

MAGYAR SZABVÁNY

MSZ EN 20898-2

Kötőelemek mechanikai tulajdonságai

2. rész: Csavaranyák előírt vizsgálóterheléssel. Normál métermenet (ISO 898-2:1992)

Az MSZ 229-4:1992 helyett

Mechanical properties of fasteners.

Part 2: Nuts with specified proof load values. Coarse thread (ISO 898-2:1992)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény alapján önkéntes, kivéve, ha jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilvánítja.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, továbbá, hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN 20898-2:1993 európai szabvánnyal és a CEN – rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium – engedélyével kerül kiadásra.

This Hungarian Standard is identical with EN 20898-2:1993 and is published with the permission of CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Nemzeti előszó

A szabványban lévő hivatkozások magyar megfelelői:

ISO 1:1975		MSZ ISO 1:1994
ISO 68:1973	eqv	MSZ 203-1:1985
ISO 286-1:1988	idt	MSZ EN 20286-1:1995
ISO 965-2:1980	eqv	MSZ 204:1985 és eqv MSZ 205:1985
ISO 6506:1981	idt	MSZ 105-9:1986
ISO 6507-1:1982	idt	MSZ 105-12:1986
ISO 6508:1986	idt	MSZ 105-11:1987

A fordítás alapja az európai szabvány német nyelvű szövege.

E szabvány az ISO 898-2:1992 nemzetközi szabvánnyal is megegyezik.

A szabvány második fejezetében az ISO 6157-2 nemzetközi szabvány már nem tervezet, hanem érvényben lévő szabvány.

A lenyíróadási szilárdságon a csavaranya menetének lenyíróadási szilárdságát kell érteni.

ICS 21.060.20

Hivatkozási szám: MSZ EN 20898-2:1998

MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET

(20 oldal)

Az 1995. évi XXVIII. törvény 5. § (5) bekezdése értelmében a nemzeti szabványt – a megjelenés formájától függetlenül – csak a Magyar Szabványügyi Testület engedélyével szabad forgalmazni és terjesztetni.

Árkatégória: J

ETO 621.882.3

Az EN 20898-2:1991 helyett

Deskriptoren: Verbindungselement, Mutter, Regelgewinde, Spezifikationen, mechanische Eigenschaft, Prüfung, Bezeichnung, Kennzeichnung

Magyar fordítás

Kötőelemek mechanikai tulajdonságai.

2. rész: Csavaranyák előírt vizsgálotherheléssel. Normál métermenet (ISO 898-2:1992)

Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen.

Teil 2: Muttern mit festgelegten Prüfkraften. Regelgewinde (ISO 898-2:1992)

Mechanical properties of fasteners.

Part 2: Nuts with specified proof load values. Coarse thread (ISO 898-2:1992)

Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation.

Partie 2: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées. Filetages à pas gros (ISO 898-2:1992)

Ezt az európai szabványt a CEN 1993. 12. 16-án hagyta jóvá. A CEN-tagtestületek kötelesek betartani a CEN/CENELEC belső szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint kell ezt az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként kiadni.

Ezeknek a nemzeti szabványoknak a naprakész jegyzékei és bibliográfiai adatai kérésre a CEN Központi Titkárságától vagy bármelyik CEN-tagtestülettől beszerezhetők.

Az európai szabványoknak három hivatalos változata van (angol, francia és német). Bármely más nyelvű változat, amelyet egy CEN-tagtestület saját nyelvén és felelősségére fordítással készít, és a CEN Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan jogállású, mint a hivatalos változatok.

A CEN tagtestületei: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország nemzeti szabványügyi testületei.

CEN

Európai Szabványügyi Bizottság
Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Előszó

Ezt az európai szabványt a CEN/TC 185 „Mechanikai kötőelemek menettel vagy anélkül és tartozékaik” műszaki bizottság a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) ISO/TC 2 műszaki bizottságának a munkájából vette át.

A szöveget egylépcsős átvételi eljárással (UAP) terjesztették elő, és európai szabványként jóváhagyták.

Ez az európai szabvány helyettesíti az EN 20898-2:1991-et.

MEGJEGYZÉS: Az ISO 6157-2 „Surface discontinuities of nuts” (Csavaranyák felületi hibái) (lásd a 8.3. szakaszt) még nem jelent meg. E szabvány megjelenéséig az EN 493-at kell alapul venni.

Ezt az európai szabványt szöveghűen, vagy jóváhagyó közleménnyel legkésőbb 1994. júniusig kell nemzeti szabványként bevezetni, és az ellentmondó nemzeti szabványokat legkésőbb 1994. júniusig vissza kell vonni.

A CEN/CENELEC belső szabályzatának megfelelően a következő országok kötelesek ezt az európai szabványt bevezetni: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország.

Jóváhagyó közlemény

A CEN az ISO 898-2:1992 nemzetközi szabvány szövegét minden változtatás nélkül európai szabványként jóváhagyta.

MEGJEGYZÉS: A rendelkező hivatkozások nemzetközi kiadványokra a ZA mellékletben (előírás) vannak felsorolva.

1. Alkalmazási terület

Ez a szabvány az előírt vizsgálóterhelésű csavaranyák mechanikai tulajdonságait írja elő szobahőmérsékleten (lásd az ISO 1-et) való vizsgálatkor. A tulajdonságok nagyobb vagy kisebb hőmérsékleten megváltoznak.

Ez a szabvány a következő csavaranyákra vonatkozik:

- legfeljebb 39 mm névleges átmérőjű,
- az ISO 68 és az ISO 262 szerinti (normál métermenetű) ISO-métermenetű, menetátmérőjű és menetemelkedésű,
- az ISO 261 szerinti (normál métermenetű) átmérő/menetemelkedés kombinációjú,
- az ISO 965-1 és az ISO 965-2 szerinti 6H menettűrésű,
- előírt mechanikai tulajdonságú,
- az ISO 272 szerinti vagy azzal egyenértékű kulcsnyílású,
- $0,5 D^{1)}$, vagy annál nagyobb névleges magasságú,
- ötvöztelen vagy ötvözött acélból készült

csavaranyákra vonatkozik.

Ez a szabvány nem vonatkozik a csavaranyák olyan különleges követelményeire, mint

- az önbiztosítás (lásd az ISO 2320-at),
- a hegeszthetőség,
- a korrózióállóság (lásd az ISO 3506-ot),
- a melegszilárdság $+300^{\circ}\text{C}$ felett és a hidegállóság -50°C alatt

1. MEGJEGYZÉS: Az automataacélból készült csavaranyák $+250^{\circ}\text{C}$ feletti hőmérsékleten nem használhatók.

2. MEGJEGYZÉS: Az olyan különleges termékekre, mint az acélszerkezetek nagyszilárdságú csavar-kötéseikhez tartozó csavaranyák és a nagy pozitív alapeltérésű csavaranyák tűzi horganyozású csavar-kötésekhez az egyes termékszabványokban különleges előírások találhatók.

3. MEGJEGYZÉS: A 6H/6g-nél nagyobb játéku menetillesztésű csavarkötések esetén nagyobb a csavaranya menetének a lenyíródási veszélye, lásd az 1. táblázatot.

