


<div>Magyar Népköztársaság</div> <div></div> <div>Országos Szabvány</div>	ACÉLSZERKEZETŰ DARUPÁLYÁK ERŐTANI TERVEZÉSE	MSZ 15030–1988
		Az MSZ 15030–1983 helyett
		D 86/A
Статический расчёт стальных подкрановых балок <div>Statical design of steel crane girders</div>		
Az állami szabványok hatályára vonatkozó rendelkezéseket a szabványosításról és a minőségügyről szóló 78/1988. (XI. 16.) MT számú rendelet 5-12. §-ai tartalmazzák.		
<div>E szabvány tárgya a más építményektől független és más építmények teherhordó szerkezeteivel összeépített állandó jellegű darupályák és függőpályák erőtani tervezése. Nem tárgya a szabványnak az ideiglenes jellegű daruk darupályáinak erőtani tervezése.</div> <div>Tartalom</div> <div><div>1. Fogalommeghatározás</div><div>2. Anyag</div><div>3. Az erőtani számítás alapjai</div><div>4. A teherbírási követelmények igazolása</div><div>5. A fáradás vizsgálata</div><div>6. Merevségi követelmények és mérettűrések</div><div>7. Szerkezeti előírások</div><div>Függelék</div><div>A szövegben említett magyar állami szabványok</div></div>		
<div>1. FOGALOM-MEGHATÁROZÁS</div> <div>Darupálya: Mozgó- emelő- vagy szállítóberendezések (a továbbiakban: daruk) kerekeinek megtámasztására és vezetésére szolgáló acélszerkezet. Alkatrészei, ill. tartozékai általában a következők:</div> <div><div>- darupályasínek és leerősítésük;</div><div>- darupályatartók;</div><div>- ütközők;</div><div>- darupályaoszlopok;</div><div>- féktartók és egyéb merevítések;</div><div>- kezelőjárdák, létrák és pódiumok;</div><div>- oszlopok alapjai.</div></div>		
A jóváhagyás időpontja: 1988. december 19.		A hatálybalépés időpontja: 1989. október 1.

2. ANYAG

Acélszerkezetű darupályákat az **MSZ 15024-1** -ben előírt szerkezeti anyagokból és kötőelemekkel kell tervezni.

Az **MSZ 6711** szerinti négyszög keresztmetszetű darusín anyaga 52 D minőségű acél (**MSZ 6280**), az **MSZ 5750** szerinti darusín legalább 730 N/mm² szakítószilárdságú és legalább 370 N/mm² folyáshatárú ötvözetlen acél, a nagyvasúti sínek anyaga **MSZ 2570** szerinti minőségű acél legyen.

3. AZ ERŐTANI SZÁMÍTÁS ALAPJAI

3.1. Más építmények teherhordó szerkezeteivel összeépített darupályák és függőpályák szerkezeteinek méretezésénél az **MSZ 15024-1** előírásait is figyelembe kell venni.

3.2. A terheket és a hatásokat az **MSZ 15021-1** szerint az alábbi kiegészítésekkel kell figyelembe venni:

- kezelőjárdák, lépcsők, létrák, melléktartók esetleges terhe 2,0 kN/m² megoszló, vagy egyetlen, 3,0 kN nagyságú 30x30 cm felületen ható koncentrált mozgó teher legyen;
- szabadtéri darupályáknál az üzemi szélteher figyelembe vételekor a torlónyomás nagysága 0,25 kN/m² legyen;
- ha a darupálya egyik oldalának merevsége eltér a másiktól, akkor az oldalerőknek az egyes darupályák közötti megoszlását a számításokban figyelembe kell venni.

3.3. A darupályatartók erőjátékát az **MSZ 15020** szerint kell meghatározni. Folytatólagos többtámaszú darupályatartók igénybevételeinek meghatározásakor a képlékeny alakváltozások lehetőségét tilos figyelembe venni, az igénybevételeket a szerkezet rugalmas erőjátékának feltételezésével kell számítani.

3.4. Konzolos és folytatólagos vagy csuklós többtámaszú darupályatartóknál a sarukról való felemelkedés lehetőségét is figyelembe kell venni.

