

Gruber Györgyné

Fémek kézi és kézi kisgépes  
alakítása Anyagjelölések értelmezése  
szerkezeti anyagoknál



A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok I. (szerelő)

A követelménymodul száma: 0111-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-011-30



## A SZABVÁNYOSÍTÁS ALAPFOGALMAI, ANYAGSZABVÁNYOK TARTALMA

### ESTEFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Munkája során különböző fémes és nemfémes szerkezeti anyagokkal dolgozik. A munka előkészítésének fázisában tájékozódnia kell az anyagok műszaki rajzokon, műbizonylatokon megadott jelölései alapján a mechanikai tulajdonságairól, megmunkálhatóságáról, felhasználhatóságáról, szállítási állapotáról

*Miért van szükség az anyagok megjelölésére?*

*Miért szabványosítjuk az anyagokat?*

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A gépészeti gyakorlatban sokféle anyaggal dolgozunk, és sokféle céllal választjuk ki az anyagokat. Gondoljunk csak a különböző technológiákra! A kohászati technológiák során átalakítjuk az érceket és meghatározott összetételű alapanyagokat állítunk elő. A mechanikai technológiákkal megmunkáljuk, alakítjuk az anyagokat szilárd, képlékeny és folyékony alakításokkal, miközben különböző segédanyagokat is felhasználunk. A szerelési technológiák során is különböző tulajdonságú anyagokból készült alkatrészeket, gépelemeket alkalmazunk az adott szerkezet, berendezés, gép összeállításához, működtetéséhez.

Napjainkban az anyagok igen nagy választéka áll a rendelkezésünkre. Célunk minden esetben az adott feladatra legjobban megfelelő anyagok kiválasztása. A kiválasztási folyamat műszaki szempontjainak a figyelembevételét nagyban elősegíti a szerkezeti anyagok szabványos jelölési rendszere

**A szabványok jelentősége, fajtái, tartalma**

**A gépiparban alkalmazott anyagok összetételét, méreteit, mechanikai jellemzőit, szállítási állapotát – mint sok más anyagét– szabványok írják elő**

A szabvány a különböző műszaki, gazdasági, szervezési feladatoknak – az adott időszakban és adott feltételek mellett– az optimális megoldását tartalmazó dokumentum

A szabvány nemzetközi meghatározása:

"**Szabvány:** elismert szerv által jóváhagyott, **közmegegyezéssel** elfogadott olyan dokumentum, amely tevékenységekre vagy azok eredményére vonatkozik és olyan, általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb"<sup>1</sup>

A szabványok jelentősége, feladatai:

- a termékek, az eljárások és a szolgáltatások rendeltetésszerű alkalmazásának a fokozása,
- biztonság (élet, környezet, vagyon)
- a műszaki együttműködést elősegítése, a munkamegosztás lehetősége,
- a cserélhetőség, csereszabatoság, Illeszthetőség biztosítása,
- a választék rendezése

A szabványok lényegében **mindenki számára hozzáférhető minősített ajánlások**, amelyeket a gyártók, szolgáltatók önként követhetnek és egyre nagyobb figyelmet kapnak a műszaki kérdések megoldásánál. A szabványok megjelenhetnek szerződésekből is, amennyiben a szerződő felek ebben állapodnak meg.

A szabványosítás szintjei:

**Nemzetközi szabványok:** a nemzetközi szabványosítással foglalkozó szervezet az ISO (Nemzetközi Szabványügyi Szervezet) dolgozza ki, nem kötelező nemzeti szabványként bevezetni Magyarországon, de alapul szolgálnak a nemzeti és európai szabványok megalkotásához.

**Az európai szabványokról (EN)** az Európai Szabványügyi Bizottságban (CEN) az EU és az EFTA országok nemzeti szabványügyi intézeteinek képviselői állapodnak meg konszenzus útján és nemzeti szabványként lépnek érvénybe minden EU tagországban. Magyarországon is be kell vezetni.

**A nemzeti szabványok** a nemzeti szabványosító szervezetek által kiadott dokumentumok, amelyek egyetlen országban elfogadottak. Pl. MSZ, DIN

**Harmonizáló szabványok:** a jogszabályok alkalmazásához szükséges technikai követelményeket tartalmazó európai szabványok. Például azok a magyar szabványok, amelyeket egy európai szabvány szöveghű átvételével adtak ki.

Jelzetük MSZ EN azonosító szám: évszám

---

<sup>1</sup> <http://www.iposz.hu/documents/iposz/tanulmanyok/szabvany.doc>

Példa: **MSZ EN 10025:2005** (EN 10025:2004) Melegen hengerelt termékek szerkezeti acélokból

**Üzemi szabványok:** egy adott vállalat, intézmény, szervezet tevékenységével kapcsolatos, a vállalat, intézmény, szervezet szintjén végzett szabványosítás

Példa: **DASZ 210:1996** Légtörri korrózióknak ellenálló melegen hengerelt szélesszalag és táblalemez Méretek, műszaki követelmények (DUNAFERR ACÉLMŰVEK KFT szabványa)

## Szabványosító szervezetek

*Nemzetközi szabványügyi szervezetek:*

- ISO: Nemzetközi Szabványügyi Szervezet
- IEC: Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság

*Európai szabványügyi szervezetek:*

- CEN: Európai Szabványügyi Bizottság
- CENELEC: Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság
- ETSI: Európai Távközlési Szabványügyi Intézet

*Magyar szabványügyi szervezet:*

- MSZT: Magyar Szabványügyi Testület

## Az anyagszabványok tartalma, anyagjellemzők

A szerkezeti anyagok szabványai sokfélék lehetnek attól függően, hogy mire vonatkoznak, (fogalmak, meghatározások, követelmények, jellemzők stb.) hogy milyen jellemzőket adnak meg. A megrendelő számára fontos, hogy olyan szabványt használjon, amely tartalmazza a számára legfontosabb jellemzőket: pl. az anyagok összetételét, méreteit, alakíthatósági jellemzőit, mechanikai tulajdonságait, szállítási állapotot, alkalmazási területet

Példa:

**MSZ EN 1706** Alumínium és alumíniumötvözetek. Öntvények. Vegyi összetétel és mechanikai tulajdonságok<sup>2</sup> c. szabvány tartalma:

- 2 Rendelkező hivatkozások
- 3 Fogalom meghatározások
  - 3.1. Öntés
  - 3.2. Homoköntés
  - 3.3. Tartós formába való öntés, kokillaöntés

<sup>2</sup> <http://www.alublock.hu/MSZ%20EN%201706%20.htm> (2010.01.10)

- 3.4. Kisnyomású öntés
- 3.5. Nyomásos öntés, nagynyomású öntés
- 3.6. Precíziós öntés
- 3.7. Folyékonyság (hígfolyósság)
- 3.8. Melegrepedési hajlam
- 3.9. Nyomásállóság
- 4. Megnevezési rendszerek
  - 4.1. Megnevezési rendszer számjelekkel
  - 4.2. Megnevezési rendszer vegyjelekkel
  - 4.3. A hőkezelési állapot megnevezése
  - 4.4. Öntési eljárások
  - 4.5. A rajzon feltüntetendő megnevezések
- 5. Vegyi összetétel
  - 5.1. Általános követelmények
  - 5.2. Minták a vegyelemzéshez
- 6. Mechanikai tulajdonságok
  - 6.1. Általános követelmények
  - 6.2. Szakítóvizsgálatok
  - 6.3. Próbatestek
  - 6.4. Keménységvizsgálat
- 7. Kerekítési szabályok a megfelelés megállapításához

**A szabványokban megtalálható legfontosabb anyagjellemzők és jelölésük:**

A szerkezeti anyagokat fizikai, kémiai, mechanikai, és technológiai tulajdonságaikkal jellemezhetjük

Az anyagok tulajdonságait a különböző anyagvizsgáló eljárásokkal határozhatjuk meg. Az anyagvizsgálatokkal meghatározható fontosabb anyagjellemzők jelölésre láthatunk példákat az 1. sz. táblázatban

Jelölés	Mértékegység	Anyagjellemző	Anyagvizsgáló eljárás
$R_m$	MPa	Szakító szilárdság	Szakítóvizsgálat
$R_{eH}$	MPa	Folyáshatár (felső)	Szakítóvizsgálat
$R_{p0,2}$	MPa	Egyezményes folyáshatár (azoknál az anyagoknál, amelyeknek nincs meghatározott (látható) folyáshatára)	Szakítóvizsgálat
A	%	Szakadási nyúlás (rövidarányos próbatesten mérve A5 hosszarányos próbatesten mérve A10)	Szakítóvizsgálat

Z	%	Keresztmetszet csökkenés (Kontrakció)	Szakítóvizsgálat
E	MPa	Az anyagok rugalmassági tényezője	Szakítóvizsgálattal
HBS		Brinell keménység (szúrószerszám edzett acélgolyó)	Keménységmérés
HBW		Brinell keménység (szúrószerszám keményfém golyó)	Keménységmérés
HV		Vickers keménység	Keménységmérés
HRC		Rockwell keménység (szúrószerszám 120-os gyémántkúp)	Keménységmérés
HRB		Rockwell keménység (szúrószerszám edzett acélgolyó)	Keménységmérés
KV	J	Ütőmunka "V" bemetszésű próbatesten mérve	Charpy-féle ütészvizsgálat
KU	J	Ütőmunka "U" bemetszésű próbatesten mérve	Charpy-féle ütészvizsgálat
KCV	J/m <sup>2</sup>	Fajlagos ütőmunka "V" bemetszésű próbatesten mérve	Charpy-féle ütészvizsgálat
KCU	J/m <sup>2</sup>	Fajlagos ütőmunka "U" bemetszésű próbatesten mérve	Charpy-féle ütészvizsgálat
TTKV	C°	az anyagok átmeneti hőmérséklete "V" bemetszésű próbatesten mérve	Charpy-féle ütészvizsgálat
TTKU	C°	az anyagok átmeneti hőmérséklete "U" bemetszésű próbatesten mérve	Charpy-féle ütészvizsgálat
$\sigma_{KH}$	MPa	Az anyagok kifáradási határa	Fárasztó vizsgálatok

