvezetéshez, valamint a kifolyt folyadék összegyűjtéséhez.

3a.5.2.1200. Megoldási módot kell tervezni potenciálisan szárazra kerülő és szennyezett felületek kezelésére.

3a.5.3. Radiológiai ellenőrző eszközök

3a.5.3.0100. Megfelelő eszközöket kell tervezni a sugárzási helyzet mérésére, melyek a TA1-4 üzemállapotban képesek megfelelő pontossággal mérni, valamint kijelölt helyeken a TAK1 és TAK2 üzemállapotokban is alkalmasak információ szolgáltatására. Mérőeszközöket legalább a következő funkciókra kell tervezni:

a) az atomerőmű kijelölt helyiségei, pontjai dózisteljesítményének mérése,

b) az üzemeltető személyzet által rendszeresen kiszolgált terek műszeres ellenőrzése, ha e terekben egyes tervezési üzemállapotokban az ott-tartózkodás korlátozás alá eshet,

c) a TA3-4 és TAK1-2 üzemállapotok során létrejövő dózisteljesítmény jelzése,

d) a technológiai rendszerekből, a környezetből vett légnemű és folyadékminták izotóp koncentrációjának mérése a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban,

e) a környezeti kibocsátások rendszeres műszeres ellenőrzése a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban,

f) felületi radioaktív szennyezettség mérése, valamint

g) az üzemeltető személyzet külső és belső sugárterhelésének, valamint felületi szennyezettségének meghatározására.

3a.5.4. Biológiai védelem

3a.5.4.0100. Az atomerőművi blokkon biológiai védelmet kell tervezni minden olyan helyre, ahol számítani lehet a láncreakció következtében fellépő közvetlen radioaktív sugárzásra, valamint radioaktív anyagok felhalmozódására.

3a.5.4.0200. Az árnyékolás anyagának megválasztásakor figyelembe kell venni:

- a) a sugárzás jellemzőit,
- b) az anyagok árnyékoló tulajdonságait és mechanikai jellemzőit, valamint
- c) az elhelyezésnek megfelelő környezeti igénybevételek mellett feltételezhető öregedési folyamatokat.

3a.5.5. Radioaktív kibocsátások

3a.5.5.0100. Az atomerőművi blokkon megfelelő rendszereket kell kialakítani a légnemű és folyékony radioaktív anyagok kezelésére annak érdekében, hogy a radioaktív anyag kibocsátásának mennyisége és koncentrációja az előírt határértékek alatt, az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten maradjon. A kibocsátási pontok számát az ésszerűen elérhető legkevesebbre kell tervezni. Biztosítani kell, hogy a kibocsátásokat integráltan lehessen ellenőrizni.

3a.5.5.0110. Azokban a helyiségekben, ahol olyan rendszer, rendszerelem található, ami radioaktív folyadékot tartalmaz, megoldási módot kell tervezni a szervezeten és szervezetlenül kijutó folyadék eltávolítására.

3a.5.5.0200. A kibocsátási helyek pozíciójának és konstrukciójának tervezésekor figyelembe kell venni a környezeti terepi viszonyokat, az időjárás feltételeket, az építmények és kémények távolságát, tekintetbe véve a kibocsátások aerodinamikáját és a közeli építményekben folyó műveletekkel való összeférhetőséget.

3a.5.5.0210. Az engedélyesnek már a létesítmény tervezése során a kibocsátásokkal kapcsolatban fel kell mérnie:

- a) a kibocsátások lehetséges aktivitását;
- b) a lehetséges kibocsátási útvonalakon várható, legvalószínűbb kibocsátások hatásainak elemzését, beleértve a kibocsátásokból származó környezeti hatásokat és a kritikus lakossági csoportot érő dózisokat.

