



Új atomerőmű nyomástartó gépészeti berendezéseinek és csővezetékeinek tervezése

Útmutató tervezet

OAH TSO szeminárium, 2018.06.05

Boros János, Pöyry Erőterv Zrt.



TARTALOM

Feladat meghatározás

A legfontosabb orosz előírások

PNAE G-7-008-89 (NP-089-15)

Az MSZ 27003 sorozat és a PNAE G-7-002-86 összehasonlítása

Az új útmutató egyes kérdéskörei

Az alkalmazható szabványok

Tervezési specifikáció

A szilárdsági megfelelés igazolása

Túlnyomásvédelmi jelentés

FELADAT MEGHATÁROZÁS

I. Megalapozó háttér dokumentáció összeállítása

- Az MSZ 27003 szabványsorozat és az Orosz Föderáció megfeleltethető szabványainak összevetése
- A beazonosított eltérések értékelése, kezelési lehetőségei
- Az MSZ 27003 szabványsorozat előírásainak tételes értékelése
- Egyéb háttér információ

II. Új útmutató tervezet elkészítése

- Útmutatás az NBSZ 3a kötet 2.1 pontja szerinti követelmények teljesítéséhez
- A háttér dokumentumban beazonosított problémák kezelése
- A nem orosz tervező által készített tervezési specifikációkhoz az adatok orosz tervező által történő átadása, illetve helyességük igazolása
- A tervezési specifikációk és tervezési jelentések tanúsítása
- Az orosz, illetve angol nyelven történő adatszolgáltatás, írásbeli kommunikáció során potenciálisan fellépő hibák, félreértelmezések kiküszöbölése

A LEGFONTOSABB OROSZ ELŐÍRÁSOK

Ssz.	Jelzés	Cím	Megjegyzés
1	NP-01-97	Atomerőművek biztonsága biztosításának általános szabályai (Régi OPB-88)	Hatályos
2	PNAE G-7-002-86	Atomerőművi berendezések és csővezetékek szilárdsági számításának szabályai (TK ID: 2154)	Hatályos
3	PNAE G-7-003-87	Atomerőművi berendezések és csővezetékek hegesztésére jogosult hegesztők minősítési szabályai	Nem hatályos
4	PNAE G-7-008-89	Atomerőművi berendezések és csővezetékek létesítésének és biztonságos üzemeltetésének szabályai (TK ID: 2155)	Nem hatályos
4	NP-089-15	Atomerőművi berendezések és csővezetékek tervezésének és biztonságos üzemeltetésének szabályai	Hatályos
5	PNAE G-7-009-89	Atomerőművi berendezések és csővezetékek hegesztése és felrakó hegesztése, alapvető rendelkezések (TK ID:2156)	Hatályos
6	PNAE G-7-010-89	Atomerőművi berendezések és csővezetékek, hegesztési varratok és felrakó hegesztések, ellenőrzési szabályzat (TK ID: 2157)	Hatályos
7	NP-044-03	Atomerőművi nyomástartó edények tervezésének és biztonságos üzemeltetésének szabályai	Hatályos
8	NP-045-03	Atomerőművi gőz és forróvíz vezetékek tervezésének és biztonságos üzemeltetésének szabályai	Hatályos
9	OTT-87-99	Atomerőművi berendezések és csővezetékek armatúrái	Nem hatályos
9	NP-068-05	Atomerőművi csővezeték armatúrák, általános gépészeti követelmények	Hatályos

PNAE G-7-008-89 (NP-089-15)

Atomerőművi berendezések és csővezetékek létesítésének és biztonságos üzemeltetésének szabályai

A legfontosabb általános utasítások, a többi szabvány ennek a szabványnak a kiegészítésének tekinthető

- A szabvány hatálya – tartószerkezetek, reaktorbelső nem tartozik a hatályhoz
- Dokumentálás
- Tervezési szabályok – PNAE G-7-002-86 (szilárdsági számítás) meghivatkozása
- Szerkezeti anyagok, az alkalmazható szerkezeti anyagok felsorolása
- Gyártás – PNAE G-7-009-89 (hegesztés, plattirozás) (BP) meghivatkozása
- Nyomáspróba
- Túlnyomásvédelem
- Üzemidő alatti időszakos ellenőrzések
- Berendezések üzemeltetési szabályai
- Gépkönyv – tartály, szivattyú

AZ MSZ 27003 SOROZAT ÉS A PNAE G-7-002-86 ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az MSZ 27003 szabványsorozatnak megfeleltethető orosz szabványok