3.5. Ha a darusín csak helyenként (pl. alátétlemezekkel) van alátámasztva, akkor a sínt önálló, rugalmas alátámasztású, többtámaszú tartónak kell tekinteni.

Az alátétek alatt feltételezhető az egyenletes megoszlású nyomás.

3.6. A darusíneknek a darupályatartókhoz való kapcsolatában mind a sín hossz tengelyével párhuzamos, mind az arra merőleges irányú terheket számításba kell venni.

3.7. A sín középvonalának a darupályatartó tengelyvonalához képest a **6.3. szakaszban** megadott tűréseknél nagyobb külpontosságát az erőtani számításban figyelembe kell venni.

4. A TEHERBÍRÁSI KÖVETELMÉNYEK IGAZOLÁSA

4.1. Acélszerkezetű darupályatartók teherbírását az **MSZ 15024-1** szerint kell igazolni, e szabvány **4.2 ... 4.6** szakaszai szerinti kiegészítésekkel.

4.2. A határigénybevétel kiszámításakor a darusínt a darupályatartó hasznos keresztmetszetében 5 mm sínfejkopás levonásával be szabad számítani, de csak akkor, ha a sín és a darupályatartó együttlétezés szerkezetileg is biztosítva van, vagyis a sínnek a darupályatartóhoz való kapcsolata alkalmas a csúcszórt és egyéb erők felvételére.

4.3. Futómacskapálya vagy függődaru pályája esetén figyelembe kell venni, hogy a kerék a tartó övét közvetlenül hajlítja. (Közvetlen övhajlítás hatásának számításba vétele elvégezhető az F1. fejezet szerint.)

4.4. Gerinclemezes darupályatartó gerinclemezeinek horpadásvizsgálatakor nagy keréknyomás esetén a közvetlen kerékterhelés hatását is számításba kell venni. (A gerinclemez horpadásvizsgálata az **F2. fejezet** szerint.)

4.5. Az igénybevételre legkedvezőtlenebb teherállás meghatározásakor csak a rendes üzem esetén alkalmazott, szerkezetileg biztosított korlátozások (pl. távolságtartók, elektromos biztosítórendszer) vehetők tekintetbe, jelzőtáblák vagy utasítások azonban nem tekinthetők korlátozásnak.

4.6. Az ütköző rugózásának, rugalmasságának olyannak kell lenni, hogy a névleges sebesség 70%-ával haladó és -ütköző daru sem az ütközőbakban, sem annak leerősítő elemeiben ne okozzon a határfeszültségnél nagyobb feszültséget.

Az ütközőtömeg számításakor a kötélre függesztett terhet nem kell figyelembe venni.

5. A FÁRADÁS VIZSGÁLATA

5.1. Ha a darupályatartó várható élettartama során az esetleges teher üzemi értékéből számított igénybevétel legalább 10000-szeres ismétlődése várható, akkor fáradási vizsgálattal kell igazolni, hogy az igénybevételek ismétlődése nem okoz kifáradásból eredő törést és a darupályatartó szerkezeti kialakítása, valamint kapcsolatai fáradás szempontjából megfelelőek.

5.2. A fáradási vizsgálat során az állandó terheket alapértékükkel, a dinamikus tényezővel növelt daruterhet pedig ún. üzemi értékével kell számításba venni.

Megjegyzés:

A daruteher üzemi értéke számítható a daru üzemi feltételei alapján az **MI 15024-3** szerint. A daruteher üzemi értékének számításakor az oldalerő és a fékezőerő általában figyelmen kívül hagyható. A darupályatartó fáradásvizsgálata végrehajtható az MI 15024-3 szerinti eljárással, az abban meghatározott feltételekkel.

6. MEREVSÉGI KÖVETELMÉNYEK ÉS MÉRETTŰRÉSEK

6.1. A darupályatartó alakváltozása - ami általában tervezési alapadat - nem lehet nagyobb a daru rendeltetésszerű, zavartalan üzeme szempontjából megengedhető értéknél.

Ha az alakváltozás határértéke nincs előírva, akkor annak a 6.1.1 és a 6.1.2 szakaszok szerinti feltételeket kell kielégítenie.

