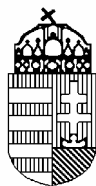


**Országos Atomenergia Hivatal**



**3.3. sz. útmutató**

# **Nyomástartó berendezések szilárdsági számítási normái**

Verzió száma:

**2.**

**2007. június**

Kiadta: Dr. Rónaky József, az OAH főigazgatója  
Budapest, 2007. június

A kiadvány beszerezhető:  
Országos Atomenergia Hivatal  
Nukleáris Biztonsági Igazgatóság  
Budapest

## ELŐSZÓ

A nukleáris biztonság szabályozási rendszerének hierarchiája a következő:

1. A legfelső szintet az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény képviseli.
2. A következő szintet alapvetően a törvény végrehajtására kiadott két kormányrendelet alkotja. A 114/2003. (VII. 29.) Korm. rendelet az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) jogállását, míg a 89/2005. (V.5.) Korm. rendelet az OAH nukleáris biztonsággal összefüggő hatósági ügyekben lefolytatott eljárásainak általános szabályait határozza meg. Ez utóbbi melléklete a kiadott 7 nukleáris biztonsági szabályzat, melyek közül négy az atomerőművekre, az ötödik az oktató és kutató atomreaktorokra, a hatodik a kiegészített nukleáris fűtőelemek átmeneti tároló létesítményeire szabja meg a konkrét nukleáris biztonsági követelményeket, míg a hetedik az NBSz-ekben alkalmazott speciális fogalmak definícióit adja meg. Ezekről a követelményektől eltérni csak a kormányrendeletben foglaltak szerint lehet.
3. Azt, hogy a szabályzatokban meghatározott követelmények teljesítésére milyen módszert ajánl az eljáró hatóság, a szabályozás következő szintje, az egyes szabályzatokhoz kapcsolódó útmutatók tartalmazzák. Ezeket az útmutatókat az OAH főigazgatója adja ki, és az időről-időre felhalmozódott tapasztalatok alapján módosult újabb kiadásai jelennek meg. Az eljárás gyors és akadálymentes lefolytatásának érdekében a hatóság az engedélyeseket az útmutatókban foglalt ajánlások minél teljesebb követésére ösztönzi.
4. Konkrét berendezésekre, tevékenységekre, eljárásokra a leírt általános jellegű szabályozások mellett egyedi hatósági előírások, állásfoglalások is vonatkozhatnak.
5. A felsorolt szabályozásokat magától értetődően kiegészítik az engedélyesek, ill. más, a nukleáris energia alkalmazásában közreműködő szervezetek (tervezők, gyártók, stb.) belső szabályozási dokumentumai, amelyeket a minőségirányítási rendszerükkel összhangban készítenek és tartanak karban.

Az útmutatók alkalmazása előtt mindig győződjön meg arról, hogy a legújabb, érvényes kiadást használja-e. Az aktuális érvényes útmutatókat az OAH honlapjáról ([www.haea.gov.hu](http://www.haea.gov.hu)) töltheti le.

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. BEVEZETÉS</b>	<b>6</b>
<b>1.1. AZ ÚTMUTATÓ TÁRGYA ÉS CÉLJA</b>	<b>6</b>
<b>1.2. VONATKOZÓ JOGI ÉS MŰSZAKI SZABÁLYOZÁS</b>	<b>7</b>
<b>2. A SZILÁRDSÁGI SZÁMÍTÁSOK MENETE</b>	<b>9</b>
<b>2.1. AZ ÚTMUTATÓ HATÁLYA ALÁ TARTOZÓ TÉTELEK RÉSZLETES MEGHATÁROZÁSA</b>	<b>9</b>
2.1.1. Komponensek	9
2.1.2. A komponens határa	9
2.1.3. Tartozékok	9
2.1.4. Csővezeték-blokkok	10
2.1.5. Komponens támaszok	10
2.1.6. Egyéb tételek	10
<b>2.2. KOMPONENSEK OSZTÁLYBA SOROLÁSA</b>	<b>11</b>
2.2.1. Általános előírások	11
2.2.2. Többszörös szilárdsági osztályú komponens	13
2.2.3. A szilárdsági osztályok használata	13
<b>2.3. TERVEZÉSI ALAP</b>	<b>14</b>
2.3.1. Terhelések és határértékek	14
2.3.2. Elfogadási kritérium	17
2.3.3. Speciális követelmények	17
<b>2.4. A SZÁMÍTÁSOK VÉGREHAJTÁSA</b>	<b>17</b>
2.4.1. Felelőségek	17
2.4.1.1. <i>Az engedélyes felelősségi köre</i>	17
2.4.1.2. <i>A számítást végző felelőssége</i>	18
2.4.1.3. <i>Az alvállalkozó felelőssége</i>	19
2.4.2. A tervezési specifikáció	19
2.4.2.1. <i>A tervezési specifikáció összeállítása</i>	19
2.4.2.2. <i>A tervezési specifikáció tartalma</i>	20
2.4.2.3. <i>Tervezési specifikációk ellenőrzése és jóváhagyása</i>	21
2.4.3. A számítás dokumentálása, ellenőrzése és jóváhagyása	21
2.4.3.1. <i>A számítás dokumentálása</i>	21
2.4.3.2. <i>A számítás ellenőrzése</i>	22

**Nyomástartó berendezések szilárdsági számítási normái**

---

2.4.3.3. <i>A számítás jóváhagyása</i>	22
2.4.3.4. <i>A számítás elfogadása</i>	22
2.4.3.5. <i>A dokumentumok kezelése</i>	22
2.4.4. A minősítés	23

**FÜGGELÉK: MINŐSÉGI ÉS SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYBA SOROLÁS 24**

## 1. BEVEZETÉS

### 1.1. Az útmutató tárgya és célja

Az útmutató ajánlásokat tartalmaz a Nukleáris Biztonsági Szabályzat 3. kötetének 3.5.2. fejezetében rögzített előírások teljesítésére.

Jelen útmutató az engedélyes által végzett vagy végeztetett szilárdsági számításokra, a tervezett berendezés szilárdsági megfelelőségének – számítások útján történő – megítélésére vonatkozik, de nem tárgya az olyan komponensek működőképességének igazolása, amelyekben mozgó alkatrészek vannak.