4. MEGJEGYZÉS: Más vagy 6H-nál durvább tűrésű csavaranyák esetében kisebb lenyíródási szilárdsággal kell számolni, lásd az 1. táblázatot.

1. táblázat: A lenyíródási szilárdság csökkenése

Menet		Vizsgálóterhelés %-ban		
		Menettűrések		
felett	-ig	6H	7H	6G
–	M2,5	100	–	95,5
M2,5	M7	100	95,5	97
M7	M16	100	96	97,5
M16	M39	100	98	98,5

1) D = Az ISO 724 szerinti anyamenet névleges átmérője.

2. Rendelkező hivatkozások

A következő szabványok olyan előírásokat tartalmaznak, amelyeket a szövegben lévő hivatkozások miatt az ISO 898 ezen része előírásaként kell alkalmazni. E szabvány közzétételekor a hivatkozott szabványok közölt kiadásai voltak érvényben. Minden szabványt felülvizsgálnak, ezért az ISO 898 ezen része alapján szerződő feleknek célszerű megvizsgálniuk a következő szabványok legújabb kiadásának alkalmazási lehetőségét. A mindenkor érvényes nemzetközi szabványokat az IEC és az ISO tagtestületei tartják nyilván.

ISO 1:1975	Szabványos hőmérsékletek ipari hosszmerésekhez
ISO 68:1973	Általános rendeltetésű ISO-métermenetek. Alapszelvény
ISO 261:1979	Általános rendeltetésű ISO-métermenetek. Áttekintés
ISO 262:1973	Általános rendeltetésű ISO-métermenetek. Menetválaszték csavarokhoz és csavaranyákhoz
ISO 272:1982	Kötőelemek. Hatlapú termékek. Kulcsnyílások
ISO 286-1:1988	A tűrések és illesztések ISO-rendszere. 1. rész: A tűrések, az eltérések és az illesztések alapelvei
ISO 724:1978	ISO-métermenetek. Alapméretek
ISO 965-1:1980	Általános rendeltetésű ISO-métermenetek. Tűrések. 1. rész: Alapelvek
ISO 965-2:1980	Általános rendeltetésű ISO-métermenetek. Tűrések. 2. rész: Kereskedelmi csavarok és csavaranyák menetének határméretei. Közepes tűréscsoport
ISO 4964:1984	Keménység-összehasonlító ábrák acélokhoz
ISO 6157-2 ¹⁾	Kötőelemek. Felületi hibák. 2. rész: Csavaranyák M5-M39 menettel
ISO 6506:1981	Fémek. Keménységmérés. Keménységmérés Brinell szerint
ISO 6507-1:1982	Keménysegmérés. Keménységmérés Vickers szerint. 1. rész: HV 5-től HV 100-ig
ISO 6508:1986	Fémek. Keménységmérés. Keménységmérés Rockwell szerint. A, B, C, D, E, F, G, H, K skálák.

3. Jelölési rendszer

3.1. A névleges csavaranya-magasság $\geq 0,8 D$ (tényleges menethossz $\geq 0,6 D$)

A $\geq 0,8 D$ névleges magasságú (a tényleges menethossz $\geq 0,6 D$) csavaranya egy számmal van jelölve, amely annak a csavarnak a legmagasabb szilárdsági csoportjának felel meg, amellyel a csavaranya párosítható.

A csavarkötés túlhúzás miatti tönkremenetele a csavarorsó elszakadása vagy a csavaranya és/vagy a csavar menetének a lenyíródása miatt következhet be. A csavar elszakadása hirtelen lép fel és könnyen megállapítható. A menetek lenyíródása azonban fokozatosan következik be, ezért nehezebb megállapítani, így fennáll az a veszély, hogy a részben használhatatlanná vált kötőelemek kapcsolatban maradnak egymással.

Ezért célszerű a csavarkötéseket úgy tervezni, hogy a tönkremenetel esetén csak a csavarszár (vagy a menetes rész) elszakadása következzen be. Számos olyan jellemző alapján, amelyektől a menetek lenyíródása bekövetkezik (pl.: a csavar és a csavaranya anyagának szilárdsága, a menethézag, a kulcsnyílás stb.), a csavaranyának elfogadhatatlanul magasnak kellene lenni ahhoz, hogy túlterheléskor minden esetben a tönkremenetelnek ezt a módját szavatolja.

Az M5 – M39 menetméretű csavar a **2. táblázat** szerinti szilárdságicsoport-jelű csavaranyával párosítva olyan kötést eredményez, amely a csavarra előírt vizsgálóterheléssel terhelhető anélkül, hogy a menetek lenyíródának.

Ha azonban a csavarkötést a csavarra előírtnál nagyobb vizsgálóerővel kell meghúzni, akkor a csavaranyát úgy kell tervezni, hogy a túl erősen meghúzott csavarkötések legalább 10%-ában a kötés tönkremenetele a csavar szakadása miatt következzen be. Ez felhívja a felhasználó figyelmét arra, hogy ez a beépítési mód, amelyet alkalmaz nem megfelelő.

1) Jelenleg tervezet.

5. MEGJEGYZÉS: A csavarkötések teherbírására vonatkozó további információk az **A melléklet** szerint.

2. táblázat: $A \geq 0,8 D$ névleges magasságú csavaranyák jelölési rendszere

A csavaranya szilárdságicsoport- jele	A csavaranyával párosítható csavar		Csavaranya	
	szilárdságicsoport- jele	mérete	1. típus	2. típus
			mérete	
4	3.6, 4.6, 4.8	$> M16$	$> M16$	–
5	3.6, 4.6, 4.8	$\leq M16$	$\leq M39$	–
	5.6, 5.8	$\leq M39$		
6	6.8	$\leq M39$	$\leq M39$	–
8	8.8	$\leq M39$	$\leq M39$	$> M16 \leq M39$
9	9.8	$\leq M16$	–	$\leq M16$
10	10.9	$\leq M39$	$\leq M39$	–
12	12.9	$\leq M39$	$\leq M16$	$\leq M39$

MEGJEGYZÉS: Általában a nagyobb szilárdságicsoport-jelű csavaranyák felhasználhatók a kisebb szilárdságicsoport-jelű csavaranyák helyett. Ez ajánlott olyan csavar-csavaranya kötés esetén is, amelynél a terhelések a csavar folyáshatára vagy vizsgálófeszültsége fölé vannak.

3.2. A névleges csavaranya-magasság $\geq 0,5 D$, de $\leq 0,8 D$
(a tényleges menethossz $\leq 0,4 D$, de $< 0,6 D$)

$A \geq 0,5 D$, de $< 0,8 D$ névleges magasságú csavaranyákat (a tényleges menethossz $\geq 0,4 D$, de $< 0,6 D$) kétjegyű számmal kell jelölni. Az első számjegy jelzi, hogy az ilyen csavaranyával létrehozott csavarkötés teherbírása kisebb, mint az edzett vizsgálótűskén lévő csavaranya teherbírása, és kisebb a 3.1. szakasz szerinti csavaranyával létrehozott csavarkötés terhelhetősége. A második számjegy az edzett vizsgálótűskére vonatkoztatott névleges vizsgálófeszültséget adja meg.

