



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.



Az anyagok csoportosítása

- Halmazállapot szerint
- Eredet szerint
- Felhasználás szerint



➤ Halmazállapot szerint

- szilárd,
- folyékony,
- légnemű és
- plazma

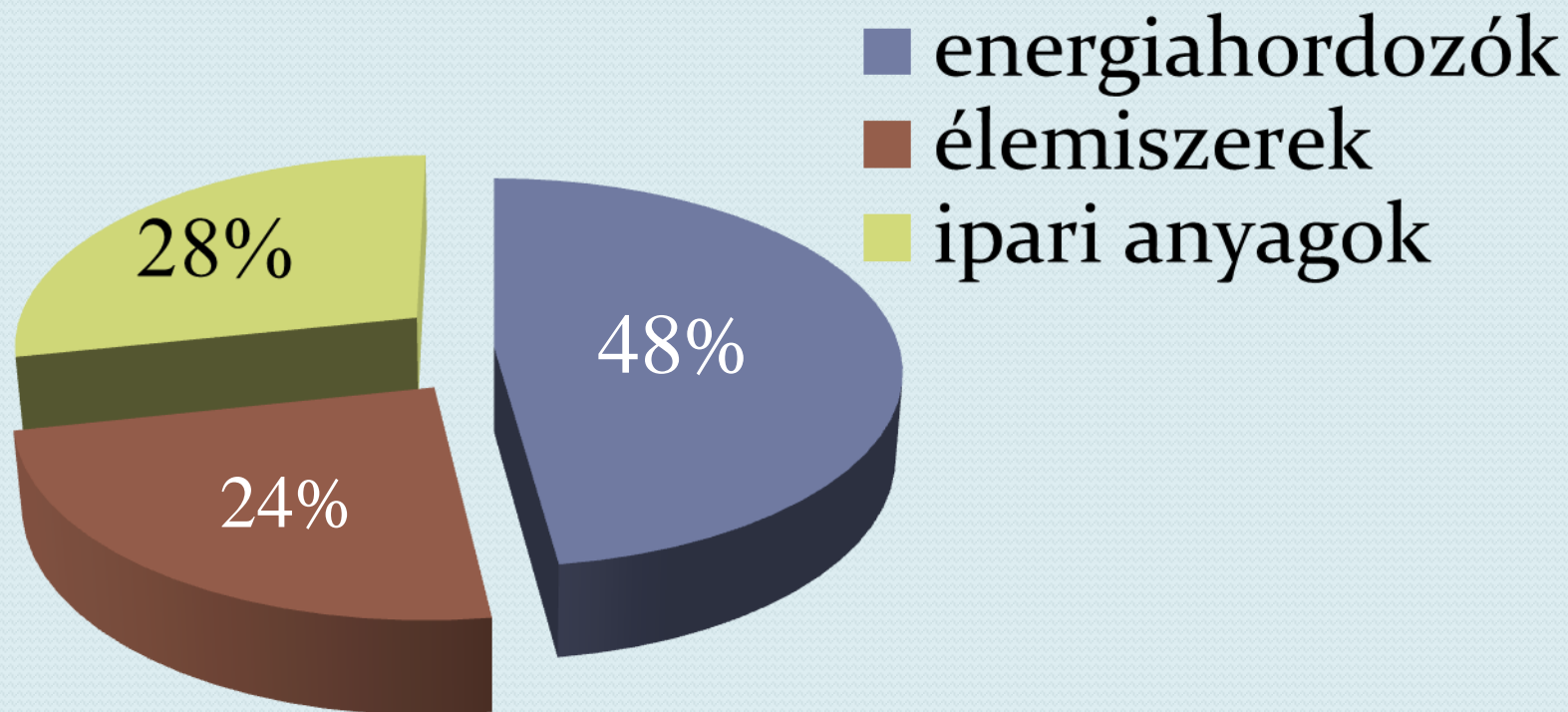


- Eredet szerint
 - szerves anyagok, polimerek
 - természetes eredetűek pl. gumi, fa, bőr stb.
 - mesterségesen előállított műanyagok
 - szervetlen
 - fémek, kerámiák, kompozitok