Az üzemelő nyomástartó berendezések és csővezetékek szilárdsági elemzéseinek felülvizsgálatával a 3.25. Útmutató foglalkozik.

Az útmutatót azokra az atomerőművi rendszerelemekre (komponensekre) alkalmazzák, amelyek nyomástartó határt képeznek, nyomástartó rendszer részét képezik, vagy ezek tartószerkezeteiként szolgálnak, és azokat az útmutató *2. fejezete szerint az engedélyes az 1-3 szilárdsági osztályba sorolta.*

Az útmutatóban előírt szabályok az új konstrukciók tervezését, illetve a meglévők ellenőrzését szolgálják. Az útmutató szerinti számítások kiterjednek az üzemeltetésből adódó ciklikus mechanikai- és hőfeszültségek elemzésére, és az öregedés értékeléséhez szükséges feszültség-számításokra is, de csak a szilárdsági számítások vonatkozásában fedik le az öregedés kezelésével kapcsolatos problémákat, illetve azokat a speciális kérdéseket, amelyekre önálló útmutató vonatkozik, mint pl. a reaktor-tartály neutron sugárzás hatására történő ridegedése, vagy a nyomás alatti hősokk értékelése.

Az atomerőmű komponenseinek anyagait az engedélyes az NBSz 3. kötete szerint választja meg, követve a 3.4 számú útmutatót. Szükség esetén az NBSz 1. és 3. kötete szerint az anyagok alkalmazásához szükséges engedélyeket beszerzi, figyelembe véve a tárgyra vonatkozó útmutatók ajánlásait.

A szilárdsági számítások végrehajtása, illetve a konstrukció szilárdsági számításokkal történő megfelelőségének értékelése nem választható el a tervezési, méretezési szabványok alkalmazásától. Jelen útmutató előnyben

részesíti az ASME<sup>1</sup> Boiler and Pressure Vessel Code Section III. 2001 alkalmazását.

Az engedélyes az előnyben részesített szabvány helyett más szabványt is alkalmazhat. Ebben az esetben is célszerű követni jelen útmutatót, függetlenül a választott tervezési-, méretezési szabványtól. Az engedélyes az NBSz 3. kötet általános követelményeit akkor értelmezi helyesen, ha a számításokat a jelen útmutató szerint 1-3 szilárdsági osztályba sorolt rendszerelemekre, komponensekre, csak nukleáris ipari szabvány, vagy nukleáris területen is alkalmazható általános ipari szabványok szerint végzi el. Ebben az esetben megvizsgálják és értékelik a kiválasztott szabvány konzervatív voltát az ASME adott számításra vonatkozó előírásaihoz képest.

A szilárdsági számításoknál az anyagtulajdonságokat a gyártómű, vagy a gyártó ország szabványa szerint határozzák meg.

Az engedélyes az NBSz 3. kötet 3.051. pontját akkor értelmezi helyesen, ha egy adott rendszerelem, egy meghatározott szilárdsági számítása során egy szabványt alkalmaz.

A lábjegyzetben, illetve a függelékben magyarázatok, példák találhatóak, amelyek a kedvezményezett ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section III. 2001 esetére mutatnak példát.

## **1.2. Vonatkozó jogi és műszaki szabályozás**

Az Országos Atomenergia Hivatal nukleáris biztonsággal összefüggő hatósági ügyekben történő eljárásáról szóló 89/2005. (V.05.) Korm. rendelet 4. § (1) bekezdése alapján kiadott szabályzatok (NBSz) 3. kötetének 3.051. pontja alapján:

*„Szilárdsági elemzést kell végezni minden biztonsági osztályba sorolt teherviselő, nyomástartó rendszer, illetve rendszerelem határokon belüli megfelelőségének igazolására. Külföldön gyártott nyomástartó rendszerek és rendszerelemek 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.”*

---

<sup>1</sup>ASME – American Society of Mechanical Engineers

Az útmutató tárgyához kapcsolódik még az NBSz 3. kötetének szerkezeti anyagokról szóló 4.8. fejezete, s ezen belül is a 4.083. pont.

Az útmutató alkalmazásánál az engedélyes figyelembe veszi, hogy az NBSz 3. kötetében a tervezésre, méretezésre, az ellenőrzésre, illetve a konstrukció általános értelemben vett szilárdsági megfelelőségére vonatkozó követelmények teljesítését más útmutatók is támogatják. Ezek az útmutatók a konstrukció kialakításának, speciális terhekre vagy folyamatokra történő ellenőrzésének módszertanát, eljárásait írják le, amelyek az adott tárgykörben végzett szilárdsági számításokra speciális ajánlásokat tartalmaznak. Ilyenek a 3.2., a 3.4., továbbá a 3.7., 3.8. és, 3.17., 3.25. sz. útmutatók.



## 2. A SZILÁRDSÁGI SZÁMÍTÁSOK MENETE

### 2.1. Az útmutató hatálya alá tartozó tételek részletes meghatározása

#### 2.1.1. *Komponensek*

Az atomerőmű komponensei alatt a nyomástartó edényeket, illetve komplex berendezések nyomástartó elemeit, csővezetékeket, elzáró, szabályozó és nyomástartó biztonsági szerelvényeit, azok tartószerkezeteit, továbbá a reaktorban az aktív zónát tartó szerkezeteket értik.

#### 2.1.2. *A komponens határa*

A komponensek határai az alábbiak figyelembevételével állapítható meg:

- a) A nyomástartó elem felületein öntési, kovácsolási vagy felrakó hegesztési eljárással kialakított tartozékok a komponens részét képezik.
- b) A nyomástartó feladatot ellátó tartozékok, varratok és rögzítő elemek a nyomástartó elem részét képezik.
- c) Karimás csatlakozásnál a komponens határa a karima tömítése.

#### 2.1.3. *Tartozékok*

Az útmutató nem vonatkozik az armatúrák működtető szerkezeteire, szabályozókra, helyzetjelzőkre, szintjelzőkre, hajtásokra vagy más kiegészítőkre és egységekre, kivéve, ha azok nyomástartó részei vagy támaszai, illetve, ha ezen elemek meghibásodása különböző paraméterű közegek keveredéséhez vezet.

