



# MéRNÖKI ANYAGOK

NGB\_AJ001\_1

MéRNÖKI ANYAGOK FELOSZTÁSA,  
SZABVÁNYOS JELÖLÉS RENDSZEREK



**Az anyagot az ember nyeri ki a természetből és alakítja olyanná, ami az igényeknek leginkább megfelel.**



- Halmazállapot szerint
- Eredet szerint
- Felhasználás szerint



## ➤ Halmazállapot szerint

- szilárd,
- folyékony,
- légnemű és
- plazma

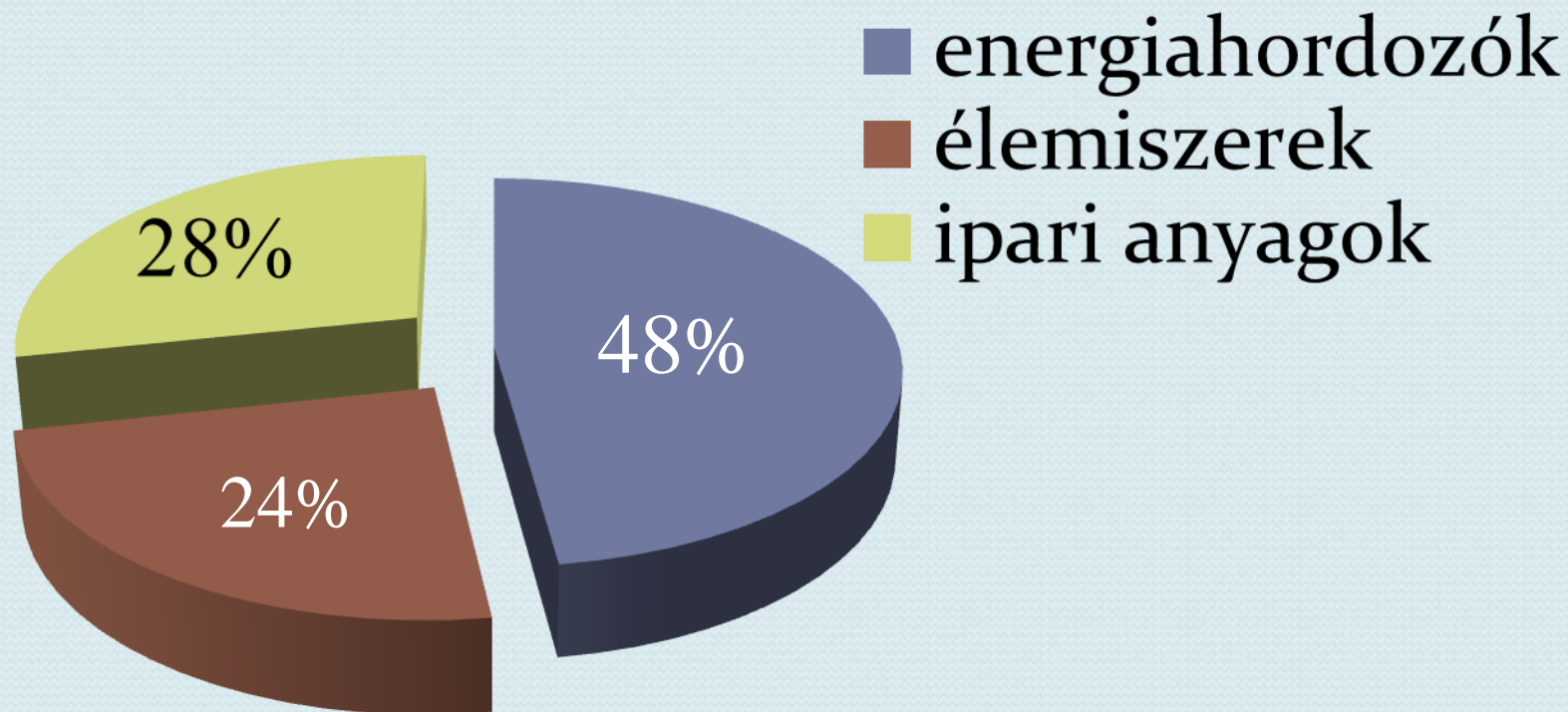


- Eredet szerint
  - szerves anyagok, polimerek
    - természetes eredetűek pl. gumi, fa, bőr stb.
    - mesterségesen előállított műanyagok
  - szervetlen
    - fémek, kerámiák, kompozitok



# Az anyagok csoportosítása

## ➤ Felhasználás szerint



A világ egy főre jutó anyagfelhasználása, kg/fő (2008)



# Anyagok mennyiségi aránya

- **80%-a** (5000 kg/fő/év) **kerámia, kő, homok...** Ebből csak kb. 7% a iparilag előállított cserép, cement, téglá, porcelán...
- **14%-a** (870 kg/fő/év) a **polimerek** csoportja, melynek kb., 90%-a természetes anyag, mint a fa, bőr, szálak anyagok stb. és csak 30 kg/fő/év a műanyagok, műgumik felhasználása
- **6%-a** a **fémeké** (160 kg/fő/év), melynek 94%-a vasötvözet (150 kg/fő/év), a többi 6% a réz (1.8 kg/fő/év), alumínium 3.5 kg/fő/év, mangán 1.2 kg/fő/év az egyéb fémek 4.5 kg/fő/év



# Ipari anyagok, szerkezeti anyagok

**Ipari** anyagoknak vagy **szerkezeti anyagoknak** a technikailag hasznos tulajdonságú anyagokat nevezzük.





## SZERKEZETI ANYAGOK





- ☞ kristályos szerkezetűek,
- ☞ kiváló hő-és elektromos vezetők
- ☞ fémes fényűek
- ☞ képlékenyen alakíthatók
- ☞ terhelhetőséggel, szilárdsággal rendelkeznek