1. sz. táblázat: Anyagjellemzők

*Nézzünk egy példát az anyagjellemzők alkalmazására a szabványokban!*

**MSZ EN 1706 szabvány:** A precíziós öntéshez használt öntészeti ötvözetek mechanikai tulajdonságai külön öntött próbatestekre vonatkozóan (2. sz. táblázat)

Ötvözet-csoport	Az ötvözet megnevezése		Hőkezelési állapot megnevezése	R <sub>m</sub> , MPa, min.	R <sub>p0.2</sub> , MPa, min.	A <sub>90mm</sub> , %, min.	HBS, min.
	Szám-jel	Vegyjel					
AlCu	EN AC-21000	EN AC-AlCu4MgTi	T4	300	220	5	90
AlSi7Mg	EN AC-42000	EN AC-AlSi7Mg	F	150	80	2	50
			T6	240	190	1	75
	EN AC-42100	EN AC-AlSi7Mg0,3	T6	260	200	3	75
	EN AC-42200	EN AC-AlSi7Mg0,6	T6	290	240	2	85
AlSi	EN AC-44100	EN AC-AlSi12(b)	F	150	80	4	50
AlSi5Cu	EN AC-45200	EN AC-AlSi5Cu3Mn	F	160	80	1	60
AlMg	EN AC-51300	EN AC-AlMg5	F	170	95	3	55
1 N/mm <sup>2</sup> = 1 MPa							

1. ábra. 2. sz. táblázat: Alumínium ötvözetek anyagjellemzői

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el és értelmezze a szakmai információ tartalmát!
  2. Válaszoljon füzetében az esetfelvetésben feltett kérdésekre!
  3. Keressen tankönyveiben, kiadott szövegekben vagy az MSZT honlapján példákat a nemzetközi, európai, nemzeti és üzemi szabványok jelölésére! Értelmezze a betűk és a számok jelentését!
  4. Tanulmányozza át az információ tartalomban bemutatott MSZ EN 1706 szabvány tartalmát és sorolja fel a füzetében, mit tartalmaznak a fémes szerkezeti anyagok szabványai!
  5. Nézzon utána, hogy a különböző országok milyen jelzetű nemzeti szabványokat használnak! Gyűjtse össze őket egy táblázatban!
  6. Tanulmányozza az 1. sz. táblázatot és írja ki a füzetébe a táblázatban előforduló mechanikai anyagtulajdonságokat! Az anyagvizsgálatok és geometriai mérések c. tananyag egységben tanultak alapján fogalmazza meg ezek értelmezését!
- Pl. ridegség: az anyagnak az a tulajdonsága, hogy nehezen alakítható, törik
7. Gyűjtse ki 2. sz. táblázatból a bemutatott alumínium – ötvözetek anyagjellemzőit és értelmezze a jelölésüket!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. Válassza ki és húzza alá a felsorolásból a szabványok jellemzőit!

- Mindenkire nézve kötelező dokumentumok
- Egy adott termékre, feladatra optimális megoldást adnak
- Minősített ajánlások
- Jogszabálynak minősülnek
- Közmegegyezéssel hozzák létre
- Egységesítik a termelést
- Biztosítják a cserélhetőséget

2. Értelmezze a következő szabványokat a megadott szempont szerinti választással!

- MSZ EN 1706
- DIN 17100-80
- EN 10025
- MSZ 12200
- EN 10025-2:2004
- ISO 9001

Válassza ki a felsorolásból a Magyarországon használatos szabványokat!

---

Válassza ki a felsorolásból az európai szabványokat!

---

Válassza ki a felsorolásból a nemzetközi szabványokat!

---

3. Ki adhat ki Magyarországon szabványokat! **Húzza alá a helyes megoldást!**

- CEN
- MSZT
- ISO



## ANYAGJELÖLÉSEK ÉRTELMEZÉSE SZERKEZETI ANYAGOKNÁL

4. Sorolja fel a szerkezeti anyagok fő tulajdonságait!

---

---

---

---

5. Milyen anyagjellemzők jelölésére szolgálnak az alábbi jelölések? Írja mellé az anyagjellemző nevét!

$R_{eH}$  \_\_\_\_\_

HRC: \_\_\_\_\_

$A_{10}$ : \_\_\_\_\_

KV: \_\_\_\_\_

*Ellenőrizze megoldásait a következő oldalon található megoldások alapján! Szükség esetén olvaasa át újra az információtartalmat!*

## MEGOLDÁSOK

### 1. Válassza ki és húzza alá a felsorolásból a szabványok jellemzőit!

- Mindenkire nézve kötelező dokumentumok
- Egy adott termékre, feladatra optimális megoldást adnak
- Minősített ajánlások
- Jogszabálynak minősülnek
- Közmegegyezéssel hozzák létre
- Egységesítik a termelést
- Biztosítják a cserélhetőséget

### 2. Értelmezze a következő szabványokat a megadott szempont szerinti választással!

- MSZ EN 1706
- DIN 17100-80
- EN 10025
- MSZ 12200
- ISO 9001

Válassza ki a felsorolásból a Magyarországon használatos szabványokat!

- **MSZ EN 1706; MSZ 12200**

Válassza ki a felsorolásból az európai szabványokat!