A nem nyomástartó tartozékok első összekötő varratát a nyomástartó elem részének tekintik, de magát a tartozékot, annak csatlakozásait, illetve a komponenshez való rögzítést nem.

Az útmutató nem vonatkozik a műszerek, vagy műszerek állandóan tömített folyadékkal töltött csőrendszerei tervezésére, csak abban az esetben, ha azt a tervezési specifikáció előírja. A nyomástartó komponenshez hegesztéssel csatlakozó csövek első keresztirányú varratait a komponens részének tekintik.

#### 2.1.4. *Csővezeték-blokkok*

A csővezeték-blokkok olyan komponensek, amelyek csőszakaszokból, idomokból állnak, amit, mint komponenst, vagy a gyártóműben, vagy a helyszínen készítenek el, az atomerőműbe való beszerelés előtt.

#### 2.1.5. *Komponens támaszok*

Komponens támaszok azok a fémszerkezetek, elemek, amelyek közvetítik a terhelést az atomerőmű komponense és az épület tartószerkezete között. A komponens támaszok közé tartoznak a speciális terhekre, mint a földrengések, vibráció, ütés, stb. alkalmazott lengéscsillapító, elmozdulás, sebesség, vagy gyorsulás-korlátozó elemek is. A komponens támaszokra vonatkozó követelményeket a komponens tervezési specifikációjában vagy egy különálló tervezési specifikációban rögzítik. A komponens támaszok szilárdsági számítására jelen útmutató vonatkozik.

#### 2.1.6. *Egyéb tételek*

A reaktor tartályhoz csatlakozó szabályozó rúd hajtásának házát a tervezési specifikációból úgy tekintik, mint részegységet, vagy mint egy önálló nyomástartó edényt. Jelen útmutató alkalmazható azon részek szilárdsági számításánál, amelyek a nyomástartó határt alkotják.

A komponensekben alkalmazott fűtőberendezések, fűtőpatronok azon részét, amelyik a nyomástartó határt alkotják, a komponens részeként veszi figyelembe.

A folyadék-kezelő vagy áramlás-ellenőrző egységek részeit, mint például a szűrőket, csapdákat, szűkítőket, Venturi-csőveket, mérőperemeket (kivéve a karimák közé befogott, 14 mm névleges falvastagságot meg nem haladó mérőperemeket), a gőzsugár-szivattyúkat és más hasonló egységeket, amelyek a nyomástartás határát alkotják, a komponens részének tekintik.

A falátvezetések olyan elektromos- vagy mechanikai részegységek vagy szerelvények, amelyek arra szolgálnak, hogy a csővezetékek, mechanikai egységek vagy elektromos kábelek áthaladjanak a komponens nyomáshatároló részén, tehát a falátvezetések nyomáshatárolásban résztvevő elemeit jelen útmutató szerint kezelik.

A hasadó-tárcsa befogó szerkezetét, amely a nyomáshatárolásban részt vesz, a komponens részeként, részegységeként, vagy szerelvényeként veszik figyelembe.

## 2.2. Komponensek osztályba sorolása

### 2.2.1. Általános előírások

A szilárdsági számításoknál a komponens nukleáris biztonság szerinti fontossága alapján differenciált megközelítést alkalmaznak. A differenciált kezelés alapja az NBSz 3. kötetének 3.1. fejezete szerinti osztályba sorolás, amelynek végrehajtását a 3.1. számú útmutató támogatja.

A földrengés hatásainak elemzését, és a földrengés terhekre történő szilárdsági megfelelés értékelését szolgáló szilárdsági számításoknál az NBSz 3. kötet 4.111.-4.116. pontjait, illetve a 3.2. számú útmutatót veszik figyelembe jelen útmutató ajánlásai és javasolt eljárásai mellett.

Az engedélyes elvégzi a rendszerek, rendszerelemek szilárdsági osztályba sorolását és azt dokumentálja a blokkok végleges biztonsági jelentésében.

A szilárdsági számításoknál – a biztonsági osztályba sorolásból kiindulva, annak figyelembevételével – kategorizálják a komponenseket úgy, hogy:

- a) az adott komponens nyomástartó határa-e a reaktornak illetve a primerkörnek,
- b) leválasztható-e a primerkörtől kellő biztonsággal a reaktor bármely üzemállapotában, továbbá, hogy
- c) része-e a radioaktív közegeket tartalmazó rendszerek és a környezet közötti nyomástartó határfelületnek.

A 2.1.2 pontban taglalt nyomáshatár, mint komponenshatár az a szempont, ami eltérést eredményezhet a rendszertechnikai megfontolások alapján végzett általános biztonsági osztályba sorolástól, amit a 3.1. útmutató határoz meg.

A komponensek biztonsági osztályba sorolása – az alkalmazni kívánt szabvány rendszere szerint – meghatározza a minőségi, a méretezési és a szilárdsági követelményeket egyaránt.

A minőségi osztályozás megszabja az adott komponens gyártásával, szerelésével, üzemeltetésével és ellenőrzésével szemben támasztott követelményeket is.

A minőségi osztályok, vagy csoportok kialakítása az alkalmazott szabvány szerint történik. A kedvezményezett ASME Boiler and Pressure Vessel

Code Section III. 2001 szabvány szerint minőségi és szilárdsági osztályba sorolást a függelék tartalmazza.

Az armatúrák és szerelvények osztályba sorolása a befoglaló csővezetékével azonos.

A csőtartók, támaszok egy osztállyal lejjebb sorolhatók, mint maga a csővezeték, vagy berendezés, ha azt egyéb, a biztonságra és a szükséges konzervativizmusra vonatkozó megfontolások nem zárják ki.

A kisátmérőjű ( $NA < 50$ ), biztonsági osztályba sorolt csővezetékek esetében, amelyek közvetlenül biztonsági osztályba sorolt csővezetékhez vagy komponenshez csatlakoznak, az engedélyes az alábbi eljárást követi:

- a) A kisátmérőjű ( $NA < 20$ ) csővezeték, ha 1. biztonsági osztályú csővezetékhez vagy komponenshez csatlakozik, 2. biztonsági osztályba sorolható, s ennek megfelelően történhet a szilárdsági besorolás is.
- b) A 2. biztonsági, illetve szilárdsági osztályba tartozó csővezetékhez, komponenshez csatlakozó kisátmérőjű csővezetékek a 3. biztonsági és szilárdsági osztályba sorolhatók;
- c) A 3. biztonsági osztályba tartozó csővezetékhez, komponenshez csatlakozó kisátmérőjű csővezetékek esetében célszerű megfontolni a magasabb osztályba sorolást, ha azokra alkalmazhatók a fenti szempontok.