- ☞ szerkezetük rövid távon rendezett
- ☞ rossz hő-és elektromos vezetők
- ☞ nagy a villamos ellenállásuk, az ellenállás a hőmérséklet növelésével általában csökken
- ☞ nagy hőállósággal rendelkeznek
- ☞ kis a hősokkállóság
- ☞ kemények, ridegek



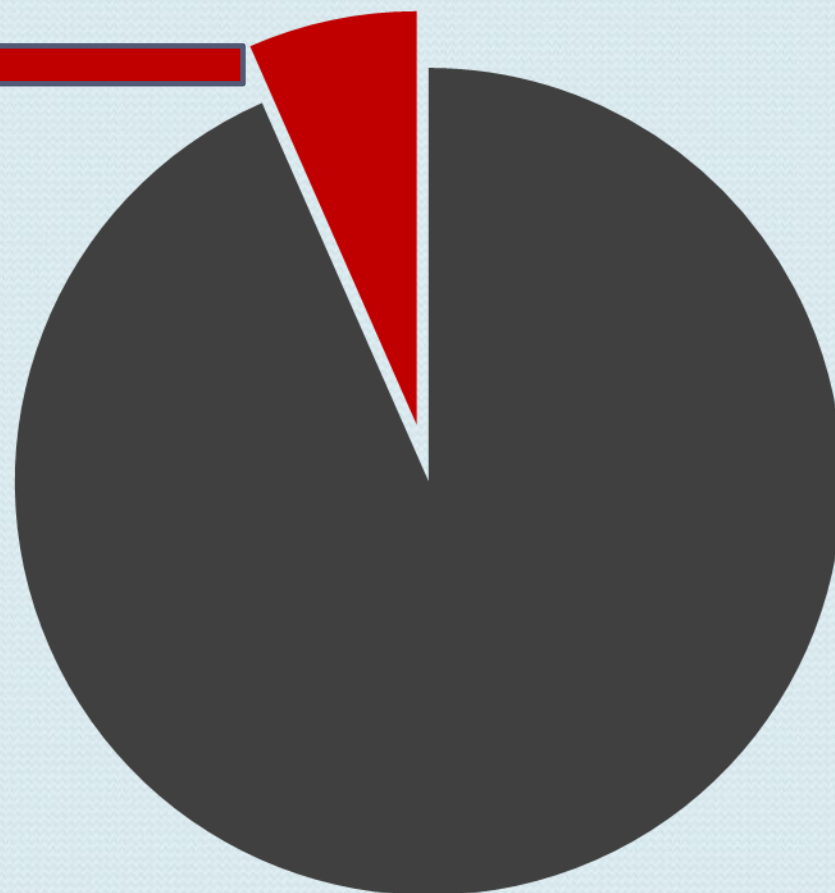
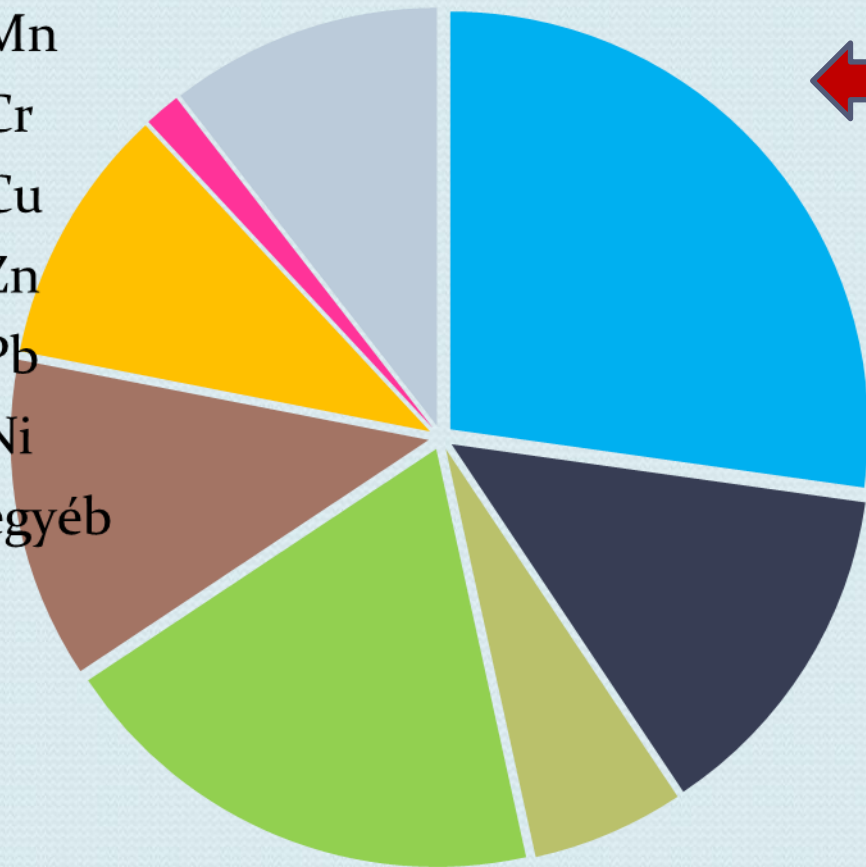
# A világ egy főre jutó fém termelése, kg/fő