Az ilyen csavaranya tényleges teherbírását nemcsak a keménysége és a tényleges menethossz határozza meg, hanem annak a csavarnak a szilárdsága is, amellyel a csavaranyát párosítják.

A jelölési rendszer és a vizsgálófeszültségek a 3. táblázat szerint. A vizsgálóterhelések a 6. táblázat szerint. A 7. táblázat irányértékeket tartalmaz a csavarkötések várható legkisebb menetlenyíróadási feszültségére különböző szilárdságicsoport-jelű csavarorsók adott csavaranyákkal való párosítása esetén.

3. táblázat: $A \geq 0,5 D$, de $< 0,8 D$ névleges magasságú csavaranyák jelölésrendszere és vizsgálófeszültségei

A csavaranya szilárdságicsoport-jele	Névleges vizsgálófeszültség N/mm^2	Tényleges vizsgálófeszültség N/mm^2
04	400	380
05	500	500

4. Anyagok

A csavaranyákat a 4. táblázat szerinti vegyi összetételű acélból kell gyártani.

4. táblázat: A vegyi összetétel határértékei

Szilárdságicsoport-jel		A vegyi összetétel tömegszázalékban (darabelemzés)			
		C max.	Mn min.	P max.	S max.
4 ¹⁾ , 5 ¹⁾ , 6 ¹⁾	–	0,50	-	0,060	0,150
8, 9	04 ¹⁾	0,58	0,25	0,060	0,150
10 ²⁾	05 ²⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
12 ²⁾	–	0,58	0,45	0,048	0,058

1) Az ilyen szilárdságicsoport-jelű csavaranyák automataacélból is készíthetők, ha a megrendelő és a szállító között más megállapodás nincs. Automataacél használatkor a következő legnagyobb kén-, foszfor- és ólomtartalom engedhető meg:
kén 0,34%,
foszfor 0,11%,
ólom 0,35%.

2) Ezeknél a szilárdsági csoportoknál a csavaranyák mechanikai tulajdonságainak elérése érdekében az acél szükség szerint ötvözhető

A 05, a 8 (1. típusú, M16-nál nagyobb), a 10 és a 12 szilárdságicsoport-jelű csavaranyákat nemesíteni kell.

5. Mechanikai jellemzők

A 8. fejezet szerinti módszerekkel vizsgálva a csavaranyák mechanikai jellemzői feleljenek meg az 5. táblázat előírásainak.

5. táblázat. Mechanikai jellemzők

Menet		Szilárdságicsoport-jel																		
		04						05						4						
		Vizsgáló- feszültség		Vickers- -keménység		A csavaranya		Vizsgáló- feszültség		Vickers- -keménység		A csavaranya		Vizsgáló- feszültség		Vickers- -keménység		A csavaranya		
		S _p		HV				S _p		HV				S _p		HV				
felett	-ig	N/mm ²		min.	max.	ál- la- pota	tipusa	N/mm ²		min.	max.	ál- la- pota	tipusa	N/mm ²		min.	max.	ál- la- pota	tipusa	
–	M4	380		188	302	nincs neme- sítve	ala- csony	500		272	353	neme- sítve	ala- csony	–		–		–		
M4	M7																			
M7	M10																			
M10	M16																			
M16	M39													510		117		302	nincs neme- sítve	1

(A táblázat folytatódik)

5. táblázat. Mechanikai jellemzők

Szilárdságicsoporthoz												
Menet			5 ¹⁾				6				8	
			Vizsgáló-feszültség S _p N/mm ²	Vickers-keményység HV	A csavaranya	Állapota	Vizsgáló-feszültség S _p N/mm ²	Vickers-keményység HV	A csavaranya	Állapota	Vizsgáló-feszültség S _p N/mm ²	Vickers-keményység HV
felett	-ig			min.	max.	Állapota		min.	max.	Állapota		min.
	M4		520				600		180			
	M7		580	130			670	150	302	nincs nemesítve		
	M10		590			1	680		200		1	
	M16		610				700					
	M39		630	146			720	170	233	nemesítve	890	302
									353	nincs nemesítve		2

Szilárdságicsoporthoz												
Menet			9				10				12	
			Vizsgáló-feszültség S _p N/mm ²	Vickers-keményység HV	A csavaranya	Állapota	Vizsgáló-feszültség S _p N/mm ²	Vickers-keményység HV	A csavaranya	Állapota	Vizsgáló-feszültség S _p N/mm ²	Vickers-keményység HV
felett	-ig			min.	max.	Állapota		min.	max.	Állapota		min.
	M4		900	170			1040				1150	
	M7		915				1040	272	353	nincs nemesítve	1150	272
	M10		940	188	2		1040				1160	353
	M16		950				1050				1190	
	M39		920				1060				1200	

¹⁾ Az 5.6 és az 5.8 szilárdságicsoporthoz csavarok legnagyobb keménységét az ISO 898-1:1988 legközelebbi átdolgozásakor 220 HV-re fogják csökkenteni, mivel ez a menet teherhordó részének legnagyobb keménysége és a menelvegek legnagyobb keménysége csak 250 HV lehet. Ezért a vizsgálófeszültséget a 220 HV legnagyobb csavarkeményység alapján írták elő.

MEGJEGYZÉS: A legkisebb keménység csak a nemesített csavaranyákra és az olyan csavaranyákra kötelező, amelyeken a vizsgálóterheléses vizsgálat nem végezhető el. Egyéb csavaranyákra a legkisebb keménység csak irányérték. A nem nemesített csavaranyák legkisebb keménysége nem ok a visszautasításra, ha a vizsgálóterheléskor a csavaranya megfelel.

6. táblázat: Vizsgálóterhelések; normálmenet

Menet	Menet- emelkedés	A vizsgálótuske névleges feszültségi kereszt- metszete A _s	Szilárdságcsoport-jel									
			04	05	4	5	6	8	9	10	12	
			Vizsgálóterhelés (A _s x S _p), N									
	mm	mm ²	–	–	1. típus	1. típus	1. típus	1. típus	2. típus	2. típus	1. típus	2. típus
M 3 M 3,5 M 4	0,5 0,6 0,7	5,03 6,78 8,78	1910 2580 3340	2500 3400 4400	– – –	2600 3550 4550	3000 4050 5250	4000 5400 7000	– – –	4500 6100 7900	5200 7050 9150	5800 7800 10100
M 5 M 6 M 7	0,8 1 1	14,2 20,1 28,9	5400 7640 11000	7100 10000 14500	– – –	8250 11700 16800	9500 13500 19400	12140 17200 24700	– – –	13000 18400 26400	14800 20900 30100	16300 23100 33200
M 8 M 10 M 12	1,25 1,5 1,75	36,6 58,0 84,3	13900 22000 32000	18300 29000 42200	– – –	21600 34200 51400	24900 39400 59000	31800 50500 74200	– – –	34400 54500 80100	38100 60300 88500	42500 67300 100300
M 14 M 16 M 18	2 2 2,5	115 157 192	43700 59700 73000	57500 78500 95000	– – 97900	70200 95800 121000	80500 109900 138200	101200 138200 176600	– – 170900	109300 149200 176600	120800 164900 203500	136900 186800 230400
M 20 M 22 M 24	2,5 2,5 3	245 303 353	93100 115100 134100	122500 151500 176500	125000 154500 180000	154400 190900 222400	176400 218200 254200	225400 278800 324800	218100 269700 314200	225400 278800 324800	259700 321200 374200	294000 363600 423600
M 27 M 30 M 33	3 3,5 3,5	459 561 694	174400 213200 263700	229500 280500 347000	234100 286100 353900	289200 353400 437200	330500 403900 499700	422300 516100 638500	408500 499300 617700	422300 516100 638500	486500 594700 735600	550800 673200 832800
M 36 M 39	4 4	817 976	310500 370900	408500 488000	416700 497800	514700 614900	588200 702700	751600 897900	727100 868600	751600 897900	866000 1035000	980400 1171000

6. Vizsgálóterhelések

A vizsgálóterhelések a 6. táblázat szerint.