3a.5.5.0300. Biztosítani kell, hogy a telephely környezetében legyen meteorológiai mérőállomás, amely a tervekben meghatározott terjedelemben és gyakorisággal biztosítja a meteorológiai adatok rendelkezésre állását, minden olyan esetben, amikor azokra szükség van. A meteorológiai információknak minden olyan helyen rendelkezésre kell állni, ahol az a tervek szerinti folyamatokhoz, eljárásokhoz szükséges.

3a.5.5.0400. Biztosítani kell a telephelyen kívüli környezet ellenőrzéséhez a dózisteljesítmény, valamint a radioaktív aeroszolok és a jódt izotópok aktivitáskoncentrációjának mérését távmérő és mintagyűjtő hálózattal.

3A.6. A NUKLEÁRIS ÜZEMANYAG ÉS A RADIOAKTÍV HULLADÉK KEZELÉSE, TÁROLÁSA

3a.6.1. Általános követelmények

3a.6.1.0100. Biztosítani kell a nukleáris üzemanyagok és a radioaktív hulladékok atomerőművi telephelyen belül történő megfelelő kezelését, szállítását és tárolását. A tervezés során meg kell határozni a teljesítendő tárolási, szállítási, csomagolási, emelési követelményeket.

3a.6.1.0200. A nukleáris üzemanyagok és a radioaktív hulladékok telephelyen belüli kezelési, tárolási követelményeit, a telephelyen szükséges mértékű tárolókapacitást a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladékok kezelésének és végleges elhelyezésének nemzeti stratégiájával és a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos tevékenységeket a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról szóló országgyűlési határozattal, és a nemzeti programról szóló kormányhatározattal összhangban kell meghatározni.

3a.6.1.0300. A telephelyi tárolás tervezésekor az ésszerűen megvalósítható mértékben passzív biztonsági megoldásokat kell alkalmazni.

3a.6.1.0400. A nukleáris üzemanyag és a radioaktív hulladékok tervezett telephelyen belül kezelése, tárolása során a fűtőelemköteg és radioaktív hulladék lehetséges állapotainak megfelelő kezelést biztosító eszközöknek rendelkezésre kell állni.

3a.6.1.0500. Megfelelő eszközöknek, csomagolásnak kell rendelkezésre állnia az olyan kiégett üzemanyag és radioaktív hulladékcsomagok kezelésére, amelyek állapotromlás jeleit mutathatják.

3a.6.1.0600. Nukleáris anyagot vagy más radioaktív anyagot potenciálisan tartalmazó rendszereket úgy kell megtervezni, hogy megelőzzék a szabályozatlan radioaktívanyag-kibocsátást a környezetbe, megakadályozzák a kritikusságot és a túlhevülést, biztosítsák, hogy a radioaktív kibocsátások a kibocsátási korlátok alatt és emellett az ésszerűen megvalósítható legalacsonyabb szinten maradnak, valamint hogy elősegítsék a rendkívüli események radiológiai következményeinek csökkentését.

3a.6.2. Nukleáris üzemanyagok kezelése és tárolása

3a.6.2.0100. A friss fűtőelemkötegek számára olyan szállító-, kezelő- és tároló rendszereket, rendszerelemeket kell tervezni és műszaki intézkedéseket kidolgozni, amelyek:

- a) megfelelő biztonsági tartalékkal kizárják a kritikusság létrejöttét,
- b) megakadályozzák a kezelésből származó, a fűtőelemkötegekben ébredő nagyobb feszültségek kialakulását,
- c) elkerülhetővé teszik a fűtőelemkötegek leesésének vagy egyéb módon történő sérülésének, károsodásának lehetőségét,
- d) biztosítják a fűtőelemkötegek ellenőrző felülvizsgálatát,
- e) lehetőséget biztosítanak a fűtőelemkötegek mechanikai szennyeződésektől való megtisztításra,
- f) biztosítják a fűtőelemkötegek azonosíthatóságát minden tárolási helyszínen, valamint
- g) logisztikai rendszere kizárja a fűtőelemköteg elvesztésének lehetőségét.