■ vasötvözetek  
■ egyéb fémek



### Egyéb fémek

- Al
- Mn
- Cr
- Cu
- Zn
- Pb
- Ni
- egyéb





**Bronz:** kb. 5000 évvel ezelőtt, első mesterséges, ember alkotta anyag (réz+ón), (Bronzkor)

**Vas:** 4000 éves (Kína, India), meteorit vas (4..8% Ni, nincs oxidáció)

- i.e. 3000 egyiptomi sírok. Meteorit vasból melegen kovácsolt vasgöngyölegek
- 1922: Tutankhamen fáraó sírja (i.e.1400)
  - Két vastárgy: tör és vésőkészlet (karbontól, kéntől és foszfortól mentes meteorvas)
  - Ezerszer annyi arany, vas ékszerek (vas nagy érték volt)



- i.e 1000: „betétedzés”, Palesztina (vasrudak izzítása 1000 C-on faszénporban)
- i.e. 500: öntöttvas, Kína vas és szénpor keverék hevítése 1200 C-on
- i.sze. 350: Delhi vasoszlop (6 tonna, 7 m magas)
  - Korrózióállóság: 1% foszfor hatására passzíválóréteg a felületen





A tulajdonságuk elsősorban a szerkezetüktől függ.

Lehetnek:

- ☞ hőre lágyuló termoplastok,
- ☞ hőre nem lágyuló duroplastok
- ☞ műkaucsukok vagy elasztomerek

**De általában:**

- = könnyűek, kis sűrűségük van
- = rossz hő-és elektromos vezetőik
- = korrózió állóak



## Laboratóriumi kísérletek 1838-tól

Victor Renault - PVC  
Goodyear - gumit (vulkanizált kaucsuk),  
linóleum és a múbőr

## John Wesley Hyatt (1869) – modern műanyagipar kezdete

cellulóz nitrát (celluloid) - üzemésítette és kereskedelmi forgalomba hozta (az elefántcsont biliárdgolyók kiváltására)

## Az első szintetikus műanyag: 1907-ben Leo Bakeland (Bakelit),

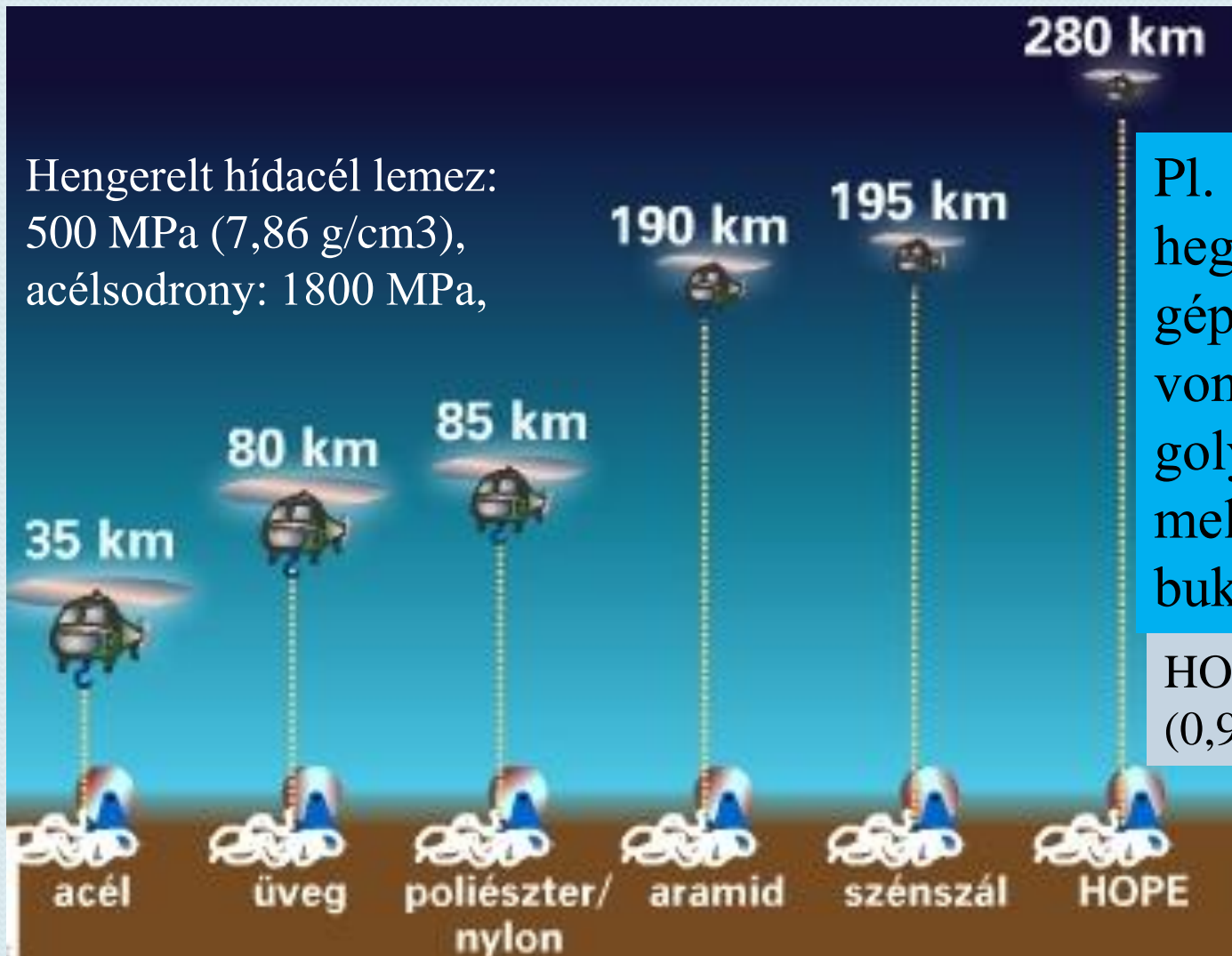
**XX. század második felétől** a műanyagfejlesztés, gyártás és alkalmazás **ugrásszerű növekedésnek** indult.





