

**Felhasználási céljuk szerint:**

**I.csoport:** a felhasználó számára **valamilyen mechanikai, fizikai tulajdonság** garantálása fontos. **MSZ EN 10027-1**(anyagminőség meghatározására szolgál)

Rövid jel: **az acélok minőségének meghatározására**

**GS 355 J2 G1 W Cu 5**

1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.	
G		S		355		J	2	G	1	W		Cu	5

1. Kezdő jel: kizárólag csak ötvözőknél használható
2. Fő jel: alkalmazási terület (szerkezeti acél)
3. Fő tulajdonság: garantált értéke (folyáshatár)
4. Kiegészítő tulajdonságjel: garantált értéke (ütőmunka)
5. Kiegészítő jel: kiegészítő tulajdonság (csillapítás értéke)
6. Kiegészítő felhasználási jel: alkalmazási terület (időjárásálló)
7. Összetétel jel: egy elem garantált mennyiségének tízszerese 0,5%

Fizikai tulajdonságra garantált acélok számjele MSZ EN 10027-2

**Számjel: 1 40 01**

1. anyagjel: anyag főcsoport jele 1=acél
2. Acélcsoport jele: 40=korrózióálló acél  $Ni \leq 2,5\%$ , nem tartalmaz Mo, Nb, Ti elemeket.
3. Sorszám: csoporton belüli sorszám

**II.csoport:** vegyi összetételre garantált acélok **MSZ EN 10027-2**

Rövid anyagjel: **G X 10 CrNi 18-20**

1.	2.	3.	4.	5.
G	X	10	Cr Ni	18 - 10

- 1.Kezdő jel: kizárólag csak ötvényeknél használható
- 2.Fő jel: anyag csoport jel X-bármejj elem legalább 5%-ban ötvözött acél
- 3.Karbontartalom: szénttartalom középértékének százszorosa  $10 \pm 0,1\%$
- 4.Ötvözők vegyjele: mennyiségük sorrendjében. (gyorsacéloknál nincs jel, az ötvözők megadásának sorrendje W, Mo, V, Co)
- 5.Összetétel jel: százalékos az ötvözők mennyiségének középértéke egész számban kifejezve, csökkenő sorrendben, kötőjellel elválasztva.

Összetételi szorzók:  $4 \cdot (\text{Cr, Co, Mn, Ni, Si, W})$   
 $10 \cdot (\text{Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr})$   
 $100 \cdot (\text{C, N, P, S})$   
 $1000 \cdot (\text{B})$

## SZERKEZETI ACLOK

Szerkezeti acéloknak nevezzük, néhány kivételtől eltekintve, a 0,6%-nál kevesebb C-t tartalmazó acélokat.

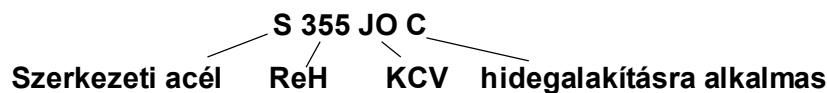
**Felhasználási terület:** -gépek, berendezések alkatrészei, daruk, hidak, épületszerkezetek, csőtávvezetékek, hajók, vasúti szerelvények, gépjárművek.

- I. mechanikai, fizikai tulajdonságokra garantált acélok,
- II. vegyi összetételre garantált acélok

## I. Mechanikai tulajdonságokra garantált acélok

### I/1. Általános rendeltetésű ötvözetlen szerkezeti acélok MSZEN10025

- Az acélfajták mechanikai tulajdonságaikban különböznek
- JR, JO, J2, stb. minőségi csoportot jelöl, ütőmunka, adott vizsgálati hőmérsékleten
- G1: csillapítatlan, G2, G3 teljesen csillapított
- Hegeszthetőség: JR, JO, J2, G3, G4; minden eljárással hegeszthetők: K2, G3, G4
- melegalakíthatóság: normalizált vagy normalizálva hengerelt állapotban
- hidegalakíthatóság: rendeltetéskor „C” betű



### I/2. Melegen hengerelt hegeszthető finomszemcsés szerkezeti acélok MSZ EN 10113

- S275, S355, S420, S460 (garantált min. felső ReH)
- Minőségi csoportok: M, ML, N, NL-megengedhető max  $C_e$ -szénegyenértéke is garantált.

$$C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}, \%$$

Az acélban lévő egyes elemek %-os értéke

- S420, S460 jelű acélok Ni-el mikroötvözöttek, így nő a szilárdságuk és a szívósságuk, a TTKV ütőmunka értéke pedig csökken
- M, N-jelű acélok ütőmunka értéke: KV=40J (-20°C)
- ML, NL jelű acéloknál KV=27J (-50 °C)

### I/3. Nyommástartó berendezésekhez használt acélok MSZ EN 10028, MSZ EN 10207.

- Betonacélok: B235....B490
- Rugóacél huzal: MSZ ISO 8458
- Finomlemez: MSZ 23
- hegesztett és varrat nélküli csövek ötvözetlen acélból: MSZEN -
- légköri korrózióknak fokozottan ellenálló acélok: S235JRW..S355K2W

### Rugóacélhuzal

Az MSZ ISO 8458 tartalmazza a 0,2–10 mm átmérőjű ötvözetlen acélból készült rugóacél-huzalokat.

