

3. melléklet a 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelethez
NUKLEÁRIS BIZTONSÁGI SZABÁLYZATOK

TARTALOMJEGYZÉK

3. KÖTET: ÜZEMELŐ ATOMERŐMŰVEK TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEI	4
3.1. BEVEZETÉS	4
3.1.1. <i>A szabályzat hatálya</i>	4
3.2. ÁLTALÁNOS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK	4
3.2.1. <i>Alapvető tervezési követelmények</i>	4
3.2.2. <i>A biztonságra való tervezés alapja</i>	8
3.2.3. <i>A biztonság igazolása</i>	19
3.2.4. <i>Biztonsági elemzések elfogadási kritériumai</i>	25
3.2.5. <i>Üzemeltetési feltételek és korlátok</i>	27
3.3. SPECIÁLIS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK	29
3.3.1. <i>Biztonsági osztályba sorolt rendszerek tervezése</i>	29
3.3.2. <i>Tervezés élettartamra</i>	31
3.3.3. <i>Nyomástartó berendezés és csővezeték tervezése</i>	38
3.3.4. <i>Építmények és épületszerkezetek tervezése</i>	41
3.3.5. <i>Elrendezés</i>	42
3.3.6. <i>Specifikus veszélyeztető tényezők</i>	44
3.3.7. <i>Tűzvédelem</i>	49
3.3.8. <i>Leszerelés</i>	50
3.3.9. <i>Emberi tényező</i>	51
3.4. A KIEMELTEN FONTOS RENDSZEREK ÉS RENDSZERELEMOK TERVEZÉSE	52
3.4.1. <i>Az atomreaktor és az aktív zóna tervezése</i>	52
3.4.2. <i>A fővízkör tervezése</i>	55
3.4.3. <i>Hőelvétel</i>	57
3.4.4. <i>Blokk- és tartalékvezénylő műszaki támogató központ</i>	58
3.4.5. <i>Villamos rendszerek és irányítástechnika</i>	62
3.4.6. <i>A konténment és rendszerei</i>	69
3.4.7. <i>Segéd és kiszolgáló rendszerek</i>	73
3.5. SUGÁRVÉDELEM	75
3.5.1. <i>Általános követelmények</i>	75
3.5.2. <i>Dekontaminálás</i>	77
3.5.3. <i>Radiológiai ellenőrző eszközök</i>	78
3.5.4. <i>Biológiai védelem</i>	79
3.5.5. <i>Radioaktív kibocsátások</i>	79

3.6. A NUKLEÁRIS ÜZEMANYAG ÉS A RADIOAKTÍV HULLADÉK KEZELÉSE, TÁROLÁSA	80
3.6.1. <i>Általános követelmények</i>	80
3.6.2. <i>Nukleáris üzemanyagok kezelése és tárolása</i>	80
3.6.3. <i>Radioaktív hulladékok kezelése és tárolása</i>	82
3.6.3./A. <i>Légnemű radioaktív hulladékok kezelése</i>	83
3.6.3./B. <i>Folyékony radioaktív hulladékok</i>	83
3.6.3./C. <i>Szilárd radioaktív hulladékok</i>	83
3.7. A TELEPHELYEN BELÜLI NUKLEÁRISBALESET-ELHÁRÍTÁS TERVEZÉSE	84

3. KÖTET: ÜZEMELŐ ATOMERŐMŰVEK TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEI

3.1. BEVEZETÉS

3.1.1. A szabályzat hatálya

3.1.1.0100. 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.

3.1.1.0200. E szabályzat rendelkezéseit a Magyarország területén már üzemelő, vízhűtésű, termikus reaktorokkal működő atomerőművek tervezési követelményeinek meghatározása tekintetében kell alkalmazni, azzal, hogy a tervezés folyamatára vonatkozó, a 3.2.1.0100.-3.2.1.0500. pontban, 3.2.1.2200. pontban, 3.2.1.2500.-3.2.1.2800. pontban, 3.3.1.0100.-3.3.1.0200. pontban, 3.3.1.0500. pontban, 3.3.2.0700.-3.3.2.0900. pontban, 3.3.2.1200.-3.3.2.1300. pontban, 3.3.2.2800. pontban, 3.3.2.3600. pontban, 3.3.3.0100. pontban, 3.3.3.0700. pontban, 3.3.3.0900. pontban, 3.3.5.0400. pontban, 3.3.5.0700. pontban, 3.3.5.1000 pontban, 3.4.3.0300. pontban, és a 3.5.1.1700 pontban szereplő rendelkezéseket az üzemelő blokk átalakítása, valamint a további életciklus szakaszt előkészítő tervezési tevékenység során kell alkalmazni.

3.2. ÁLTALÁNOS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK

3.2.1. Alapvető tervezési követelmények

3.2.1.0100. Az engedélyesnek a tervezés összetett folyamatát szabályozó irányítási rendszert kell működtetnie, amely biztosítja a tervek minőségét, összhangját és a nukleáris biztonsági követelmények teljesítését.

3.2.1.0200. A tervek megfelelőségét - beleértve a tervezés eszközeit, a tervezési adatokat és eredményeket - a tervezőtől független szervezet által felül kell vizsgáltatni.

3.2.1.0300. 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.

3.2.1.0400. 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.

3.2.1.0500. Az engedélyes tervező szervezetet is megbízhat az atomerőmű tervezésellenőrzési és tervkezelési feladatainak koordinációjával.

3.2.1.0600. Az engedélyesnek biztosítani kell, hogy a tervek kidolgozásának részletezettsége legalább az adott életciklus szakaszhoz tartozó hatósági engedélyezési eljárások lefolytatásához szükséges terjedelemnek feleljen meg.

3.2.1.0700. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervezési alapját szisztematikusan kell meghatározni és dokumentálni. A műszaki követelményeket tervezési specifikációkban kell rögzíteni.

3.2.1.0800. Biztosítani kell, hogy az atomerőmű engedélyese 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.

Az alapvető biztonsági funkciók biztosítása

3.2.1.0900. Az alapvető biztonsági funkcióknak teljesülnie kell a TA1-4 üzemállapotok esetén. A TAK1-2 üzemállapotokat követően az alapvető biztonsági funkcióknak az atomreaktor ellenőrzött, biztonságos leállított, illetve súlyos baleset utáni biztonságos állapotba viteléhez szükséges mértékben kell teljesülniük.

3.2.1.1000. Az alapvető biztonsági funkciók teljesítésére rendszereket kell tervezni.

3.2.1.1100. Az alapvető biztonsági funkciók teljesítése érdekében meg kell határozni az összes biztonsági funkciót és az azokat teljesítő rendszereket.

3.2.1.1200. Biztosítani kell, hogy az atomerőmű rendszereinek és rendszerelemeinek állapotát ellenőrizni lehessen annak igazolására, hogy az alapvető tervezési követelmények teljesülnek.

3.2.1.1300.

A mélységben tagolt védelem elvének alkalmazása

3.2.1.1400. A 7. § szerinti követelmények mellett a 3.2.1.1500.-3.2.1.1800. pontban meghatározott kiegészítő követelményeket kell teljesíteni a mélységben tagolt védelem öt szintjének alkalmazása során.

3.2.1.1500. A tervezés során többszörös fizikai gátakat kell alkalmazni a radioaktív anyagok környezetbe történő ellenőrizetlen kikerülésének megakadályozására. Egymástól független védelmi szintekkel kell biztosítani, hogy a lehetséges meghibásodások, a normál üzemtől való eltérések észlelhetők, ellensúlyozhatók és kezelhetők legyenek.

3.2.1.1600. A gátak védelmét biztosítani kell. Tervezési megoldásokkal kell biztosítani a biztonsági funkciók és a biztonsági kritériumok teljesülését a védelem valamely szintjének sérülése esetén is.

3.2.1.1700. Atomerőmű tervezése során, a mélységben tagolt védelem elvével összhangban:

a) tervezési módszerekkel 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 és a TAK1-2 üzemállapot megakadályozása és kezelése érdekében;

c) biztosítani kell, hogy a gátak terve konzervatív legyen, a megvalósításuk pedig magas minőségi normák szerint történjen annak érdekében, hogy

ca) a meghibásodások és a normál üzemi állapotól való eltérések lehetősége az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen,

cb) a TA4 és a TAK üzemállapot az ésszerűen megvalósítható szinten kizárhatók legyenek, továbbá

cc) ne jöhessen létre szakadékszél-effektus;

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.

3.2.1.1800. 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 rendszerem hibája következtében; továbbá

d) az üzemeltetés vagy a karbantartás során bekövetkező emberi hiba káros következményeinek elkerülését.

Egyéb általános tervezési követelmények

3.2.1.1900. A biztonsági funkciót ellátó rendszereket úgy kell megtervezni, hogy a biztonsági funkciók a tervben megkövetelt megbízhatósággal valósuljanak meg a teljes élettartam alatt.

3.2.1.2000. A tervekben megfelelő tartalékokat kell biztosítani a tervezési módszerek, eszközök hibáira, a gyártási és szerelési tűrésekre, a feltételezett hibákra és a tervezett üzemidő alatti öregedési mechanizmusok által okozott romlási folyamatok konzervatíván becsült mértékére.

3.2.1.2100. A biztonság szempontjából fontos rendszereket, rendszerelemeket a nukleáris iparban elfogadott szabványok alkalmazásával kell tervezni. A tervezésnél a használatra előírányzott szabványok körét előzetesen meg kell határozni, alkalmazhatóságukat igazolni kell.

3.2.1.2200. A biztonsági funkciót ellátó 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.

3.2.1.2210. Igazolni kell, hogy a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerelem hibamentes, vagy az esetleges meghibásodások működés alatti vizsgálatokkal, tesztekkel kimutathatók, és az így kimutatott hibák kezelhetőek.

3.2.1.2300. A rendszerek, rendszerelemek azonosítására jelölési rendszert kell kialakítani.

3.2.1.2400. A tervezés során figyelembe kell venni az atomerőművek tervezése, létesítése és üzemeltetése során felgyülemlett tapasztalatokat és a releváns kutatási eredményeket.

3.2.1.2500. A tervezés során, e rendeletben meghatározott módon - a tervezés korai szakaszától kezdve - alkalmazni kell a biztonsági elemzési módszereket.

3.2.1.2600. A rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy a gyárthatóság, szerelhetőség, építhetőség, ellenőrizhetőség, karbantarthatóság, javíthatóság biztosítható legyen.

3.2.1.2700. A tervezés során biztosítani kell az atomerőmű leszerelhetőségét, amit a felaktiválódás minimalizálásával, a dekontaminálhatósággal, a hozzáférés biztosításával és a leszerelés irányíthatóságának figyelembevételével kell megvalósítani.

3.2.1.2800. A nukleáris biztonsági, a fizikai védelmi és a biztosítéki követelményeket integrált módon, a kölcsönhatások figyelembevételével kell érvényesíteni.

3.2.1.2900. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetén biztosítani kell a blokkok egymástól való indokolt mértékű függetlenségét.

3.2.2. A biztonságra való tervezés alapja

Az atomerőmű állapotának és eseményeinek kategorizálása

3.2.2.0100. A normál üzemtől eltérő állapotokat a tervezési alapba tartozó, valamint a tervezési alap kiterjesztése üzemállapotokra kell osztani.

3.2.2.0200. A normál üzemet, valamint az atomerőmű tervezési alapjának részeként figyelembe vett állapotokra vezető eseményeket gyakoriságuk alapján az alábbi táblázat szerinti üzemállapotokhoz kell rendelni.

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

3.2.2.0300. A tervezési alap kiterjesztésének az alábbi kategóriáit kell megkülönböztetni:

a) komplex üzemzavar (TAK1), vagy

b) súlyos baleset (TAK2).

Biztonsági osztályba sorolás

3.2.2.0400-3.2.2.2100.

3.2.2.2110. A rendszereket és rendszerelemeket a biztonsági hatásuk, funkcióik alapján biztonsági osztályokba kell sorolni. A földrengésre - mint speciális veszélyeztető tényezőre vonatkozó besorolást - a 3.3.6. pontban részletezett független rendszer szerint kell kezelni. A rendszerek, rendszerelemek biztonsági osztályba sorolását megalapozó elemzéseknek elsődlegesen determinisztikus módszereken kell alapulnia, ha szükséges, kiegészítve valószínűségi módszerekkel és mérnöki megfontolással.

3.2.2.2120. A biztonsági funkciókat sérülésük várható következményei alapján három biztonsági osztályba kell csoportosítani. A rendszerek és rendszerelemek biztonsági osztályozását az általuk megvalósított legmagasabb, - legkisebb sorszámú - osztályba sorolt funkció alapján kell elvégezni.

3.2.2.2130. Az 1. biztonsági osztályba tartoznak

a) a fűtőelemkötegek, valamint

b) azok a biztonsági funkciók és az azokat megvalósító rendszerek, rendszerelemek, amelyek meghibásodása vagy hibája olyan eseményhez vezethet, amely közvetlenül veszélyezteti az atomreaktor azonnali szubkritikus állapotba vihetőségét vagy hűtését, és megkívánja tervezési üzemzavart elhárító rendszerek, rendszerelemek azonnali indítását vagy működését.

3.2.2.2140. A 2. biztonsági osztályba tartoznak azok a biztonsági funkciók és az azokat megvalósító rendszerek, rendszerelemek - beleértve a működésükhöz szükséges villamos és irányítástechnikai rendszereket, rendszerelemeket -, amelyek időben történő üzembe lépése vagy folytonos működése szükséges annak érdekében, hogy a tervezési alapba tartozó események ne vezessenek TAK üzemállapothoz. Feladatuk továbbá a nukleáris biztonságot érintő események bekövetkezése esetén az atomreaktor szubkritikusságának és hűtésének biztosítása, vagy a konténment belsejében bekövetkezett, nukleáris biztonságot érintő esemény hatására az atomreaktorból felszabaduló radioaktív anyagok kikerülésének megakadályozása. Ide kell sorolni azokat a rendszereket, rendszerelemeket is, amelyek az atomreaktor hűtőrendszerén kívül tárolt friss és besugárzott fűtőelem-kötegek szubkritikusságát, épségük megőrzését és szükséges mértékű hűtésüket biztosítják.

3.2.2.2150. A 3. biztonsági osztályba tartoznak azok a biztonsági funkciók és az azokat megvalósító rendszerek, rendszerelemek, amelyek:

a) tervezési üzemzavart megelőző szerepet töltenek be és esetleges üzemképtelenségük a tervezési üzemzavar során nincs hatással az üzemzavar lefolyására,

b) biztosítják, hogy az atomreaktoron kívüli sugárforrások nem okoznak többlet-sugárterhelést az üzemeltető személyzet és a lakosság számára,

c) működésükkel a 2. osztályba sorolt biztonsági funkciók üzembe lépésének szükségességét előzik meg,

d) működési hibájuk megakadályozza a technológia biztonságos paramétertartományon belül való működésének ellenőrzését, vagy ezen információk megőrzését, vagy

e) olyan funkciójú rendszerek, rendszerelemek, amelyek TAK1-2 üzemállapotok radiológiai következményeinek enyhítését, továbbfejlődésének megelőzését, gátlását szolgálják, valamint TAK1-2 üzemállapot esetén információt szolgáltatnak.