A kisátmérőjű csővezetékekre a fentiekben adott besorolási szabály nem alkalmazható, azaz a besorolás osztálya nem csökkenthető, ha a kisátmérőjű csővezeték törése biztonsági funkciót veszélyeztethet.

A fenti, 1-3 biztonsági, illetve szilárdsági osztályba nem besorolt rendszerek és rendszerelemek szilárdsági számítása esetén, ami valamely elfogadott ipari szabvány szerint történik, külön megfontolásokat tesznek a következők szerint:

- a) A magasabb, azaz a 3. osztályba sorolják azokat a biztonsági osztályba nem sorolt rendszereket és rendszerelemeket, amelyek valamilyen kölcsönhatás révén biztonsági funkciót veszélyeztethetnek, vagy külső/belső veszélyek leküzdéséhez szükségesek lehetnek, továbbá amelyek olyan eseményt indíthatnak, ami biztonsági funkciót veszélyeztet.

- b) A mérlegelésnél a konzervatív megközelítést alkalmazzák az alábbi esetekben:
- ha az adott rendszerelemet kúszásra vagy fáradásra célszerű méretezni,
  - ha a rendszer, rendszerelem agresszív, korróziót vagy más elhasználódást, öregedést okozó anyagot tartalmaz,
  - ha a rendszer, rendszerelem
    - vagy maximum  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$  fokos gázt vagy gőzt tartalmaz, az üzemi nyomásnak (bar) és a csőátmérő négyzetének ( $\text{mm}^2$ ) szorzata meghaladja a  $10^6$  értéket, vagy
    - $120\text{ }^{\circ}\text{C}$  fok feletti hőmérsékletű gőzt, folyadékot vagy gázt tartalmaz és az üzemi nyomásnak (bar) és a csőátmérő négyzetének ( $\text{mm}^2$ ) szorzata meghaladja a  $10^5$  értéket, vagy
    - olyan folyadékot vagy gázt tartalmaz, amelyek hagyományos (nem radioaktív) értelemben veszélyesek és az üzemi nyomásnak (bar) és a csőátmérő négyzetének ( $\text{mm}^2$ ) szorzata meghaladja a  $10^4$  értéket.

A szilárdsági követelmények szerinti kategorizálás megszabja a terhek, terheléskombinációk és a megengedett igénybevételek, feszültségek értékeit. A szilárdsági számításnál ez a kategorizálás a mértékadó. A szilárdsági osztályokat a minőségi osztályokkal összhangban az alkalmazott szabvány határozza meg.

#### 2.2.2. *Többszörös szilárdsági osztályú komponens*

Az összetett komponensek egyes részeit (pl. hőcserélők, gőzfejlesztő) eltérő szilárdsági osztályokba sorolják. Ilyen esetekben a tervezési specifikáció határolja el a különféle részegységekre vonatkozó tervezési követelményeket.

#### 2.2.3. *A szilárdsági osztályok használata*

A tervezési specifikáció szerint, egy adott szilárdsági osztályba sorolt tétel számítása elvégezhető a magasabb osztály előírásai szerint is. Amikor egy tétel számítását magasabb osztályba sorolják, a tervezési specifikáció tartalmazza a minimálisan megkövetelt osztályt és a választott magasabb osztályt is.

## 2.3. Tervezési alap

### 2.3.1. Terhelések és határértékek

A komponenseket, azok túlnyomás elleni védelmét, valamint támaszaikat olyan terhelésekre tervezik, amelyek megfelelnek az atomerőmű rendszerei tervezett üzemideje alatt előre várható, vagy feltételezett normál üzemi, üzemzavari és próba állapotok során fellépő terhelési eseteknek.

A jelen útmutató által előtérbe helyezett szabványt tekintve ezek az alábbiak:

A-szintű határérték, amely teljesül mindenfajta, a tervezési specifikációban meghatározott A-szintű terhelési esetre, az üzemidő során, a komponens teljes integritása és funkciója megmaradásával.

B-szintű határérték, amely teljesül mindenfajta, a tervezési specifikációban meghatározott B-szintű terhelési esetre úgy, hogy a komponens és támaszai az adott terhet javítást igénylő károsodás nélkül elviseljék.

C-szintű határérték, amely teljesül mindenfajta, a tervezési specifikációban meghatározott C-szintű terhelési esetre. Ez a határérték megenged a szerkezetek egyes helyein nagymértékű deformációkat, amelyek szükségessé tehetik a komponens üzemből való kizárását vagy a károsodás kivizsgálását, megjavítását.

D-szintű határérték, amely teljesül mindenfajta, a tervezési specifikációban meghatározott D-szintű terhelési esetre. Ez a határérték megengedi a nagymértékű általános deformációt, a mérettartóság elvesztését, valamint feltételezi a károsodás javítását, amelyek azt eredményezhetik, hogy a komponens az üzemből ki kell venni.

A tervezési terheket a tervezési alapból származtatják, amely felöleli az üzemi, üzemzavari és próba állapotokat, illetve folyamatokat. A terheket az üzemállapotok, illetve a tervezési alapon meghatározott kezdeti események teljes halmazára, a biztonsági elemzésekben megkapott tranziens lefutások figyelembevételével határozzák meg.

Az NBSz 3. kötet 3.005. pontjában előírt tervezési specifikációban az engedélyes, vagy az általa megbízott és szilárdsági számítások elvégzésére minősített tervező határozza meg és alapozza meg az atomerőművi rendszerek, rendszerelemek és azok támaszai mértékadó terheléseit, terhelés

kombinációit, valamint a hozzájuk tartozó határértékeket, megengedett igénybevételeket az NBSz 3. kötete, illetve a kiválasztott szabvány szerint.