- **EN 10025**

Válassza ki a felsorolásból a nemzetközi szabványokat!

- **ISO 9001**

Melyik szervezet adhat ki Magyarországon szabványokat! Húzza alá a helyes megoldást!

- CEN
- **MSZT**
- ISO

### 4. Sorolja fel a szerkezeti anyagok fő tulajdonságait!

- Fizikai tulajdonságok
- Kémiai tulajdonságok
- Mechanikai tulajdonságok
- Technológiai tulajdonságok

5. Milyen anyagjellemzők jelölésére szolgálnak az alábbi jelölések? Írja mellé az anyagjellemző nevét!

- $R_{eH}$ : folyáshatár
- HRC: Rockwell keménység

- $A_{10}$ : Szakadási nyúlás
- KV: Ütőmunka

MUNKANYAG

## AZ ACÉLMINŐSÉGEK JELÖLÉSI RENDSZERE AZ MSZ EN 10027-1 ÉS MSZ EN 10027-2 SZERINT

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Anyagot kell rendelnie egy adott gyártási feladat elvégzéséhez. Az egyik cég termékismertetőjében a következőket olvashatja:3

#### Hidegen hajlított nyitott szelvények

Kereskedelmi anyagminőségek: MSZ EN 10025-94; S235JRG2

Termék megnevezése	Falvastagság (mm)	Méret (mm)
L szelvény (egyenlo szárú)	2,0-5,0	30x30-140x140
L szelvény (egyenlotlen szárú)	2,0-5,0	40x20-180x100
U szelvény (egyenlo szárú)	1,5-5,0	20x20-80x80
U szelvény (egyenlotlen szárú)	1,5-6,0	40x20-200x80
C szelvény	2,0-5,0	28x28x8-200x75x45
Z szelvény	2,0-4,0	40x20x42-180x60x60
S szelvény	3,0-4,0	140x56x20-180x56x20

*2. ábra. 3. sz. táblázat*

3 [http://www.dutrade.hu/index.php?page=termekek\\_dferr\\_2](http://www.dutrade.hu/index.php?page=termekek_dferr_2)

### Széles durvalemezek

Kereskedelmi anyagminőségek: MSZ EN 10025-94; S 235 JRG2, S 355 J2G3

Termék megnevezése	Vastagság (mm)	Méret (mm)
Táblalemez	6,0-1,2	2000x6000
	14,0-60,0	3000x6000

### Varratnélküli csövek

Kereskedelmi anyagminőségek: MSZ EN 10025-94; S 235 JRG2, DIN 17100-80; RSt 37-2

Forgalmazott méretek: Ø21,3x2,6-Ø323,9x10,0mm Raktári szállhossz: 5000-7000 mm

Hogyan értelmezhetjük a megadott kereskedelmi anyagminőségeket?

Hogyan tudunk eligazodni a gépiparban használatos szabványos anyagok jelölési rendszerében?

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Az acélok, olyan vas-vaskarbid ötvözetek, amelyeknek a széntartalma 2, 06 % alatt van

### 1. Az acélok csoportosítása az MSZ EN 10020 szabvány alapján:

#### a) Ötvöztelen acélok:

Alapacélok pl.:

- Melegen hengerelt ötvöztelen szerkezeti acélok: S 185; S235JR; S275JR; S355JR
- Gépacélok: E295; E355; E360

Minőségi acélok pl.:

- Melegen hengerelt ötvöztelen szerkezeti acélok: S235J0; S275J0; S355J0; S355J2G3
- Finomszemcsés szerkezeti acélok: S275N; S355N; P235GH; P265GH; P275N; P355N

Nemesacélok:

- pl.: Nyomástartó berendezésekhez használható finomszemcsés normalizált szerkezeti acélok: P275NL2; P355NL2; P460NL2;
- ötvöztelen hidegalakító szerszámacélok: C45W (MSZ szerint S45); C60W (MSZ szerint S60); C 135W (MSZ szerint S132)

#### b) Ötvözött acélok:

Minőségi acélok pl.:

- Hegeszthető és nyomástartó edényekhez ajánlott finomszemcsés acélok: **S420 NL; P690Q**
- Sínacélok. **S0900Mn**
- Hidegen alakítható lapostermékek: **S600MC**

**Nemesacélok pl.:**

- Gépszerkezeti acélok **9SMn36**
- Golyóscsapágyacélok **17NiCrMo14**;
- Korrozóálló acélok: **X5CrNi'8-10**
- Hőálló acélok: **X8CrNi25-21**
- Hidegszívós acélok **12 Ni14**
- Ötvözött szerszámacélok: **45CrV7; HS 10-4-3-10**

## 2. Az acélminőségek jelölésére vonatkozó szabványok:

Az acélminőségek jelölésére az **MSZ EN 10027-1**, illetve az MSZ 12200 szerinti jeleket, valamint az **MSZ EN 10027-2** szerinti számjeleket kell alkalmazni

Az **MSZ EN 10027-1 szabvány** az acélokat felhasználási céljuk szerint két csoportra osztja. Az első csoportba azokat sorolja, amelyeknél a felhasználó számára valamilyen fizikai, mechanikai tulajdonság garantálása a legfontosabb. A másik csoportot azok az acélok alkotják, amelyeknek a vegyi összetétele garantált.