3.2.2.2160. A 4. - nem biztonsági - osztályba tartozik minden olyan funkció és az azt megvalósító rendszer, rendszerelem, amely nem tartozik az 1., 2. vagy 3. biztonsági osztályba.

3.2.2.2161. Biztonsági funkciót ellátó rendszerek elsődleges rendszerelemei a rendszerrel azonos biztonsági osztályba tartoznak.

3.2.2.2162. Valamely rendszer, rendszerelem azon biztonsági funkciójának teljesítéséhez szükséges segédrendszereket, amelyen az osztályba sorolás alapul, a rendszerrel azonos osztályba kell sorolni.

3.2.2.2163. Az épületszerkezeteket is biztonsági osztályba kell sorolni. Az épületszerkezetek besorolásánál figyelembe kell venni az épületszerkezetekhez rendelhető biztonsági funkciókat, valamint a tönkremenetelükkel, vagy funkció vesztésükkel veszélyeztetett nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszereket, rendszerelemeket. Az így meghatározott biztonsági funkciók közül a legmagasabb besorolású képezi az épületszerkezet besorolási alapját.

3.2.2.2164. Az irányítástechnikai eszközöket - azok alrendszereivel együtt - az általuk megvalósított legmagasabb besorolású biztonsági funkció szerint kell biztonsági osztályba sorolni.

3.2.2.2165. A rendszerek és rendszerelemek biztonsági osztályaihoz a nemzeti és nemzetközi szabványokon és bizonyított mérnöki gyakorlaton alapuló tervezési követelményeket kell rendelni, és következetesen alkalmazni.

3.2.2.2166. A biztonsági osztályba sorolás tervezés során alkalmazott folyamatát olyan részletességgel kell dokumentálni, hogy az eredmények független vizsgálatokkal ellenőrizhetők lehessenek.

Az atomerőmű tervezési alapja

3.2.2.2200. A tervezéshez meg kell határozni mindazon feltételezhető kezdeti eseményt, amely befolyásolhatja az atomerőmű biztonságát, s ezekből determinisztikus módszerrel vagy determinisztikus és valószínűségi módszerekkel ki kell választani a tervezési alapba tartozókat.

3.2.2.2300.

3.2.2.2400. A tervezési alap meghatározása során a bizonytalanságok kompenzálása érdekében ésszerű mértékben konzervatív feltételezéseket kell alkalmazni.

3.2.2.2500. 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.

3.2.2.2600. A TA1-4 üzemállapotokat eredményező kezdeti eseményekből kell származtatni azokat a határfeltételeket és követelményeket, amelyekre a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszereket és rendszerelemeket tervezni kell.

3.2.2.2700. 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; vagy

c) az atomerőmű üzemeltetéséből, rendszereinek, rendszerelemeinek meghibásodásából ered.

3.2.2.2800. A tervezési alap részét képezik mindazok az események, amelyeknek radiológiai következményei lehetnek és nem szűrhetők ki a 3.2.2.3400. 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.

3.2.2.2900. Az atomerőmű tervezésénél meg kell határozni az összes lehetséges külső és belső veszélyeztető tényezőt.

3.2.2.3000. A külső veszélyeztető tényezők közül legalább az alábbiakat figyelembe kell venni:

a) szélsőséges szélterhelés,

b) szélsőséges külső hőmérsékletek,

c) szélsőséges csapadékviszonyok,

d) villámcsapás,

e) árvíz, jeges árvíz, zöldsár, 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) egyéb telephelyen kívülről eredő tűz,

o) elektromágneses interferencia, valamint

p) biológiai eredetű veszélyek.

3.2.2.3010. A külső veszélyeztető tényezők közül a telephely-specifikus elemzés alapján kell kiválasztani a tervezési alapba tartozókat.

3.2.2.3020. A természeti eredetű veszélyeztető tényezők esetén a tervezés alapját képező eseményeket össze kell hasonlítani a történelmi adatokkal és igazolni kell, hogy a múltbéli extrém eseményeket is elegendő tartalékkal vették figyelembe a tervezés során.

3.2.2.3100. Az atomerőmű tervezésénél legalább az alábbi belső eseményeket figyelembe kell venni:

a) hűtőközeg-vesztéses üzemzavar;

b) törés a főgőz- és fő tápvízrendszerekben;

c) primer hűtőközeg tömegáramának szabályozhatatlan csökkenése;

d) fő tápvíz tömegáramának szabályozhatatlan növekedése vagy csökkenése;

e) főgőz tömegáramának szabályozhatatlan növekedése vagy csökkenése;

f) a térfogat-kompensátor szelepeinek szándékolatlan nyitása;

g) zóna-üzemzavari hűtőrendszerek szándékolatlan működése;

h) a gőzfejlesztő biztonsági szelepeinek szándékolatlan nyitása;

i) főgőz záró armatúrák szándékolatlan zárása;

j) gőzfejlesztő csőtörés;

k) szabályzó rudak szándékolatlan mozgása;

l) szabályzó rudak szabályozatlan kihúzása vagy kilökődése;

m) aktív zóna instabilitása;

n) kémiai és térfogat-szabályzó rendszer hibás működése;

o) az atomreaktor primer hűtőköréhez csatlakozó és részben a konténmenten kívül elhelyezkedő cső törése vagy hőcserélő cső sérülése;

p) a nukleáris üzemanyag kezelésével, mozgásával és tárolásával kapcsolatos üzemzavarok;

q) nehéz teher leejtése emelőgépek alkalmazása során;

r) tűz, robbanás és belső elárasztás hatásai és az általuk kiváltott kezdeti események;

s) kezdeti eseményeket potenciálisan kiváltó folyamatok, így különösen repülő tárgyak, beleértve a turbina elszabaduló részeit, meghibásodott rendszerekből kikerülő veszélyes közeg, rezgés, törött csővezeték ostromozó mozgása, folyadéksugár hatásai, továbbá

t) túlfeszültség vagy a villamos hálózat instabilitása.

3.2.2.3200. Az egyedi események minden reális kombinációját figyelembe kell venni a tervezés során - beleértve a külső és a belső eredetű eseményeket is -, amelyek TA2-4 vagy TAK üzemállapothoz vezethetnek. A tervezésnél figyelembe veendő eseménykombinációkat mérnöki megfontolások és valószínűségi elemzések együttes figyelembevételével kell kiválasztani.

3.2.2.3300.

3.2.2.3400. A tervezéshez a feltételezett kezdeti események köréből kiszűrhető:

a) a rendszerek, rendszerelemek meghibásodásából vagy emberi hibából bekövetkező belső kezdeti esemény, ha a gyakorisága kisebb, mint 10^{-5} /év;

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

c) a 10^{-4} /évnél kisebb gyakorisággal ismétlődő természeti eredetű külső veszélyeztető tényező vagy olyan természeti eredetű külső veszélyeztető tényező, amelyekre igazolható, hogy nem képesek fizikailag veszélyeztetni az erőművet.

3.2.2.3500. Több blokkos atomerőművi telephelyen az atomerőmű egésze és a blokkok tervében figyelembe kell venni, hogy egyes külső veszélyeztető tényezők egyidejűleg érinthetik az atomerőmű minden blokkját.

3.2.2.3510. Több blokkal rendelkező atomerőmű esetében a tervezés során vizsgálni kell a blokkok által közösen alkalmazott biztonsági rendszerek közös okú meghibásodásának lehetőségét.

3.2.2.3600. 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 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.

3.2.2.3700. 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.

3.2.2.3710. Az atomerőművi blokkok nukleáris biztonságára hatással lévő külső tényezők stabilitását és változásait a teljes élettartamra prognosztizálni kell.

A tervezési alap kiterjesztése

3.2.2.3800. A mélységben tagolt védelem elvével összhangban, a tervezési alap kiterjesztéseként a TAK üzemállapotokat eredményező eseményeket olyan terjedelemben kell kiválasztani és figyelembe venni, hogy a 3.2.4.0600. pontban, és a 3.2.4.0900. pontban meghatározott valószínűségi biztonsági kritériumok teljesíthetőek, az észszerűen megvalósítható megelőző vagy a következményeket enyhítő intézkedések meghatározhatók és alkalmazhatóak legyenek. A figyelembe veendő TAK üzemállapotokat eredményező eseményeket és eseménykombinációkat determinisztikus elemzésekkel, valószínűségi módszerekkel és mérnöki megfontolásokkal kell kiválasztani. A biztonság igazolására szolgáló elemzéshez a módszerek közül a vizsgált esetnek leginkább megfelelőt vagy azok leginkább megfelelő kombinációját kell alkalmazni.

3.2.2.3810. A TAK elemzésnek az összes elérhető, validált adatot figyelembe kell vennie, és ha lehetséges, kapcsolatot kell teremtenie a veszélyeztető tényezők súlyossága, így különösen nagysága, időtartama, valamint előfordulásának gyakorisága között. Ha lehetséges, meg kell határozni a veszélyeztető tényezők maximális, még megalapozott mértékű súlyosságát.

3.2.2.3900. 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 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 berendezések 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) gőzfejlesztő több hőátadó csövének egyidejű törése,*
- m) egy feltételezett kezdeti esemény kezeléséhez hosszú távon szükséges biztonsági rendszerek elvesztése,*
- n) a végső hőelnyelő elvesztése,*
- o) üzemanyag-olvadással járó egyéb események.*

3.2.2.3910. A TAK1 üzemállapothoz vezető események kiválasztásánál minden olyan eseményt vagy eseménykombinációt figyelembe kell venni, amelyekről nem lehet nagy bizonyossággal megállapítani, hogy rendkívül alacsony a bekövetkezési valószínűségük és olyan állapotokhoz vezethetnek, amiket nem vettek figyelembe a tervezési alapban. Az események kiválasztásánál figyelembe kell venni:

- a) a lehetséges üzemállapotok során bekövetkező eseményeket,*
- b) a belső és külső veszélyeztető tényezők hatására bekövetkező eseményeket,*
- c) közös okú meghibásodásokat,*
- d) a közeli nukleáris létesítmények hatását, több blokkal rendelkező telephely esetén a blokkok egymásra hatását, valamint*
- e) azon eseményeket, amelyek valamennyi közeli létesítményt érinthetnek, a közöttük feltételezhető kölcsönhatásokkal együtt.*

3.2.2.3920. Azonosítani kell minden TAK2 üzemállapotot.

3.2.2.3930. A TAK elemzéseknek és a terveknek azonosítaniuk kell minden olyan ésszerűen megvalósítható intézkedést, amelyekkel megelőzhető a súlyos balesetek. Az azonosított intézkedések eredményességétől függetlenül fel kell készülni a súlyos balesetekre is. Az elemzések és a tervezés keretében azonosítani kell minden olyan ésszerűen megvalósítható megoldást is, amelyekkel korlátozhatók a súlyos balesetek következményei.

3.2.2.3940. A TAK események elemzésénél és az ésszerűen megvalósítható biztonságnövelő intézkedések meghatározásánál:

- 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 alapban 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 berendezések képességeit, a vizsgált eseményhez kapcsolódó állapotokat és a tervezett baleset-elhárítási intézkedések hatékonyságát;

f) igazolni kell, hogy az alapvető biztonsági funkciót veszélyeztető szakadékszél-effektus elkerüléséhez kellő tartalékok állnak rendelkezésre;

g) be kell mutatni az 1. és 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzések eredményeinek figyelembe vételét;

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;

j) azonosítani és értékelni kell az alapvető biztonsági funkciók biztosításának leghatékonyabb módjait;

k) figyelembe kell venni az olyan eseményeket is, amelyek egyszerre érintenek több blokkot, valamint redundáns vagy diverz rendszert és rendszer elemet, illetve hatással vannak a telephelyi és a regionális infrastruktúrára, a telephelyen kívüli szolgáltatásokra és intézkedésekre, és

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

3.2.2.3950. Alternatív villamos-energia ellátási lehetőséget kell biztosítani a teljes feszültségvesztés elkerülésére. Az alternatív villamos-energia ellátási lehetőséget kell biztosítani a teljes feszültségvesztés elkerülésére. Az alternatív energiaforrásnak függetlennek és fizikailag elválasztottnak kell lennie az üzemzavari energiaellátástól, és működésbe lépése idejének konzisztensnek kell lennie a szünetmentes energiaellátás üzemképességi idejével.

3.2.2.4000.

3.2.2.4100. 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 3.2.4.0900. pontban a nagy vagy korai kibocsátásokra előírt kritériumoknak megfelelően csökkenthető legyenek.

3.2.2.4110. A TAK1 üzemállapotok során a radioaktív kibocsátások észszerűen megvalósítható mértékben történő minimalizálását igazolni kell. A TAK2

üzemállapotok esetén a radioaktív kibocsátások mértékét és idejét ésszerűen megvalósítható mértékben korlátozni kell annak érdekében, hogy

a) az erőművön kívül szükséges védelmi intézkedések megvalósítására kellő idő álljon rendelkezésre,

b) nagy területek hosszú távú elszennyezése elkerülhető legyen.

3.2.2.4200. 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.

3.2.2.4300. Specifikus tervezési megoldásokkal vagy preventív baleset-kezelési képességek kialakításával biztosítani kell, hogy mind a reaktortartályban, mind azon kívül a konténmentben elhanyagolható gyakorisággal alakulhassanak ki a következő katasztrofális mértékű energia-felszabadulással járó baleseti folyamatok:

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

b) gőzrobbanás, valamint

c) hidrogén detonáció.

3.2.2.4310. A bizonytalanságok minimalizálása és az atomerőművi blokk robusztusságának fokozása érdekében a gyakorlati kizárhatóság igazolása során előnyben kell részesíteni a fizikai lehetetlenségen alapuló igazolást a valószínűségi alapon történő igazoláshoz képest.

3.2.2.4400. A tervezés során baleset-kezelési funkciókat és azokat megvalósító, baleseti nyomáscsökkentő és hidrogén eltávolító rendszereket olyan terjedelemben kell meghatározni, hogy az üzemanyag-olvadást okozó eseményeknél a nagynyomású folyamatok, valamint a korai konténment sérülések elkerülhetők legyenek.

3.2.2.4500. A TAK2 üzemállapot következményeit enyhítő funkciókat és szükség esetén azokat megvalósító rendszereket olyan terjedelemben kell meghatározni, hogy súlyos balesetknél a zónaolvadéka konténmenten belül lehűtött állapotban megtartható legyen.

3.2.2.4600.

3.2.2.4610. Meg kell tervezni a szükséges baleset-kezelési eszközöket, és ki kell dolgozni a baleset-kezelési útmutatókat a részletesen elemezett tervezési alapon túli események - beleértve az üzemanyag teljes megolvadásával járó súlyos baleseti folyamatok - 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.

3.2.2.4620. 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.

A biztonságra való tervezés elvei

3.2.2.4700. Az atomerőművi blokk tervezése során azonosítani kell a TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményeket. Konzervatív módszerekkel 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.

3.2.2.4800. 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 tervezési megoldások 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.

3.2.2.4900. 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.

3.2.2.5000. A normál üzemvitel céljaira tervezett rendszerekben, rendszerelemekben fellépő meghibásodások nem akadályozhatják a biztonsági funkciók ellátását.

3.2.2.5100. A bármely TA2-4 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.

3.2.2.5200. A tervezésnél figyelembe kell venni a rendszerelemek szándékolatlan működésének lehetőségét és következményeit, meghibásodási módjait.