3a.6.2.0150. Meg kell akadályozni folyékony közeg szándékolatlan bejutását a friss üzemanyag tárolóba.

3a.6.2.0200. A besugárzott nukleáris üzemanyag kezelésére, szállítására és tárolására szolgáló rendszerek és rendszerelemek esetében a friss fűtőelemkötegek szállítására, kezelésére és tárolására tervezett rendszerekkel, rendszerelemekkel szemben megfogalmazott követelményeken túl az alábbi követelményeket is teljesíteni kell:

- a) minden üzemállapotban biztosítják a maradványhő elvitelét,
- b) megakadályozzák nehéz tárgyaknak a fűtőelemkötegekre történő ráesését,
- c) biztosítják a besugárzott fűtőelemkötegek vizuális vizsgálatát, és a fűtőelemek hermetikusságának ellenőrzését és minősítését,
- d) a feltételezhető vagy kimutatható hibákkal rendelkező fűtőelemek vagy fűtőelemkötegek esetében biztosítják az állapotuknak megfelelő tárolást
- e) a pihentető medencéhez kapcsolódó vezetékek integritásának elvesztése miatti hűtőközeg-vesztés lehetőségét műszaki intézkedésekkel ki kell zárni,
- f) a besugárzott fűtőelem-kötegek fedetlenné válását a víz alatti tároló rendszer tömörtelensége esetén is meg kell akadályozni és képesnek kell lenni a hőelvonáshoz szükséges vízkészlet pótlására,
- g) a pihentető medencét a konténmentben, vagy ha az nem lehetséges, akkor a fűtőelemek sérüléséből adódó lehetséges következmények ellen megfelelő védelmet biztosító környezetben kell elhelyezni,
- h) biztosítsák az alkalmazott neutron abszorbensek hatékonyságát,
- i) az üzemanyag mozgató és tároló eszközök karbantarthatóságának és leszerelhetőségének biztosítása, valamint
- j) tegye lehetővé az üzemanyag kezelő és tároló területek dekontaminálását.

3a.6.2.0300. A pihentető medence alternatív hűtéséhez szükséges külső vízforrás és a megfelelő bórsav-koncentráció beállítására szolgáló eszközöket, technológiákat biztosítani kell.

3a.6.2.0400. A besugárzott fűtőelemkötegek részére szükséges tárolási kapacitás meghatározásánál biztosítani kell, hogy az atomreaktorban lévő fűtőelemkötegek tervezett kezelési eljárásának megfelelően, minden esetben el lehessen végezni a szükséges mennyiségű fűtőelemköteg atomreaktorból történő kirakását.

3a.6.2.0500. A tervezőnek igazolnia kell az alkalmazott nukleáris üzemanyag és a kezelésére tervezett atomerőművi rendszerek, rendszerelemek mechanikai és kémiai kompatibilitását.

3a.6.2.0600. A pihentető medencéhez biztosítani kell:

- a) a besugárzott fűtőelemek szükség szerinti vizsgálatát,
- b) a tárolóközeg vízkémiai és radiológiai ellenőrzésére szolgáló eszközöket,
- c) víztisztító, szivárgásgyűjtő és szivárgás-ellenőrző rendszereket,

3a.6.2.0700. A pihentető medence szintjét és hőmérsékletét szabályozó rendszereket kell biztosítani TA1-4 üzemállapotokban, valamint monitorozó rendszereket kell biztosítani TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotokban.

3a.6.3. Radioaktív hulladékok kezelése és tárolása

3a.6.3.0100. Rendszereket, rendszerelemeket és eljárásokat kell tervezni a keletkező radioaktív hulladékok kezelésére és telephelyi tárolására.

3a.6.3.0200. Komplex hulladékkezelési dokumentációt kell kidolgozni a radioaktív anyagok útjának szabályozására és ellenőrzésére.