A névleges feszültség-keresztmetszet a következő módon számítható:

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

ahol:

$d_2^*)$ az orsómenet középmérete (névleges méret),

d_3 az orsómenet magátmérete a menetárok fenekén (névleges méret),

$$d_3 = d_1 - \frac{H}{6}$$

ahol

$d_1^*)$ az orsómenet alapszelvényének magátmérete,

H a menet alapháromszög-magassága.

7. A csavaranya menetének lenyíróadási szilárdsága, ha a névleges magasság $\geq 0,5 D$, de $< 0,8 D$

A lenyíróadási szilárdság 7. táblázat szerinti irányértékei a megadott szilárdsági csoportokra vonatkoznak.

Ha a csavaranya alacsonyabb szilárdságicsoport-jelű csavarral lett párosítva, akkor a csavarorsó meneteinek lenyíróadása, ha pedig magasabb szilárdságicsoport-jelűvel lett párosítva, akkor a csavaranya meneteinek lenyíróadása várható.

7. táblázat: A legkisebb lenyíróadási szilárdság

A csavaranya szilárdsági-csoport-jele	A csavaranya vizsgáló-feszültsége N/mm ²	A csavarban ébredő legkisebb feszültség N/mm ² -ben, a lenyíródás előtt a következő szilárdságicsoport-jelű csavarokkal való párosításakor			
		6.8	8.8	10.9	12.9
04	380	260	300	330	350
05	500	290	370	410	480

8. Vizsgálati módszerek

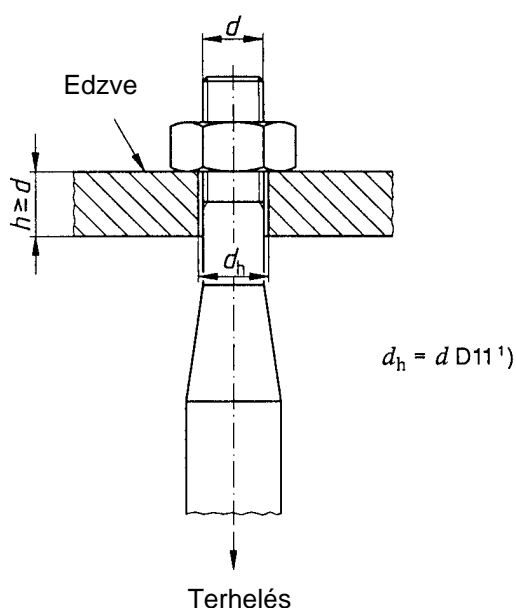
8.1. Próbatelheléses vizsgálat

A próbatelheléses vizsgálatot minden esetben kell elvégezni, ha azt a vizsgálóberendezés lehetővé teszi. $A \geq M5$ méretű csavaranyák esetén ez a döntő vizsgálat.

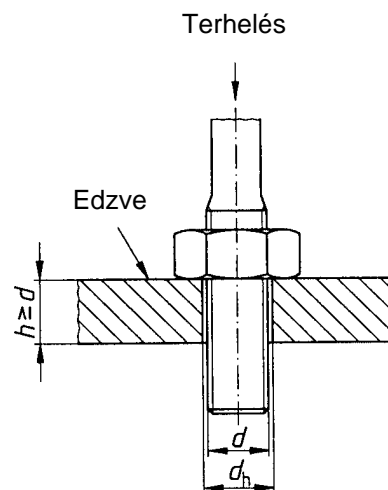
A csavaranyát az 1. vagy a 2. ábra szerint edzett vizsgálatúskére kell csavarni. Vítás esetben tengelyirányú szakítóvizsgálatot kell végezni.

A próbatelhelést a csavaranya tengelyirányában kell működtetni, és azt 15 másodpercig kell fenntartani. A csavaranyának ezt a terhelést el kell viselnie anélkül, hogy a menetei lenyíródnának vagy a csavaranya eltörne. A terhelés megszüntetése után a csavaranya a vizsgálatúskéről kézzel lecsavarható legyen. Ha vizsgálatkor a vizsgálatúska menetei megsérülnek, a vizsgálat érvénytelen. (Szükség esetén a csavaranya lecsavarodásának megindításához, legfeljebb fél fordulatig csavarkulcs használható és ezután a csavaranya kézzel lecsavarható legyen.)

*) Lásd az ISO 724-et.



*) D11 az ISO 286-2 szerint.



1. ábra: Tengelyirányú szakítóvizsgálat

2. ábra: Tengelyirányú nyomóvizsgálat

A vizsgálótüske keménysége legalább 45 HRC legyen.

A vizsgálótüske menete az 5h6g tűrésen belül legyen, kivéve a menet külső átmérőjét, amelynek tűrése a 6g tűrésmező alsó negyedében legyen.

8.2. Keménységvizsgálat

Átvételi vizsgálatkor a keménységet a csavaranya egyik homlokfelületén kell mérni egymástól 120°-ra. A keménység a három mérési eredmény átlaga. Vitás esetekben a keménységmérést a csavaranya hosszten-gelyén keresztül átmenő szelvényen kell elvégezni úgy, hogy a mérési helyek a lehető legközelebb legyenek az anyamenet külső átmérőjéhez.

Keménységvizsgálatkor a Vickers-szerinti keménységmérés a döntővizsgálat. Ahol lehetséges HV 30 vizsgálóterhelést kell alkalmazni.

Ha a Brinell- vagy a Rockwell-szerinti keménységet mérik, akkor átszámításra az ISO 4964 szabványt kell használni.

A Vickers-féle keménységet az ISO 6507-1 szerint kell mérni.

A Brinell-féle keménységet az ISO 6506 szerint kell mérni.

A Rockwell-féle keménységet az ISO 6508 szerint kell mérni.

8.3. Felületi hibák

A csavaranyák felületi hibáit az ISO 6157-2 szerint kell vizsgálni.

9. Megjelölés

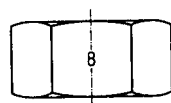
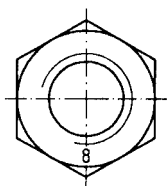
9.1. Jelek

A megjelölési jelek a 8. és a 9. táblázat szerint.