## 3. A tulajdonságokra garantált acélok jelölései

A tulajdonságra garantált acélfajták szabványos megjelölése **főjelből** és **kiegészítő jelekből** állhat. Öntvényeknél alkalmazzák még a "G" kezdőjelet is

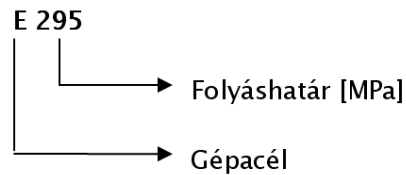
**Főjel:** *betűjel* (alkalmazási terület) + *sorszámjel* (a fő tulajdonság garantált értéke)

Példa:



3. ábra

Példa



4. ábra

Fő jelek betűjelzései

Főjel	Jelentése	Fő tulajdonságjel
S	Szerkezeti acélok	Garantált folyáshatár $R_{eH}$ [MPa]
E	Gépacél	Garantált folyáshatár [MPa]
L	Acél csővezetékekhez	Garantált folyáshatár [MPa]
P	Nyomástartó falhasználású acél	Garantált folyáshatár [MPa]
D	Lapos termék hidegalakítás céljára	C: hidegen hengerelt D: melegen hengerelt közvetlen hidegalakítás céljára X: hengerlési állapot nincs előírva
A betűjeleket általában <b>minőséget jelölő szám követi</b>		
H	Hidegen hengerelt lapos acéltermékek hidegalakításhoz	Garantált folyáshatár [MPa]

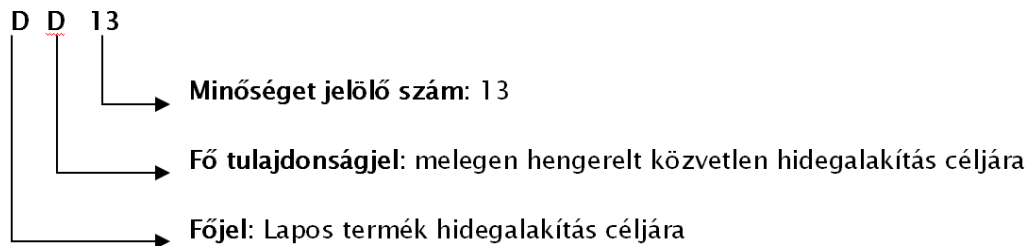
T Finom-, és lágyacél lemez

HR: egyszeresen redukált

$R_{eH}$  : kétszeresen redukált

4. sz. táblázat

Példa: DD13



5. ábra

**Kiegészítő jelek:**

1. csoport: az előírt ütőmunka szintjére és a vizsgálati hőmérsékletére vonatkozó jelek (4. sz. táblázat)

2. csoport: az acél felhasználhatóságára utaló jelek

Acéltermékek kiegészítő jelei: A termékre vonatkozó kiegészítő jelek elé + jelet kell tenni.

Ütőmunka elírt értéke			Vizsgálati hőmérséklet °C
27J	40J	60J	
JR	KR	LR	20
J0	K0	L0	0
J2	K2	L2	-20
J3	K3	L3	-30



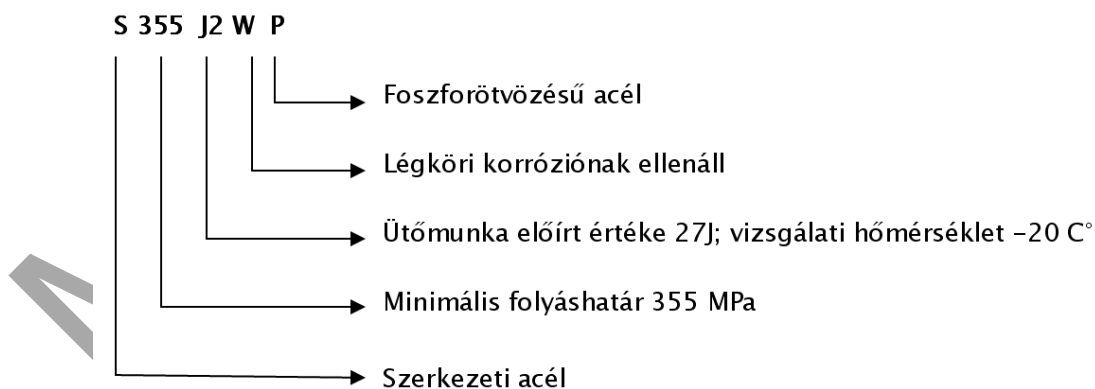
J4	K4	L4	-40
J5	K5	L5	-50
J6	K6	L6	-60

5. sz. táblázat

**Az acél felhasználhatóságára utaló jelek:**

- A: kiválóan keményedő
- B: acél gázpalackok gyártásához
- C: különleges hidegalakíthatóságú, hidegalakításra különösen alkalmas
- D: tűzi-mártó bevonatolásra ajánlott
- E: zománcozásra ajánlott
- F: kovácsolt
- H: Nagy hőmérsékletű alkalmazásra ajánlott
- L: alacsony hőmérsékletű alkalmazásra ajánlott
- P: foszforötvözésű
- Q: nemesített
- R: szobahőmérsékletű alkalmazásra ajánlott
- S: hajóépítéshez
- T: csövekhez ajánlott
- W: légköri korrózióknak ellenálló

Példa: S355J2WP



6. ábra

**Az acéltermékek szállítási állapotára utaló jelek:**

- **Hengerelt állapot** (jele: +AR) Minden jellegzetes hengerlési és/vagy hőkezelési feltétel nélküli szállítási állapot.