3.2.2.5300. Megfelelő tervezéssel biztosítani kell, hogy a TA1-2 üzemállapotok esetén az összes fizikai gát teljesítse funkcióját.

3.2.2.5400. Megfelelő tervezéssel biztosítani kell, hogy bármely TA4 üzemállapotot eredményező esemény bekövetkezése esetén a fűtőelemekben lévő radioaktív anyag kibocsátását megakadályozó fizikai gátak közül legalább egy teljesítse a funkcióját.

3.2.2.5500. A tervezés során az operátori beavatkozások, a biztonságos üzemeltetéshez szükséges külső szolgáltatások, külső villamos betáplálás és a végső hőelnyelő tekintetében autonómia követelményeket kell meghatározni. Be kell mutatni, hogy a biztonsági funkciókat támogató erőforrások nagy bizonyossággal rendelkezésre állnak a telephelyen, amíg a külső utánpótlásuk nem biztosítható.

3.2.2.5600.

3.2.2.5700. 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.

3.2.2.5800. A tervezés során egyszerűsége, átláthatóságra kell törekedni. A passzív tervezési megoldások használatát kell előnyben részesíteni az aktív megoldásokkal szemben.

3.2.3. A biztonság igazolása

Alapkövetelmények

3.2.3.0010. A biztonsági elemzéseknek igazolnia kell, hogy a mélységben tagolt védelmet az erőmű tervében figyelembe vették.

3.2.3.0100. 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.

3.2.3.0200.

3.2.3.0300. 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.

3.2.3.0400. 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.

3.2.3.0500. A biztonság igazolására szolgáló elemzéseket oly módon és olyan mélységben kell dokumentálni, hogy azok az atomerőmű teljes élettartama során megismételhetők, független felülvizsgálatnak alávetethetők, és az átalakítások értékeléséhez szükséges terjedelemben módosíthatóak legyenek, továbbá az alkalmazott konzervatívizmusok mértéke és az elemzés alapján rendelkezésre álló tartalékok mértéke felülvizsgálható és újraértékelhető legyen.

3.2.3.0600. 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.

3.2.3.0700. A tervezési alapot, a tervezési alap kiterjesztését és ezek igazolását a tervezés lezárásakor, valamint az atomerőmű teljes élettartama során, rendszeres időközönként, továbbá lényeges új 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.

3.2.3.0710. A felülvizsgálat során figyelembe kell venni:

a) az atomerőművi blokkot vagy annak 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 korábban nem vettek figyelembe;

d) a biztonsági szabványok nemzetközi fejlődését; valamint

e) jelentős, új biztonsági információ felmerülését.

Determinisztikus biztonsági elemzés

3.2.3.0800. A tervezési alapba, valamint a tervezési alap kiterjesztésébe tartozó összes kezdeti eseményre determinisztikus biztonsági elemzésekkel kell igazolni a vonatkozó elfogadási kritériumok teljesülését.

3.2.3.0900. 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.

3.2.3.1000. 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.

3.2.3.1010. A TA2-4 elemzésekben az üzemállapotot eredményező kezdeti események mellett a leghatékonyabb szabályozó rúd fennakadását is feltételezni kell súlyosbító körülményként.

3.2.3.1100. A TA2 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményeket az üzemállapot során szükséges leállítási funkciót ellátó rendszerek elvesztésével is elemezni kell. Az értékelés során az elemzett esetre a kombinált kezdeti eseményre vonatkozó kritériumokat kell használni.

3.2.3.1200. A TA1 üzemállapotban fellépő igénybevételekre, nyomáspróbákra, a TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményekre, valamint bármely, 10^{-5} 1/év-nél gyakoribb eseménylánc során kialakuló nyomás alatti hőítésre elemezni kell a reaktortartály integritására vonatkozó megfelelőségi kritériumok teljesülését.

3.2.3.1300. A TA2-4 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.

3.2.3.1400. 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.

Valószínűségi biztonsági elemzés

3.2.3.1500. Az atomerőmű jelentette teljes kockázat meghatározására, a vonatkozó 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.

3.2.3.1600. Az atomerőművi blokk tervéhez, beleértve a kiégett üzemanyag-tároló és -kezelő rendszereket is, 1. és 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzést kell kidolgozni, amely figyelembe vesz minden lehetséges üzemállapotot, rendszerkonfigurációt és valamennyi feltételezett kezdeti eseményt, amelyre más módszerrel nem bizonyítható, hogy a kockázathoz adott járuléka elhanyagolható. Az 1. és 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzésekben - figyelembe véve a legkorszerűbb tudományos és technológiai eredményeket - figyelembe kell venni a külső veszélyeztető tényezőket. Ahol ez nem lehetséges, ott elfogadott alternatív elemzési megoldásokkal kell értékelni a külső veszélyeztető tényezők hozzájárulását az atomerőmű által képviselt kockázathoz.

3.2.3.1700. 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, így különösen a repülő tárgyak, folyadék- és gőzsugár hatásait, a belső tüzet és elárasztást, valamint a környező ipari létesítmények üzemzavarait és emberi tevékenységek hatásait.

3.2.3.1800. Az 1. és 2. szintű valószínűségi biztonsági elemzés keretében a bizonytalansági és érzékenységi vizsgálatokat is el kell végezni, és minden alkalmazásnál tekintettel kell lenni azok eredményére.

3.2.3.1900. A valószínűségi biztonsági elemzésnek az atomerőmű viselkedését valóságosan 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 működési idők megfelelőségét igazolni kell.

3.2.3.2000. Emberi megbízhatósági elemzéseket kell végezni, figyelembe véve azokat a tényezőket, amelyek az atomerőművi blokk egyes üzemállapotaiban hatással lehetnek az üzemeltető személyzet tevékenységére, teljesítőképeségére.

3.2.3.2100. 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.

3.2.3.2200. 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.

3.2.3.2300. 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.

3.2.3.2400. A valószínűségi biztonsági elemzést a rendelkezésre álló nemzetközi tapasztalatok, validált módszerek alkalmazásával az engedélyes minőségirányítási rendszerével összhangban kell elkészíteni, dokumentálni és karbantartani.

Végleges Biztonsági Jelentés készítése

3.2.3.2500. 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.

3.2.3.2600. A Végleges Biztonsági Jelentést a következő tartalmi követelmények alapján kell összeállítani:

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

2. az atomerőművi blokk 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 és működésük minden üzemállapotban,

6. az atomerőmű biztonságának értékelése céljából a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapot esetére, a biztonsági kritériumok és a radioaktív anyagok kibocsátási korlátai teljesülésének igazolására elvégzett biztonsági elemzések, valamint TA1-4 üzemállapot 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 biztonsági szempontjai,

9. az atomerőmű üzembe helyezésének programja és annak alapjául szolgáló megfontolások, továbbá annak bemutatása, hogy az előírányzott üzembe helyezési tevékenység alkalmas annak igazolására, hogy az atomerőművi blokk a terveknek és a biztonsági előírásoknak megfelelően fog működni,

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

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

12. az üzemeltetési feltételek és korlátok 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 nukleáris baleset-elhárításban,

15. a radioaktív hulladékok telephelyi kezelésének rendszere,

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

17. a 3.2.2.3700. pont és a 3.2.3.2610. pont szerinti elemzések,

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

19. az atomerőmű nukleáris biztonságára hatással lévő szervezeti kapcsolatok bemutatása, az emberi tényezők, az irányítási rendszer felépítése és a biztonsági kultúra értékelése, valamint

20. a TA1-4 és TAK1-2 üzemállapotban szükséges és elégséges személyzet meghatározása.

3.2.3.2610. A 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, vagy

b) a létesítmények közti káros kölcsönhatásokból származhatnak.

3.2.3.2620. Olyan telephely esetén, ahol több atomerőművi blokk is üzemel, vagy amelynek közelében más nukleáris létesítmény is üzemel, és a létesítmények osztoznak valamilyen emberi vagy más erőforráson, akkor igazolni kell, hogy az elvárt biztonsági funkciók így is teljesülnek valamennyi blokk és létesítmény esetében.

3.2.3.2700. Az engedélyesnek valamennyi, a Végleges Biztonsági Jelentésben hivatkozott vagy figyelembe vett - nyilvánosan nem hozzáférhető - dokumentációval rendelkezni kell.

3.2.4. Biztonsági elemzések elfogadási kritériumai

3.2.4.0100. A TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményből kiinduló folyamatokra bizonyítani kell, hogy a lakosság vonatkoztatási csoportjának 1 főre meghatározott dózisa nem haladja meg:

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

b) a TA4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményből kiinduló folyamatoknál az 5 mSv/esemény értékét.

3.2.4.0200. 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.

3.2.4.0300. A TA4 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.

3.2.4.0400. 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.

3.2.4.0500. 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.

3.2.4.0600. Valamennyi tervezett üzemállapot és feltételezett kezdeti esemény figyelembevételével - a szabotázst kivéve - a zónasérülési gyakoriság nem haladja meg a 10^{-4} /év értéket.

3.2.4.0700.

3.2.4.0800.

3.2.4.0900. A nagy vagy korai kibocsátással járó súlyos baleseti eseményláncok összegzett gyakorisága, minden kiinduló üzemállapotra és hatásra összegezve - kivéve a szabotázst esetét, valamint a földrengést - nem haladhatja meg a 10^{-5} /év értéket, de minden ésszerű átalakítás, beavatkozás alkalmazásával közelíteni kell a 10^{-6} /év értékhez. A követelmények teljesülését 2. szintű valószínűségi alapú biztonsági elemzésekkel kell igazolni.

3.2.4.1000. A tervezésnek determinisztikus biztonsági elemzésekkel kell igazolni, hogy a TA2 üzemállapotot eredményező kezdeti események egyszeres hiba feltételezése mellett nem vezetnek egyetlen gát funkciójának elvesztéséhez sem.

3.2.4.1100. A reaktortartály ridegtöréssel szembeni integritását olyan módon kell biztosítani, hogy a tartály kritikus elemeinek valós pillanatnyi átmeneti hőmérséklete kisebb legyen, mint a TA1-4 üzemállapotot eredményező kezdeti események megfelelő elemzésével meghatározott maximális kritikus átmeneti hőmérséklete.

3.2.4.1200. TA2-4 üzemállapotot eredményező kezdeti eseményeket követően a reaktivitásra 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.

3.2.4.1300. TA2-4 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.

3.2.4.1400. 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 TA4 tervezési üzemzavarokra a hosszú távú hűthetőség és kezelhetőség követelményének teljesítése érdekében meg kell határozni a fűtőelem-sérülés megengedhető maximális mértékét és jellegét.

3.2.4.1500. A radioaktív kibocsátásokat visszatartó vagy korlátozó fizikai gát funkciót ellátó rendszerek és rendszerelemek a biztonsági funkció 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.

3.2.4.1510. A nyomástartó berendezések, a reaktortartály és a konténment törésmechanikai elemzésével, valamint az öregedési folyamatok figyelembevételével kapcsolatos ajánlásokat útmutatók tartalmazzák.

3.2.4.1600. A nukleáris biztonsági követelmények kielégítése érdekében a konténment teljes élettartam során a hőmérsékletére, nyomására és a szivárgás mértékére kritériumokat kell megállapítani.

3.2.5. Üzemeltetési feltételek és korlátok

3.2.5.0100. 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.

3.2.5.0200. Az üzemeltetési feltételeket és korlátokat úgy kell meghatározni, hogy azok betartása mellett a TA4 üzemállapotra vezető helyzetek megelőzhetőek, a lehetséges üzemzavarok esetén a következmények enyhíthetőek legyenek. A biztonsági korlátok meghatározásánál konzervatív megközelítést kell alkalmazni a biztonsági elemzések bizonytalanságainak figyelembevétele érdekében.

3.2.5.0300. Az egyes üzemeltetési feltételeket és korlátokat az atomerőmű tervezési megfontolásai, biztonsági elemzései, az üzembe helyezési próbák eredményei alapján kell meghatározni.

3.2.5.0400. 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.

3.2.5.0500. 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.

3.2.5.0600. 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.

3.2.5.0700. 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 üzemi állapotokban, 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.

3.2.5.0800. 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.

3.2.5.0900. Az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentum részeként meg kell határozni a biztonságos üzemeltetéshez szükséges és elégséges személyzettel szemben támasztott követelményeket.

3.2.5.1000. Az atomerőmű üzembe helyezését megelőzően ki kell dolgozni az Üzemeltetési Feltételek és Korlátok dokumentum előzetes változatát, amelyben rögzítettek biztosítják, hogy az atomerőmű rendszerei, rendszerlemei a Biztonsági Jelentésben szereplő tervezési feltételezéseknek és célkitűzéseknek megfelelően működnek.

3.2.5.1100. 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.

3.2.5.1200. 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 determinisztikus biztonsági elemzéssel vagy determinisztikus és valószínűségi biztonsági elemzések kombinációjával kell igazolni.

3.3. SPECIÁLIS TERVEZÉSI KÖVETELMÉNYEK

3.3.1. *Biztonsági osztályba sorolt rendszerek tervezése*

3.3.1.0100. 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 - amennyiben szükséges - független adatkapcsolat és meghibásodás-védett tervezési elveket kell alkalmazni. Az ilyen rendszereket megbízható, minősített rendszerelemek alkalmazásával, szükség szerint független segédrendszerek kialakításával kell megtervezni.

3.3.1.0200. 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.

3.3.1.0300. Valamely nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer vagy rendszerelem meghibásodása nem okozhatja egy nála magasabb biztonsági osztályba sorolt rendszer vagy rendszerelem meghibásodását.

3.3.1.0400.

3.3.1.0500. A biztonsági osztályba sorolt rendszereket és rendszerelemeket tervezni kell a természeti eredetű külső hatásokra legalább a 10^{-4} /év ismétlődési gyakoriságnak megfelelően, amennyiben a rendszerelemnek az adott helyzetben biztonsági funkciója lehet.

3.3.1.0600. 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.

3.3.1.0610. Az egyidejűleg működő rendszerek potenciális káros kölcsönhatásának lehetőségét értékelni kell és szükség esetén 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.

3.3.1.0700. 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.

3.3.1.0800. 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 nagyon kis valószínűségű, vagy nem befolyásolja az adott funkciót.

3.3.1.0900. A 2. biztonsági osztályba sorolt rendszereknek - a gát funkciót ellátó rendszerek kivételével - redundáns áganként önálló biztonsági villamos betáplálással kell rendelkezniük, továbbá a tervezett redundanciájuknak és függetlenségüknek legalább olyanoknak kell lenniük, hogy:

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

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

3.3.1.1000. Biztosítani kell, hogy az 1. és 2. biztonsági osztályba sorolt rendszerek működőképessége üzem közben ellenőrizhető legyen.

3.3.1.1100. A 2. biztonsági osztályba sorolt 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.

3.3.1.1200. Amennyiben a valószínűségi biztonsági célok elérése csak különlegesen nagy megbízhatóságú rendszerek alkalmazásával lenne biztosítható, akkor az ilyen biztonsági funkciót diverz módon kell ellátni.

3.3.1.1300. 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.

3.3.1.1400. 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.

3.3.1.1500. A biztonsági korlátok és a biztonsági funkciót ellátó rendszerek beállítási értékei között megfelelő tartalékot kell biztosítani.