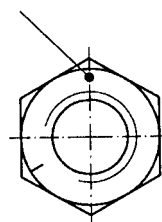
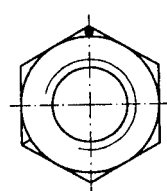
9.2. Azonosítás

Valamennyi szilárdsági csoportba tartozó hatlapú csavaranyát, ahol a menet mérete $\geq M5$, a 3. fejezetben előírt megjelölési rendszer szerint a homloklapfelületén vagy az oldallapján süllyesztett jellel vagy a ferde éltompításon kiemelkedő jellel kell megjelölni (lásd a 3. és a 4. ábrát). A kiemelkedő jelet a csavaranya felfekvő felületén nem szabad használni.

PÉLDÁK:



3. ábra: Példa a szilárdságics csoport-jellel való megjelölésre



A szilárdsági csoport kódjelét nem szabad a gyártó jelével helyettesíteni

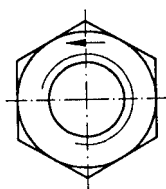
4. ábra: Példa a szilárdságics csoport kódjével való megjelölésre (óramutató-rendszer)

9.3. A balmenetű csavaranyák megjelölése

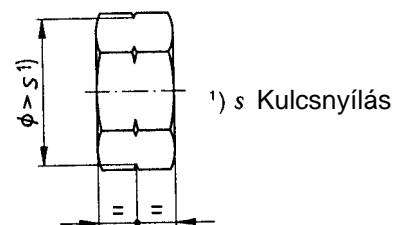
A balmenetű csavaranyát az 5. ábra szerinti jellel a felfekvő felületen süllyesztve kell megjelölni.

Az M5-nél nagyobb menetű csavaranyák megjelölése kötelező.

A 6. ábra szerinti megjelölési mód választható.



5. ábra: A balmenet megjelölése



6. ábra: A balmenet másfajta megjelölése

9.4. Egyéb megjelölés

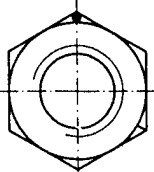
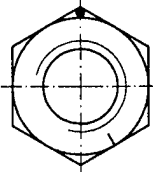
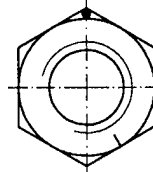
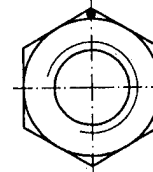
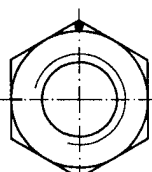
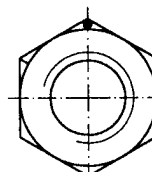
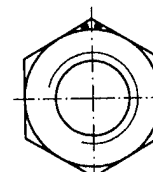
A 9.1 – 9.3. szakaszok szerinti megjelöléseket a gyártó szabadon választhatja.

9.5. Védjegy

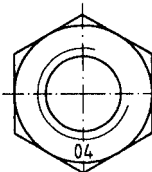
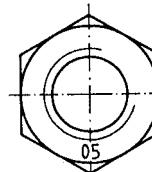
Az összes olyan csavaranyát, amelyre szilárdságicsoport-jel szerinti megjelölés van előírva, a gyártó jelével is meg kell jelölni, ha azt műszaki okok nem zárják ki.

A csomagot azonban minden esetben meg kell jelölni.

8. táblázat: A 3.1. szakasz szerinti szilárdsági csoportú csavaranyák megjelölése (jelek)

Szilárdságicsoport-jel	4	5	6	8
vagy a szilárdsági-csoport-jele	4	5	6	8
válszatható vagy a szilárdsági-csoport kódjele (óramutatórendszer)				
Szilárdságicsoport-jel	9	10	12 ^{*)}	
vagy a szilárdsági-csoport-jele	9	10	12	
válszatható vagy a szilárdsági-csoport kódjele (óramutatórendszer)				
^{*)} A kódjelet nem szabad a gyártó jelével helyettesíteni.				

9. táblázat: A 3.2. szakasz szerinti szilárdsági csoportú csavaranyák megjelölése

Szilárdságicsoport-jel	04	05
A szilárdsági csoport kódjele		

A melléklet (tájékoztató)

A csavarkötések teherbírása

Magyarázatok az ISO/TC 2 csavaranyák szilárdsága és csavaranyák kialakítása vonatkozó előírásaihoz

A csavarok szilárdsági csoportjaira vonatkozó már meglévő ISO-ajánlás (ISO/R 898-1:1968) kiegészítésére 1969-ben megjelent a csavaranyák szilárdsági csoportjaira vonatkozó ISO-ajánlás (ISO/R 898-2:1969). Az ISO-ajánlás a csavarok és a csavaranyák szilárdsági csoportjainak olyan új rendszerét foglalja össze, amely a megjelölésből kiindulva világosan megfogalmazza a csavar-csavaranya kötések teherbírását. A megjelölés a következőket jelöli:

a) Csavarok esetén

a legkisebb szakítószilárdságot és a folyáshatárviszonyt.

PÉLDA:

Szilárdságicsoport-jel: 8.8

Az első szám („8” a 8.8-ban) = a legkisebb szakítószilárdság 1/100-ad része N/mm²-ben, a második szám („8” a 8.8-ban) = a folyáshatárviszony (0,8) 10-szerese.

A két szám szorzata (8 x 8 = 64) = az alsó folyáshatár 1/10-ed része N/mm²-ben.

b) Csavaranyák esetén

A számjel = olyan csavar legkisebb szakítószilárdságának az 1/100-ad része N/mm²-ben, amely a csavaranyával párosítva a folyáshatár alsó határáig terhelhető.

PÉLDA:

A 8.8-as csavar és a 8-as csavaranya kötései a csavar alsó folyáshatáráig terhelhetők:

A két ISO-ajánlás megjelenését követő években ezt a szilárdságicsoport-rendszert világszerte bevezették.

1973-ban az ISO/TC 2 SC 1 albizottsága az addig szerzett tapasztalatok alapján elkezdte az ISO-ajánlások felülvizsgálatát, és azzal egyidejűleg azt is elhatározta, hogy mindkét szabványajánlást ISO-szabvánnyá dolgozza át. 1974-ben lett közzétéve az ISO/DIS 898-1 tervezet, amely csupán néhány olyan módosítást és kiegészítést tartalmazott, amelyek a szilárdságicsoportok rendszerét alapvetően nem változtatták meg. Ezek az ISO-ajánlások azután még egyszer át lettek dolgozva. A második tervezet 1977-ben készült el, és azt az ISO-tagtestületek nagy többsége jóváhagyta. A csavarok szilárdsági csoportjaira vonatkozó tervezet munkálatai nehezen alakultak, végül azonban az érdekelt országok melegezésére sikerült minden nehézséget leküzdeni az ISO/TC 2 SC 1 albizottságában és az ISO jóváhagyta a dokumentumokat. Sokkal terjedelmesebb volt és az előírások lényegét érintette az ISO/R 898-2 ajánlás újrafogalmazása és átalakítása a csavaranyák szilárdsági csoportjaira vonatkozó ISO-szabványok kidolgozására vonatkozó munkákban.