A tervezésnél figyelembe veendő terhek és terheléskombinációk, illetve a vonatkozó határértékek lehetnek tervezési, üzemi és próbaállapotra jellemzők. Ezeket az NBSz 3. kötete, illetve a kiválasztott szabvány szerint állapítják meg.

A terhek és terheléskombinációk, illetve a vonatkozó határértékek megállapítása aszerint történik, hogy az adott, vagy a tervezéshez mértékadóként kialakított üzemállapotban, az alábbiak közül milyen követelmények teljesülését várjuk el.

A próbaterhelések határértékeit a szabványnak megfelelően választják meg.

Az engedélyes által meghatározott tesztekre, tesztállapotokra vonatkozó határértékeket a tervezési specifikáció tartalmazza.

A fentiek szerinti megengedett határértékek figyelembe veszik a terhelést okozó üzemállapot vagy tranziens, illetve terheléskombináció előfordulási valószínűségét az üzemidő alatt. A komponens élettartama alatt mértékadónak tekintett, a tervezésnél figyelembe veendő üzemmódokban és tranziensek során ébredő terhekre illetve terheléskombinációkra a legszigorúbb, míg az atomerőmű tervezési alapjában szereplő, a biztonsági elemzéseknél figyelembe vett kis valószínűségű üzemzavarokból, eseményekből adódó terhekre a kevésbé szigorú követelmények vonatkoznak.

A komponensek és támaszaik tervezési terhelésein azokat a nyomás, hőmérséklet és mechanikai terheket értik, amelyeket a tervezési specifikáció, a kiválasztott szabvány meghatároz a tervezés számára. A tervezési terhelések között minden esetben figyelembe veszik:

- a) a belső és külső nyomást,
- b) a komponens önsúlyát és a töltet súlyát üzemi állapotban, beleértve az áramlásból származó statikus és dinamikus járulékos nyomást,
- c) a hasznos terheket, mint például más komponensek, működő berendezések, hőszigetelés, az erózió- és korrózió-védelem, illetve más csővezetékek hatásait,
- d) rezgésből és földrengésből származó hatásokat,
- e) a támasztó szerkezetek reakcióit,

- f) hőmérsékleti hatásokat, a korlátozott hőtágulás hatásait,
- g) a környezeti hatásokból származó terheléseket.

Tervezési nyomás: Az előírt belső és külső tervezési nyomás nem lehet kisebb, mint a komponens belső és külső oldala közötti legnagyobb nyomásérték, amely a komponens élettartama alatt mértékadónak tekintett, a tervezésnél figyelembe vett üzemmódokban és tranziensek során fellép. A tervezési nyomás meghatározásánál figyelembe veszik a nyomáskiegyenlítés megengedett értékét, a szabályozó rendszer lehetséges hibáit és a rendszer konfigurációs hatásait, mint például statikus nyomás. A tervezési nyomásra az A-szintű terhelési határértékek vonatkoznak.

Tervezési hőmérséklet: Az előírt tervezési hőmérséklet nem lehet kisebb, mint a vizsgált rész feltételezett átlagos falmenti fém-hőmérséklete, amely a komponens élettartama alatt mértékadónak tekintett, a tervezésnél figyelembe veendő üzemmódokban és tranziensek során előáll. Külön mérlegelés tárgya a tervezési hőmérséklet megválasztásánál a komponens helyi hőterhelésének (például a helyi hőközlés) figyelembevétele. A tervezési hőmérséklet meghatározásakor figyelembe veszik a szabályozó rendszer hibáit és a rendszer konfigurációs hatásait is. A tervezési hőmérsékletre az A-szintű terhelési határértékek vonatkoznak.

A tervezési hőmérsékletet figyelembe veszik azoknál a számításoknál, amelyek magukba foglalják a tervezési nyomást és az azzal egyidejűleg működő tervezési mechanikai terheléseket.

Tervezési mechanikai terhelések: A tervezési mechanikai terheléseket úgy választják meg, hogy azok tervezési nyomással vett együttes hatása a legnagyobb elsődleges feszültséget okozza mindenfajta terhelés kombinációra nézve, amelyre az A-szintű terhelési határérték teljesülését írja elő a tervezési specifikáció.

Amikor a tervezési specifikáció megköveteli, hogy számítással igazolják a meghatározott üzemi határértékek teljesülését, akkor a tervezési specifikációban megadják azt az információt, amelyből az üzemi terhelések azonosíthatók (nyomás, hőmérséklet, mechanikai terhelések, terhelési ciklusok, tranziensek). A tervezési specifikáció tartalmazza a megfelelő üzemi határértékeket is, amelyek az összes üzemi terhelésre, és azok kombinációjára vonatkoznak.

Megengedhető, hogy a számítás csak a tervezési terhekre történjen, ha a tervezési nyomás és a tervezési mechanikai terhek eredményeként nagyobb



feszültségek ébrednek a komponensben a tervezési hőmérsékleten vett megengedett feszültséghez vagy feszültségintenzitáshoz képest, mint ami ébredne az üzemi terhekre, az annak megfelelő megengedett értékekhez képest.

A próbaterhelések tartalmazzák a nyomáspróbákból származó, illetve a nyomáspróbák körülményei között ható egyéb terheléseket.

Az engedélyes által egyéb okból végzett próbákból, tesztekől származó terheléseket a tervezési specifikáció tartalmazza, s azokra szükség esetén külön számítás készül.

### 2.3.2. *Elfogadási kritérium*

A komponensek és azok támaszai feleljenek meg a tervezési specifikációknak, a tervezési, üzemi, és próbaállapotú terhekre egyaránt.

Az engedélyes felelősségi körébe tartozik az elfogadási kritériumok megállapítása azokra az esetekre, amikor a terhelési állapot nem szerepel a kiválasztott szabványban, de a rendszer biztonsága szempontjából fontos.

### 2.3.3. *Speciális követelmények*

A terhek, terheléskombinációk kategorizálása, a határértékek meghatározása, és a betartandó követelmények osztályozása a kiválasztott és elfogadott szabvánnyal összhangban történik.