3.3.1.1600. 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.

3.3.1.1700. 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.

3.3.1.1800. Az 1. biztonsági osztályban nem alkalmazhatók kereskedelmi termékek. Ez alól kivételt képeznek a speciális célú rendszerelemek, így különösen légtelenítő-, ürítő-, mérési elvételi helyre beszerelendő csővezetékek és szerelvényeik.

3.3.2. Tervezés élettartamra

Tervezési élettartam

3.3.2.0100. 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.

3.3.2.0200. 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.

3.3.2.0300. Meg kell határozni, hogy milyen feltételek mellett teljesíthetők a tervezett élettartam alatt a nukleáris biztonsági követelmények.

3.3.2.0400. Amennyiben a rendszer, rendszerelem élettartama rövidebb, mint az atomerőmű tervezett élettartama, ezek felújíthatóságát, cserélhetőségét biztosítani kell.

3.3.2.0500. A leszerelés megkezdéséig és a leszerelés során funkciót ellátó rendszerek, rendszerelemek tervezett élettartamában figyelembe kell venni a leszereléshez szükséges időtartamot is.

Szerkezeti anyagokkal kapcsolatos követelmények

3.3.2.0600. 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 tervezői specifikáció által megadott határértéken belüliek,

c) neutronsugárzásnak kitett rendszerek, rendszerelemek esetén

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

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

d) a neutronsugárzásnak kitett 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.

3.3.2.0610. 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, és

ec) a hegesztés minőségtanúsító dokumentációjával szemben támasztott követelmények.

3.3.2.0700. 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 üzemiállapotokra számított maximális terheléseknek az üzemiállapotra előírt biztonsági tartalékok figyelembevételével, amennyiben az adott üzemiállapotban az érintett rendszer elem biztonsági funkciókat lát el; és

b) a kritikus szerkezetekben a törésmechanika követelmények is teljesülnek.

3.3.2.0800. A tervezés során az anyag kiválasztáskor be kell tartani a katasztrofális meghibásodás elleni kritériumokat.

Vizsgálni kell az összes jellemző törési mechanizmust az érintett rendszer elemeknél.

3.3.2.0900. A tervezés során a szerkezeti anyagok kiválasztásakor, az anyag- vagy termékszabványoknak megfelelően, meg kell határozni az ellenőrzéseket, anyagvizsgálatokat és a bizonylatolás követelményeit.

3.3.2.1000. Új anyagok és gyártási módszerek esetén minősítési eljárást kell lefolytatni, amely alapján a felhasználás céljának és követelményeinek való megfelelés igazolható.

3.3.2.1100. Biztosítani kell, hogy a konténmentben használt anyagok fizikai-kémiai tulajdonságai megakadályozzák a TA2-4 üzemiállapotot eredményező események során a jelentős mértékű hidrogénképződést.

3.3.2.1200. 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) a nehezen vizsgálható ausztenites öntvények alkalmazása esetén elemezni kell a termikus öregedéssel szembeni ellenállást,

c) rézötvözetek alkalmazása a tápvíz-, főgőz- és kondenzátum-rendszer üzemi közegeivel érintkező rendszer elemekben nem megengedett,

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

e) vízüzemi közeggel érintkező szénacél rendszer elemek esetén az általános korróziós folyamatokra a szilárdsági elemzésekben meghatározott falvastagság tartalékot kell előírni.

3.3.2.1300. 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.

Vegyészet

3.3.2.1400. Az atomerőművi blokk primer és szekunder körű, 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 rendszer elemek integritását;

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

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

3.3.2.1500. A hűtő- és munkaközegek megfelelőségét számításokkal, elemzésekkel kell igazolni figyelembe véve az atomerőmű tervezett élettartamát.

3.3.2.1600. 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.

3.3.2.1700. 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.

3.3.2.1800. 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.

3.3.2.1900. 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.

3.3.2.2000. A korróziót befolyásoló paraméterek, a reaktivitást lekötő, neutronelnyelő anyag koncentrációváltozásával járó pH-effektust korrigáló vegyszerek koncentrációjának szabályozásánál figyelembe kell venni a radiolitikus reakciók hatását.

3.3.2.2100. 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.

3.3.2.2200. A víz tisztító rendszerek kapacitásának garantálni kell, hogy a rendszerekben lévő korróziótermékek mennyisége állandóan a terv szerint megengedett, megfelelően alacsony szinten legyen.

3.3.2.2300. Olyan tisztítási technológiákat kell alkalmazni, melyek biztosítják, hogy az érintett szerkezeti anyagok felületén a passzív védőréteg megmarad, vagy ismét kialakul.

Rendszerelemek környezetállósági minősítése

3.3.2.2400. A tervezés során meg kell határozni a TA 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.

3.3.2.2500. 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 üzemállapotot eredményező események során fennálló környezeti feltételek mellett, amennyiben működésük ekkor szükséges.

3.3.2.2600. Passzív fémes és beton rendszerelemek környezetállóságát tervezéssel kell biztosítani.

A környezetállóságot szükség esetén elemzésekkel kell igazolni.

3.3.2.2700. A nem fémes, nem beton rendszerelemek, valamint az aktív rendszerelemek alkalmasságát egyedi vagy típusminősítéssel kell igazolni.

3.3.2.2800. A rendszerelem tervezésekor és első alkalommal történő 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.

3.3.2.2900. A rendszerelemek terveiben meg kell határozni a minősített állapot fenntartásának módját, feltételeit.

3.3.2.3000. 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 hibakritérium alkalmazása mellett nem lehet kizárni.

3.3.2.3100. Vizsgálni kell, hogy az elektromágneses hatások veszélyeztethetik-e valamely biztonsági funkció ellátását.

Biztosítani kell, hogy a biztonsági funkció ellátását ilyen hatások ne befolyásolhassák.

3.3.2.3200. Ha a rendszerelemnek TA4 vagy TAK üzemállapotban funkciója van, az adott üzemállapot okozta terhelések elviselésére minősíteni kell.

3.3.2.3300. Baleset-kezelésnél, következményeinek enyhítésénél szerepet játszó rendszerek és rendszerelemek minősítési eljárása során, a TAK1-2 üzemállapotban feltételezhető legvalószínűbb körülmények és terhelések mellett, igazolni kell azok szükséges ideig fennálló működőképességét.

Karbantartás, felülvizsgálat, ellenőrzés

3.3.2.3400. 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.

3.3.2.3500. 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.

3.3.2.3600. 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.

3.3.2.3700. 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.

3.3.2.3800. A tervezés során meg kell határozni a rendszerelemek gyártóművi, átvételi vizsgálataira vonatkozó előírásokat. A gyártás közbeni ellenőrzési módszereknek a későbbi összehasonlíthatóság érdekében illeszkedni kell az üzem közben tervezett vizsgálati módszerekhez. 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.

Öregedéskezelés

3.3.2.3900. 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.

3.3.2.4000. 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.

3.3.2.4100. 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, igénybevételének ciklusszámát.

3.3.2.4200. 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.

3.3.2.4300. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre, rendszerelemekre ki kell dolgozni az öregedéskezelés előírásait. Az előírásoknak ki kell terjednie:

- 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.

3.3.2.4400. 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.

3.3.3. Nyomástartó berendezés és csővezeték tervezése

3.3.3.0100. 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.

3.3.3.0200. A méretezést megalapozó, a rendszerelemek megfelelőségét alátámasztó számításokat egységes, a nukleáris iparban elfogadott előírásrendszer, 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.

3.3.3.0300. 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.

3.3.3.0400. A konténmentet mint nyomástartó berendezést kell méretezni és nyomástartó képességének rendszeres ellenőrzési lehetőségét biztosítani kell.

3.3.3.0500. Igazolni kell, hogy az 1. és 2. biztonsági osztályba sorolt rendszerelemek anyaga a terhelésnek megfelelő szívóssággal rendelkezik. Az anyagban - a TA1-4 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.

3.3.3.0600. A nyomástartó berendezés és csővezeték tervezésekor figyelembe kell venni az anyagok fizikai, mechanikai tulajdonságainak neutronfluxus hatására történő megváltozását.

3.3.3.0700. A nyomástartó berendezés és csővezeték tervezésénél az alkalmazott szabványok keretein belül biztosítani kell, hogy

a) a kötések számát minimalizálják, és

b) a csővezetékek elemeinek összeillesztésénél hegesztett kötések alkalmazzanak, kivéve, ahol

ba) az üzemeltetési körülmények miatt oldható kötés szükséges, vagy

bb) hegesztési munkák végzése tilos, vagy

bc) igazolható, hogy az oldható kötés meghibásodása nem jár a szervezetlen szivárgás növekedésével, vagy primer vagy szekunder köri hűtőközeg-vesztéssel.

3.3.3.0800. 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.

3.3.3.0900. 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.

3.3.3.1000. A nyomástartó berendezést és csővezetéket 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.

3.3.3.1100. 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.

3.3.3.1200. 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.

3.3.3.1300. 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.

3.3.3.1400. 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 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.

3.3.3.1500. A nyomástartó berendezések és csővezetékek tervezésére vonatkozó követelményeket, szabványokat az adott rendszer, rendszerelem biztonsági osztályával összhangban kell alkalmazni.

3.3.3.1600. Szilárdsági elemzést kell végezni minden biztonsági osztályba sorolt teherviselő, nyomástartó rendszer, illetve rendszerelem megfelelőségének igazolására. Külföldön gyártott nyomástartó rendszerek és rendszerlemek méretezésénél külföldi számítási módszerek alkalmazhatók, ha azok nukleáris ipari szabványok vagy nukleáris területen is alkalmazható általános ipari szabványok. A szilárdsági számítást egy előírásrendszer keretén belül lehet csak elvégezni.

3.3.3.1700. 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.

3.3.3.1800. Vizsgálni kell a ridegtörés elleni védettséget azoknál a rendszerelemeknél, ahol ez szükséges.

3.3.3.1900. A szilárdsági elemzések segítségével ki kell mutatni, hogy TA1-4 üzemállapotokban a vizsgált rendszerlemek terhelése az elfogadható terhelési érték alatt marad.

3.3.4. Építmények és épületszerkezetek tervezése

3.3.4.0100. Az atomerőmű építményei tervezése során az építészeti-műszaki tervezésre vonatkozó általános szabályokat a nukleáris biztonsági követelmények figyelembevételével kell alkalmazni.

3.3.4.0200. Biztosítani kell, hogy az atomerőmű építményei és épületszerkezetei biztonsági osztályba sorolásuk szerint elviseljék a TA1-4 üzemállapotokban fellépő és a tervezési alap kiterjesztését jelentő TAK1 körülmények közötti terheléseket, környezeti hatásokat, az adott üzemállapotra meghatározott megfelelőségi kritériumok szerint.

3.3.4.0300. Ahol szükséges, megfelelő mintavételezési és monitorozási lehetőségeket kell kialakítani annak érdekében, hogy az épületszerkezetek megfelelősége az élettartamuk alatt folyamatosan ellenőrizhető legyen.

3.3.4.0400. A biztonsági osztályba sorolt építményeket biztonsági földrengés által okozott igénybevételekre kell tervezni, beleértve az alapozás megfelelő tervezését és a biztonsági földrengés által kiváltott geotechnikai veszélyek hatásait is. A biztonsági osztályba sorolt építmények megfelelő szerkezeti kialakításával minimalizálni kell azok földrengés során fellépő igénybevételét. A szomszédos építményekkel való kölcsönhatást a biztonsági földrengés esetén ki kell zárni.

3.3.4.0500. A földrengésre való méretezést, biztonsági osztályba sorolt építményekre és épületszerkezeteire elfogadott módszertani és szabványok szerinti előírások alapján kell végezni.

3.3.4.0600. Az építmények, épületszerkezetek földrengésállóságához szükséges tervezési input megállapításának alapja a biztonsági földrengés szabadfelszíni válaszspektrumából származtatott tervezési input válaszspektrum. Ebből kell visszaszámolni az építmény alapozási síkjában ható talajmozgást.

3.3.4.0700. 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.

3.3.4.0800. A talaj-építmény kölcsönhatás modellezésénél kezelni kell az építmény beágyazását, a számításba vett talaj mélységét, rétegződését, dinamikai tulajdonságait és az azt terhelő bizonytalanságot.

3.3.4.0900. A teherbírás ellenőrzését a nukleáris iparban elfogadott szabványok szerint kell végezni. Az épületszerkezetek konstrukciós kialakításából származtatható elmozdulásokra, alakváltozásokra vonatkozó korlátok teljesülését értékelni kell.

3.3.4.1000. A földművek tervezését a vonatkozó szabványok szerint az atomerőmű tervezési alapjába tartozó földrengésből származó hatások figyelembevételével kell elvégezni.

3.3.5. Elrendezés

3.3.5.0100. A rendszerelemek elrendezésénél a közös okú hibák elkerülése érdekében a redundancia, a diverzitás és a függetlenség követelményeit figyelembe kell venni.

3.3.5.0200. Az elrendezésnek biztosítania kell, hogy a tervezési alapon szereplő események valamint az egyes építmények, rendszerek kölcsönhatásai ne okozhassanak elfogadhatatlan mérvű károsodást az atomerőműben.

3.3.5.0300. A nukleáris biztonság szempontjából fontos redundáns rendszereket megfelelő fizikai elválasztással kell tervezni. Ezt a követelményt a meglévő műszaki adottságok figyelembevételével az átalakítások során kell alkalmazni.

3.3.5.0400. 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 legfeljebb TA4 üzemállapotot eredményező eseménynek minősül.

3.3.5.0500. 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. Ezt a követelményt a meglévő műszaki adottságok figyelembevételével az átalakítások során kell alkalmazni.

3.3.5.0600. 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.

3.3.5.0700. Az atomerőművi blokk biztonságos üzemeléséhez szükséges logisztikai háttérrel, szolgáltatásokat és eszközöket, beleértve a közlekedési utakat, vízellátást, tűzvízhálózatot, telephelyi kommunikációs eszközöket úgy kell tervezni és telepíteni, hogy azok a TA1-4 üzemállapotokban, üzemállapotok kezeléséhez szükséges mértékben el tudják látni funkciójukat.

3.3.5.0800. Az atomerőművi blokkot úgy kell megtervezni, hogy szükség esetén lehetőség legyen az üzemeltető személyzet bejutására a konténment egyes helyiségeibe a konténment zártságának folyamatos biztosítása mellett.

3.3.5.0900. Az atomerőmű építményeit úgy kell megtervezni, hogy veszélyhelyzet esetén az atomerőmű telephelyén tartózkodó személyek kimenekítése és mentése gyorsan és biztonságosan megvalósítható legyen.

3.3.5.1000. A biztonsági funkciót ellátó redundáns rendszerek kábeleinek elrendezésekor a fizikai elválasztás elvét alkalmazni kell. A villamos és az irányítástechnikai kábeleket el kell választani. Ezt a követelményt a meglévő műszaki adottságok figyelembevételével az átalakítások során kell alkalmazni.

3.3.5.1100. 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.

3.3.5.1200. Összhangban a tűzvédelmi tervekkel, a munkaterületeket és a közlekedőfolyosókat veszélyhelyzeti világítással kell ellátni. A menekülési útvonalakat egyértelműen meg kell jelölni. A veszélyjelző rendszereknek a

személyzet minden tagját el kell érniük, a tervezéskor a zajszintet és a védőeszközök kialakítását figyelembe kell venni.