- **Normalizáltan hengerelt állapot** (jele: +N) Olyan hengerlési eljárás, amelynek során meghatározott hőmérséklet- tartományban végzett végső alakítás eredménye a normalizálással egyenértékű anyagállapot, amelynek a mechanikai tulajdonságai az előírt értékeknek megfelelőek maradnak még normalizálás után is.
- **Termomechanikusan hengerelt állapot** (jele: +M)
- **A tűzi-mártó eljárásoknál bevont acélok** (jele: +Z) ezt követően **N-** a bevonat kialakítására, **A** – a felületi minőségre és **C-** a felületkezelés módjára utal
- Hidegalakítással keményített: +C

Példa



7. ábra

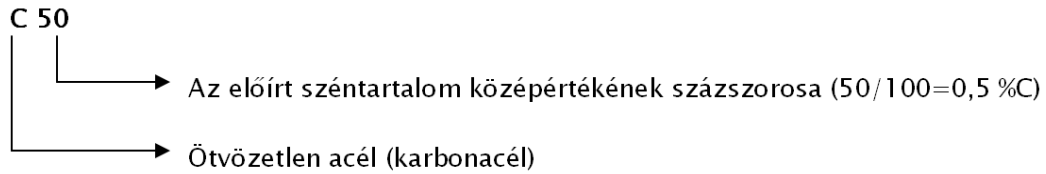
#### 4. A vegyi összetételre garantált acélok jelölései

A vegyi összetételre garantált acéloknál a következő csoportokat különbözteti meg a szabvány:

##### a) Ötvözetlen acélok

- **Mn középérték <1 %** (automata acélok kivételével) A "C" a szénacélra (karbonacélra) utal, a számok a széntartalom középértékének a százszorosát jelentik. Ha "E" betű követi a számot akkor az a megengedhető legnagyobb kéntartalomra (max. 0,035% S) vonatkozik, míg az "R" betű az előírt kéntartalom tartományát (0,02–0,04% S) mutatja meg

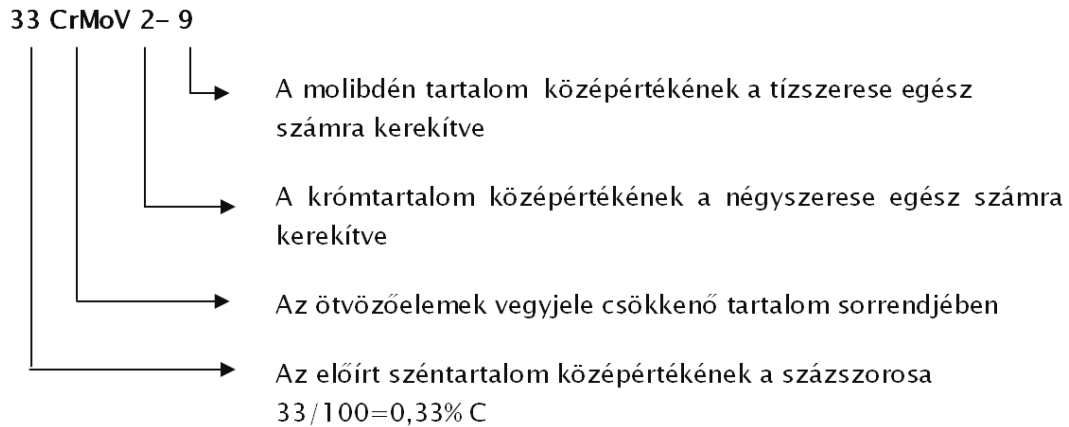
Példa:



8. ábra

- Mn középérték  $\geq 1\%$  és minden ötvöző  $<5\%$  (gyorsacélok kivételével). ötvözetlen automata acélok

Példa



9. ábra

Ötvözőelem-tényezők:

4: Cr, Co, Mn, Ni, Si, W

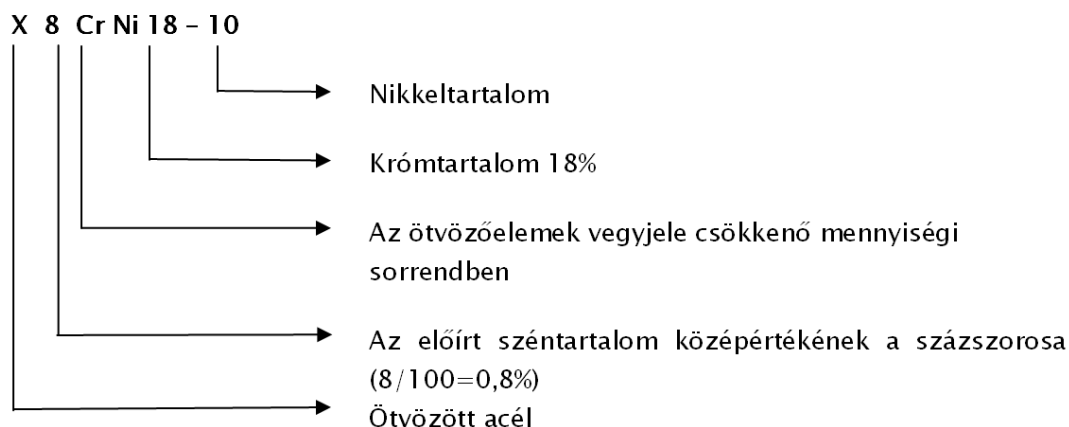
10: Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr

100: Ce, N, P, S

1000: B

b) Ötvözött acélok, legalább egy ötvöző tartalom 5% felett

Példa



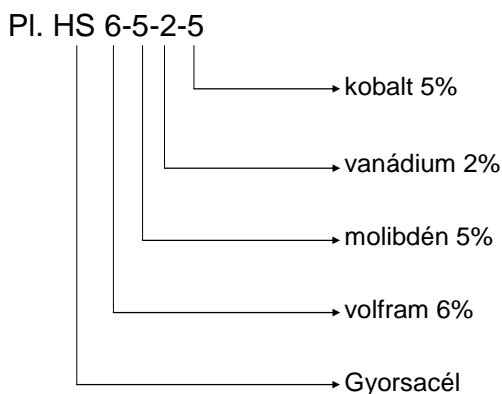
10. ábra

### c) Gyorsacélok

A számok a gyorsacélok ötvöző tartalmának a középértékét jelentik a legközelebbi egész számra kerekítve

Példa:

HS 6 -5-2-5

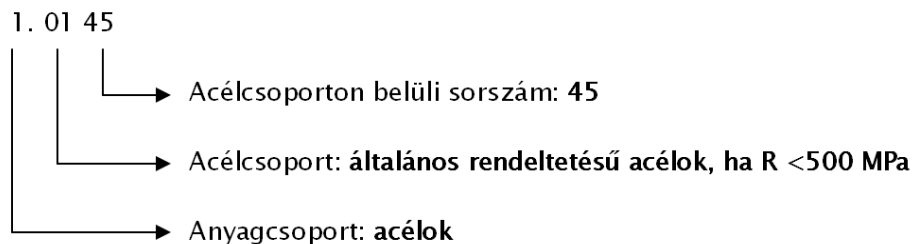


11. ábra

### Acélok számjelei

Az **MSZ EN 10027-2 szabvány** szerinti számjel (acélszám) a gépi adatfeldolgozásra alkalmasabb arab számjegyekből áll, a kereskedelmi specifikációra szolgál, az **anyag főcsoportjelét**, az **acélcsoport jelét** és a csoporton belüli **sorszámot** tartalmazza.

PI. 1. 01 45



12. ábra

Ez az acéljelölés megfelel a S275J2 ötvöztelen szerkezeti acélnek, melynek a garantált folyáshatára 275MPa

#### Ötvöztelen acélok:

- Alapacél: 00 és 90
- Minőségi acél: 01–07 és 91–97
- Nemes acél: 10–19

#### Ötvözött acélok

- Minőségi acél: 08 és 09; 98 és 99
- Szerszámacél: 20–29
- Korrozó- és saválló acélok: 40–49
- Szerkezeti és gépacélok: 50–89

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Értelmezze eddigi tanulmányai alapján a felsorolt acélokat! Szükség esetén nézzen utána a tankönyveiben, interneten!

- alapacél,
- minőségi acél
- nemesacél

2. Olvassa el az acélok szabványos jelöléseire vonatkozó információ tartalmát!

3. Készítsen vázlatot a füzetébe a következő szempontok alapján:

- Az acélminőségek jelölésére szolgáló szabványok
- A tulajdonságra garantált acélok jelölésének felépítése
- A vegyi összetételre garantált acélok jelölése ötvöztelen és ötvözött acéloknál
- Az MSZ EN 10027–2 szabvány szerinti számjel felépítése!

3. Értelmezze az acélok MSZ EN 10027-2 szerinti szabványos jelölések ismeretében az esetfelvetésben található kereskedelmi anyagminőségeket! Válaszait rögzítse a füzetében!

- Hidegen hajlított, nyitott szelvények anyagminősége
- Széles durvalemezek anyagminősége
- Varratnélküli csövek anyagminősége

4. Keressen az interneten gépipari alapanyagokat gyártó, forgalmazó üzemek honlapjain termékismertetőket és válasszon anyagminőséget a felsorolt termékekhez! Például [http://www.dutrade.hu/index.php?page=termekek\\_dferr\\_2](http://www.dutrade.hu/index.php?page=termekek_dferr_2)

<http://www.dunaferr.hu/03-kereskedelem/termekek.htm>

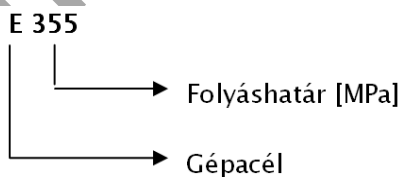
- Tűzi horganyzott lemezek 0,5 mm vastag, 1000 mm széles, tekercsben szállítható
- Spirálvarratos csövek Ø159,0x3,6
- Köracél Ø18
- U- szelvény 2mm- es falvastagság, 20x20-80x80 méret
- Csúszásgátló lemez 8 mm vastag, 1000x2000,

*Válaszait rögzítse a füzetében!*

Gyakorolja az acéljelölések értelmezését!