## **2.4. A számítások végrehajtása**

### 2.4.1. *Felelősségek*

#### 2.4.1.1. Az engedélyes felelősségi köre

Az engedélyes a szilárdsági számítást elvégzi, vagy elvégezteti. Az engedélyes felelősségi köre minimum az alábbiakra terjed ki:

- a) a megfelelő minősítés megszerzése saját tevékenységére,
- b) a minőségbiztosítási rendszer működtetése (a NBSz 2. kötet szerint),
- c) a berendezések szilárdsági osztályba sorolása,
- d) a tervezési specifikáció előállítása, beleértve a komponens- és rendszerhatárok meghatározását,

- e) a tervezési specifikáció elkészítése, elkészítetése, ellenőrzése és jóváhagyása,
- f) a számítás elvégzésére jogosult vállalkozó kiválasztása, és minőségbiztosítási rendszerének felülvizsgálata,
- g) a számítás elvégzésére jogosító minősítési rendszer működtetése,
- h) a vállalkozók, valamint a számítást végző szakemberek minősítése, illetve a minősítések ellenőrzése,
- i) külföldi vállalkozók és szakembereik esetén a minősítés honosításának elfogadása,
- j) a számítás felülvizsgálata és elfogadása,
- k) a számításokról készült dokumentációba, illetve a felhasznált egyéb tervezési dokumentumokba való hatósági betekintés biztosítása.

Az engedélyes a tárgykörben ráháruló szakmai feladatok ellátására megfelelő szakmai kompetenciával és szervezeti jogosítványokkal rendelkező funkcionális szervezetet működtet, amely képes:

- a) a fentiekben felsorolt feladatokat felelősséggel ellátni,
- b) az abban közreműködő vállalkozók munkáját ellenőrizni és irányítani,
- c) az engedélyes más szervezeti egységeinek kapcsolódó tevékenységét irányítani és koordinálni.

Az engedélyes olyan minősítő rendszert dolgoz ki, állít fel és működtet, amely képes és felkészült arra, hogy a szilárdsági számításokat végzők szakmai alkalmasságát minősítse, az ilyen minősítéseket ellenőrizze és elfogadja, honosítsa.

Az engedélyes egyetemleges felelősséggel tartozik a szilárdsági számítások megfeleléséért és azok megfelelő alkalmazásáért.

#### 2.4.1.2. A számítást végző felelőssége

A számítást végző felelőssége az alábbiakat foglalja magában:

- a) a megfelelő minősítés megszerzése saját tevékenységére, beleértve a számítást végzők minősítését is,
- b) a minőségbiztosítási rendszer működtetése (az NBSz 2. kötet 2.10. jelű útmutatót figyelembe véve), beleértve a számítási módszerek,

szoftverek ellenőrzöttségének és igazolásának, valamint a számítást végzők alkalmasságának biztosítása,

- c) házi tervezési specifikációk, eljárások kidolgozása, megalapozása,
- d) a számítás elvégzésére jogosult alvállalkozó kiválasztása,
- e) a számítás folyamatának és eredményének ellenőrzése,
- f) a számításról készülő dokumentáció összeállítása,
- g) a számításokról készült dokumentációba, illetve a hatóság által kért más tervezési dokumentumokba való hatósági betekintés biztosítása,
- h) annak biztosítása, hogy a számítás megfelel a tervezési specifikációnak,
- i) a számítási módszer kiválasztása annak érdekében, hogy az a feladat korrekt megoldását adja, a számítás helyes és pontos legyen, és a kiszámított jellemzők az alkalmazott szabvány szerinti szilárdsági megfelelésértékelésére alkalmasak legyenek.

#### 2.4.1.3. Az alvállalkozó felelőssége

Az útmutató hatályába tartozó szilárdsági számítások elvégzése minősítéshez kötött tevékenység, amelynél alvállalkozói szolgáltatás igénybe vehető. A szilárdsági számítás – részben vagy egészben – kizárólag minősített alvállalkozónak adható tovább, amely alvállalkozónál a számítást végző szakemberek is rendelkeznek a megfelelő minősítéssel.

A szilárdsági számítások elvégzésére minősített szervezet a feladat elvégzésére szerződhet más szervezettel, de megtartja a felelősségét azokért a tevékenységekért, amelyet az alvállalkozói végeznek. Az engedélyes a minőségbiztosítási dokumentációban leírja azt a módot, ahogy ellenőrzi és elfogadja a szerződött tevékenységeket.

#### 2.4.2. A tervezési specifikáció

##### 2.4.2.1. A tervezési specifikáció összeállítása

Az engedélyes megfelelő jogosultsággal és szakmai kompetenciával rendelkező szervezete, vagy az általa megbízott, minősített tervező szolgáltatja a specifikációt a komponensek, tartozékok és komponens támaszok szilárdsági számításaihoz, amely a tervezési specifikáció részét képezi, vagy önálló dokumentumként jelenik meg.

Külön tervezési specifikáció nem szükséges részekhez, csőkomponensekhez, tartozékokhoz vagy komponens támaszokhoz, amikor azok részei egy komponenshez készült tervezési specifikációnak.

#### 2.4.2.2. A tervezési specifikáció tartalma

A tervezési specifikáció a szilárdsági számítás alapidokumentuma, amelyet az engedélyes készít, vagy készített.

A tervezési specifikáció megfelelő részletességgel tartalmazza a számítás elvégzéséhez szükséges adatokat, követelményeket, azaz a tervezés, méretezés alapját az alábbiak szerint:

- a) a komponens funkciójának leírását és határait,
- b) tervezési követelményeket, beleértve a kívánt túlnyomás elleni védelem követelményeit,
- c) a környezeti állapotokat, beleértve az ionizáló sugárzást is,
- d) a biztonsági, a földrengés-biztonsági és a szilárdsági osztályba sorolást,
- e) az anyagválasztás követelményeit, illetve az anyagi jellemzőket,
- f) a tervezési terheléseknek és határértékeinek meghatározását,
- g) a terheléskombinációkat,
- h) ha a berendezés működőképességének igazolása a feladat, a tervezési specifikációban az engedélyes hivatkozik arra a dokumentumra, amely a működőképességi követelményeket tartalmazza.