A tapasztalatok azt mutatták, hogy bár a csavaranyák 0,8 *D* névleges magasságával és a szilárdsági csoportjaival kapcsolatos koncepció egyszerű és nem bonyolult, a gyakorlatban azonban mégis adódtak nehézségek. Először is néha nehéz vagy lehetetlen volt az előírt csavaranya-tulajdonságokat a gazdaságos anyagokkal és eljárásokkal elérni, például a finommenetek vagy normálmenetek meghatározott nagyságai esetén. Másodszor a biztonság nem feltétlenül egyezett meg azzal a követelménnyel, hogy a kötés meghúzása kielégítő volt, ha a csavaranya vizsgálóterhelése megfelelt a csavar legkisebb szilárdságának. A folyáshatár szerint szabályozott meghúzó eljárással, valamint a csavar- és a csavaranyamenet kölcsönhatása révén nyilvánvaló volt, hogy a csavaranyát újra kell tervezni, hogy megnövelhető legyen mind a külső, mind a belső menetek lenyíródási szilárdsága.

A 8.8 szilárdságicsoport-jelű csavar szakítószilárdsága például M16 méretig 800 N/mm² és (a legnagyobb keménységre átszámítva) kb. 965 N/mm² között van. A legkisebb folyáshatár ennek megfelelően 80%-os folyáshatárviszony esetén 640 N/mm² és kb. 772 N/mm² között változik. A folyáshatár szerint szabályozott meghúzás esetén a meghúzásból származó feszültség megközelíti a vizsgálófeszültséget. Ezenkívül az újabb vizsgálatok azt mutatják, hogy az edzett vizsgálótűskével vizsgált csavaranya a menetek lenyíródásáig jobban terhelhető, mint a megfelelő szilárdsági csoportba tartozó csavarral vizsgált csavaranya. Ha a 8 szilárdságicsoport-jelű csavaranya például 45 HRC keménységű vizsgálótűskével lett vizsgálva, akkor az körülbelül 10%-kal jobban terhelhető, mint a 8.8, szilárdságicsoport-jelű, ha azonos átmérőjű csavarral lett vizsgálva. Ezért az a csavaranya, amelynél edzett vizsgálótűskével csak 800 N/mm² vizsgálófeszültség érhető el, csak kb. 720 N/mm²-rel terhelhető, ha az 8.8 szilárdságicsoport-jelű csavarral van párosítva. Ha a meghúzás

okozta feszültséget túllépjük, a menetek lenyíródhatnak, és a csavar mechanikai tulajdonságainak figyelembevételével ez a folyáshatár szerint szabályozott meghúzás okozta terhelés hatására kb. 15%-kal csökken, de az is világos, hogy a kötés menetének lenyíródási szilárdsága is azonos mértékben csökken a meghúzás okozta terhelés következtében. A folyáshatár szerint szabályozott meghúzó eljárás bevezetésekor az is felmerült, hogy néhány ISO-szabványban olyan változásokat kell előírni, amelyek szintén növelhetik a lenyíródásra való hajlamot. Ide tartozik az a csavarok és a csavaranyák mechanikai tulajdonságainak a növelésére vonatkozó javaslat, amely az **A.1. táblázat**ban található (kivonat az ISO 898-1 egyik táblázatából), és amellyel az volt a szándék, hogy a 4.8, 5.8, 8.8 (M16 felett), 10.9 és 12.9 szilárdsági csoportokban a szokásos anyagok szilárdsága kihasználható legyen. Ebben az időpontban további javaslat volt a hatlapú termékek meghatározott méreteihez tartozó kulcsnyílások csökkentése azért, hogy az anyagok legjobb kihasználásával gazdaságosan lehessen dolgozni. Ezek és más tényezők alapján az ISO/TC 2/SC 1 néhány tagtestületében (Kanadában, Németországban, Hollandiában, Svédországban, az Egyesült Királyságban és az USA-ban) kutatásokat és vizsgálatokat végeztek a csavarkötések területén. A vizsgálatok a méretek, a szilárdsági csoportok és az anyagok teljes sorozatán lettek végrehajtva. Általában a szokásos anyagokból készült tipikus kötőelemeket használták. A vizsgált darabok méreteit és szilárdsági csoportjait pontosan meghatározták úgy, hogy lehetővé vált az adatok statisztikai értékelése. A különböző országok eredményeit Kanada értékelte és megállapította, hogy azok jól egyeznek egymással. Ez olyan általános összefüggés-sorozathoz vezethet, amely felhasználható volt az ISO 68 szerinti alapszelvényű csavarkötések szilárdságának az előzetes kiszámításakor. Az új ismereteket az SC 1 albizottság és a különböző nemzeti bizottságok részletesen megvitatták.

A bizottságnak a meglévő előírások minden változtatással szemben, korábban világosan megfogalmazott fenntartásai ellenére a kísérleti program félreérthetetlenül igazolta, hogy a csavarkötések lenyíródási szilárdsága nem volt kielégítő, és hogy azt főleg a javított meghúzó eljárás és mechanikai túréstulajdonságok növelése idézte elő. A nehézségek a csavaranya- és az orsómenet lenyíródásából egyaránt adódhatnak. Ebből adódott az az elhatározás, hogy a probléma legjobb megoldása abban áll, hogy a csavaranya $0,8 D$ névleges magasságát meg kell növelni. Ezen a helyen nem kell a végrehajtott kísérleteket és az azokból levezetett, a csavaranya kialakítására vonatkozó számításokat részletesen magyarázni. Erre mutat rá a következő kiadvány, amely az eredményeket és a felhasznált eljárásokat foglalja össze: „Analysis and Design of Threaded Assemblies” (Csavarmenetes kötések elemzése és jelölése), E.M. Alexander, 1977 SAE Transactions, szám: 77 04 20.

A 4 – 6 szilárdságicsoport-jelű csavaranyáknak az Alexander-elmélet szerinti számításai nem lettek felvéve az ISO 898-1-ben előírt legnagyobb, 250 HV keménységű csavarokra, lásd az **A.1. táblázat**ot, mivel ez olyan keménység, amely csak a csavarvégen és a csavarfejen léphet fel. Ezért úgy határoztak, hogy a számításokat annak a tényleges legnagyobb keménységnek az alapján végzik el, amely a teherhordó menetes részen belül lép fel és amelyet az **A.2. táblázat** tartalmaz.

Hasonló keménységcsoportokat ír elő az ISO/R 898-1:1988.

A fenti munkákból következik, hogy a menetek lenyíródási szilárdságát befolyásoló számos tényező, pl.: a túrések, a menetemelkedés, a menet magátmérőjénél lévő kitöredezések, a csavaranyában lévő süllyesztés, az anyamenetnek az orsómenethez viszonyított keménysége, a kapcsolódó menethossz, a kulcsnyílás és a csavaranya alakja (pl.: peremes hatlapú csavaranya), a súrlódási tényező, a kötésben lévő bekezdések száma stb. Ezen az alapon a különböző méretű kötőelemeken elvégzett vizsgálatokból az következett, hogy a csavaranyák előírt magassága, például az eddigi $0,8 D$ nem megfelelő, mert jobb lenne minden csavarkötést úgy tervezni, hogy kielégítő lenyíródási szilárdság adódjon. Az **A.3. táblázat**ban található a csavaranya-magasságok és e vizsgálatok eredményei.