3.3.5.1300. 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.

3.3.5.1400. Minden olyan rendszerelemet, melynek kézi működtetése szükséges lehet az adott kezdeti esemény elhárítása vagy a helyreállítás során, úgy kell elhelyezni, hogy a beavatkozás a várható környezeti körülmények között elvégezhető legyen, vagy alternatív megoldást kell biztosítani.

3.3.6. *Specifikus veszélyeztető tényezők*

Földrengés

3.3.6.0100. 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.

3.3.6.0110. Az atomerőművi rendszereket, rendszerelemeket földrengés-biztonsági osztályokba kell sorolni aszerint, hogy azok biztonsági földrengés során milyen biztonsági funkciót látnak el.

3.3.6.0120. Első földrengés-biztonsági osztályba kell sorolni azokat az aktív, a második osztályba azokat a passzív rendszereket, rendszerelemeket, amelyek az atomreaktor leállításához, az atomreaktor szubkritikus állapotban tartásához, a lehűtéshez, vagy a tartós hőelvonásához szükségesek, továbbá amelyek nélkülözhetetlenek a kritikus paraméterek monitorozásához, vagy ahhoz, hogy a radioaktív kibocsátások tervezési üzemzavari körülményekre vonatkozó korlátai betarthatók legyenek.

3.3.6.0130. Biztonsági funkcióval rendelkező építményeket, vagy azok épületszerkezeteit a második földrengés-biztonsági osztályba kell sorolni.

3.3.6.0140. Harmadik földrengés-biztonsági osztályba tartoznak azok a rendszerek és rendszerelemek, amelyek egy földrengés következtében bekövetkező esetleges megrongálódásukkal és az ez által kiváltott hatásokkal az első és második osztályba sorolt rendszerelemek funkcióját veszélyeztetik. A tárolt radioaktív anyagok mennyiségének és a meghibásodás potenciális következményeinek mérlegelésével legalább harmadik földrengés-biztonsági osztályba kell sorolni azokat a rendszereket és rendszerelemeket, amelyek

meghibásodásának következtében jelentős radioaktív kibocsátás történhet, vagy sérülésük akadályozná az atomerőmű földrengés utáni biztonságos kezelését.

3.3.6.0150. Negyedik, nem földrengés-biztonsági osztályba tartoznak azok a rendszerelemek, amelyek nem tartoznak a három földrengés-biztonsági osztályba.

3.3.6.0200. Függetlenül a telephely szeizmicitásától, a biztonsági földrengés maximális vízszintes gyorsulásértéke a szabad felszínen nem lehet kisebb, mint 0,1 g.

3.3.6.0300. 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 hibája mellett is.

3.3.6.0400. A biztonsági funkciót megvalósító, továbbá a földrengéssel szembeni védelem megvalósításában résztvevő 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.

3.3.6.0500.

A tervezést a biztonsági osztálynak megfelelően, nukleáris szabványok szerint kell végezni.

3.3.6.0600. Biztosítani kell a földrengéssel szembeni védelem megvalósításában részt vevő rendszer, rendszerelem védelmét a biztonsági vagy fizikai gát funkcióval nem rendelkező rendszerelemeknek biztonsági földrengés hatására bekövetkező sérülésével, kölcsönhatásával szemben.

3.3.6.0700. Biztosítani kell, hogy a biztonsági földrengés spektrális és maximális gyorsulásértékeinek kisebb meghaladása esetén se következzen be a rendszerek, rendszerelemek azonnali funkcióvesztése.

3.3.6.0800. A rendszerek és rendszerelemek konstrukciója, a csomópontok és kihorgonyzások kialakítása során biztosítani kell, hogy a szerkezet a rugalmas-képlékeny tartományban működve energiadisszipáló képességgel rendelkezzen.

3.3.6.0900. 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.

3.3.6.1000. 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 TA4 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.

3.3.6.1100. 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.

3.3.6.1200. A földrengés hatásának kezelése nem függhet külső szolgáltatások rendelkezésre állásától, mint villamos hálózati kapcsolat, tűzoltás, logisztikai szolgáltatások.

3.3.6.1300. Az atomerőművi blokkot 2. biztonsági 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.

3.3.6.1400. Az atomerőművi blokkot 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.

3.3.6.1500. 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.

3.3.6.1600. 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.

3.3.6.1700.

Speciális belső veszélyeztető tényezők

3.3.6.1800. 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.

3.3.6.1900. 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.

3.3.6.2000. Elárasztás esetén biztosítani kell, hogy a kikerülő közeget megfelelően össze lehessen gyűjteni, biztonságos módon el lehessen vezetni.

3.3.6.2005. A tervezési alapba tartozó külső veszélyeztető tényezők kezeléséhez átfogó kezelési stratégiát kell készíteni, amely biztosítja, hogy teljesülnek a 3.2.1.0900. pontban meghatározott követelmények.

Természeti veszélyeztető tényezők

3.3.6.2010. Hosszútávon fennálló természeti eredetű események esetén fel kell készülni az intézkedésekhez szükséges személyzet váltására és a szükséges eszközök utánpótlására.

3.3.6.2100. 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. Az elemzést determinisztikus, illetve a legfrissebb tudományos és technikai ismeretek alapján valószínűségi módszerekkel kell végezni. Az elemzésnek az összes elérhető, validált adatot figyelembe kell vennie, és ha lehetséges, kapcsolatot kell teremtenie a veszélyeztető tényezők előfordulási gyakorisága és súlyossága - így különösen a nagysága és időtartama - között. Ha lehetséges, meg kell határozni a veszélyeztető tényezők maximális, még megalapozott mértékű súlyosságát. A tervezés alapba tartozó tervezési paramétereket, mértékadó jellemzőket úgy kell meghatározni, hogy az a tervezési input oldaláról biztosítsa a szakadékszél-effektus elkerülését.

3.3.6.2110. A külső veszélyeztető tényezők elemzése során:

a) figyelembe kell venni minden releváns telephelyi és regionális adatot, különös figyelemmel a történeti 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.

3.3.6.2120. Ha valamely természeti eredetű veszélyeztető tényező előfordulási gyakoriságát nem lehet elfogadhatóan kismértékű bizonytalansággal meghatározni, akkor egy olyan burkoló vagy egyenértékű eseményt kell kiválasztani, amelyre a biztonság igazolt.

3.3.6.2200. 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.

3.3.6.2300. 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.

3.3.6.2310. Az átfogó kezelési stratégia feleljen meg a 3.2.1.2000., a 3.2.2.5800. és a 3.3.2.3200. pontoknak, valamint az alábbi szempontoknak:

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.

3.3.6.2320. Állapotmonitorozó eszközöknek és figyelmeztető jelzéseknek kell rendelkezésre állniuk a lehetséges veszélyeztető tényezők előrejelzése érdekében, ha az adott veszélyeztető tényező előre jelezhető. Ahol indokolt, riasztási küszöbértékeket kell meghatározni, hogy a megfelelő intézkedéseket időben lehessen végrehajtani. Továbbá meg kell határozni olyan beavatkozási küszöbértékeket, ahol végre lehet hajtani az előre eltervezett, esemény utáni beavatkozásokat.

Az emberi tevékenységgel összefüggő külső veszélyeztető tényezők

3.3.6.2400. 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.

3.3.6.2500. Meg kell határozni a tervezési alapba tartozó emberi tevékenységgel összefüggő veszélyeztető tényezőket és ezek hatását a biztonsági funkcióval rendelkező rendszerekre, rendszerelemekre. Amennyiben 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.

3.3.6.2600.-3.3.6.3100.

3.3.6.3200. Elemezni kell az atomerőmű környezetében zajló közúti és vízi közlekedési, szállítási tevékenység potenciális hatásait, és az ebből eredő kockázatot, különös tekintettel a veszélyes anyagok szállítására.

3.3.6.3300. 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.

3.3.7. Tűzvédelem

3.3.7.0100. 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 tűszakaszokként kell kialakítani. Amennyiben ez nem valósítható meg, akkor aktív és passzív tűzvédelmi eszközökkel ellátott tűzcellákat kell alkalmazni a tűzkockázat-elemzésnek megfelelően.

3.3.7.0110. A biztonság szempontjából fontos berendezéseket tartalmazó építményeket, a tűzkockázat-elemzés eredményeit figyelembe véve, kell tervezni.

3.3.7.0200. Minden tűszakaszt tűzjelzéssel kell felszerelni. A blokkvezénylőben a tűz pontos helyéről tájékoztató tűzjelzést kell biztosítani. Ezeket a rendszereket szünetmentes biztonsági energiabetáplálással és megfelelő tűzálló kábelezéssel kell ellátni.

3.3.7.0300. Beépített vagy mozgatható, automata vagy kézi oltórendszereket kell telepíteni, amelyeket úgy kell tervezni és elhelyezni, hogy meghibásodásuk vagy indokolatlan működtetésük ne legyen jelentős hatással a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek és rendszerelemek biztonsági funkciójának teljesíthetőségére.

3.3.7.0400. A tűzoltó rendszernek biztosítani kell az atomerőmű biztonság szempontjából fontos területeinek lefedettségét. A lefedettséget a tűzkockázat-elemzéssel kell igazolni.

3.3.7.0500. A szellőzőrendszereket úgy kell elrendezni, hogy tűz esetén minden tűzszakasz betöltse az elválasztó funkcióját.

3.3.7.0600. 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.

3.3.7.0700. 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.

3.3.7.0800. Elemezni kell a radioaktív hulladékok öngyulladásának lehetőségét és potenciális hatásait.

3.3.7.0900. Robbanásveszélyes közeg használata és tárolása esetén biztosítani kell, hogy az érintett rendszerelemek védettsége összhangban legyen a közeg veszélyességével.

3.3.8. Leszerelés

3.3.8.0100. A tervezés során figyelembe kell venni az atomerőművi blokk végleges leállítására és a leszerelésére vonatkozó követelményeket is.

3.3.8.0200. 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.

3.3.8.0300. 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 rendszerelemek mennyiségét a falakban és földemekben, az eltakart rendszerelemek esetében monitorozási lehetőséget kell biztosítani,

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

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

3.3.9. Emberi tényező

3.3.9.0100. 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.

3.3.9.0200. 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.

3.3.9.0210. Az érintett személyzet TA1-4, TAK1-2 üzemállapotok kezelésére való felkészülése elősegítéséhez megfelelő szimulációs eszközöket kell tervezni.

3.3.9.0300. 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 TA4 és TAK1-2 üzemállapotok kezelésére. TA4 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.

3.3.9.0400. A kezelői felületek tervezésére, gyártására és minősítésére a koncepcionális tervezés időszakában ergonómiai tervezési követelményeket kell meghatározni.

3.3.9.0500. Az ember-gép kapcsolati felületek - vezénylők, képernyők - tervezésének és ellenőrzésének támogatására üzemeltető, irányítástechnikai, informatikai és technológiai szakembereket kell bevonni.

3.3.9.0600. 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.

3.3.9.0700. 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 üzemállapotok során.

3.4. A KIEMELTEN FONTOS RENDSZEREK ÉS RENDSZERELEMÉK TERVEZÉSE

3.4.1. *Az atomreaktor és az aktív zóna tervezése*

Az atomreaktor és aktív zóna integritása

3.4.1.0100. Az aktív zóna szerkezetének, az atomreaktor belső elemeinek tervezésekor figyelembe kell venni az összes lehetséges őket érő hatást. Különös tekintettel 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.

3.4.1.0200. 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.

3.4.1.0300. Az atomreaktort és szerkezeti elemeit úgy kell megtervezni, hogy csak egyféleképpen lehessen összeállítani, rossz sorrendben történő visszahelyezés, vagy nem megfelelő rendszerelem elhelyezése kizárható legyen.

3.4.1.0400. A konstrukciónak vagy a gyártástechnológiának biztosítania 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.

3.4.1.0500. Az atomreaktort és az aktív zónát úgy kell kialakítani, hogy a TA1-4 üzemállapotot 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.

3.4.1.0600. 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.

3.4.1.0700. Az aktív zóna nukleáris jellemzőinek olyanoknak kell lenniük, hogy hőmérséklet-változások, a hűtőközeg elvesztése, bórhígulás vagy az aktív zóna geometriai változásai a TA1-4 és TAK1 üzemállapotokban nem okozhatnak szabályozhatatlan mértékű reaktivitás-növekedést.

3.4.1.0800. 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.

3.4.1.0900. Az aktív zóna és komponenseinek tervezésénél biztosítani kell az aktív zóna stabil, önszabályozó működését TA1-2 állapotokban, valamint a biztonságos leállított állapotban tarthatóságot TA és TAK1 üzemállapotokban.

3.4.1.1000. Az aktív zóna konstrukciójának biztosítania kell, hogy a TA1-4 üzemállapotot eredményező eseményt követően, a fűtőelemkötegek üzemszerű eszközökkel eltávolíthatóak legyenek az atomreaktorból.

3.4.1.1010. A reaktorzóna neutronfluxus-eloszlását és változását detektáló rendszerelemeket kell biztosítani oly módon, hogy alkalmasak legyen arra, hogy a zónára vonatkozó neutron-fluxussal és annak változásával összefüggő, az üzemeltetési feltételekhez és korlátokhoz tartozó paraméterek megfelelő szinten ellenőrizhetőek legyenek.

3.4.1.1020. A reaktorzóna bármely állapotában a fellépő neutronfluxus-eloszlásnak inherensen stabilnak kell lennie. A neutronfluxus-eloszlás alakjának, szintjének és stabilitásának tervezési korlátok közötti fenntartását szolgáló szabályozó rendszerrel szembeni igényeket minden üzemállapotban minimalizálni kell.

A reaktivitás szabályozása

3.4.1.1100. Az atomreaktor leállítását és reaktivitásának szabályozását legalább két, olyan különböző elv szerint működő rendszerrel kell biztosítani, amelyek közül bármelyik 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 atomreaktort nagy megbízhatósággal leállítja.

Mindegyik leállító- és szabályozórendszer egyszeres hibatűró kell, hogy legyen, bármelyik villamos betáplálás hibája és a legnagyobb értékességű szabályozórúd működésképtelensége esetén is.

3.4.1.1110. A leállító eszköznek alkalmasnak kell lennie minden olyan előre látható reaktivitás növekedést megakadályozni, amely szándékolatlan kritikusságot idéz elő a leállítás során, leállított állapotban vagy fűtőelemköteg átrakás közben.

3.4.1.1120. Műszereket és a műszerek tesztelését kell tervezni, hogy a leállító eszközök mindig az adott erőművi üzemállapotra meghatározott helyzetben legyenek.

3.4.1.1200. Az aktív zóna reaktivitás szabályozását az üzemanyag-dúsítás, szabályozó és védelmi rudak, oldott, és kiégő reaktormérgek olyan kombinációjával kell megvalósítani, amely biztosítja a reaktivitás viszonylagos gyors és jelentős növekedésének elkerülését a TA1-4 üzemállapotokban.