A komponensek határai meghatározásánál vizsgálat tárgyát képezi az adott komponens környezete, a szomszédos komponensek és más szerkezetek, így a tervezési specifikáció tartalmazza:

- a) mindegyik határ helyzetét,
- b) a határokon ható erőket, nyomatékokat, alakváltozásokat vagy elmozdulásokat,
- c) a csatlakozó komponensek vagy szerkezetek szerkezeti jellemzőit.

A komponens határok kijelölésénél, az osztályba sorolásnál, az alkalmazott szabvány követelményeit veszi figyelembe<sup>2</sup>, jelen útmutató 2.2. fejezete értelmében.

Szivattyúkra, szerelvényekre, a fentiekben említett kisátmérőjű csővezetékekre és szilárdsági osztályba nem sorolt csővezetékekre, csőtámaszokra és szabványos komponens támaszokra végzett szilárdsági számításnál a minősített vállalkozó használhatja az engedélyes által ellenőrzött és elfogadott saját tervezési specifikációit.

#### 2.4.2.3. Tervezési specifikációk ellenőrzése és jóváhagyása

A tervezési specifikációkat az engedélyes megfelelő jogosultsággal és szakmai kompetenciával rendelkező szakmai szervezete ellenőrzi, illetve ellenőrizteti egy vagy több minősített szakemberrel, vagy szakmai szervezettel annak érdekében, hogy a tervezési specifikáció megfelelő és teljes legyen.

#### 2.4.3. *A számítás dokumentálása, ellenőrzése és jóváhagyása*

##### 2.4.3.1. A számítás dokumentálása

A számítást úgy dokumentálják, hogy abból a számítás összes kiinduló adata, a figyelembe vett anyag- és környezeti paraméterek, terhek és terheléskombinációk egyértelműen meghatározottak legyenek. A dokumentáció a számítás menetét olyan részletességgel tartalmazza, hogy abból a számítás reprodukálható legyen, és egyértelműen kiderüljön, hogy a komponensre érvényes hatásokból származó feszültségek a megengedett értékek alatt maradnak a választott szabvány szerint.

A számítás elvégzése során a tervezési specifikációban vagy egyéb felhasznált dokumentumokban, valamint a számítás folyamatában végrehajtott módosításokat, azonosított eltéréseket a számításról készült dokumentum egyértelműen rögzítik az ok, a forrás megjelölésével.

---

<sup>2</sup> A Class 1 szabványosztályba sorolt komponensek határait az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NB-1130 szerint kell megválasztani. A Class 2 szabványosztályba sorolt komponensek határait az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC-1130 szerint kell megválasztani. A Class 3 szabványosztályba sorolt komponensek határait az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND-1130 szerint kell megválasztani. A komponens támaszok határait az ASME BPV Code III, Div 1, Subsec NF-1130 szerint kell megválasztani.

#### 2.4.3.2. A számítás ellenőrzése

A számítást végző szervezet vagy személy ellenőrzi, hogy:

- a) a számítás a tervezési specifikációnak megfelel,
- b) a számítás módszere a feladat korrekt megoldását adja,
- c) a számítás helyes és pontos,
- d) a kiszámított jellemzők az alkalmazott szabvány szerinti szilárdsági megfelelésértékelésre alkalmasak,
- e) a számítási dokumentáció teljes és kellően részletes.

#### 2.4.3.3. A számítás jóváhagyása

A számítást az ellenőrzés elvégzése és annak dokumentálása után a számítást végző arra jogosult vezetője hagyja jóvá, a minőségbiztosítási rendszer szerint.

#### 2.4.3.4. A számítás elfogadása

A számítási dokumentációt, illetve a benne foglalt eredményeket és szilárdsági értékelést az engedélyes fogadja el.

Az elfogadás alapját a számítási dokumentáció felülvizsgálata képezi annak megállapítása céljából, hogy a tervezési specifikációban szereplő minden tervezési, üzemi terhelés kiértékelése megtörtént, a specifikált elfogadási kritériumok teljesültek annak fenntartásával, hogy az elemzés módszeréért és a számítás helyességéért, pontosságáért a számítás elvégzésére minősített felel.

A felülvizsgálatba az engedélyes - szükség vagy jogszabályi előírás esetén - a számítást végzőtől független egy vagy több minősített szakértőt vagy szervezetet is bevonhat.

A számítás elfogadásához szükség esetén független szervezet által végzett és/vagy eltérő módszerrel történő számítást készül.

#### 2.4.3.5. A dokumentumok kezelése

A tervezési specifikációt és a számítási dokumentációt a berendezés tervezett élettartama alatt az engedélyes megőrzi a tervezési, illetve életrajzi dokumentációkra vonatkozó szabályok szerint.

Biztosítja, hogy a dokumentumokba a hatóság az engedéllyessel egyeztetett módon betekinthessen.

#### 2.4.4. *A minősítés*

Az útmutató hatálya alá tartozó komponensek szilárdsági számításainak elvégzésére az engedélyes, vagy az általa megbízott tervező vagy szakértő nukleáris berendezések szilárdsági számításainak elvégzésére vagy tervezésére jogosító minősítést szerez.

Tekintettel arra, hogy a szilárdsági számítások speciális szakmai ismereteket, képességeket és tapasztalatot igényelnek, a minősítést nem csak a vállalkozó, hanem a munkát végző személyek is megszerzik.

A minősítés megszerzéséhez szükséges annak feltétlen igazolása, hogy:

- a) a szükséges szakmai ismeretek és iskolázottság a munkát végzőknél megvan,
- b) az alkalmazott eljárások, módszerek, házi szabványok ellenőrzöttek és igazoltak,
- c) megfelelő szakmai tapasztalat és referenciák rendelkezésre állnak,
- d) a Nukleáris Biztonsági Szabályzatok, a munkavégzéshez szükséges egyéb előírások és szabványok ismerete és helyes alkalmazása biztosított,
- e) megfelelő minőségbiztosítási rendszert működtetnek.

A minősítés korlátozható bizonyos osztályokba tartozó komponensek szilárdsági számításainak elvégzésére.

## FÜGGELÉK: MINŐSÉGI ÉS SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYBA SOROLÁS

### *ASME BPV Code Section III.*

#### **Minőségi osztályozás, minőségi csoportok**

Az ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section III. alkalmazásához a minőségi csoportokat a 10CFR50, illetve a Regulatory Guide 1.26 határozza meg.