# Önsúly alatt elszakadó sodronyok hossza

Hengerelt hídacél lemez:  
500 MPa ( $7,86 \text{ g/cm}^3$ ),  
acélsodrony: 1800 MPa,



Pl.  
hegymászó kötél  
gépkocsi  
vontatókötél  
golyóálló  
mellény  
bukósisak

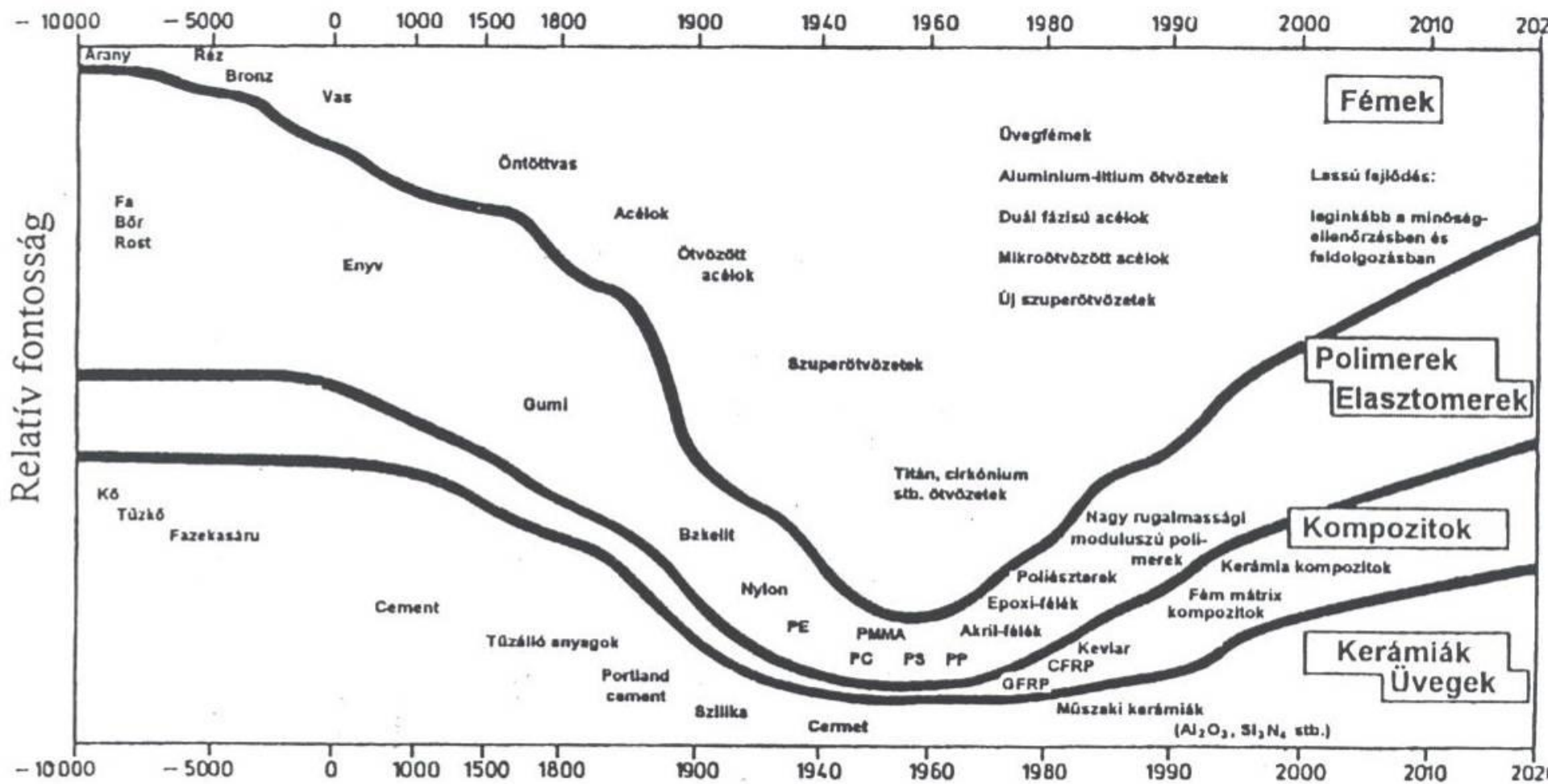
HOPE: 2700 MPa  
( $0,97 \text{ g/cm}^3$ )



A kompozitok vagy társított anyagok olyan szerkezeti anyagok, amelyeket *két vagy több különböző anyag egyesítésével* állítanak elő, és a köztük lévő kapcsolat a *terhelés növelésével is megmarad.*