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

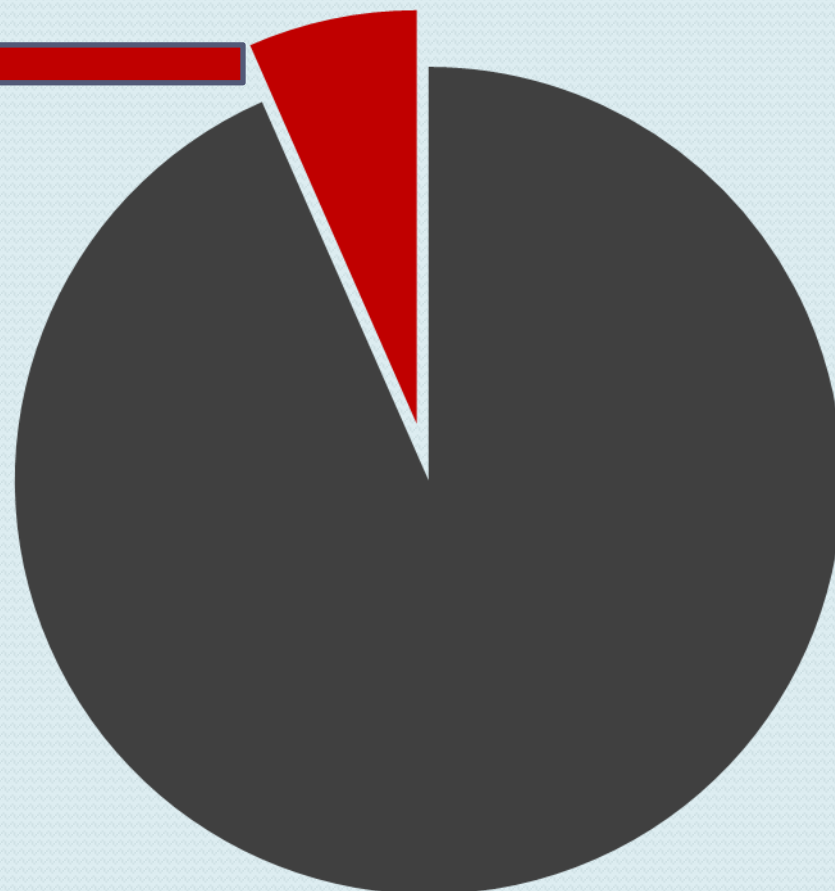
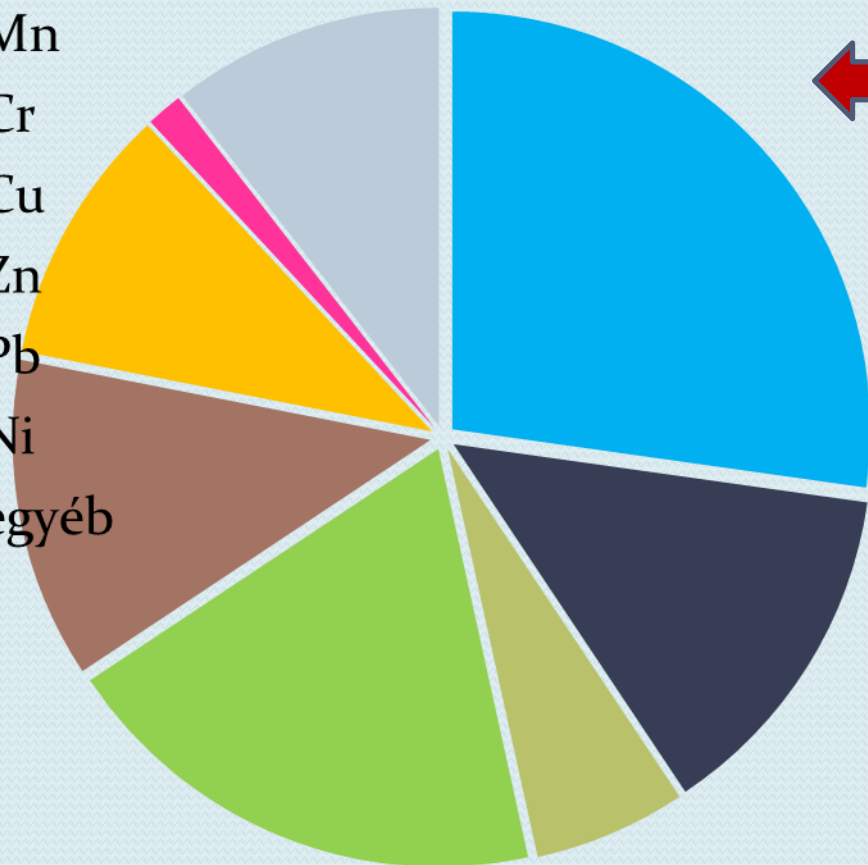