A táblázat két csavaranyatípust tartalmaz: a 2. típusú csavaranya kb. 10%-kal magasabb, mint az 1. típusú. Az 1. típusúhoz tartozó magasságot a 4, 5, 6, 8, 10 és 12 (M16-ig) szilárdságicsoport-jelű, megfelelő mechanikai tulajdonságú kötésekhez, míg a 2. típusúhoz tartozó méretek 8, 9 és 12 szilárdságicsoport-jelű, szintén megfelelő mechanikai tulajdonságú kötésekhez irányoztak elő. Az ennél magasabb típusokat főleg a gazdaságosan, hidegen alakított olyan csavaranyákhoz fejlesztették ki, amelyeket 9.8 szilárdságicsoport-jelű csavarral párosítanak, ugyanakkor a méretek megengedik azt, hogy jó nyúlási tulajdonságú, edzhető csavaranyák a 12.9 szilárdságicsoport-jelű csavarokkal való párosításakor felhasználásra kerüljenek. A két csavaranyatípusra előírt felhasználási módok az **5. táblázat**ban találhatók. Ebből szintén az látszik, hogy ez a kiegészítő csavaranyatípus nem jelenti azt, hogy a jövőben mindkettőnek egymás mellett kell maradnia.

Gyakorlatilag csak két esetben van átfedés az 1. és a 2. típus között. A 8 szilárdságicsoport-jelű megengedi a nem nemesített (kis karbontartalmú acélból, hidegen alakított) csavaranyák használatát, az 1. típus esetében azonban csak M16-ig bezárólag; M16 felett az 1. típusú csavaranyákat nemesíteni kell. Azonban M16 felett is használhatók a nagyobb, 2. típusú, nem nemesített csavaranyák. Ez végül is költségkérdés. A 12 szilárdsági csoport esetén az 1. típusú, M16-nál nagyobb méretű csavaranyák használata nem ésszerű. A szükséges

MSZ EN 20898-2:1998

vizsgálóterhelés miatt a csavaranya keménységét annyira kellene növelni, hogy a működéshez szükséges nyúlás már nem lenne biztosítható. Ezért itt nemesített, magas, 2. típusú csavaranyák szükségesek. Ennek a használata adott esetben az M16-nál nagyobb méretekre korlátozható úgy, hogy azután a 12 szilárdsági csoportban nem lenne átfedés az 1. és a 2. típus között.

Miután a csavaranyák méretei a kötés szilárdsági csoportja alapján lettek előírva, ezeknek az anyáknak a vizsgálóterhelései edzett vizsgálótüskével lettek meghatározva. Az lett az eredmény, hogy a vizsgálófeszültségek a csavaranyák nem minden szilárdsági csoportjára voltak állandók, hanem csak a méretével együtt változtak. Az 5. táblázat tartalmazza a csavaranyák megfelelő vizsgálófeszültségeit és keménységi értékeit. A 04 és 05 szilárdságicsoport-jelű (eddig 06 volt) alacsony hatlapú csavaranyák, az abból adódó csökkent teherbírástuk miatt, szintén ebben a táblázatban találhatók. Ezek a csavaranyák ezenkívül nem a lenyíródási szilárdság figyelembevételével, hanem egyszerűen az előírt 0,6 D magasságra alapozva lettek tervezve.

Az 5. táblázatban található vizsgálófeszültségek a mechanikus kötésekhez használt csavaranyák esetében szokásos 6H tűrésre érvényesek. Nagyobb tűrés vagy eltérések alkalmazásakor ezeket a feszültségeket egy tényezővel át kell számítani, ahogyan azt az 1. táblázat tartalmazza.

Az 5. táblázat adatai csak a normál métermenetű csavaranyákra vonatkoznak. Ugyanez érvényes az 1. táblázat szerinti vizsgálóterhelésre is. A finom métermenetű csavaranyákra az ISO 898-6 érvényes.

Az 1. táblázatban található terhelések a 45 HRC legkisebb keménységű vizsgálótüskére és az 5h6g menettűrésre érvényesek (a külső átmérő alsó negyede 6g).

A csavarok és a csavaranyák mechanikai tulajdonságaira vonatkozó ISO 898-1 és ISO 898-2, a hatlapfejű csavarokra vonatkozó ISO 4014 – ISO 4018 és a hatlapú csavaranyákra vonatkozó ISO 4032 – ISO 4036 olyan szabványok, amelyek az átdolgozott mechanikai tulajdonságot, a módosított anyagmagasságokat és kulcsnyílásokat tartalmazzák (az M10, M12, M14 és M22 menetekhez tartozó kulcsnyílások 17, 19, 22 és 32 mm-ről 16, 18, 21 illetve 34 mm-re változtak), ahogyan azt az ISO/TC 2 javasolta.

Ez a nemzetközi szabvány lehetővé teszi a teljes terhelésű csavaranyák szilárdsági csoportjai esetében a következőket:

Meghatározott szilárdságicsoport-jelű csavar és olyan csavaranya, amelynek szilárdságicsoport-jele a 2. táblázat szerint lett választva, olyan csavarkötést eredményez, amely a menetek lenyíródásának veszélye nélkül meghúzható a csavarfeszültségig, amely a csavar vizsgálóterhelésének vagy folyáshatásának felel meg. Ezenkívül a csavaranya alakja és mechanikai tulajdonságai úgy lettek előírva, hogy az M39-ig terjedő mérettartományban az összes szilárdsági csoport és 6H menettűrés esetén akkor is nagy mértékű lenyírófeszültség lép fel (minden tételnek legalább 10 %-a a csavar elszakadása miatt ment tönkre, a vékony csavarok és nagyobb csavaranyák párosításakor), ha a csavarkötés lényegesen jobban lett meghúzva. A felhasználó ezáltal útmutatást kap a saját meghúzási eljárásának alkalmazásához.

Az itt felsorolt szabványok néhány alkalmazója nem tudott részt venni a szabvány részletes kidolgozásában. Reméljük azonban, hogy ezek a magyarázatok hozzájárulnak e viszonylag bonyolult témakör megértéséhez.

A.1. táblázat: A csavarok szilárdsági csoportjai

Szilárdságicsoport-jel		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9
								≤ 16	> M16			
Szakító-szilárdság	Névleges érték	300	400	400	500	500	600	800	800	900	1000	1200
R _m N/mm ²	min.	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
Vickers-keményység HV	max.	250	250	250	250	250	250	320	335	360	380	435

**A.2. táblázat: A hatékony legnagyobb keménység
a csavar teherhordozó menetes részében**

Szilárdságicsoport-jel	Legnagyobb keménység
3.6	158 HV
4.6 és 4.8	180 HV
5.6 és 5.8	220 HV
6.8	250 HV