A jelölésük: *A, B, C, D* ill. *FD* (nemesített rugóhuzal) és *VD* (nemesített szeleprugóhuzal).

#### Alkalmazásuk:

*A* jelűek – kis statikus terhelésű húzó-, nyomó-, forgató- és alakos rugókhöz,

*B* jelűek – mint *A* jelűek, de kis dinamikus terheléssel,

*C* jelűek – nagy statikus és közepes dinamikus terhelésű húzó-, nyomó-, forgató és alakos rugókhöz.

*D* jelűek – nagy statikus és közepes dinamikus terhelésű húzó- és nyomórugók. Nagy statikus és dinamikus terhelésű forgató- és alakos rugók.

## II. Vegyi összetételre garantált szerkezeti acélok

Betéteben edzhető acélok (MSZ31)  $C < 0,2\%$  fogaskerek, tengelyek

-ötvözetlen minőségi acélok: C10, C15 kis igénybevételre

-ötvözetlen nemesacélok: Ck10, Ck15

-ötvözött nemesacélok: 15Cr3, 16Mn15 (szám=közepes C-tartalom x100)

Nemesíthető acélok:  $C > 0,2\%$ ; MSZ EN10083 (hőkezeléssel nagy szívósság érhető el)

-ötvözetlen nemesíthető acélok: 2C22...2C60 (C-tartalom 100x)

( $S \leq 0,35\%$ )

-ötvözött nemesíthető acélok: 28Mn6...30CrNiMo8

C tartalom 100x; Cr, Mn, Ni, 4x-ét; Mo, V, 10x-t

- Rugóacélok (ötvözött, nemesíthető) MSZ 2666: pl.: 60Cr3
  - Hidegszívós acélok: 0 °C alatt, dinamikus igénybevétel: hűtő- és vegyipari berendezéseknél pl.:MSZ 4400: AH60(X18NiV2)-EN
  - Melegszilárd acélok: MSZ EN 10028; MSZ 4747:  
16Mo3...12Cr10MoVNi magas hőmérsékleten üzemelő berendezések, növelt kúszással szembeni ellenállás)
  - hidrogénnyomás álló acélok: húzással szembeni ellenállás  
16CrMo9 3...21CrVMoW12
- Autómata acélok: a forgács töredezett és rövid lesz, ötvözők:S,Pb  
MSZ 4360 (pl.:csavaranyák, csavarok gyártása)
- általános rendeltetésű autómata acélok: 9S20...9SPb28
  - betétben edzhető autómata acél: 10S20; 15S20
  - nemesíthető autómata acélok: 35S20...60S20

- képlékeny hidegalakításhoz kifejlesztett acélok: kötőelemek gyártásához ajánlott ötvözetlen és ötvözött acélok MSZ651 és EN C08(D08Z) ...C45 (C45Z)
- Nitridálható acélok: 31CrMo12...
- Krómacél gördülőcsapágyakhoz: MSZ17789 (EN): 100Cr6(G03), 100CrMn6(G04)
- Korrózióálló acélok:
  - ferrites korrózióálló acélok MSZEN 10088-1
  - ausztenites korrózióálló acélok MSZEN 10088-1
  - martenzites korrózióálló acélok MSZEN 10088-1
- Hőálló acélok: ferrites szerkezetű, ausztenites szerkezetű acélok

**-Nagy Mn-tartalmú kopásgátló acélok:** nagy C és Mn-tartalmú ausztenites mangánacélok (Hadfield-acélok). **Dinamikus koptató igénybevételnek jól ellenáll** MSZ 520: X120Mn13 pl.: vasúti váltók, kötőrők, földmunkagépek karmai.

**-Szerszámacélok:**

-keménysége minium 3x-a , mint a vele megmunkált anyagé (hideg,- melegalakító és forgácsolószerszámok)

-szerszámanyagok: -kétfázisú, ágyazó (mátrix) fázis a szívóságot biztosítja a statikus és dinamikus igénybevétellel szemben. –második fázis keménységet adja a karbidok, nitridek, boridok.

Ötvözetlen szerszámacélok:- szobahőmérsékleten vágó, fúró, kézfűrész, őrlő berendezések.