■ vasötvözetek
■ egyéb fémek



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)

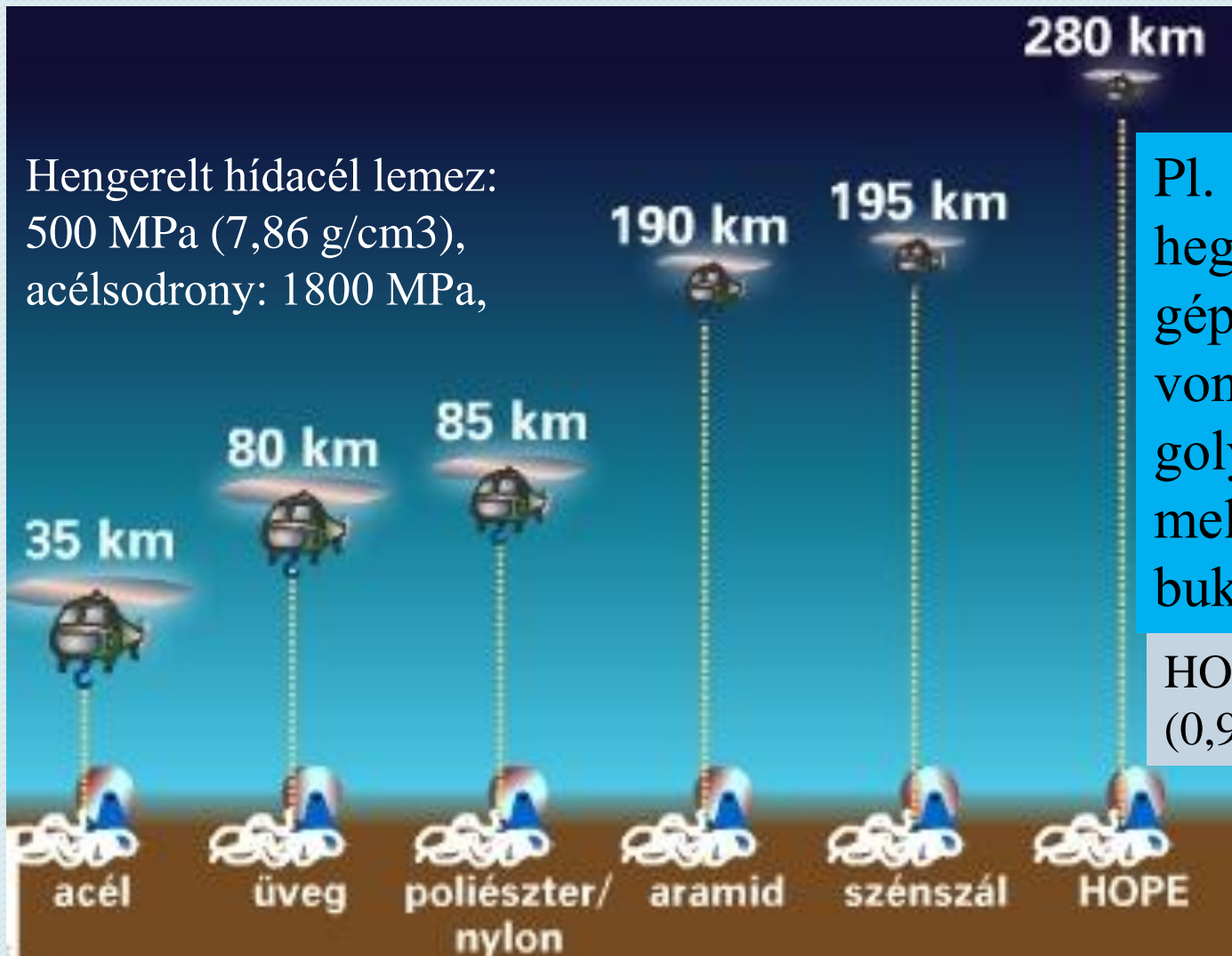
Az első szintetikus műanyag: 1907-ben Leo Bakeland (Bakelit),