3a.6.3.0300. A radioaktív hulladékokat kezelő rendszereket és az alkalmazott eljárásokat úgy kell megtervezni, hogy a végtermékként keletkező hulladék megfeleljen a szállítási, átmeneti tárolási követelményeknek, valamint - amennyiben ismert - a végső elhelyezés átvételi követelményeinek.

3a.6.3.0400. A hatékony hulladékkezelés érdekében a keletkező radioaktív hulladékokat osztályozni kell és halmazállapotuk szerint szét kell választani. Az osztályozási szempontok kialakításakor figyelembe kell venni a hulladék minimalizálásának követelményét. A további szempontok között figyelembe kell venni a felezési időt, a fizikai és kémiai tulajdonságot, radionuklid összetételt, aktivitáskoncentrációt, térfogatot.

3a.6.3.0500. Nuklidspecifikus mérésekkel, a nehezen mérhető radionuklidok esetén közvetett elméleti úton, meg kell határozni a radioaktív hulladékok reprezentatív izotóp összetételét és aktivitását. A keletkező radioaktív hulladékokat minősíteni kell.

3a.6.3.0600. A folyékony radioaktív hulladékokat aktivitáskoncentrációjuk szerint kell osztályozni. Feldolgozásuk során fizikai és kémiai tulajdonságaikat figyelembe kell venni. Biztosítani kell, hogy a tárolótartályok, konténerek alkalmas szellőzéssel, nyomásmentesítési lehetőséggel és a szivárgások összegyűjtésére alkalmas berendezéssel rendelkezzenek.

3a.6.3.0700. Az atomerőmű területén a tárolást úgy kell megtervezni, hogy minden radioaktív hulladékcsomag ellenőrizhető, szükség esetén visszanyerhető legyen.

3a.6.3.0800. Megfelelő műszaki megoldással biztosítani kell, hogy a radioaktív közeggel érintkező rendszereket és rendszerelemeket tartalmazó kiszolgáló épületekben, illetve - amennyiben az atomerőmű rendelkezik ilyennel - a másodlagos konténmentben összegyűjtött folyékony halmazállapotú radioaktív hulladékok visszajuttathatók legyenek a konténmentbe TA és TAK üzemállapotokban is, amennyiben azok mennyisége meghaladja a folyékony hulladék feldolgozó rendszer kapacitását.

3a.6.3.0900. Megfelelő tartalékokkal meg kell becsülni, hogy a TA3-4 és TAK1-2 események, valamint azok kezelése és elhárítása során várhatóan milyen típusú és mekkora mennyiségű radioaktív hulladékok keletkezhetnek. Ezek ismeretében meg kell tervezni a hulladékok átmeneti tárolására és kezelésére alkalmas megoldásokat, és ki kell jelölni ezek helyét a telephelyen.

3a.6.3.1000. A tárolókapacitás meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy a tárolónak mindig rendelkeznie kell megfelelő tartalékkal, ami a nem várt események esetén is biztosítja a megfelelő kapacitást.

3a.6.3.1100. A radioaktív hulladékok átmeneti tárolásához és végleges elhelyezéséhez használt konténertípusoknak biztosítani kell meghatározott tárolási ideig a radioaktív hulladékok elszigetelését a környezettől.

3a.6.3.1200. A speciális kezelést igénylő radioaktív hulladékok kezelését tervezni kell. Ilyenek lehetnek a nagyobb mennyiségben alfa-sugárzó radionuklidokat tartalmazó hulladékok, továbbá a gyúlékony, robbanékony, korrozív, toxikus, illetve más veszélyes anyagot tartalmazó hulladékok.

3a.6.3./A. Légnemű radioaktív hulladékok kezelése

3a.6.3.1300. A légnemű radioaktív anyagok kezelésére alkalmas rendszereket, rendszerelemeket kell tervezni a vonatkozó korlátok betartása és a kibocsátás minimalizálása érdekében.