-nagyobb C-tartalmú kopásálló szerszámok (reszelők)

-MSZ4354 (EN) S45, S60, S71, S81, S91, S101, S111,S121,S131,  
(C45, C60, C70, C80, C90, C100, C110, C120, C130)

Ötvözött szerszámacélok

-**hidegalakító:**folyatás, húzás, vágás, hajlítás

-szívós mag, kemény felület: martenzites alapszövetbe ágyazott

-ötvözői: növelik az acél átedzhetőségét, karbidokat képeznek, javítják az ágyazó martenzit megeresztésállóságát

Ötvözésük és felhasználásuk szerint:

**a)Eutektoidos Mn-acél** M1(85 Mn V 8)

-keménységét Mn-karbidokkal érik el (+martenzites szövetszerkezet)

-mérettartó (csekély az alakváltozás), fokozott méretpontosság kivágó szerszámok és idomszerekhez használják.

**b)Cr-W-ötvözésű acélok** W5 (45WCrSiV744), W6 (55WCrSiV744) W9 (100 W Cr 64) –csiga, menetfúrók, fémfűrészek,

-kisebb keménységűek, de igen szívósak (C-tartalom)

-ütésszerű igénybevételek: kalapácsok, vágók, lyukasztók)

c) **Cr-al ötvözött hipereutektoidos acél:** K4(100Cr6) K6(140Cr1)

-Cr átédzhetőséget növeli, Cr-karbid finom eloszlású, köszörüléssel kiváló felületi érdesség érhető el. (kések, pengék, dörzsárak)

d) **Cr-al ötvözött ledeburitos acélok:** K8(X 155 Cr V Mo12 43) K9 (X 205 Cr Mo12 3)

-karbidok aránya 25%  $Cr_7C_3$  kopásállóságot Cr-ötvözet átédzhetőségét biztosítja

-nagy méretű, nagy teljesítményű hideg képlékeny alakítással dolgozó kivágó szerszámoknál alkalmazzák.

### **Melegalakító szerszámacélok**

-követelmény: magas hőmérsékleten keménység és kopásállóság megtartása, szívósság, termikus fáradás elviselése melyeket stabilabb karbidképző elemekkel érnek el.

-ötvözők: -megakadályozzák a szemcsedurvulást

-karbidokat képezve növelik a keménységet, kopásállóságot

-szívósság  $C \leq 0,6\%$ -nál érhető el.

-ötvözésük és felhasználásuk szerint MSZ (EN)

a) Ni-Cr ötvözésű melegmunkáló szerszámok: NK(55 Ni Cr Mo 63)  
NK2(55 Ni Cr Mo7 4 2)

-tagolt felületű, nagy méretű kovács- és sajtolószerszámoknál (olcsó)  
 $T \leq 300^\circ C$

b) Cr-W-V ötvözesű melegmunkáló szerszámok :W3 (30WCrV18 91)

-Cr,W-karbidok 600-650°C-on is alkalmazhatók

-a Cr ötvözés jó átedzhetőséget biztosít

-drága eljárás, ezért csak ki szerszámokhoz ill. szerszámbetétekhez alkalmazzák.

-ilyen szerszámokat alkalmaznak: rúd- és csőhajlításnál, melegsorjázáskor, súlyesztékes kovácsoláskor, zömítésnél.

c) Cr-Mo-V ötvözetű szerszámacélok: K13 (X40CrMoSiV 5 54), K14(31CrMoV12 11 2)

-Cr-W-V ötvözetek helyettesítésére, szívós, termikus fáradásnak jól ellenáll

-legelterjedtebb melegmunkáló szerszámacél

-hőkezeléskor alak és méretváltozásuk csak kismértékű

### Forgácsoló szerszámacélok

-gyorsacélok (HSS): 600°C-ig megőrzik keménységüket, kopásállóságukat (képlékenyalakító szerszámok is készülnek belőlük)

-**Szívóssága**, keménysége a karbidok típusától, mennyiségétől, méretétől, eloszlásától függ: C=0,7÷1,4%

-**fő ötvözői**: W,V,Cr,Mo Cr-az átedzhetőséget növeli, Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> pedig a keménységet. V: kiváló keményedést segíti, a W és Mo karbidképzőként funkcionálnak.

-szívósságát a finom szemcseszerkezet biztosítja, ezt edzés + megereztés után kiváló karbidok diszperz, finom eloszlásúak lesznek.

-MSZ 4351(EN): R3(HS18 1 1) R6, R8, R9, R11, R12, R13, R14

Cr:3,8-4,5% mindben  $\begin{matrix} W & Mo & V \\ | & | & | \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$  (HS 10 4 3 10)

-**fúrók, marók, dörzsárak, fogazószerszámok, menetvágók, fűrészek**

-R8, R11: folyató-és húzóbélyeg, finomkivágószerszámok

-Re, R14 nagyobb keménységű anyagok forgácsolásához alkalmazzák