3.4.1.1300. Az atomreaktort leállító védelmi jeleket úgy kell kialakítani, hogy a TA2-4 üzemállapotot eredményező eseményeknél a védelmi működés két különböző, független - egyenként is megfelelő redundanciával mért - fizikai jellemző bármelyikének határérték-túllépése esetén bekövetkezzen. A TA2-4 üzemállapotot eredményező eseményekből eredő eseményláncok kimenetele nem függhet lényegesen attól, hogy melyik fizikai paraméter indítja el a reaktorvédelmet.

3.4.1.1310. A reaktorvédelem legyen meghibásodás-védett és legyen képes a szabályozó rendszer nem biztonságos beavatkozását felülmúlni.

3.4.1.1400. 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.

3.4.1.1500. A reaktivitás szabályozó eszközök tervezése során megfelelő figyelmet kell fordítani az elhasználódásra és a besugárzás hatásaira, köztük a kiégésre, a fizikai tulajdonságok változására és a gázképződésre.

3.4.1.1600. 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.

3.4.1.1610. A szubkritikusságot biztosítani kell, és fenn kell tartani a pihentető medence minden üzemállapotában.

A fűtőelemkötegek tervezése

3.4.1.1700. A fűtőelemkötegek teljes életútját meg kell tervezni, és az összes várható hatás figyelembevételével igazolni kell a nukleáris biztonsági

követelmények teljesülését minden fázisban, a friss fűtőelemkötegek beérkezésétől a kiégett fűtőelemkötegek átmeneti tárolásáig, beleértve a kezelési, szállítási folyamatokat is.

3.4.1.1710. A nukleáris üzemanyagot úgy kell megtervezni, hogy az ne zárja ki az újrafeldolgozás vagy a biztonságos végső elhelyezés lehetőségét.

3.4.1.1800. A normál üzem feltételei mellett a besugárzott fűtőelempálcákból a hasadási termékek szivárgását a gyakorlatilag lehetséges minimális értéken kell tartani.

3.4.1.1900. A tervezés során módszert kell biztosítani a meghibásodott fűtőelemkötegek azonosítására és speciális kezelésére.

3.4.1.2000. A fűtőelemkötegeknek - a maximális megengedett kiégetést is figyelembe véve - a terv szerint megengedhető mértéket meghaladó meghibásodás nélkül el kell viselniük az elhasználódási folyamatokból eredő összes hatást.

3.4.1.2100. Megfelelő kialakítással kell biztosítani, hogy a fűtőelempálcákat az áramlás által keltett rezgések és elmozdulások ne károsíthassák.

3.4.1.2200. Eltérő fűtőelemköteg csak a tervezési követelmények teljesülésének igazolása után vezethető be. Megfelelő referencia - hasonló atomerőműben, azonos használati körülmények melletti problémamentes alkalmazás - hiányában bevezető fűtőelemkötegek alkalmazása szükséges.

3.4.1.2300. Az eddig alkalmazottaktól eltérő fűtőelem-típus esetén a fűtőelemkötegek tervezési követelményeinek meghatározását, betarthatóságát és a nukleáris üzemanyag viselkedését leíró modellek validáltságát kísérleti eredmények segítségével kell igazolni.

3.4.1.2400. Az eddig alkalmazottaktól eltérő fűtőelem-típus alkalmazása, illetve az üzemanyag kémiai, fizikai jellemzőinek, valamint a burkolat és a mechanikai komponensek módosulása esetében a 3.4.1.1700.-3.4.1.2200. pontokban meghatározottakon túl a biztonság igazolásához be kell mutatni:

a) azoknak a kísérleteknek és referenciáknak az eredményeit, amelyek alapján az egyes tervezési határértékeket meghatározták, és

b) a fűtőelem-köteg szerkezeti elemei szilárdsági követelményeinek betarthatóságát igazoló próbabados mérések eredményeit.

3.4.2. A fővízkör tervezése

3.4.2.0100. A fővízköri rendszerelemeknek el kell viselniük minden statikus és dinamikus terhelést, amely az atomerőmű TA1-4 és a TAK1 üzemállapotokban ezeket a rendszerelemeket éri úgy, hogy a biztonsági és fizikai gát funkciók - az üzemállapothoz rendelt kritériumok szerint - teljesüljenek.

3.4.2.0200. A tervezésnél figyelembe kell venni az üzemeltetés során várható hatásokat, amelyek a rendszerelemeket élettartamuk során érik, beleértve minden bizonytalanságot, ami a rendszerelemek tulajdonságainak kezdeti állapota és öregedés miatti lehetséges romlásának meghatározásában mutatkozik. Ezeknek megfelelően a fővízköri rendszerelemeket elegendő tartalékkal kell tervezni, ugyanakkor igazolni kell, hogy a robosztus tervezés nem vezet hátrányokhoz TA4 és TAK üzemállapotban.

3.4.2.0300. A fővízkört, mint a nyomás alatt lévő primerköri hőhordozót tároló rendszert, úgy kell megtervezni, hogy:

a) ki kell zárni a katasztrofális meghibásodás lehetőségét;

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

c) biztosítani kell a fővízkör integritásának folyamatos monitorozását.

3.4.2.0400. A fővízkör anyagainak kiválasztása során gondoskodni kell a szerkezeti anyagok üzemeltetés alatti felaktiválódásának minimumra csökkentéséről, különös tekintettel az atomerőmű leszerelési szempontjaira.

3.4.2.0500. 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.

3.4.2.0600. 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.

3.4.2.0700. 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.

3.4.2.0800. 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.

3.4.2.0900. A gőzfejlesztők hőcserélő csőkötegeit úgy kell méretezni, hogy elegendő tartalék álljon rendelkezésre a hőcserélő csövek ledugózásának és eltömődésének kompenzálására a tervezett üzemidő végén is.

3.4.2.1000.

3.4.2.1100. 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 a normál üzem valamennyi állapotában.

3.4.2.1200. A térfogat-kiegyenlítő víz- és gőztereinek méretét elegendő tartalékkal kell meghatározni, annak érdekében, hogy lehetővé tegye a primerkörre előírányzott üzemeltetési korlátok betartását a normál üzem valamennyi üzemi állapotában.

3.4.2.1300. 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 rendszerelemait hideg állapotban is védeni kell a nem megengedhető mértékű túlnyomás ellen,

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

c) biztosítani kell az üzemzavari nyomáscsökkentést.

3.4.2.1400.

3.4.3. Hőelvitel

3.4.3.0100. 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.

3.4.3.0200. 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.

3.4.3.0300. 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 csomók 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.

3.4.3.0400. A gőzfejlesztőket úgy kell tervezni, hogy azok biztosítsák az atomreaktor megfelelő hűtését a TA1-4 és TAK-1 üzemállapotban.

3.4.3.0500. TA2-4 üzemállapotok során független és diverz eszközökkel biztosítani kell a maradványhő elvezetését reaktorból, a pihentető medencéből és a konténmentből egyszeres meghibásodás és a teljes feszültségvesztés esetén is. Biztosítani kell, hogy TA2-4 üzemállapotok során sem a fűtőelemre, sem a primerkör nyomástartó berendezéseire és csővezetékeire megállapított határértékek túllépése ne következzen be.

3.4.3.0510. A reaktorból és a pihentető medencéből a maradványhő elvonására tervezett megoldások közül legalább egynek el kell látnia a funkcióját a külső veszélyeztető tényezők által okozott TAK események során is.

3.4.3.0520. Igazolni kell, hogy a fűtőelemek TA1-4 üzemállapotra tervezett hűtési lehetőségének megszűnése esetén elegendő idő áll rendelkezésre a fűtőelemek alternatív hűtésének megkezdésére.

3.4.3.0600. Besugárzott fűtőelemkötegeket tartalmazó rendszerek, így a leállított atomreaktor, vagy a pihentető medence esetében törekedni kell olyan megoldások alkalmazására, hogy a hőelvitel passzív módon is biztosítható legyen.

3.4.3.0700. 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.

3.4.4. Blokk- és tartalékvezénylő műszaki támogató központ

3.4.4.0100. Az atomerőművi blokkon blokkvezénylőt kell kialakítani, ahonnan az atomerőművi blokk normál üzemeltetését, biztonságos állapotban tartását, vagy ilyen állapotba való visszavitelét célzó tevékenységek végrehajthatók a TA1-4 és a TAK1 és TAK2 üzemállapotokban. A blokkvezénylő tervezésekor a legkorszerűbb ergonómiai szempontokat és elveket kell figyelembe venni.

3.4.4.0200. Elégséges kijelző és archiváló, valamint beavatkozó eszköznek kell az üzemviteli személyzet rendelkezésére állnia a blokkvezénylőben a TA1-4 és a TAK1 és TAK2 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.

3.4.4.0300. Az atomerőművi blokkon tartalékvezénylőt kell kialakítani a blokkvezénylőtől funkcionálisan független, fizikailag és villamos rendszerét tekintve is elkülönített helyen, ahová az állapot monitorozásához és a beavatkozásokhoz elégséges műszerezést, szabályozó- és vezérlőeszközöket kell telepíteni annak érdekében, hogy ha a blokkvezénylő üzemszerű használata bármilyen okból lehetetlenné válna, akkor:

a) az atomreaktor leállítható, lehűthető és korlátlan ideig biztonságos leállított állapotban tartható legyen; valamint

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

3.4.4.0400. A tartalékvezénylő funkcióképességét rendszeres ellenőrzéssel kell biztosítani.

3.4.4.0500. Biztosítani kell, hogy a TA1-4 és a TAK1 és TAK2 üzemállapotok belső vagy külső eseményei során a blokkvezénylő és a tartalékvezénylő egyidejűleg ne válhasson használatra alkalmatlanná, továbbá a blokkvezénylő és tartalékvezénylő alkalmas legyen az üzemviteli személyzet hosszú idejű tartózkodásának biztosítására.

3.4.4.0600. A blokk- és a tartalékvezénylőben biztosítani kell a szükséges információk fogadását és megjelenítését, lehetővé téve az atomerőművi blokk állapotának és a kritikus biztonsági funkciók időben történő értékelését TA2-4 és TAK1, TAK2 üzemállapotokban is.

3.4.4.0700. A biztonsági funkciót teljesítő blokk- és tartalékvezénylői rendszerek, rendszerlemek számára folyamatos, szünetmentes villamos betáplálást kell biztosítani.

3.4.4.0800. Olyan műszaki megoldásokat kell alkalmazni, amelyek kizárják a rendszerek, rendszerlemek egyidejű működtetőségét 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.

3.4.4.0900. 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.

3.4.4.1000. 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.

3.4.4.1010. A blokk- és tartalékvezénylő között megfelelő közlekedési útvonalat kell biztosítani.

3.4.4.1100. 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.

3.4.4.1200. A blokkvezénylő tervezésekor a 3.4.4.0100. 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,

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,

cf) a blokkvezénylőbe történő belépés felügyeletét és korlátozását szolgáló eszközöket, valamint

d) a jelzések között egyértelmű sorrendet kell felállítani, és

e) minimalizálni kell a feldolgozó számítógépekről érkező jelzőrendszerek és jelzések számát.

3.4.4.1300. 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.

3.4.4.1400. Mind a blokkvezénylőtől, mind a tartalékvezénylőtől független műszaki támogató központot kell kialakítani a telephelyen, ahonnan műszaki támogatás nyújtható a blokkok TAK1 és TAK2 üzemi állapotában az üzemeltető személyzet részére. A központban hozzáférést kell biztosítani az üzemviteli paraméterekhez, az atomerőmű és közvetlen környezetének sugárzási adataihoz. A központot a blokkvezénylővel, a tartalékvezénylővel és az erőmű minden, a baleset-kezelés szempontjából lényeges helyszínével való kommunikációra alkalmas eszközökkel el kell látni. A központnak üzemképesnek és a személyzet által biztonságosan igénybe vehetőnek kell maradnia a blokkok TAK1 és TAK2 üzemi állapotában.

3.4.5. Villamos rendszerek és irányítástechnika

Villamos rendszerek és berendezések

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

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

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

3.4.5.0400. A TA1-4 üzemállapotokban a villamos rendszerek és rendszerelemek megengedett villamos terhelése nem haladhatja meg azok névleges 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.

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

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

3.4.5.0600. 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.

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

3.4.5.0800. Az üzemi villamos betáplálás kiesésekor, vagy paramétereinek megengedett tartományból való kilépése esetén a biztonsági villamosenergia-

ellátó rendszereknek megfelelő időn belül automatikusan át kell kapcsolniuk a tartalék betáplálásokra.

3.4.5.0900. 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.

3.4.5.0910. 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.

3.4.5.0920. Villamosenergia-forrást kell tervezni, amely:

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

b) megfelelő energiaellátást képes biztosítani a TAK2 üzemállapot megelőzéséhez, valamint következményeinek enyhítéséhez a külső és belső villamosenergia-ellátás teljes elvesztése esetében.

Irányítástechnika

3.4.5.1000. Biztosítani kell az alapvető biztonsági funkciók ellenőrzéséhez szükséges paraméterek mérésére alkalmas műszerezést, megteremtve ezzel az atomerőművi blokk megbízható és biztonságos üzemeltetéséhez, a TA1-4 és a TAK1-2 üzemállapotot eredményező események kezeléséhez szükséges információk rendelkezésre állását. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre vonatkozó minden lényeges, mért és származtatott paraméter automatikus rögzítéséről is gondoskodni kell.

3.4.5.1100. Ellenőrző és mérőműszerezést kell biztosítani a radioaktív anyagok előfordulási helyeinek megfigyeléséhez és mennyiségének méréséhez minden olyan helyen, ahol a környezetbe történő kibocsátásuk lehetséges.

3.4.5.1200. A nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer, rendszerelem műszer- és irányítástechnikai konfigurációja, működtető logikája vagy a hozzá tartozó adatok nem lehetnek megváltoztathatók olyan karbantartói vagy tesztmegoldásokkal, amelyek nem arra a funkcióra tervezettek, vagy nem állnak szigorú adminisztratív ellenőrzés alatt.

3.4.5.1210. Az alkalmazott eszközöknek validálnak és megfelelően karbantartottnak kell lenniük, valamint meghatározott időközönként tesztelni kell őket.

3.4.5.1300. 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.

3.4.5.1400. A biztonsági paraméterekkel kapcsolatos műszerezésnek biztosítani kell mind a mérés, mind a feldolgozórendszer hibás állapotának felismerhetőségét.

3.4.5.1500. Megfelelő szabályozási eszközöket kell alkalmazni az üzemi paraméterek előírt tartományban tartása céljából.

3.4.5.1600. Olyan műszerezést, adatfeldolgozó, megjelenítő és archiváló rendszert kell létesíteni, amely ésszerűen megvalósítható mértékben független minden más adatfeldolgozó, megjelenítő és archiváló rendszertől, és alkalmas arra, hogy információt adjon az atomerőművi blokkállapotáról TAK2 üzemállapot körülményei között is, az ilyen helyzetre kidolgozott útmutató és belső utasítások terjedelmében.

3.4.5.1700. Az irányítástechnikai rendszereknek biztosítaniuk kell:

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

b) elegendő és megfelelő 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 balesetkezeléshez szükséges kézi működtetésű műveletekhez, továbbá

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

3.4.5.1800. Biztosítani kell, hogy a reaktorvédelmi 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.

3.4.5.1900. 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 biztonsági osztályba sorolja és a mélységben tagolt védelem megfelelő szintjéhez rendeli,

d) meghatározza a funkciókhoz kapcsolódó diverzitási követelményeket,

e) meghatározza a funkciókhoz tartozó válaszdíőket,

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 TA üzemállapotra vonatkozóan oly módon, hogy az üzemeltető személyzet képes legyen azokat teljesíteni,

h) formális leírási módot használ és az áttekinthetőség érdekében többszintű, és megfelelően strukturált,

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) 2. biztonsági osztályba sorolt programozható irányítástechnikai rendszerek esetén azok funkcionális ellenőrzésére, validálására szimulációs módszereket határoz meg.