# Relatív fontosság



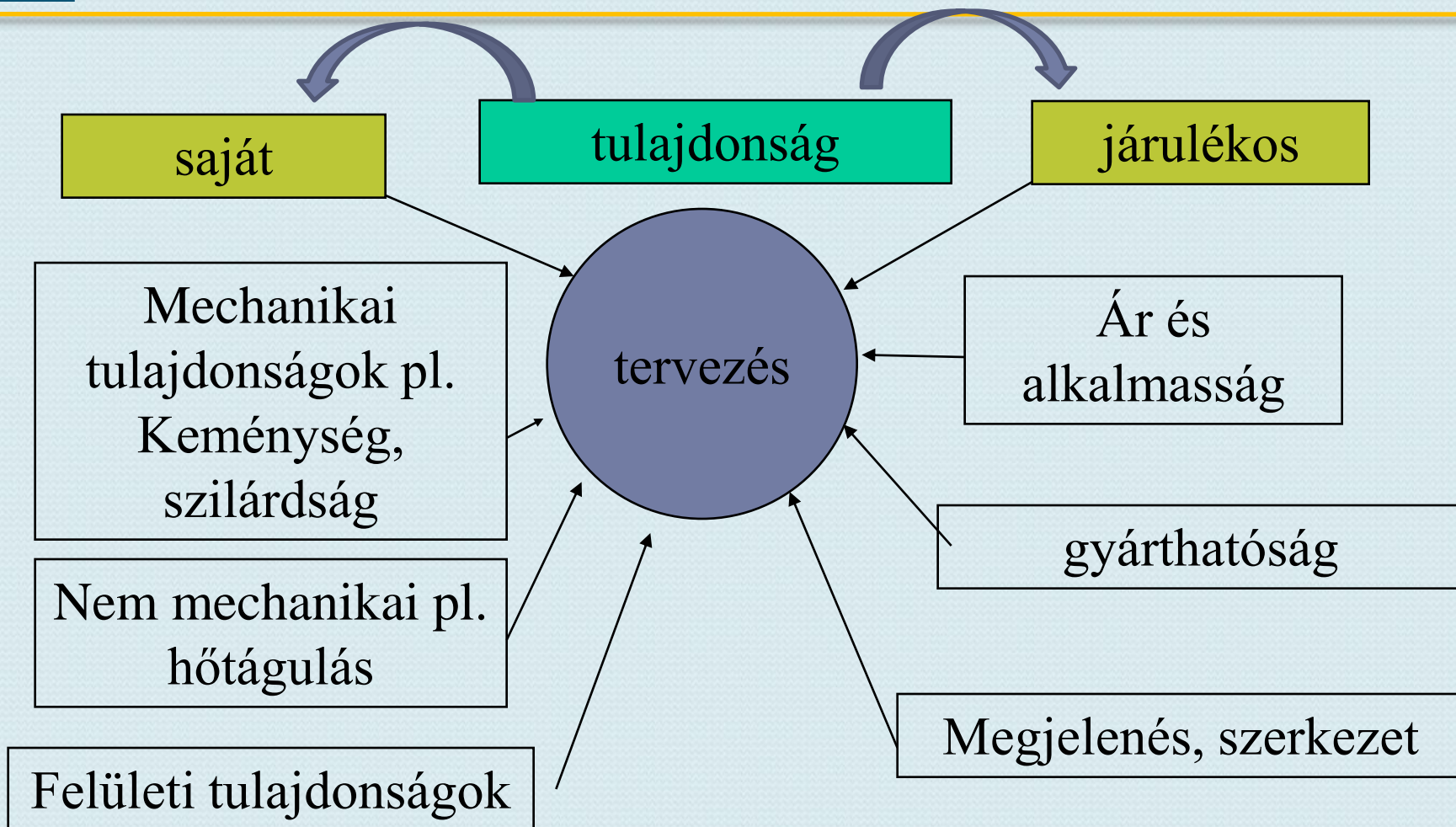


A termékek előállításához az anyagokat a megfelelő műszaki funkcióhoz célzottan kell kiválasztani, azaz optimális módon figyelembe véve:

- Az anyag és energia felhasználást
- Minőséget
- Megbízhatóságot
- Gazdaságosságot
- Élettartamot
- Környezetvédelmi követelményeket



# Az anyag kiválasztás feltétele





# Autó karosszéria anyagok (fémek)

**acél**



**alumínium**





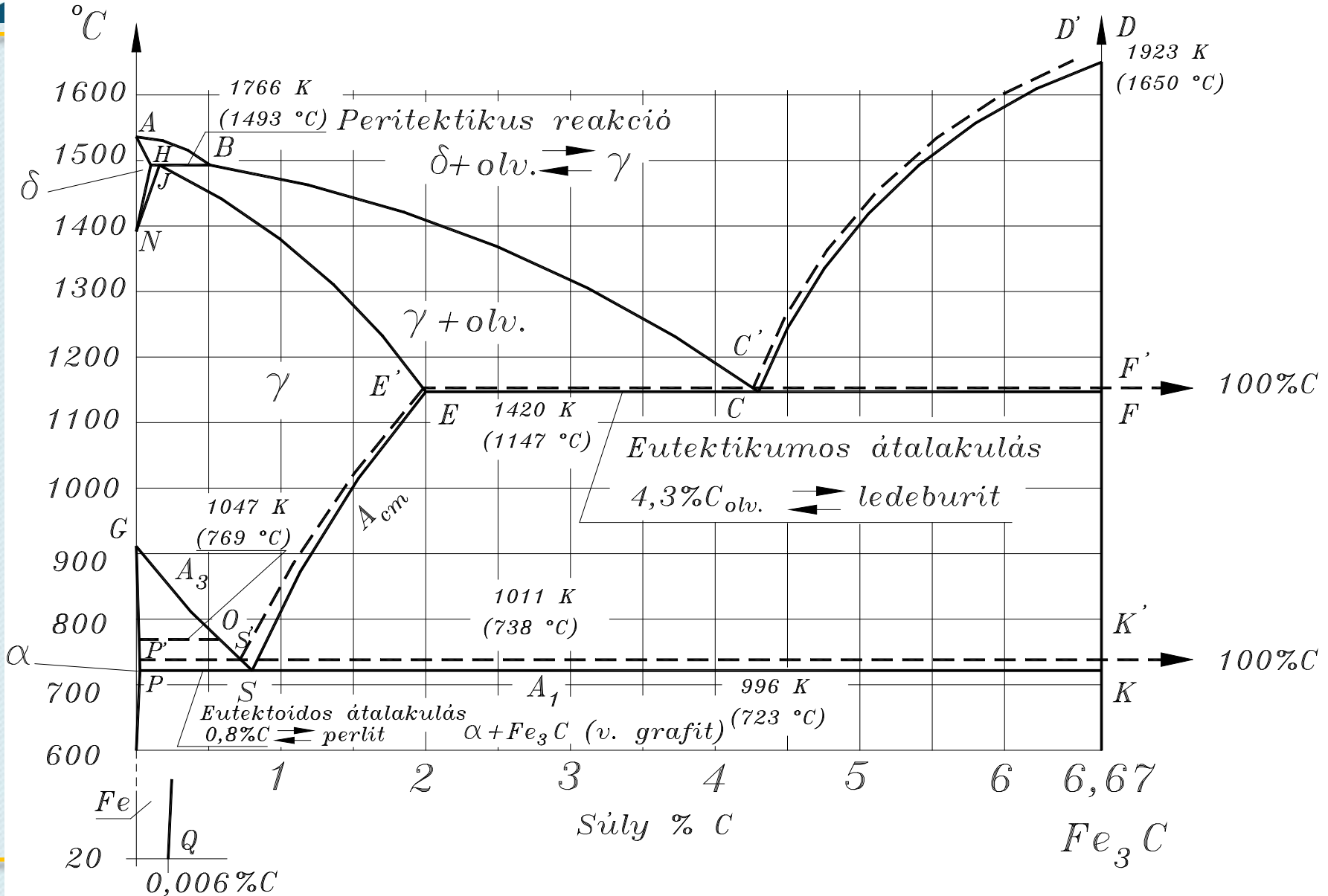
# Autó karosszéria anyagok (nem fémes anyagok)