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

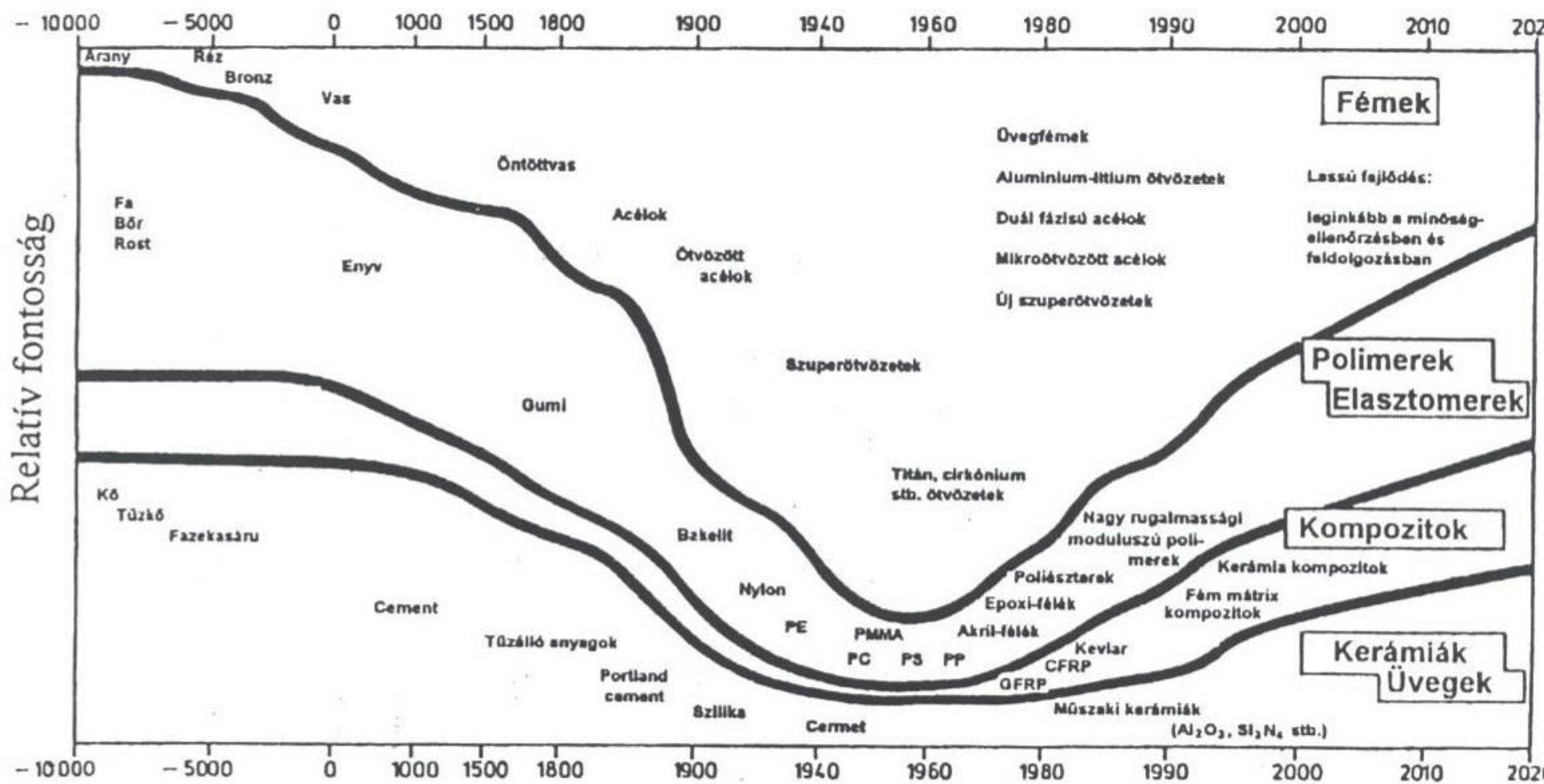
HOPE: 2700 MPa
($0,97 \text{ g/cm}^3$)