6.1.1. Dinamikus tényező és biztonsági tényező nélkül számított esetleges teherből származó lehajlás, ill. vízszintes síkú kerekek pályáinál az oldalirányú elmozdulás ne legyen nagyobb a(z)

- kézi mozgatású daruk, futómacskák és függődaruk pályáin a támaszköz 1/400 részénél;
- legfeljebb 50 t hasznos terhelésű daruk pályáin a támaszköz 1/500 részénél;
- 50 t-nál nagyobb hasznos terhelésű futódaruk pályáin a támaszköz 1/600 részénél.

6.1.2. A darupályatartóknak az oldalerő irányába eső elmozdulása az oldalerő hatására az alátámasztó szerkezethez képest ne legyen nagyobb a támaszköz 1/600 részénél.

6.2. 20 m-nél nagyobb támaszközű vagy olyan darupályákon, amelyeken az állandó teher okozta lehajlás számottevő, a darupályatartót gyártási túlemeléssel kell tervezni.

A túlemelés mértékét úgy kell megállapítani, hogy a darupálya az állandó teher, továbbá a dinamikus és biztonsági tényező nélküli esetleges teher felerészének hatására kerüljön a terv szerinti magassági helyzetbe.

6.3. A darupályák tartóit az alábbi mérettűrések figyelembevételével kell tervezni és a terveken is fel kell tüntetni:

- a sínek nyomtávolságának (s) megengedett eltérése:
 - ha $s \leq 15$ m, akkor $\Delta s = \pm 5$ mm;
 - ha $s > 15$ m, akkor $\Delta s = \pm [5 + 0,25 (s - 15)]$ mm;
 utóbbi képletbe s m-ben helyettesítendő;
- a sínek tengelyvonalának oldalirányú elérése a tervezettől legfeljebb ± 10 mm, de hosszirányban legfeljebb 2 m-ként ± 1 mm legyen;
- a magassági helyzet tűrése a darupályatartó tengelyének irányában a tervezett szinttől ± 20 mm, de a pálya sehol se legyen 1‰-nél nagyobb lejtésű;

- a szemben fekvő sínek felső szintjének magasságkülönbsége ne legyen nagyobb a sínek középtávolságának 1‰-énél;
- a sín középvonalának külpontossága a darupályatartó tengelyvonalához képest legfeljebb ± 10 mm legyen.

7. SZERKEZETI ELŐÍRÁSOK

- 7.1.** A darupályák, ill. a darupályát alátámasztó szerkezetek olyan kialakításúak legyenek, hogy biztosítsák a sínek nyomtávolságát, valamint tegyék lehetővé az építés során és utólagosan is a sínnek vagy a sínnel együtt a darupályatartónak függőleges és vízszintes beállítását.
- 7.2.** Ha az üzem jellegénél fogva a darupályasín elkopásával, elhasználódásával kell számolni, akkor a darupályasín leerősítését úgy kell megtervezni, hogy a sín rövid idő alatt kicserélhető legyen. Minden olyan helyen, ahol a darupályatartó megszakad (pl. dilatációnál), a síndilatációról is gondoskodni kell.
- 7.3.** Az **MSZ 19170-1** előírásainak megfelelően gondoskodni kell a személyek biztonságára szolgáló berendezésekről.
- 7.4.** Általában a darupálya és az épület élettartama közel azonos legyen, de gazdasági megfontolások alapján az épületen belüli darupálya előírányzott élettartama az épületénél rövidebb is lehet.
- 7.5.** Különleges daruk pályái esetében az egyéb vonatkozó különleges előírásokat is be kell tartani.

VÉGE

FÜGGELÉK

F1. KÖZVETLEN ÖVHAJLÍTÁS HATÁSÁNAK SZÁMÍTÁSBA VÉTELE

Futómacskapálya vagy függődaru pályája esetén az I-tartó alsó övét a kerék közvetlenül hajlítja. Az alsó öv közvetlen hajlításából a tartó hossztengetyével párhuzamos feszültség (σ_h) N/mm²-ben megközelítőleg az alábbi képlettel számítható ki:

$$\sigma_h = \frac{1,6 \cdot k_e \cdot \mu K_1}{t^2}$$

ahol

- k_e a daruteher biztonsági tényezőjének értéke;
- μ a keréknyomás dinamikus tényezőjének értéke;
- K_1 a keréknyomás, N;
- t az öv átlagos vastagsága mm (1. ábra).