- A termékek feladatuk teljesítése után hulladékká válnak.
- A hulladékot kezelni kell. Ez lehet:
  - Újrafeldolgozás, újrahasznosítás
  - Megsemmisítés
  - Ártalmatlanítás
  - Végleges elhelyezés







## Összetétel szerint

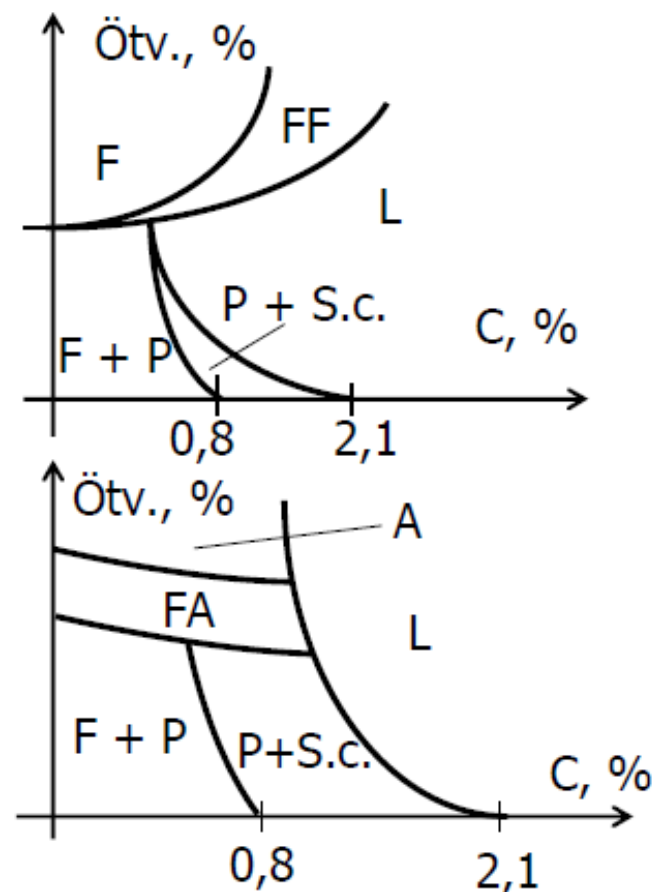
- Szénacélok v. ötvözetlen acélok (C10...):  
Mn < 0,8 %, Si < 0,5 %, P, S, Cr, Ni, Nb,  
véletlenszerűen
- Gyengén ötvözött acélok:  $\Sigma$  ötvöző < 5 %
- Ötvözött acélok:  $5 \% \leq \Sigma$  ötvöző < 10 %
- Erősen ötvözött acélok:  $\Sigma$  ötvöző  $\geq 10$  % (X...)



- Szövetszerkezet szerint:

- Ferrites (F)
- Félferrites (FF)
- Hipoeutektoidos (F + P)
- Eutektoidos (P)
- Hipereutektoidos (P + S.c.)
- Ledeburitos (L)
- Félausztenites (FA)
- Ausztenites (A)

Egyensúlyi szövetszerkezetek





Felhasználás szerint:

- Szerkezeti acélok (  $C = 0 \dots 0,6 \%$  )
- Szerszámacélok (  $C = 0,4 \dots 2,1 \%$  )
- Különleges acélok ( vasötvözet, ha  $\Sigma$  ötv.  $< 55 \%$  )
- Hő- és korrózióálló acélok
- Nem mágnesezhető acélok
- Kopásálló acélok
- Stb.



## Alapalkotók

- C, Mn, Si, S, P
- O, N, H

## Ötvözők

- Cr, Ni, Mo
- V, Ti, W, Nb
- stb.



## Vasötvözetek szabványos jelölése

Acélok szabványos jelölésrendszere MSZ EN 10027-1 szerint

- 1. csoport** A jelölések, az acélok felhasználására, mechanikai vagy fizikai tulajdonságaira vonatkozó információkat tartalmazznak.
- 2. csoport** A jelölések, az acélok kémiai összetételére utalnak.