A.3. táblázat: A hatlapú csavaranyák magassága

Menet	Kulcs-nyílás mm	Anyamagasság, <i>m</i>					
		1. típus			2. típus		
		min. mm	max. mm	<i>m/D</i>	min. mm	max. mm	<i>m/D</i>
M5	8	4,4	4,7	0,94	4,8	5,1	1,02
M6	10	4,9	5,2	0,87	5,4	5,7	0,95
M7	11	6,14	6,5	0,93	6,84	7,2	1,03
M8	13	6,44	6,8	0,85	7,14	7,5	0,94
M10	16	8,04	8,4	0,84	8,94	9,3	0,93
M12	18	10,37	10,8	0,90	11,57	12,0	1,00
M14	21	12,1	12,8	0,91	13,4	14,1	1,01
M16	24	14,1	14,8	0,92	15,7	16,4	1,02
M18	27	15,1	15,8	0,88	16,9	17,6	0,98
M20	30	16,9	18,0	0,90	19,0	20,3	1,02
M22	34	18,1	19,4	0,88	20,5	21,8	0,93
M24	36	20,2	21,5	0,90	22,6	23,9	1,00
M27	41	22,5	23,8	0,88	25,4	26,7	0,99
M30	46	24,3	25,6	0,85	27,3	28,6	0,95
M33	50	27,4	28,7	0,87	30,9	32,5	0,98
M36	55	29,4	31,0	0,86	33,1	34,7	0,96
M39	60	31,8	33,4	0,86	35,9	37,5	0,96

B melléklet (tájékoztató)

Irodalom

- | | | |
|------|---------------|--|
| [1] | ISO 3506:1979 | Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen. Technische Lieferbedingungen |
| [2] | ISO 4014:1988 | Sechskantschrauben mit Schaft. Produktklassen A und B |
| [3] | ISO 4015:1979 | Sechskantschrauben mit Schaftdurchmesser/Flankendurchmesser. Produktklasse B |
| [4] | ISO 4016:1979 | Sechskantschrauben mit Schaft. Produktklasse C |
| [5] | ISO 4017:1988 | Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf. Produktklasse A und B |
| [6] | ISO 4018:1988 | Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf. Produktklasse C |
| [7] | ISO 4032:1986 | Sechskantmutter, Typ 1. Produktklasse A und B |
| [8] | ISO 4033:1986 | Sechskantmutter, Typ 2. Produktklasse A und B |
| [9] | ISO 4034:1986 | Sechskantmutter. Produktklasse C |
| [10] | ISO 4035:1986 | Niedrige Sechskantmutter, mit Fase. Produktklassen A und B |
| [11] | ISO 4036:1979 | Niedrige Sechskantmutter, ohne Fase. Produktklassen B |

ZA melléklet (előírás)**Rendelkező hivatkozások nemzetközi kiadványokra az azoknak megfelelő európai kiadványokkal**

Ez az európai szabvány dátummal ellátott vagy dátum nélküli hivatkozásokkal előírásokat tartalmaz más kiadványokból. Ezeket a hivatkozásokat a szöveg a megfelelő helyen idézi, a kiadványok pedig a következőkben vannak felsorolva. Dátummal ellátott hivatkozások esetén ezen kiadványok bármelyikének módosítása vagy átdolgozott kiadása csak akkor érvényes erre az európai szabványra, ha ennek módosítása vagy átdolgozott kiadása azt tartalmazza. Dátum nélküli hivatkozások esetén a hivatkozott kiadvány legutolsó kiadását kell alkalmazni.

Kiadvány	Év	Cím	EN/HD	Év
ISO 1	1975	Standard reference temperature for industrial length measurements	—	—
ISO 68	1973	ISO general purpose screw threads. Basic profile	—	—
ISO 261	1973	ISO general purpose metric screw threads. General plan	—	—
ISO 262	1973	ISO general purpose metric screw threads. Selected sizes for screws, bolts and nuts	—	—
ISO 272	1982	Fasteners. Hexagon products. Widths across flats	—	—
ISO 286-2	1988	ISO system of limits and fits. Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts	EN 20286-2	1993
ISO 724	1978	ISO metric screws threads. Basic dimensions	—	—
ISO 965-1	1980	ISO general purpose metric screw threads. Tolerances. Part 1: Principles and basic data	—	—
ISO 965-2	1980	ISO general purpose metric screw threads. Tolerances. Part 2: Limits of sizes for general purpose bolt and nut threads. Medium quality	—	—
ISO 4964	1984	Steel. Hardness conversions	—	—
ISO 6157-2		Fasteners. Surface discontinuities. Part 2: Nuts with threads M5 to M39	—	—
ISO 6506	1981	Metallic materials. Hardness test. Brinell test	—	—
ISO 6507-1	1982	Metallic materials. Hardness test. Vickers test. Part 1: HV 5 to HV 100	—	—
ISO 6508	1986	Metallic materials. Hardness test. Rockwell test (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K)	—	—

A magyar nyelvű fordítás vége

A nemzeti előszóban említett magyar szabványok

MSZ ISO 1	Az ipari hosszmerések alaphőmérséklete
MSZ 105-9	Fémek mechanikai vizsgálata. Keménységmérés Brinell szerint
MSZ 105-11	Fémek mechanikai vizsgálata. Keménységmérés Rockwell szerint
MSZ 105-12	Fémek mechanikai vizsgálata. Keménységmérés Vickers szerint HV 5-től HV 100-ig
MSZ 203-1	Métermenet. Szelvény
MSZ 204	A normál métermenet méretei és határméretei.
MSZ 205	A finom métermenet méretei és határméretei
MSZ EN 20286-1	A tűrések és illesztések ISO-rendszere. 1. rész: A tűrések, az eltérések és az illesztés alapelvei (ISO 286-1:1988)

A szövegben említett nemzetközi szabványok

ISO 1	Standard reference temperature for industrial length measurements
ISO 68	ISO general purpose screw threads. Basic profile
ISO 261	ISO general purpose metric screw threads. General plan
ISO 262	ISO general purpose metric screw threads. Selected size for screws, bolts and nuts
ISO 272	Fasteners. Hexagon products. Widths across flats
ISO 286-2	ISO system of limits and fits. Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts
ISO 724	ISO metric screws threads. Basic dimensions
ISO 965-1	ISO general purpose metric screw threads. Tolerances. Part 1: Principles and basic data
ISO 965-2	ISO general purpose metric screw threads. Tolerances. Part 2: Limits of sizes for general purpose bolt and nut threads. Medium quality
ISO 4964	Steel. Hardness conversions
ISO 6157-2	Fasteners. Surface discontinuities. Part 2: Nuts with threads M5 to M39
ISO 6506	Metallic materials. Hardness test. Brinell test
ISO 6507-1	Metallic materials. Hardness test. Vickers test. Part 1: HV 5 to HV 100
ISO 6508	Metallic materials. Hardness test. Rockwell test (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K)

A tárggyal kapcsolatos magyar nemzeti szabvány

MSZ EN 493	Kötőelemek. Felületi hibák. Csavaranyák
------------	---

A szabvánnyal kapcsolatos minden változást a Magyar Szabványügyi Testület a Szabványügyi Közlönyben hirdeti meg. A Szabványügyi Közlöny bármely hírlapkészítő postahivatalban, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési és Lapellátási Irodában (HELIR) előfizethető, a Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltban megvásárolható. A helyesbítő, módosító indítványokat és észrevételeket megfelelő indoklással a Magyar Szabványügyi Testülethez, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450, telefax: 218 5125) lehet benyújtani. A szabvány beszerezhető a Szabványboltban, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450).
Kiadja: a Magyar Szabványügyi Testület.