3.4.5.2000. Az irányítástechnikai rendszerek és rendszerelemek tervezését és kivitelezését az adott biztonsági besorolású rendszerekre és rendszerelemekre vonatkozó kiválasztott szabványoknak megfelelően, differenciált követelmények szerint kell végezni.

3.4.5.2100. 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.

3.4.5.2200. A 2. biztonsági osztályba sorolt irányítástechnikai rendszerek alrendszerének a megkövetelt hibatűrés képesség teljesítéséhez elegendő mértékben redundánsnak kell lenniük. A redundáns készleteknek funkcionálisan a lehető legnagyobb mértékben azonosak kell lenniük a szándékolt diverzitás alkalmazása mellett.

3.4.5.2300. A programozható irányítástechnikai rendszerek funkcióinak alrendszerekhez rendelése során alkalmazni kell a mélységben tagolt védelem elvét. A nem biztonsági, vagy az alacsonyabb biztonsági osztályba sorolt funkciók nem építhetők be egy biztonsági osztályba sorolt, vagy magasabb biztonsági osztályba sorolt alrendszerbe. Amennyiben erre nincs lehetőség, biztonsági elemzéssel kell igazolni, hogy az alacsonyabb biztonsági osztályú funkciót teljesítő alrendszer semmilyen módon nem akadályozza valamely magasabb biztonsági osztályú funkció ellátását.

3.4.5.2400. Különböző biztonsági osztályba sorolt programozható 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 programozható irányítástechnikai rendszerek közötti kapcsolat esetén igazolni kell, hogy az egyik rendszer hibája a másik autonóm biztonsági funkcióinak teljesítését nem gátolja.

3.4.5.2500. A programozható irányítástechnikai rendszerek pontosságára, válaszidejére, eseménysorrend-meghatározására, feldolgozási kapacitástartalékára és kommunikációs kapacitástartalékára vonatkozóan az atomerőmű tervezési alapjával konzisztensen kell a követelményeket meghatározni.

3.4.5.2600. Minden 2. biztonsági osztályba sorolt programozható irányítástechnikai rendszer által ellátott biztonsági funkció tekintetében biztosítani kell az egyszeres hibatűrő képesség folyamatos fenntartását. Funkcióvesztés még karbantartás vagy időszakos próba esetében sem engedhető meg. Igazolni kell, hogy az alkalmazott architektúra megfelel a megbízhatósági követelményeknek.

3.4.5.2700. A 2. biztonsági osztályba sorolt programozható irányítástechnikai rendszerek összes komponensének automatikus önellenőrző képességgel kell rendelkezni. Az önellenőrzés során feltárt hiba esetén - ha szükséges -, az alrendszer kimeneteit egy előre meghatározott, a biztonság irányába ható állapotba kell vezérelni.

3.4.5.2800. A 2. biztonsági osztályba sorolt programozható irányítástechnikai rendszerek önellenőrzés által nem ellenőrizhető meghibásodásainak feltárására, valamint a biztonsági funkciók működőképességének demonstrálására manuális kezdeményezésű tesztelési lehetőséget kell biztosítani. A tesztelési ciklusidő megfelelőségét determinisztikus és valószínűségi biztonsági elemzések együttes alkalmazásával kell igazolni.

3.4.5.2900. A 2. biztonsági osztályba sorolt programozható 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.

3.4.5.3000. Az atomerőmű tervezési alapjával összhangban követelményeket kell meghatározni - adott működési igény esetén - a működéselmaradás valószínűségére, valamint, 2. biztonsági osztályba sorolt programozható irányítástechnikai rendszerek esetén, a téves működés gyakoriságára vonatkozóan.

3.4.5.3100. 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, valamint validációs, és az ezekből következő tesztelési tervet kell kidolgozni. A verifikációs, a validációs, és a tesztelési tervet 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, mint jogszabály szerinti átalakítások megtervezésekor a verifikációs, valamint validációs, és az ezekből következő tesztelési terv újra kidolgozandó, és az üzembe helyezés előtt végrehajtandó 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 rendszerelemekkel vagy komplex elektronikus komponensekkel megvalósított programozott rendszerekre és rendszerelemekre az első üzembe helyezést megelőzően, és az üzemeltetési életciklus szakaszban szükséges jogszabály szerinti átalakítások fejlesztésekor validációs és ebből következő tesztelési tervet 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, továbbá a tervezés során figyelembe vett és a létesítményre jellemző kezdeti eseményeket, amelyek következtében a biztonsági és egyéb funkciókra szükség van,

e) a komplex elektronikus komponensekhez kapcsolódó informatikai rendszereket a biztonság szempontjából értelmezhető jelentőségük szerint kell minősíteni, és

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

3.4.5.3200. Megfelelő tervezési megoldásokkal, továbbá intézkedésekkel kell biztosítani, hogy a programozható 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.

3.4.5.3300. Kereskedelmi termék alkalmazása esetén a terméknek rendelkeznie kell egyedi- és típus-azonosítással és megfelelő minősítéssel, annak igazolására, hogy a termék a tervezési alapból levezetett követelményeknek megfelel.

3.4.5.3400. A műszerezettségnek a TA1-4 és a TAK1-2 üzemállapotok körülményei között is információt kell szolgáltatnia a kritikus biztonsági funkciók, valamint az üzemállapot kezeléséhez szükséges technológiai rendszerek állapotáról.

3.4.5.3500. 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.

3.4.5.3510. A programozható irányítástechnika tervezésekor a Tervezési Alapfenyegetettség vonatkozó részeit és az az atomenergia alkalmazása körében a fizikai védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló kormányrendelet előírásait is figyelembe kell venni.

3.4.5.3520. 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.

3.4.5.3600. A számítógépek rendellenességeit detektálni kell. Biztosítani kell, hogy a program és a konstans adatfájlok át nem írható adathordozóról beolvasott, installáláskor képzett megbízható adatok szerint ellenőrizhetőek legyenek. Ha megvalósítható, szükséges a technológiából beolvasott adatok hitelességének vizsgálata.

3.4.5.3700. 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 vagy ellehetetlenítését elvileg lehetővé tévő külső informatikai befolyásolás ellen.

3.4.5.3800. A fizikai hozzáférés lehetőségeit, adattovábbító eszközök és az adatkábelek elhelyezését a fizikai védelmi zónákkal összhangban kell kialakítani.

3.4.5.3900. 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.

3.4.5.4000.

3.4.6. A konténment és rendszerei

A konténment konstrukciós kialakítása és szerkezeti integritása

3.4.6.0100. A konténment tervezése során meg kell valósítani:

a) a hasadási termékek kijutását korlátozó fizika gát funkciót és a hasadási termékek ellenőrzött kibocsátását biztosító funkciót;

b) a TA1-4 üzemállapotokban az ionizáló sugárzástól védő árnyékolás funkcióját; és

c) a külső események elleni védelem funkcióját.

3.4.6.0200. A konténment fizikai gát és 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 3.2.4.0100.-3.2.4.0500. pont előírásainak betartása, valamint

b) TAK1 üzemállapot esetén a radioaktív kibocsátásokat ésszerűen megvalósítható mértékben minimalizálni kell,

c) TAK2 üzemállapot esetén a radioaktív anyagok kibocsátását időben és mennyiségileg is korlátozni kell, annak érdekében, hogy:

ca) kellő idő álljon rendelkezésre a lakosságvédelmi intézkedések bevezetésére, ha szükséges,

cb) nagy területek hosszú távú elszennyeződése elkerülhető legyen,

d) biztosítani kell a radioaktív aeroszolok és a radiojód koncentrációjának csökkentését a konténment légterében,

e) hermetizáló szerelvények alkalmazásával biztosítani kell a konténment falán keresztülhaladó csővezetékeken a hermetizálást,

f) 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,

g) biztosítani kell a konténment szivárgásának időszakos felügyeletét,

h) biztosítani kell a hő elvezetését a konténmentből, a szerkezet túlnyomás elleni védelmét és a keletkezett éghető gázok kezelését minden üzemállapotban,

i) biztosítani kell a konténment atmoszférájának tisztítását vagy a konténmentből kibocsátott gáznemű közeg szűrését,

j) a konténmentelemeinek az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten kell tartania a bennfoglalt rendszerekből, rendszerelemekből származó közvetlen sugárzás hatását a konténmenten belül munkát végzőkre és a konténmenten kívül tartózkodókra, valamint

k) a zónaolvadéknak a konténment szerkezeti integritására gyakorolt romboló hatását meg kell előzni vagy ésszerűen megvalósítható mértékben korlátozni kell.

3.4.6.0300. A külső események elleni védelmi funkció kialakítása során biztosítani kell, hogy a konténment épületszerkezete és belső szerkezeti elemei, továbbá a konténment technológiai rendszerei olyan kialakításúak és olyan ellenállóak legyenek a figyelembe veendő külső veszélyeztető tényezők hatásaival szemben, hogy biztosítsák a primerköri hőhordozót tartalmazó fővízköri rendszerek és rendszerelemek valamint az üzemanyag-sérülés megelőzésére betervezett rendszerek épségét és működképességét a külső események bekövetkezésekor, a konténment megengedett szivárgási értékének és a szerkezet globális integritásának megtartása mellett.

3.4.6.0400. A konténment funkcióit egy, vagy két különálló konténment szerkezettel egyaránt lehet biztosítani.

3.4.6.0500. A konténment tervezésekor figyelembe kell venni a TA2-4 üzemállapotot eredményező folyamatokat és a TAK1-2 üzemállapotot eredményező eseményeket - az adott üzemállapotra meghatározott megfelelőségi kritériumok szerint. A konténment szilárdsági méretezésére a nyomástartó berendezésekre és csővezetékekre vonatkozó általános elveket kell alkalmazni, figyelembe véve a teherviselő szerkezet anyagával és konstrukciójával összefüggő sajátosságokat.

3.4.6.0600. 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.

3.4.6.0700. Meg kell határozni a konténment ellenőrzésének módját és gyakoriságát.

3.4.6.0800. 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 rendszeremben.

3.4.6.0810. 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 reakció erőktől, különösen a külső vagy belső eseményektől, vízszugártól, repülő tárgyaktól és a csővezeték ostromozó mozgásától.

3.4.6.0900. 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 üzemiállapotokban.

3.4.6.1000. Meg kell határozni a konténment zsilipeknek a TAK1-2 üzemiállapotra érvényes funkcionális követelményeit.

3.4.6.1010. A konténmentbe lépő személyzet számára biztonsági előírásokat kell meghatározni.

3.4.6.1020. Az anyagok és berendezések mozgatásához szükséges konténment ajtókat úgy kell tervezni, hogy gyorsan és megbízhatóan zárhatóak legyenek a konténment izoláció szükségessé válás esetén.

3.4.6.1100.

3.4.6.1200. A burkolatok és bevonatok anyagát a konténment funkciójának megfelelően kell kiválasztani, alkalmazásukat specifikálni. Alkalmazásuk, kopásuk, meghibásodásuk nem befolyásolhatja a biztonsági funkciók ellátását.

3.4.6.1210. 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.

A konténment technológiai rendszerei

3.4.6.1300. A konténmentnek mint rendszernek magába kell foglalnia:

a) a primer kör minden lényeges részét,

b) a nyomások és hőmérsékletek szabályozására képes rendszereket,

c) a hermetizáló elemeket, továbbá

d) a konténment légterébe kikerülő hasadási termékek, hidrogén, oxigén és egyéb anyagok kezelésére és eltávolítására szolgáló eszközöket.

3.4.6.1400. 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.

3.4.6.1500. A konténment hőelvonó rendszerét úgy kell megtervezni, hogy a rendszer integritásának és teljesítőképességének biztosításához szükséges elemek időszakos ellenőrzése megvalósítható legyen.

3.4.6.1600. A konténment tervében 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.

3.4.6.1610. 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 a TA4 és TAK üzemállapot hatásának csökkentésében érintett rendszerekben.

3.4.6.1700. A konténment határoló falán áthaladó csővezetéket két, megbízhatóan és függetlenül működtetett soros elrendezésű hermetizáló szerelvényel kell ellátni, az egyiket a konténmenten belül, a másikat azon kívül elhelyezve. A hermetizáló szerelvényeknek vagy távműködtetéssel ellátottnak, vagy zárt állapotban reteszeltnek kell lenniük. Az állapotukról helyzetjelzésnek kell megjelenie a blokkvezénylőben. A szerelvényeket a konténment falához a lehető legközelebb kell elhelyezni. A hermetizáló szerelvények specifikációját az atomerőmű tervezési alapjába tartozó valamennyi üzemállapot figyelembevételével kell meghatározni.

3.4.6.1800. A konténment hermetizálását lehetővé kell tenni a TAK1-2 üzemállapot esetére is. Azon leállított üzemállapotokban, ahol a hermetizálás nem végezhető el időben, ott az üzemanyag sérülést meg kell akadályozni. Ha egy esemény a konténmentet megkerülő környezeti kibocsátáshoz vezet, olyan

tervezési megoldásokról kell gondoskodni, amelyek megakadályozzák a fűtőelem sérülést.

3.4.6.1900. A konténment szellőzőrendszereit úgy kell megtervezni, hogy

a) a TA1 üzemállapotokban kiszolgálható helyiségekben munkára alkalmas környezetet biztosítsanak az üzemeltető személyzet számára;

b) az atomerőművi blokk helyiségeiben elhelyezkedő berendezések 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.

3.4.6.2000. 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.

3.4.6.2100. A konténment légterének tisztító rendszerét úgy kell megtervezni, hogy az lehetővé tegye a fontos elemek megfelelő, időszakos ellenőrzését a rendszer integritásának és teljesítőképességének biztosításához.

3.4.6.2200. A tűz ellen megfelelő védeltséget ki kell alakítani a konténmentben. A tűzgáták elhelyezése azonban nem akadályozhatja a konténment funkcióit és a konténment üzemeltetését.

3.4.7. Segéd és kiszolgáló rendszerek

Biztonsági hűtővízrendszer

3.4.7.0010. A segéd- és kiszolgáló rendszerek megbízhatóságának meg kell felelnie az ellátandó biztonsági rendszerek által támasztott minden követelménynek és a funkcionális képességük tesztelhetőnek kell lennie.

3.4.7.0100. 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.

Szellőző és klímarendszerek

3.4.7.0200. Az atomerőművi szellőző és klímarendszereknek biztosítani kell a radioaktív anyagok létesítményen belüli szétterjedésének vagy külső környezetbejutásának megakadályozását vagy csökkentését, az üzemeltető személyzet vagy a berendezések számára szükséges, a minősített állapot fenntartását szolgáló klímaviszonyokat.

3.4.7.0210. Nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszer elemeket tartalmazó helyiségek esetén meg kell vizsgálni, hogy a szellőző és klímarendszer kiesése milyen hatással van a működésükre.