## Kis C tartalmú ferrit-perlites acélok (szerkezeti acélok):

- Olcsó, jó mech. tul (nagy  $F_{eH}$ , nagy alakvált. kép), :
- hidak, épületszerkezetek, csőtávvezetékek, hajók, vasúti szerelvények, gépgyártás
- $>600\text{Mt}/\text{év}$ , több, mint a teljes fémfelhasználás fele
- Változatos formában (melegen hengerelt rúd-, idomacél, lemez, szalag, huzal, cső, kovácsolt termék...)



Jellemző felhasználási területe:

- Mechanikai igénybevételnek kitett szerkezetek és gépkatrészek
- Gyártás alakadó technológiákkal, nincs jelentős hőhatás
- Meghatározó mechanikai jellemzők:

$R_{eH}$ ,  $R_m$ ,  $A$ ,  $KV$  – jelölésben **garantált folyáshatár**  
**és garantált ütőmunka**





## S 275 JR +M

**S** – szerkezeti acél (általános rendeltetésű)

**275** – folyáshatár MPa-ban

**JR** – szavatolt ütőmunka 27J szobahőmérsékleten

**M** – termomechanikusan hengerelt

**C** : max 0,2% (hegeszthetőség miatt)

**Si** < 0,55%, ha ReH kicsi akkor csak nyomokban

**Mn** 1,4..1,6% (növeli a folyáshatárt, a vaskarbiddal komplex karbidokat képez, cementitnél stabilabb)



# Az acélok jelölése a felhasználás alapján

<b>S</b>	szerkezeti acélok
<b>E</b>	Gépacélok (tengelyek, agyak, tárcsák, stb.)
<b>L</b>	acélok csővezetékekhez
<b>P</b>	acélok nyomástartó edényekhez
<b>B</b>	betonacélok

Ütőmunka			Hőmérséklet
27J	40J	60J	°C
<b>JR</b>	<b>KR</b>	<b>LR</b>	+20
<b>J0</b>	<b>K0</b>	<b>L0</b>	0
<b>J2</b>	<b>K2</b>	<b>L2</b>	-20
<b>J3</b>	<b>K3</b>	<b>L3</b>	-30
<b>J4</b>	<b>K4</b>	<b>L4</b>	-40
<b>J5</b>	<b>K5</b>	<b>L5</b>	-50
<b>J6</b>	<b>K6</b>	<b>L6</b>	-60
<b>M</b> = termomechanikusan hengerelt			
<b>N</b> = normalizált vagy normalizáltan hengerelt			
<b>Q</b> = nemesített			

Hegesztett szerkezetek **edződési repedése**

miatt korlátozott ötvözőtartalom

CE karbonegyenérték: 0,3..0,7%

C=0,05..0,25%

Si<=0,8%, Mn<=1,7%, Cr(0,9), Cu (1),

Ni (2,5), Mo(0,75), V (0,2%)



Elsősorban a gépgyártás területén  
agyak, tengelyek tárcsák...  
feldolgozás forgácsolással

Hegesztés hatására szemcsedurvulás a hőhatásövezetben  
(mikroötvözés Al (min.0,015%) és/vagy Nb, V, Ti, Zr-erős  
nitrid és karbidképzők)

Mikroötvözés: max. 0,15%ötvöző (pl. Al 0,02..0,1, V, Ti  
0,02..0,4 stb.)

Ha nincs mikroötvöző, akkor a ferritből kiváló N és C a  
vassal alkot vegyületet – öregedés, kevésbé stabilak,  
bomlás alacsony hőmérsékleten



Csökkentik a szemcsedurvulási hajlamot

Öregedésgátló

Növelik a folyáshatárt

Kisebb mértékű az alakváltozó képesség csökkenése

Nő a szívósság

**S275N, S355N, S420N, S460N**

- Normalizált, vagy normalizálva alakított,
- Melegen hengerelt hegeszthető, finomszemcsés szerkezeti acélok
- Nagyobb folyáshatár



# Acélok nyomástartó berendezésekhez (P)

## • Követelmények:

- Hegeszthetőség
- Ridegtöréssel szembeni megbízhatóság (szennyezőtartalom csökkentése (kis O, S, P tartalom))
- Ötvözéssel ReH növelhető (Ni, Mn), finomszemcsés

Acél jele	max. S, %	max. P, %
B235	0.055	0.055
S235JO	0.045	0.045
C22E	0.035	0.035
S275N	0.030	0.035
<b>P235NL</b>	<b>0.015</b>	<b>0.025</b>



## Gyengén ötvözött acélok

### 40 Cr Mn Mo 8-6

C – 0,4%, Cr – 2%, Mn – 1,5%, Mo – 0,2%

összetétel szorzók:

- 4x (Cr; Co; Mn; Ni; Si; W)
- 10x (Al; Be; Cu; Mo; Nb; Pb; Ta; Ti; V; Zr)
- 100x (Ca; N; P; S)
- 1000x B



## Erősen ötvözött acélok

**X 5 Cr Ni 18-10**

C – 0,05%, Cr – 18%, Ni – 10%

- X betűvel kezdődik, akkor az összetételt jelző számok szorzó nélkül adják az elem közepes mennyiségét



## Gyorsacélok: növelt sebességű forgácsoláshoz (*csigafúró, menetfúró, esztergakés, stb.*)

**HS 18-1-2-5**

**W** – 18%, **Mo** – 1%, **V** – 2%, **Co** – 5%

- a gyorsacélok jele HS és utána az ötvözőelemek jellemző értékének mennyiségét.
- C 0,7%-1,4%; Cr 3,5-4% között mindig van benne
- Az ötvözők sorrendje mindig ez: W - Mo - V - Co



## Jellemzők:

- Jó hővezető képesség,
- Növelt szívósság (Co-ötvözés),
- Melegalakíthatóság (pl. csigafúrók)
- Jó megmunkálhatóság nagy sebesség mellett (10-30x nagyobb, mint a melegszilárd acélok esetében)
- Edzhetőség és átédzhetőség,
- Nagy megeresztésállóság, túlhevüléssel szembeni érzéketlenség,
- Nagy melegkeménység és kopásállóság (600 °C-ig)
- Minimális repedési hajlam.