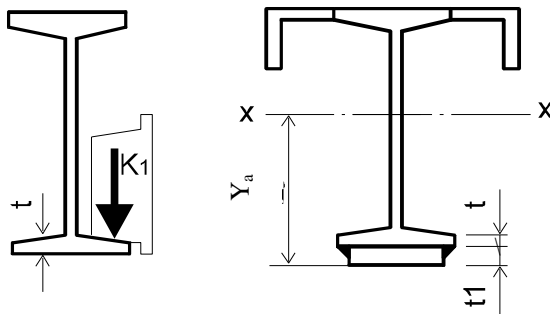
Ha az övet t_1 vastagságú lemez erősíti, akkor az alsó öv közvetlen hajlításából a tartó hossztengetyével párhuzamos feszültséget (σ_h) N/mm²-ben megközelítőleg az alábbi képlettel számítjuk ki:

$$\sigma_h = \frac{1,6 \cdot k_e \cdot \mu K_1}{t^2 + t_1^2}$$

Ezt a feszültséget a függőleges síkú hajlításból a tartó szélső szálában keletkező (σ_x) húzófeszültséggel kell összegezni, kielégítve a

$$\sigma_x + \sigma_h \leq \sigma_H$$

feltételt.



1. ábra

F2. DARUPÁLYATARTÓK GERINCLEMEZÉNEK HORPADÁSVIZSGÁLATA

Nagy keréknyomás esetén a közvetlen kerékterhelés hatását a darupályatartó gerinclemezének horpadásvizsgálatakor az alábbi megközelítő számítási eljárással lehet figyelembe venni. E számításmód alkalmazhatóságának feltétele, hogy a keresztmetszet szimmetrikus legyen.

A következő feszültségeket kell kiszámítani:

- σ_1 a gerinclemez hajlításából a nyomott szélső szálban keletkező feszültség, ill. ha a vizsgált mező mindkét széle nyomott, akkor a semleges tengelytől távolabbi szélső szálban keletkező, vagyis nagyobb abszolút értékű nyomófeszültség (2. ábra).

σ_n a közvetlen keréknyomásból származó nyomófeszültség, amely a következő képlettel számítható ki N/mm²-ben:

$$\sigma_n = \frac{k_e \cdot \mu K}{s \cdot t_g}$$

ahol

$k_e \cdot \mu K$ a mértékadó keréknyomás, az MSZ 15021-1 szerinti k_e biztonsági és μ dinamikus tényezővel számítva;

s a keréknyomás megoszlási hossza (3. ábra), amelyet az MSZ 15024-1 szerint kell kiszámítani;

t_g a gerinclemez vastagsága.

σ_{red} a redukált feszültség, a gerinclemez síkbeli feszültségi állapotában, amelyet az alábbi képlettel számíthatunk ki, N/mm²:

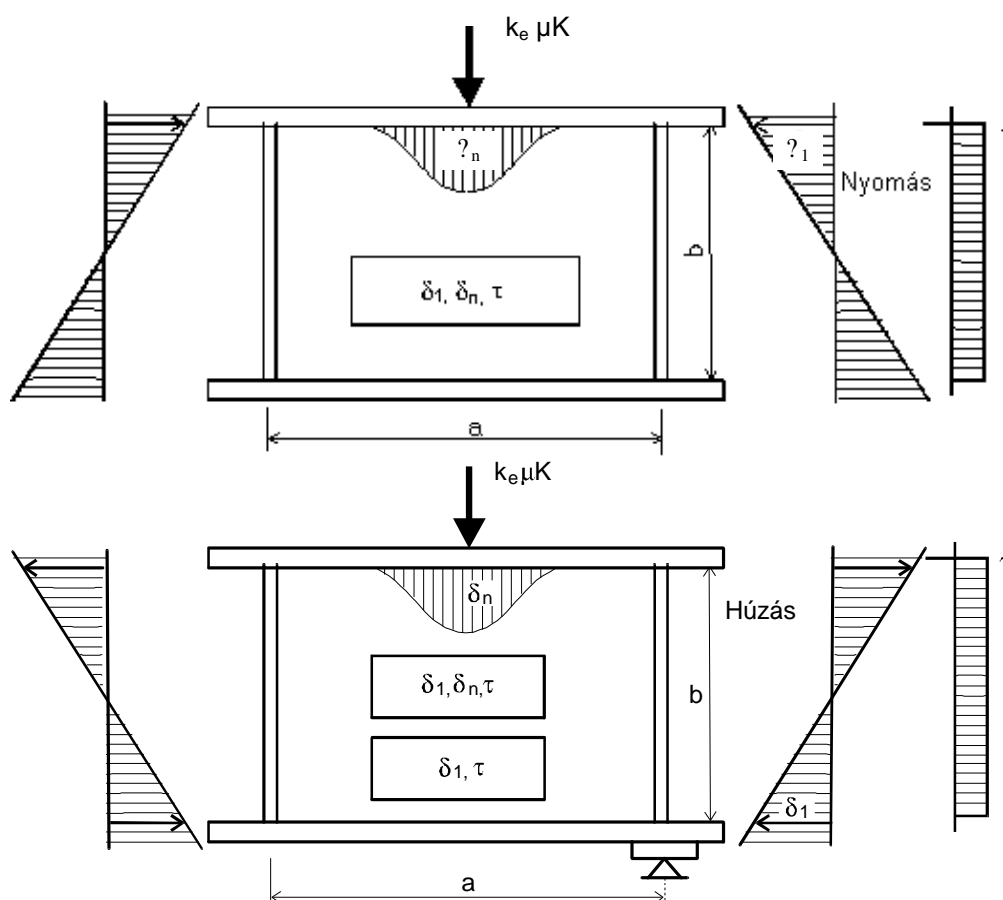
$$\sigma_{red} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_n^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_n + 3\tau^2}$$

ahol a hajlításból származó feszültségek közül a nyomófeszültséget kell pozitív előjelűnek tekinteni.

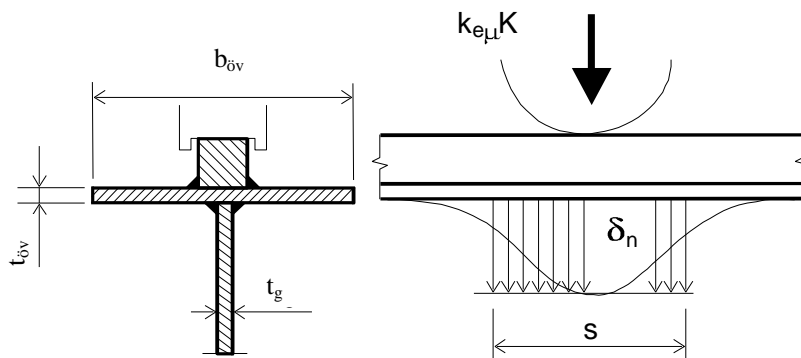
$\tau = T/b_{lg}$ (N/mm²) az átlagos nyírófeszültség annak feltételezésével, hogy a nyíróerőt csupán a gerinclemez veszi fel.

A vizsgált mező horpadási tényezőjét az alábbi képlettel kell kiszámítani:

$$k_{red} = \frac{\sigma_{red}}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1 + \sigma_n}{k_B} + \frac{\tau}{k_\tau}\right)^2}}$$



2. ábra



3. ábra

A k_B és k_t tényező értéke a vizsgált lemez méreteire jellemző $a = a/b$ viszonzszám függvényében az **MSZ 15024-1**, a k_n tényező pedig az 1. táblázat szerinti. Ebben ξ tényező nagysága azt fejezi ki, hogy a gerinc szempontjából a tartó öve milyen mértékű rugalmas befogást jelent. Szegecselt darupályatartók esetében $\xi = 10$; ha a darusín a tartó felső övéhez hozzá van hegesztve, akkor $\xi > 30$; ha a sín és a tartó öve között nincs közvetlen hegesztett kapcsolat (sínlekötés mechanikus kapcsolóelemekkel, csavarokkal, szorítólemezekkel, kengyelekkel, stb.), akkor a 3. ábra szerinti teherelrendezéssel a ξ értéke az alábbi képlettel számítható:

$$\gamma = 2 \cdot \frac{b_{\text{öv}}}{b} \left(\frac{t_{\text{öv}}}{t_g} \right)^2$$