3a.6.3.1400. Az illékony radioaktív anyagokat az észszerűen megvalósítható mértékben el kell távolítani a gáz halmazállapotú radioaktív hulladékból.

3a.6.3.1500. Intézkedéseket kell tervezni az éghető vagy robbanásveszélyes elegyek keletkezésének megakadályozására vagy eltávolítására.

3a.6.3./B. Folyékony radioaktív hulladékok

3a.6.3.1600. A folyékony radioaktív hulladék feldolgozó rendszerek tervezésekor figyelembe kell venni a folyadék összetételét és tulajdonságait.

3a.6.3.1700. A különböző típusú hulladékokat megfelelően el kell különíteni és a feldolgozás leghatékonyabb módszerét kell választani az indokoltság elvének betartásával.

3a.6.3.1800. A hulladékkondicionáláshoz alkalmas mátrix anyagot és megfelelő hordót vagy konténert kell tervezni.

3a.6.3.1900. Megfelelő tartálykapacitással kell rendelkezni a radioaktív vizek tárolásához a környezetbe való kijutás minimalizálása érdekében.

3a.6.3./C. Szilárd radioaktív hulladékok

3a.6.3.2000. Megfelelő szilárd hulladékkezelési eljárásokat kell tervezni a hulladék-minimalizálás elvével összhangban.

3a.6.3.2100. Mobil kondicionáló berendezés esetén intézkedéseket kell tervezni a szennyeződés terjedés meggátolására.

3A.7. A TELEPHELYEN BELÜLI NUKLEÁRISBALESET-ELHÁRÍTÁS TERVEZÉSE

I. Általános követelmények

3a.7.1.0100. A nukleárisbaleset-elhárítási eljárásokat a TA3-4 és TAK1-2 üzemállapotok és a nagyon súlyos balesetek elemzései eredményei alapján kell megtervezni, figyelembe véve, hogy az adott telephely összes reaktorában és nukleáris létesítményben egyszerre léphetnek fel a fenti üzemállapotok. Az elemzések terjedelmének elegendő információt kell szolgáltatni a veszélyhelyzet elhárítási tevékenységek meghatározására, beleértve a szükséges telephelyi elhárító személyzet létszámát és összetételét.

3a.7.1.0200. A tervezés során azonosított veszélyforrásokat azok potenciális súlyossága alapján veszélyhelyzeti tervezési kategóriákba kell sorolni. A veszélyforrások között figyelembe kell venni az atomreaktorral nem közvetlenül összefüggő kockázati tényezőket is, különösen a kiégett üzemanyag kezelésével, a pihentető medencékkel, a radioaktív hulladékok kezelésével és a telephelyen alkalmazott radioaktív forrásokkal kapcsolatos baleseti helyzeteket is, valamint a telephelyen kívüli kockázati tényezőket, különösen a telephelyhez közeli nukleáris létesítmények potenciális baleseti és súlyos baleseti helyzetét. A felkészülés során az elemzések szerinti legsúlyosabb veszélyhelyzet elhárításának képességét kell elérni. Be kell mutatni, hogy a felkészülés minden feltételezett kezdeti esemény és lehetséges veszélyhelyzet esetén biztosítja, hogy a megfelelő intézkedések - osztályozás, értesítés, működésbe lépés és nukleárisbaleset-elhárítási intézkedések - végrehajtása időben megtörténjen.

3a.7.1.0300. Veszélyhelyzeti irányító központot kell kialakítani az elhárítást végző személyzet számára. Biztosítani kell, hogy a veszélyhelyzeti irányító központban legyen elégséges műszerezés és legyenek eszközök a veszélyhelyzet során szükséges beavatkozások irányítására, valamint a nukleárisbaleset-elhárításért felelős szervezeti egységekkel, helyszínekkel és a telephelyen kívüli nukleárisbaleset-elhárításért felelős szervezetekkel történő kommunikációra.