## 1. XX XX



### ötvözetlen acélok

00 és 90	alpacél
01-07 és 91-97	minőségi acél
10-19	nemesacél

### ötvözött acélok

08..09; 98..99	minőségi acél
20-29	szerszámacél
30-39	különböző acélok
40-49	korrózió- és saválló acélok
50-89	szerkezeti és gépacélok

csoporton belül adott acél azonosítója



## X.XX XX

0	Nyersvas és ferroötvözetek
1	Acélok
2	Nehézfémek (kivéve Fe)
3	Könnyűfémek
4 ... 8	Nemfémes anyagok
9	Tartalék



S185	1.0035	00 <b>ötvözetlen</b> alapacél	35 csoporton belüli azonosító
28Mn6	1.1770	17 <b>ötvözetlen</b> nemesacél	70 csoporton belüli azonosító
34CrNiMo6	1.6582	65 <b>ötvözött</b> gépacél	82 csoporton belüli azonosító
X38CrMoV16	1.2316	23 <b>ötvözött</b> szerszámacél	16 csoporton belüli azonosító
HS10-4-3-10	1.3207	32 <b>különböző</b> ötvözött acél	07 csoporton belüli azonosító
X5CrNi18-10	1.4301	43 korrózióálló acél	01 csoporton belüli azonosító
38Si7	1.5023	50 <b>ötvözött</b> gépacél	23 csoporton belüli azonosító



## Öntöttvasak kezdő azonosító betűkódja: EN-GJ

Az első járulékos kód, a grafit alakja:

**L**=lemezgrafitos

**M**=temperöntvény

**S**=gömbgrafitos

**V**=vermikulár grafit

A második járulékos kód szövetszerkezet:

**A**=ausztenites

**B**=fekete temperöntvény

**W**=fehér temperöntvény

A betűjelet követő számjegy:

szakítószilárdság  $R_m$  [MPa] vagy keménység,

ill.

kémiai összetétel



## EN-GJS-350-22

GJS	gömbgrafitos szürkeöntvény
350	$R_m = 350 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
22	A=22% szakadási nyúlás

## EN-GJV-350

GJV	vermikulár grafitos szürkeöntvény
350	$R_m = 350-425 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

## EN-GJMW-400-5

GJMW	Fehér temperöntvény
400	$R_m = 400 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
5	A= 5% szakadási nyúlás

## EN-GJLA-XNiMn13-7

GJLA	ausztenites lemezgrafitos öntöttvas
Ni	13%
Mn	7%



1. első betűcsoport **EN** európai szabványosított anyagminőség
2. második betűkód csoport az alumíniumötvözet állapota
  - A** alumínium
  - W** képlékenyen alakítható
  - C** öntvény
3. harmadik helyen az alumínium ötvözet vegyi összetétele



## EN-AW-AlMg5

AW	képlékenyen alakított alumínium (félkészgyártmány)
Al	alapfém Al
Mg5	magnézium Mg 5 %

## EN-AC-ALSi12

AW	öntészeti alumínium
Al	alapfém Al
Si12	szilícium Si 12 %





**EN-AW-AlMg5**

**AW-5019**

**EN-AC-AlSi12**

**AC-44300**

<b>2000</b>	Al-Cu ötvözetek
<b>4000</b>	Al-Si ötvözetek
<b>5000</b>	Al-Mg ötvözetek

<b>20000</b>	Al-Cu ötvözetek
<b>40000</b>	Al-Si ötvözetek
<b>50000</b>	Al-Mg ötvözetek



CÉGÜNK

ELADÁSI PROGRAM

VEVŐTÁMOGATÁS

SZOLGÁLTATÁSOK

› Szerszámacélok

› Gyorsacélok

› Különleges alapanyagok

› **Kiegészítő program**

› Lemezek

› Kivágókés-acélok

› Műszaki információk

› Alkalmazási példák

› Termékkereső

› Letölthető dokumentumok

## Kiegészítő program



Különleges alapanyagainkat számos csoportba soroltuk. Válasszon a bal oldali almenüből!

KIEGÉSZÍTŐ PROGRAM	EN-Számjel	EN-jel	Ismertető
<b>BETÉTBEN EDZHETŐ ACÉLOK</b>			
1.5752	1.5752	15NiCr13	<a href="#">pdf</a>
1.5919	1.5919, (1.5924 LW)	15CrNi6	<a href="#">pdf</a>
1.7131 / 1.7139	1.7131 / 1.7139	16MnCr5 / 16MnCrS5	<a href="#">pdf</a>

<b>NEMESÍTHETŐ ACÉLOK</b>			
1.1191 / 1.1201	1.1191 / 1.1201	C45E / C45R	<a href="#">pdf</a>
1.1221 / 1.1223	1.1221 / 1.1223	C60E / C60R	<a href="#">pdf</a>
1.6582	1.6582	34CrNiMo6	<a href="#">pdf</a>
1.7225	1.7225	42CrMo4	<a href="#">pdf</a>
Eschmann ES LB 100 / ES LB 100 S	–	–	<a href="#">pdf</a>

Termékkereső

→ PRODUCTFINDER

### News

→ 2013. november 28-án, 10 órai kezdettel tartjuk meg a VI. Böhler Szerszámacél Szemináriumot Dunaharasztin, a Rendezvényházban



**KÖSZÖNÖM A  
FIGYELMET!**