1. táblázat

ξ	A k_n tényező értékei a gerinclemez horpadásvizsgálatához, ha								
	$a = 0,5$	$a = 0,6$	$a = 0,8$	$a = 1,0$	$a = 1,2$	$a = 1,4$	$a = 1,6$	$a = 1,8$	$a \geq 2,0$
≤ 1	52,3	39,2	26,2	20,4	17,5	15,7	14,5	13,6	12,9
2	54,5	41,1	28,5	23,1	20,2	18,6	17,4	16,3	15,8
4	56,0	42,0	29,4	24,5	22,2	21,0	20,1	19,2	18,5
6	56,2	42,6	29,7	25,1	22,9	22,2	21,6	20,8	20,0
10	56,4	42,9	30,0	25,5	23,6	23,0	22,6	22,2	21,7
> 30	56,6	43,1	30,2	26,0	24,4	24,1	23,9	23,8	23,7

Ha a vizsgált lemezmezőben $a > 0,8$ és S_n/S_1 kisebb a **2. táblázat**ban előírt határértéknél, akkor az 1. táblázatban szereplő a számításakor az a helyébe $a/2$ -t kell helyettesíteni.

Folytatólagos többtámaszú darupályatartó közbenső támaszai környezetében a gerinc felső része húzott (**2. ábra**); itt a gerinclemez horpadásvizsgálatát a feszültségek kétféle csoportosításával lehet végrehajtani

- S_n és t összetartozó értékeiből kell kiszámítani S_{red} -et és k_{red} -et, majd
- S_1 és t feszültségekből az MSZ 15024-1 szerint S_{red} -et és k_{red} -et.

Ezután az így kiszámított két k_{red} horpadási tényező közül a kisebbikkel kell meghatározni a λ_o lemezkarcsúságot és az utóbbihoz tartozó ϕ_b horpadási csökkentő tényező alkalmazásával kimutatni a

$$\sigma_{\text{red}} \leq 1,1 \cdot \phi_b \cdot \sigma_H$$

feltétel teljesülését.

2. táblázat

γ	A σ_n/σ_1 határértéke, ha							
	$\alpha=0,8$	$\alpha=0,9$	$\alpha=1,0$	$\alpha=1,2$	$\alpha=1,4$	$\alpha=1,6$	$\alpha=1,8$	$\alpha \geq 2,0$
≤ 1	0	0,15	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,62
2	0	0,11	0,17	0,28	0,41	0,54	0,65	0,80
4	0	0,07	0,13	0,28	0,48	0,71	0,93	1,13
6	0	0,07	0,13	0,29	0,54	0,87	1,19	1,47
10	0	0,06	0,12	0,30	0,57	1,00	1,54	2,15
> 30	0	0,05	0,11	0,30	0,63	1,28	2,25	3,94

A szövegben említett magyar állami szabványok

Az építmények teherhordó szerkezetei erőtani tervezésének általános előírásai	MSZ 15020
Nagyvasúti sín acélminősége és általános előírásai	MSZ 2570
Darusín	MSZ 5750
Acélok hegesztett szerkezetekhez	MSZ 6280
Emelőgépek. Négyoszögkeresztmetszetű darusín	MSZ 6711
Építmények teherhordó szerkezetei erőtani tervezése.	
Magasépítési szerkezetek terhei és különleges követelménye	MSZ 15021/1
Építmények acélszerkezeteinek erőtani tervezése.	
–. Általános előírások	MSZ 15024/1
–. Méretezési eljárások	MI 15024/3
Emelőgépek tervezésének és létesítésének általános	
biztonságtechnikai előírásai. Daruk	MSZ 19170/1

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg *módosítása, kiegészítése, helyesbítése*, illetve *hatálytalánítása*, mert a szabványt a kibocsátója a műszaki haladásnak megfelelően időnként átdolgozza. A szabvány érvényességében beálló minden változást a Magyar Szabványügyi Hivatal a Szabványügyi Közlönyben hirdeti meg (előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR); vásárolható a Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. alatti Hírlapboltban). A gyakorlati tapasztalatok alapján ajánlatosnak látszó helyesbítő, módosító indítványokat, észrevételeket megfelelő indoklással a Magyar Szabványügyi Hivatalhoz, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450) lehet benyújtani.