3.4.7.0300. A radioaktív anyagok szétterjedését korlátozó szellőző és klímarendszerekkel biztosítani kell:

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.

3.4.7.0400. 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, továbbá

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.

Emelő berendezések és felvonók

3.4.7.0500. Az emelő berendezések tervének biztosítani kell a földrengés-állósági, emelési, leesés elleni, tervezési és lepróbálási követelményeket és kritériumokat.

3.4.7.0600.

3.4.7.0700. A biztonsági vagy fizikai gát funkciót érintő emelőgépeket speciális nukleáris tervezési szabvány alkalmazásával kell megtervezni.

3.4.7.0800. A felvonó berendezések tervének igazolnia kell a földrengés-állósági, emelési, leesési, tervezési és lepróbálási követelmények és kritériumok teljesülését.

3.4.7.0900. A biztonsági vagy fizikai gát funkciót érintő felvonókat speciális nukleáris tervezési szabvány alkalmazásával kell megtervezni.

3.5. SUGÁRVÉDELEM

3.5.1. Általános követelmények

3.5.1.0100. A tervezés során alkalmazni kell a sugárvédelem három alapelvét, az indoklás, az optimalizálás és korlátozás elvét.

3.5.1.0200. A sugárvédelmi tervezés során ki kell jelölni az ellenőrzött és felügyelt zónákat. Gondoskodni kell a helyiségek légtérének, felületi szennyezettségének és a sugárforrásoknak az ellenőrzéséről, az egyes zónákon belül és azok között. Megfelelő eszközöket kell tervezni, és intézkedéseket kell tenni a radioaktív szennyeződés szétterjedésének korlátozása érdekében.

3.5.1.0300. Az atomerőművi blokk minden olyan részén, ahol az üzemeltető személyzet rendeltetésszerűen tartózkodik vagy tartózkodhat, a TA1-4 üzemállapotban olyan munkakörnyezetet kell biztosítani, amely megfelel annak az elvnek, hogy a személyzet sugárterhelését az észszerűen megvalósítható legalacsonyabb szinten kell tartani.

3.5.1.0400. 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 egyenértékű dózis korlátainak túllépését.

3.5.1.0500. 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.

3.5.1.0600. 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.

3.5.1.0700. 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.

3.5.1.0800. Be kell mutatni a legnagyobb éves egyéni dózis értékét és az átlagos kollektív dózis értékét.

3.5.1.0900. A telephelyen nem sugárveszélyes munkakörben foglalkoztatott személyek sugárterhelését a telephely sugárzási jellemzőiből várható dózis maximális értékének becslésével kell meghatározni.

3.5.1.1000. 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.

3.5.1.1100. A sugáregészségügyi követelmények alapján - a rendelkezésre álló tapasztalatok birtokában - meg kell határozni az üzemeltető személyzet kollektív dózisértékére vonatkozó tervezési célkitűzést.

3.5.1.1200. 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.

3.5.1.1300. 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.

3.5.1.1400. A rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy az atomerőmű üzemeltethető legyen nagy dózisteljesítményű területeken való tartózkodás, munkavégzés nélkül is.

3.5.1.1500. A nagy aktivitású tárgyak kezelésére távműködtetésű eszközöket kell tervezni és létrehozni.

3.5.1.1600. 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.

3.5.1.1700. Radioaktív közeget szállító-, tároló rendszerek, rendszerelemek leürítőit és légtelenítőit oly módon kell kialakítani, hogy a radioaktív közeg elkülönített kezelése lehetővé váljék.

3.5.1.1800. 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.

3.5.2. Dekontaminálás

3.5.2.0100. 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.

3.5.2.0200. Biztosítani kell, hogy radioaktív közeggel üzemszerűen érintkező vagy radioaktív szennyeződésnek kitett rendszerem anyaga és konstrukciója, kialakítása tegye lehetővé a dekontaminálást és a dekontamináló oldat teljes eltávolítását. A dekontaminálási folyamatot úgy kell megtervezni, hogy az érintett rendszeremek felületminősége a dekontaminálás után is megfeleljen a követelményeknek.

3.5.2.0300. Biztosítani kell az ellenőrzött zónáknak, az ezekbe be- és az ezekből kilépő személyeknek az újrahasználható védőruházat és az innen származó tárgyak ki- és bevitelének ellenőrzését és - ha szükséges - a dekontaminálását.

3.5.2.0400. Fel kell készülni a potenciálisan szennyezett szállító konténerok és egyéb csomagolások dekontaminálására.

3.5.2.0500. Ahol szükséges, tervezni kell a dekontaminálás távműködtetésű eszközökkel történő végrehajtását.

3.5.2.0600. A dekontaminálás hely- és erőforrásigénye nem csökkentheti a nukleáris biztonság szintjét.

3.5.2.0700. Új dekontaminálási technológiát, vagy vegyszeres dekontaminálási technológia esetén új vegyszerkomponenst csak biztonsági elemzéssel igazolva lehet bevezetni. A biztonsági elemzésnek legalább tartalmaznia kell:

a) a keletkező radioaktív 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 technológia, vagy új vegyszer komponens bevezetése esetén

da) a használat indokoltságát;

db) a szerkezeti anyagokra vonatkozó korróziós vizsgálat eredményeit, és azok értékelését, melyet tesztekkel kell igazolni.

3.5.2.0800. A dekontaminálási folyamatot legalább az alábbiak szerint optimalizálni kell:

- a) másodlagos hulladékok keletkezésének mennyisége;
- b) személyi sugárterhelés nagysága; valamint
- c) a dekontaminálás hatékonysága.

3.5.2.0900. Nukleáris létesítmények helyiségeinek és berendezéseinek dekontaminálásánál minimálisan figyelembe kell venni a helyiségek és berendezések közötti szennyeződésterjedés tervezett irányát és az adott helyiségben alkalmazható vegyszerekre és technológiákra vonatkozó korlátozást.

3.5.2.1000. Azoknak a berendezéseknek, illetve eszközöknek, melyek biztonságosan elszállíthatók, ki kell alakítani a dekontamináláshoz egy helyiséget, ahol a folyamat végrehajtható anélkül, hogy a nukleáris biztonságot befolyásolná.

3.5.2.1100. Azoknál a helyiségeknél, ahol előfordulhat szennyezett vizek kijutása, dekontaminálható felületeket kell kialakítani, valamint a szennyeződés terjedését meg kell akadályozni. Ezekben a helyeken megfelelő határoló felületeket, illetve a terjedés irányításához szükséges megoldást kell alkalmazni a szennyeződött felületek korlátozásához, a gyors elvezetéshez, valamint a kifolyt folyadék összegyűjtéséhez.

3.5.2.1200. Meg kell tervezni a potenciálisan szárazra kerülő és szennyezett felületek kezelését.

3.5.3. Radiológiai ellenőrző eszközök

3.5.3.0100. 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 TA4 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.

3.5.4. *Biológiai védelem*

3.5.4.0100. Az atomerőművi blokkon biológiai védelmet kell tervezni minden olyan helyre, ahol számítani lehet a láncreakció következtében fellépő közvetlen radioaktív sugárzásra, valamint radioaktív anyag felhalmozódására.

3.5.4.0200. A biológiai védelem 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.

3.5.5. *Radioaktív kibocsátások*

3.5.5.0100. 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.

3.5.5.0110. Azokban a helyiségekben, ahol olyan rendszer, rendszerelem található, ami radioaktív folyadékot tartalmaz, meg kell tervezni a tervszerűen és véletlenül kijutó folyadék eltávolítását.

3.5.5.0200. 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.

3.5.5.0300. 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.

3.5.5.0400. Biztosítani kell a telephelyen kívüli környezet ellenőrzéséhez a dózisteljesítmény, valamint a radioaktív aeroszolok és a jódtól izotópok aktivitáskoncentrációjának mérését távmérő és mintagyűjtő hálózattal.

3.6. A NUKLEÁRIS ÜZEMANYAG ÉS A RADIOAKTÍV HULLADÉK KEZELÉSE, TÁROLÁSA

3.6.1. Általános követelmények

3.6.1.0100. 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.

3.6.1.0200. 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, valamint a nemzeti programról szóló kormányhatározattal összhangban összhangban kell meghatározni.

3.6.1.0300. A telephelyi tárolás tervezésekor az ésszerűen megvalósítható mértékben passzív biztonsági megoldásokat kell alkalmazni.

3.6.1.0400. 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.

3.6.1.0500. Megfelelő eszközöknek, csomagolásnak kell rendelkezésre állnia az olyan kiégett üzemanyag és radioaktív hulladékcsomagok kezelésére, amelyek állapotromlás jeleit mutathatják.

3.6.1.0600. 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 az ésszerűen megvalósítható legalacsonyabb szinten maradnak, valamint, hogy elősegítsék a rendkívüli események radiológiai következményeinek csökkentését.

3.6.2. Nukleáris üzemanyagok kezelése és tárolása

3.6.2.0100. A friss fűtőelemkötegek számára olyan szállító-, kezelő- és tároló rendszereket, rendszer elemeket kell létesíteni, amelyek:

- a) megfelelő biztonsági tartalékkal kizárják a kritikusság létrejöttét,
- b) megakadályozzák a kezelésből származó, a fűtőelem-kötegekben 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 fűtőelem elvesztésének lehetőségét.

3.6.2.0150. Meg kell akadályozni folyékony közeg bejutását a friss üzemanyag tárolóba.

3.6.2.0200. 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 besugárzott fűtőelem-kötegek fedetlenné válását a víz alatti tároló rendszer és a hozzákapcsolódó hűtőrendszer tömörtelensége esetén is meg kell akadályozni, és képesnek kell lenni a hőelvonáshoz szükséges vízkészlet pótlására,

f) tegye lehetővé az üzemanyag kezelő és tároló területek dekontaminálásának biztosítását,

g) az oldott neutron abszorber megfelelő koncentrációjának biztosítása, valamint

h) az üzemanyag mozgató és tároló eszközök karbantarthatóságának és leszerelhetőségének biztosítása.

3.6.2.0210. A pihentető medence alternatív hűtéséhez szükséges külső vízforrás és a megfelelő bórsav-koncentráció beállítására szolgáló eszközök, technológiák rendelkezésre állását biztosítani kell.

3.6.2.0300. 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.

3.6.2.0400. A tervezőnek igazolnia kell az alkalmazott nukleáris üzemanyag és a kezelésére tervezett atomerőművi rendszerek, rendszerelemek mechanikai és kémiai kompatibilitását.

3.6.2.0500. A pihentető medence TA1-4 üzemállapotában 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, valamint
- d) a tárolómedence szintjét és hőmérsékletét szabályozó és monitorozó rendszereket.

3.6.3. Radioaktív hulladékok kezelése és tárolása

3.6.3.0100. Rendszereket, rendszerelemeket és eljárásokat kell tervezni a keletkező radioaktív hulladékok kezelésére és telephelyi tárolására.

3.6.3.0200. Komplex hulladékkezelési dokumentációt kell kidolgozni a radioaktív anyagok útjának szabályozására és ellenőrzésére.

3.6.3.0300. 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.

3.6.3.0400. 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, radionuklidösszetételt, aktivitáskoncentrációt, térfogatot.

3.6.3.0500. 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.

3.6.3.0600. 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.

3.6.3.0700. Az atomerőmű területén a tárolást úgy kell megtervezni, hogy minden radioaktív hulladékcsomag ellenőrizhető, szükség esetén visszanyerhető legyen.

3.6.3.0800. A tároló kapacitás meghatározásakor figyelembe kell venni, hogy a tárolónak mindig rendelkeznie kell megfelelő tartalékkal, ami nem várt események esetén is biztosítja a megfelelő kapacitást.

3.6.3.0900. A radioaktív hulladékok átmeneti tárolásához és végleges elhelyezéséhez használt konténertípusoknak biztosítania kell meghatározott tárolási ideig a radioaktív hulladékok elszigetelését a környezettől.

3.6.3.1000. A speciális kezelést igénylő radioaktív hulladékok, különösen a nagyobb mennyiségben alfa-sugárzó radionuklidokat tartalmazó hulladékok, továbbá a gyúlékony, robbanékony, korrozív, toxikus illetve más veszélyes anyagot tartalmazó hulladékok kezelését tervezni kell.

3.6.3./A. Légnemű radioaktív hulladékok kezelése

3.6.3.1100. A légnemű radioaktív anyagok kezelésére alkalmas rendszereket, rendszerelemeket kell tervezni a vonatkozó korlátok betartása és a kibocsátás minimalizálása érdekében.

3.6.3.1200. Az illékony radioaktív anyagokat az észszerűen megvalósítható mértékben el kell távolítani a gáz halmazállapotú radioaktív hulladékból.

3.6.4.1300. Intézkedéseket kell tervezni az éghető vagy robbanásveszélyes elegyek keletkezésének megakadályozására vagy eltávolítására.

3.6.3./B. Folyékony radioaktív hulladékok

3.6.3.1400. A folyékony radioaktív hulladék feldolgozó rendszerek tervezésekor figyelembe kell venni a folyadék összetételét és tulajdonságait.

3.6.5.1500. A különböző típusú hulladékokat megfelelően el kell különíteni és a feldolgozás leghatékonyabb módszerét kell választani az indokoltság elvének betartásával.

3.6.5.1600. A hulladékkondicionáláshoz alkalmas mátrix anyagot és megfelelő hordót vagy konténert kell tervezni.

3.6.5.1700. Megfelelő tartálykapacitással kell rendelkezni a radioaktív közegek tárolásához a környezetbe való kijutás minimalizálása érdekében.

3.6.3./C. Szilárd radioaktív hulladékok

3.6.3.1800. Megfelelő szilárd hulladék kezelési eljárásokat kell tervezni a hulladék-minimalizálás elvével összhangban.

3.6.3.1900. Mobil kondicionáló berendezés esetén intézkedéseket kell tervezni a szennyeződés terjedés meggátolására.

3.7. A TELEPHELYEN BELÜLI NUKLEÁRISBALESET-ELHÁRÍTÁS TERVEZÉSE

3.7.1.0100. A nukleárisbaleset-elhárítási eljárásokat a TA4 és TAK1-2 üzemállapotok elemzési 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.

3.7.1.0200. 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, így 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, így különösen a telephely közeli nukleáris létesítmény potenciális súlyos és nagyon súlyos baleseti helyzeteit. 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.

3.7.1.0300. 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.

3.7.1.0400. 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.

3.7.1.0500. 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.

3.7.1.0600. 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.

3.7.1.0700. A nukleárisbaleset-elhárításért részt vevő személyzet számára a polgári védelmi előírásoknak és a nukleárisbaleset-elhárításban tevékenységbe bevont személyek számának megfelelő óvólétesítményeket kell kialakítani.

3.7.1.0800. A nukleárisbaleset-elhárításhoz szükséges eszközök tervezésekor figyelemmel kell lenni a nagy sugárzású terekben indokolt munkavégzés, valamint az ahhoz elengedhetetlen telephelyi közlekedés szükségességét.

3.7.1.0900. A veszélyhelyzetek kezeléséhez szükséges rendszereket, rendszerelemeket úgy kell megtervezni, hogy minden üzemállapotban, ide értve a TAK1-2 üzemállapotot is, hosszú távon is üzemképesek legyenek és ellássák funkciójukat.

3.7.1.1000. 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.