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



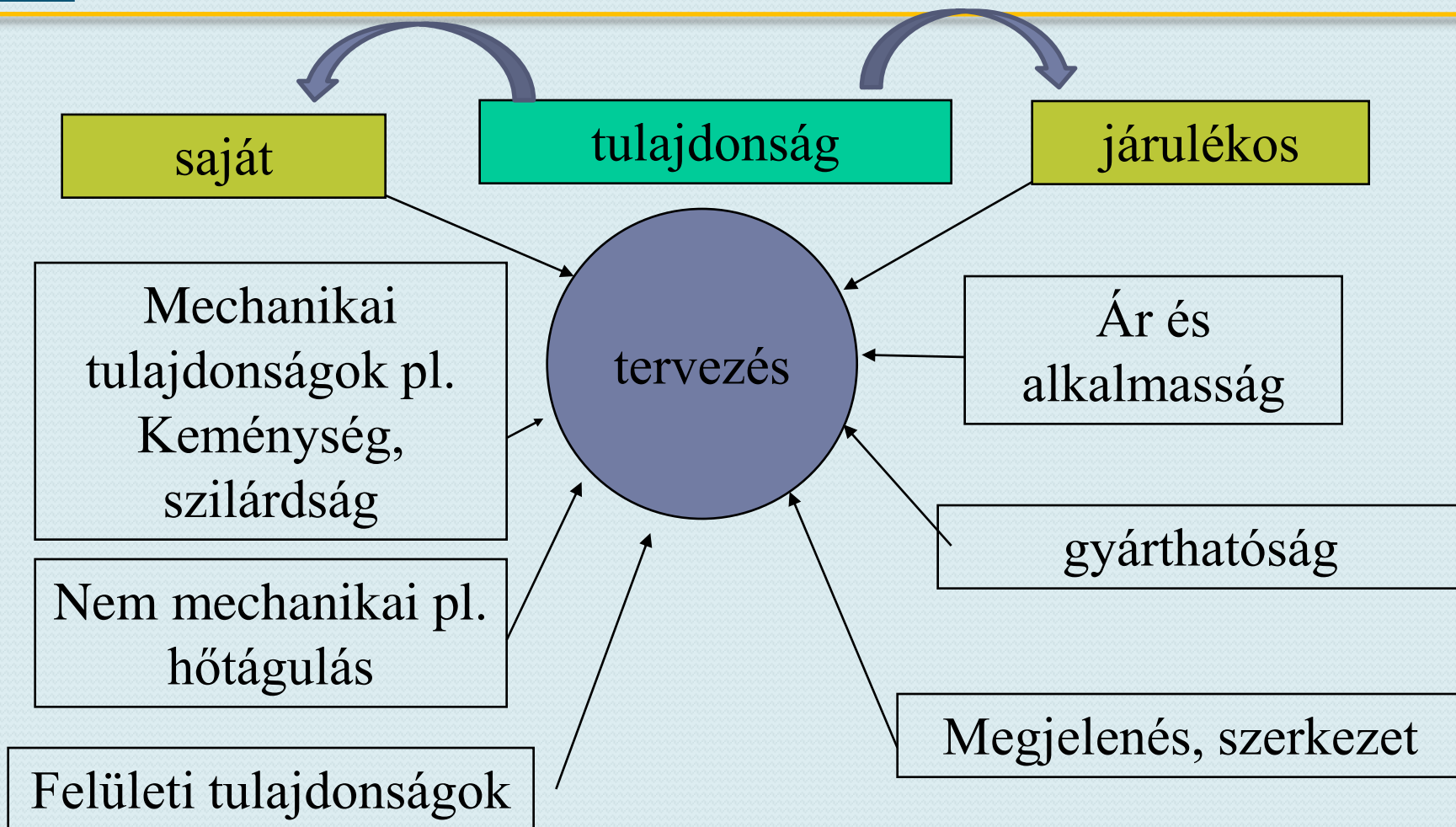


A termékek előállításához az anyagokat a megfelelő műszaki funkcióhoz célzottan kell kiválasztani, azaz optimális módon figyelembe véve:

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



Az anyag kiválasztás feltétele





Autó karosszéria anyagok (fémek)

acél



alumínium



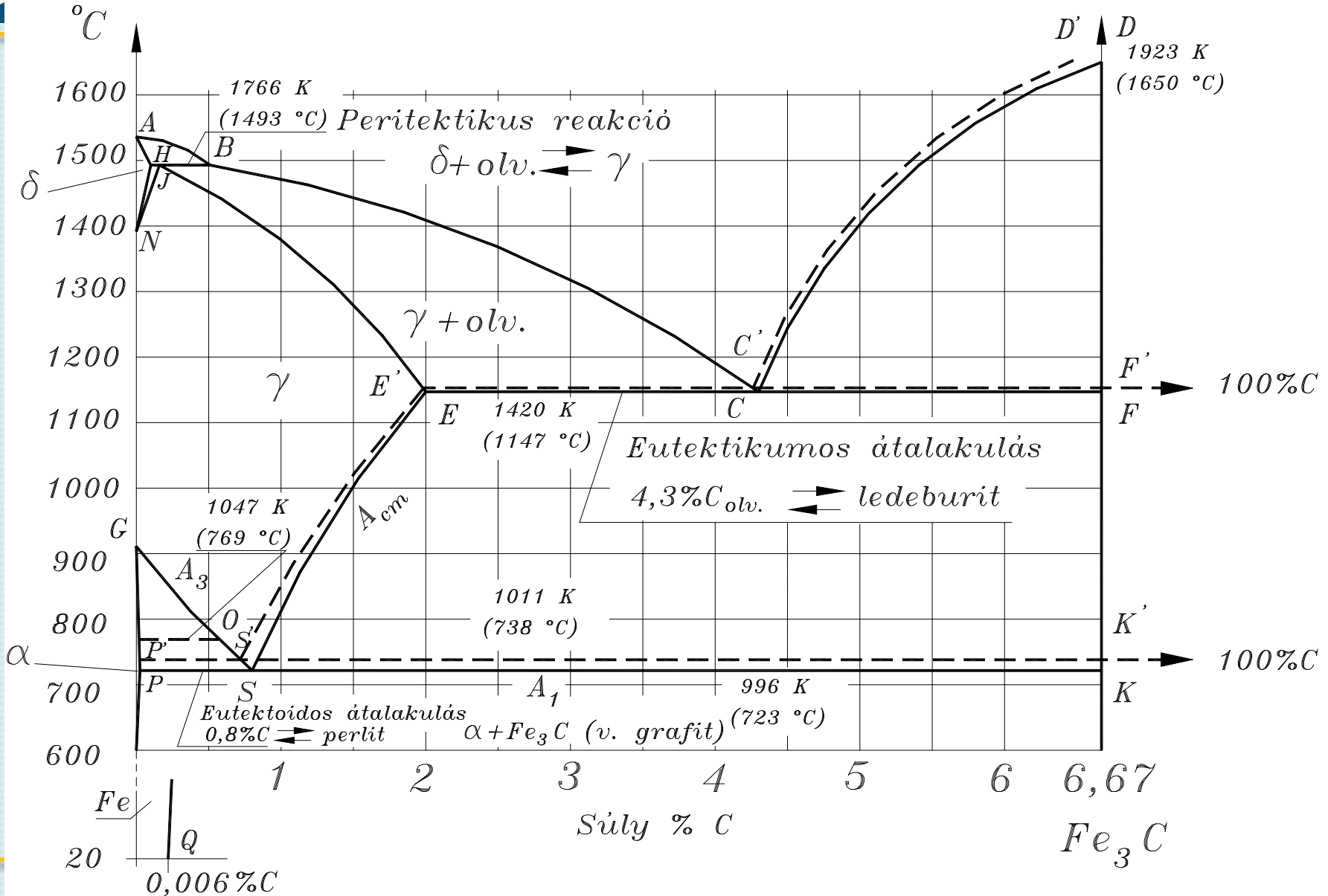


Autó karosszéria anyagok (nem fémes anyagok)