A minőségi csoportba tartoznak a reaktor hűtőkörét alkotó komponensek a nyomástartásban résztvevő szerkezeti elemek határáig.

B minőségi csoportba tartoznak azok a vizet és gőzt tartalmazó nyomástartó edények, hőcserélők (a turbina és a kondenzátor kivételével) és szelepek, amelyek,

vagy

részei a reaktor hűtőkörének a 10CFR50.2(v) fejezetben meghatározottak szerint, de kivéve a 10CFR50.55a /3/ fejezet követelményeit,

vagy

nem részei a reaktor nyomáshatároló részének, de részei:

- a) a zóna üzemzavari hűtőrendszereinek, vagy (2) a baleset utáni konténment hőelvonó, vagy (3) a baleset utáni konténment leürítő rendszereknek, vagy azok alrendszereinek,
- b) olyan rendszernek, vagy alrendszernek, amely (1) a reaktor lehűtésére, vagy (2) maradványhő elvonásra szolgál,
- c) a gőz és tápvíz rendszereknek, amelyek magukba foglalják a gőzfejlesztő szekunder oldalától a legtávolabbi konténment hermetizáló szelepig tartó szakaszt (beleértve a biztonsági vagy a túlnyomás csökkentő szelepeket), és amelyek vagy normál esetben zártak, vagy képesek automatikusan lezárni a reaktor minden üzemmódjában,
- d) olyan rendszereknek, amelyek a reaktor nyomástartó határához kapcsolódnak és nincsenek két szeleppel (amelyek normál üzemben



vagy zártak vagy képesek automatikusan lezárni) a nyomástartó határtól elválasztva a reaktor minden normálüzemi állapotában.

C minőségi csoportba tartoznak azok a víz, gőz és radioaktív közeget tartalmazó nyomástartó edények, hőcserélők (a turbinákat és a kondenzátorokat kivéve), tartályok, csővezetékek, szivattyúk, és szelepek, amelyek nem részei a reaktor hűtőkör nyomáshatároló részeinek, vagy nem tartoznak a B minőségi csoportba, de részei:

- a) azon hűtővíz- és kiegészítő (üzemzavari) tápvíz rendszereknek, vagy azok biztonság szempontjából fontos részrendszereinek, amelyeket (1) a zóna üzemzavari hűtésére, (2) baleset után a konténmentből történő hőelvonásra, (3) baleset után a konténment gáztere megtisztítására, vagy (4) a reaktorból és a kiégett üzemanyag tároló medencéből (beleértve a primer- és szekunderköri hűtőrendszereket is) a maradvány hő elvonására terveztek. Ezen rendszerek azon részeit, amelyek a biztonsági funkciójuk ellátásához szükségesek, és (1) nem mindig üzemelnek a reaktor normál működése során, és (2) megfelelően nem lehet tesztelni, az engedélyes B osztályba sorolja,
- b) azon hűtővíz- és záróvíz rendszereknek vagy azok biztonság szempontjából fontos részrendszereinek, amelyeket olyan, a biztonság szempontjából fontos komponenseknek és rendszereknek a működéséhez terveztek, mint pl. FKSZ, dízelek, és blokkvezénylő,
- c) olyan rendszereknek vagy részrendszereknek, amelyek a reaktor hűtőkör nyomástartó határához csatlakoznak, és amelyek leválaszthatóak a nyomástartó határtól a reaktor minden normálüzemi állapota mellett két olyan szeleppel, amelyek mindegyike normál üzemben vagy zárt, vagy automatikusan képes lezárni,
- d) olyan rendszereknek, amelyek nem tartoznak a radioaktív hulladékkezelő rendszerekhez, nem szerepelnek a fenti a)-c) kategóriákban, amelyek radioaktív anyagot tartalmaznak vagy tartalmazhatnak, és amelyek feltételezett meghibásodása konzervatív számítás szerint 0,5 rem potenciális környezeti egésztest dózist, vagy ennek megfelelő szervdózist eredményezne. Azoknál a rendszereknél, amelyek I. szeizmikus osztályba sorolt szerkezetekben helyezkednek el, az engedélyes csak egyedi komponens meghibásodásokat feltételez.

D minőségi csoportba tartoznak azok a vizet és gőzt tartalmazó komponensek, amelyek nem részei a reaktor nyomástartó határának vagy

részei a B vagy C minőségi csoportnak, de részei olyan rendszereknek vagy részrendszereknek, amelyek radioaktív anyagokat tartalmaznak vagy tartalmazhatnak.

### **Szilárdsági osztályok**

**Class 1** - azok a komponensek, amelyek az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NB előírásainak felelnek meg.

**Class 2** - azok a komponensek, amelyek az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC előírásainak felelnek meg.

**Class 3** - azok a komponensek, amelyek az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND előírásainak felelnek meg.

Komponensek támaszaira az ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NF előírásai vonatkoznak.

## F1. TÁBLÁZAT: AZ EGYES MINŐSÉGI CSOPORTOK ÉS SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYOK MEGFELELTETÉSE

komponensek	A csoport	B csoport	C csoport	D csoport
nyomástartó edény	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NB	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND	ASME BPV Section VIII, Div 1 vagy <i>MSZ 13822</i>
csővezetékek	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NB	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND	ANSI <sup>3</sup> B31.1.0 Energetikai csővezetékek vagy <i>MSZ 2970</i>
szivattyúk	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NB	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND	gyártóművi szabványok
szelepek	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NB	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND	ANSI B31.1.0
atmoszférikus tartályok	nincs	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NC	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec ND	API <sup>4</sup> -650, AWWA D100 vagy ANSI B96.1 vagy <i>MSZ 13822</i>

<sup>3</sup> ANSI The American National Standards Institute

<sup>4</sup> API: American Petroleum Institute

**Nyomástartó berendezések szilárdsági számítási normái**

---

tartózás	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NF	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NF	ASME BPV Section III, Div 1, Subsec NF	gyártóművi szabványok vagy <i>MSZ 15024</i>
----------	---	---	---	---

A D minőségi csoportban az alkalmazható magyar szabvány is szerepel!