Komponens osztály, név	MSZ szabvány	Megfeleltethető orosz szabvány	Megjegyzés
Class 1	MSZ 27003-1-1	PNAE G-7-002-87	Összehasonlítható
Class 2	MSZ 27003-1-2	PNAE G-7-002-87	Gyakorlatilag nem alkalmazható
Class 3	MSZ 27003-1-3	PNAE G-7-002-87	Gyakorlatilag nem alkalmazható
Tartók	MSZ 27003-1-5	---	
Zónatartó sz.	MSZ 27003-1-6	---	
Kiegészítések	MSZ 27003-1-8	PNAE G-7-002-87	Jelentős eltérések
Segédletek	MSZ 27003-1-9		

AZ ÚJ ÚTMUTATÓ EGYES KÉRDÉSKÖREI

Az útmutató 15 fejezetből áll, ezekből az alábbiak emelhetők ki:

- Az alkalmazható szabványok
- A tervezési specifikáció
- A szilárdsági megfelelés igazolása
- Túlnyomásvédelmi jelentés

AZ ALKALMAZHATÓ SZABVÁNYOK

Komponens típus	Class 1	Class 2	Class 3
Tartály	MSZ 27003-1-1 [13] NB-3300 PNAE G-7-002-86 [3] KTA 3201.2 [36], 8.2 pont	MSZ 27003-1-2 [14] NC-3300 PNAE G-7-002-86 KTA 3211.2 [21], 8.2 pont	MSZ 27003-1-3 [15] ND-3300 MSZ EN 13445-3 [22] KTA 3211.2, 8.2 pont
Csővezeték	MSZ 27003-1-1 NB-3600 PNAE G-7-002-86 KTA 3201.2, 8.4 pont	MSZ 27003-1-2 NC-3600 PNAE G-7-002-86 KTA 3211.2, 8.5 pont	MSZ 27003-1-3 ND-3600 KTA 3211.2, 8.5 pont MSZ EN 13480-3 [25]
Tartószerkezetek	MSZ 27003-1-5 [11]	MSZ 27003-1-5 [11] MSZ EN 13480-3 13. pont	MSZ 27003-1-5 [11] MSZ EN 13480-3 [25] 13. pont
Reaktor belső elemek	MSZ 27003-1-6 [29], KTA 3204 [40]		

TERVEZÉSI SPECIFIKÁCIÓ

Az ASME alkalmazása során nyert egyik tapasztalat a tervezési specifikáció fontosságának felismerése volt.

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

A tervezési specifikáció tartalmazza mindazokat az adatokat és követelményeket, amelyek alapján készülő szilárdsági számítás igazolja a komponens nyomástartó funkciójának a biztonsági osztályba sorolásnak megfelelő megbízhatósággal való teljesülését a meghatározott üzemidőn belül.

A tervezési specifikációt egy vagy több, a Magyar Mérnöki Kamara névjegyzékében nyilvántartott, ASME BPVC szerinti nukleáris nyomástartó berendezésekre vonatkozó, NSZ-5.2. minősítéssel rendelkező szakértő mérnök tanúsítja

A SZILÁRDSÁGI MEGFELELÉS IGAZOLÁSA

A számítás dokumentálása:

3a.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 alávethetőek, és az átalakítások értékeléséhez szükséges terjedelemben módosíthatóak legyenek, továbbá az alkalmazott konzervativizmusok mértéke és az elemzés alapján rendelkezésre álló tartalékok mértéke felülvizsgálható és újraértékelhető legyen.

A számítás bemutatja, hogy a tervezési specifikációban megadott összes kiinduló adatot, anyag- és környezeti paramétereket, terheket és terheléskombinációkat a tervezési specifikációban előírt kritériumoknak megfelelően a számításnál figyelembe vették.

Valamennyi Class 1 és reaktor belső komponensre, tartóra vonatkozó tervezési jelentést tanúsítani kell. A Class 2 és Class 3 komponensekre, tartóra vonatkozó tervezési jelentések közül azokat kell tanúsítani, amelyekben B, vagy C, vagy D szintű terheléseket is figyelembe vettek.

TÚLNYOMÁSVÉDELMI JELENTÉS

A szilárdsági számítások és a túlnyomásvédelem együtt biztosítják a nyomástartó berendezés nyomásterhelés elleni védelmét.

A várható nyomásnövekedéseket vagy a szilárdsági számítás, vagy a túlnyomásvédelem kezeli.

A megfelelő túlnyomás védelem éppolyan fontos a biztonság szempontjából, mint a szilárdsági számítás.

A beépített biztonsági szelepek üzemidő alatti próbáit az MSZ 27020-5 szabvány előírásai alapján végzik. E szabványnak való megfelelés akkor biztosítható, ha a túlnyomásvédelem létesítése megfelel az MSZ 27003 NB(NC,ND)-7000 fejezetei szerinti követelményeknek.

A túlnyomásvédelmi jelentés tartalmazza a túlnyomásvédelem kialakításával, kapcsolatos összes megfontolást, számítást. A szabvány tételesen meghatározza a minimálisan kezelendő kérdéseket.

Köszönöm a figyelmet.