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





Összetétel szerint

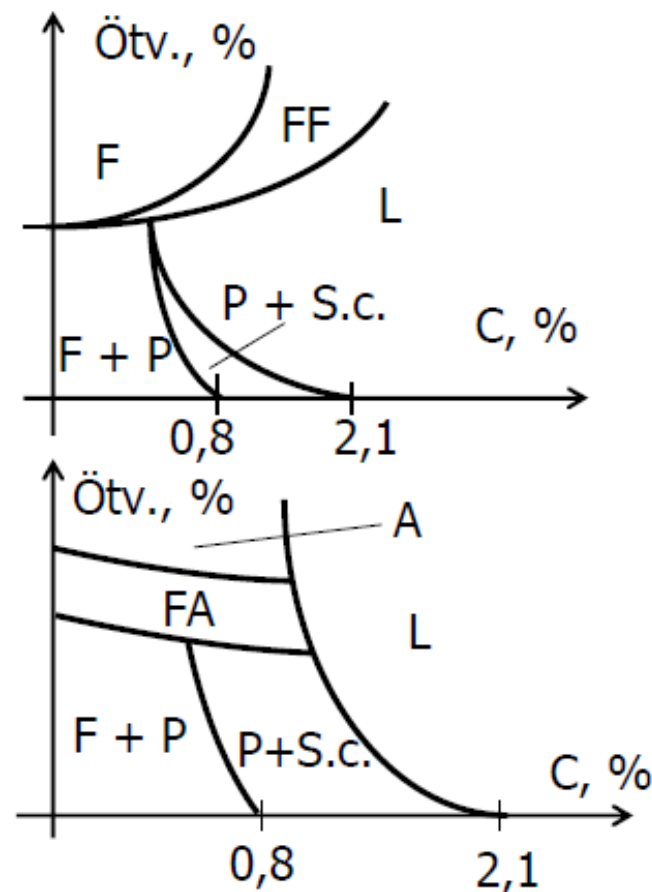
- Szénacélok v. ötvözetlen acélok (C10...):
Mn < 0,8 %, Si < 0,5 %, P, S, Cr, Ni, Nb,
véletlenszerűen
- Gyengén ötvözött acélok: Σ ötvöző < 5 %
- Ötvözött acélok: $5 \% \leq \Sigma$ ötvöző < 10 %
- Erősen ötvözött acélok: Σ ötvöző $\geq 10 \%$ (X...)



- 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 Σ 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 tartalmaznak.
- 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 gépalkatrészek
- 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

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

Ütőmunka			Hőmérséklet
27J	40J	60J	°C
JR	KR	LR	+20
J0	K0	L0	0
J2	K2	L2	-20
J3	K3	L3	-30
J4	K4	L4	-40
J5	K5	L5	-50
J6	K6	L6	-60
M = termomechanikusan hengerelt			
N = normalizált vagy normalizáltan hengerelt			
Q = 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
P235NL	0.015	0.025



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

2000	Al-Cu ötvözetek
4000	Al-Si ötvözetek
5000	Al-Mg ötvözetek

EN-AC-AlSi12

AC-44300

20000	Al-Cu ötvözetek
40000	Al-Si ötvözetek
50000	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
BETÉTBEN EDZHETŐ ACÉLOK			
1.5752	1.5752	15NiCr13	pdf
1.5919	1.5919, (1.5924 LW)	15CrNi6	pdf
1.7131 / 1.7139	1.7131 / 1.7139	16MnCr5 / 16MnCrS5	pdf

NEMESÍTHETŐ ACÉLOK			
1.1191 / 1.1201	1.1191 / 1.1201	C45E / C45R	pdf
1.1221 / 1.1223	1.1221 / 1.1223	C60E / C60R	pdf
1.6582	1.6582	34CrNiMo6	pdf
1.7225	1.7225	42CrMo4	pdf
Eschmann ES LB 100 / ES LB 100 S	–	–	pdf

Termékkereső

→ PRODUCTFINDER

News

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



**KÖSZÖNÖM A
FIGYELMET!**