3a.7.1.0400. A veszélyhelyzeti irányító központot olyan redundáns és diverz kommunikációs rendszerrel kell felszerelni, amely alkalmas a telephelyen belüli, és a telephelyen kívüli, a nukleárisbaleset-elhárításért felelős szervezeti egységek és a telephelyen kívüli nukleárisbaleset-elhárításért felelős szervezetek riasztására, valamint a blokk- és tartalékvezénylővel, az atomerőmű egyéb fontos helyszíneivel és az atomerőművön kívüli nukleárisbaleset-elhárítási szervezetekkel történő kommunikációra.

3a.7.1.0500. A veszélyhelyzeti irányító központban tartózkodó személyzetnek a veszélyhelyzetből eredő körülmények elleni védelmét biztosítani kell. Lehetővé kell tenni a veszélyhelyzeti irányító központ funkcióképességének rendszeres ellenőrzését. A veszélyhelyzeti irányító központot úgy kell elhelyezni, hogy megközelíthetősége biztosított legyen a feltételezett veszélyhelyzetekben. A veszélyhelyzeti irányító központ használatának ellehetetlenülése esetére, az atomerőműtől elegendő távolságra tartalék veszélyhelyzeti irányító központot kell létesíteni, amely kielégíti a veszélyhelyzeti irányító központtal szemben támasztott elvárásokat.

3a.7.1.0600. A telephelyen tartózkodó minden személy riasztására alkalmas telephelyi riasztórendszert kell kiépíteni. A veszélyhelyzet intézkedések végrehajtásának érdekében egyszerűen, érthetően és tartós módon megjelölt és megbízhatóan kivilágítható biztonságos menekülési utakat és azok biztonságos használatához szükséges egyéb feltételeket kell biztosítani az atomerőműben. A menekülési útvonalakat úgy kell megtervezni, hogy azok kielégítsék a munkavédelmi, sugárvédelmi, tűzvédelmi és fizikai védelmi követelményeket.

3a.7.1.0700. A nukleárisbaleset-elhárításban részt vevő személyzet számára a polgári védelmi előírásoknak és a nukleárisbaleset-elhárítási tevékenységbe bevont személyek számának megfelelő óvólétesítményeket kell kialakítani.

3a.7.1.0800. A nukleárisbaleset-elhárításhoz szükséges eszközök tervezésekor figyelemmel kell lenni a nagy sugárzású terekben végzett munka, valamint az annak elvégzéséhez elengedhetetlen telephelyi közlekedés szükségességére.

3a.7.1.0900. A veszélyhelyzetek kezeléséhez szükséges rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy minden üzemállapotban, ide értve a TAK1-2 üzemállapotot, valamint a nagyon súlyos balesetek elemzési eredményei szerinti körülményeket, hosszú távon üzemképesek legyenek és ellássák funkciójukat.

3a.7.1.1000. Amennyiben a baleset-elhárítás részét képezi a mobil eszközök használata, azoknak olyan fixen telepített csatlakozási pontokat kell kialakítani, amelyek fizikai és radiológiai szempontból TAK1-2 üzemállapotban is használhatók.

II. Üzemzavari megközelíthetőség

3a.7.1.1100. Az ellenőrzési és helyreállítási műveleteknek megfelelően biztosítani kell a rendszerek, rendszerelemek üzemzavar utáni megközelíthetőségét. Ehhez egy előzetes tervben kell kijelölni azokat a területeket, amelyeknek a megközelítése szükséges lehet.

3a.7.1.1200. A személyzet által üzemzavar közben használni szükséges útvonalakat meg kell határozni. Az őrzésvédelmi intézkedések nem gátolhatják meg a kezelők szükséges mozgását üzemzavari helyzetben.

3a.7.1.1300. Az ellenőrzési intézkedések legyenek összhangban egyes, biztonság szempontjából fontos terek üzemzavarok közbeni gyors megközelítésének vagy elhagyásának igényével.