Az információtartalom 1. pontjában példaként felsorolt ötvöztelen (alapacél, minőségi acél, nemesacél) és ötvözött (minőségi acélok, nemesacélok) acélminőségek jeleit a mutatóvonalak segítségével értelmezze!

Példa



13. ábra



MUNKANYAG

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. Válassza ki a felsorolásból a acélminőségek számjeleit leíró szabványt!

- MSZ EN 10027-1
- MSZ EN 10027-2
- MSZ EN 10025

2. Írja a következő acélminőségek jelei mellé, hogy tulajdonságra vagy vegyi összetételre garantált acélokat jelentenek-e!

HS 6-5-2 \_\_\_\_\_

E295 \_\_\_\_\_

100Cr6 \_\_\_\_\_

X6CrNI 18-11 \_\_\_\_\_

S500A \_\_\_\_\_

3. Válassza ki a 2. feladatban felsorolt acélminőségek közül a szerkezeti acélokat!

4. Válassza ki a 2. feladatban felsorolt acélminőségek közül az ötvözött (ötvöző > 5%) acélokat!



5. Értelmezze a következő acéljelöléseket! Írja le a jelölésben lévő betűk és számok jelentését!

Ötvözőelem-tényezők:

4: Cr, Co, Mn, Ni, Si, W

10: Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr

100: Ce, N, P, S

1000: B

17NiCrMo6-4

31

NiCrMo

6

4

HS7-4-2-5

HS

7

4

2

5

S355JR

S

355

J

R

**C60E**

**C** \_\_\_\_\_

**60** \_\_\_\_\_

**E** \_\_\_\_\_

**X6CrNi 18-11**

**X** \_\_\_\_\_

**6** \_\_\_\_\_

**CrNi** \_\_\_\_\_

**18** \_\_\_\_\_

**11** \_\_\_\_\_

*Ellenőrizze megoldásait a következő oldalon található megoldások alapján! Szükség esetén olvaasa át újra az információ tartalmat!*

MUNKANYAG

## MEGOLDÁSOK

1. Válassza ki a felsorolásból az acélminőségek számjeleit leíró szabványt!

MSZ EN 10027-1

**MSZ EN 10027-2**

MSZ EN 10025

2. Írja a következő acélminőségek jelei mellé, hogy tulajdonságra vagy vegyi összetételre garantált acélokat jelentenek-e!

HS 6-5-2: **vegyi összetételre garantált**

E295: **tulajdonságra garantált**

100Cr6: **vegyi összetételre garantált**

X6CrNi 18-11: **vegyi összetételre garantált**

S500A: **tulajdonságra garantált**

3. Válassza ki a 2. feladatban felsorolt acélminőségek közül a szerkezeti acélokat!

**E295; (E – Gépacél)**

**X6CrNi 18-11 (C-tartalom  $6/100 = 0,06\%$ )**

**S500A: (S-szerkezeti acél)**

4. Válassza ki a 2. feladatban felsorolt acélminőségek közül az ötvözött (ötvöző > 5%) acélokat!

**100Cr6**

**X6CrNi 18-11**

**HS 6-5-2:**

5. Értelmezze a következő acéljelöléseket! Írja le a jelölésben lévő betűk és számok jelentését!

**17NiCrMo6-4**

- **17:** a szénttartalom százszorosa ( $C=0,17\%$ )
- **Ni Cr Mo:** nikkelt-, króm-, és molibdén ötvöztetés

- **6:** Nikkeltartalom  $6/4 = 1,5\%$
- **4:** krómtartalom  $4/4 = 1\%$

#### HS 7-4-2-5

- **HS:** gyorsacél (ötvözött szerszámacél)
- **7:** volfram (W) %
- **4:** molibdén (Mo) %
- **2:** vanádium (V)%
- **5:** kobalt (V) %

#### S355JR

- **S:** szerkezeti acél
- 355:** garantált folyáshatár (MPa)
- J:** Ütőmunka 27J
- R:** vizsgálati hőmérséklet 20C°

#### C60E

- **C:** szénacél (karbonacél)
- **60:** széntartalom 0,6%
- **E:** a megengedhető legnagyobb kéntartalomra vonatkozik (max. 0,035%)

#### X6CrNi 18-11

- **X:** ötvözött acél
- **6:** széntartalom  $6/100 = 0,06\%$
- **Cr Ni:** króm-, és nikkeltötvözés
- **18:** krómtartalom 18%
- **11:** nikkeltartalom 11%

## ÖNTÖTTVASAK SZABVÁNYOS JELÖLÉSE MSZ EN 1560 SZERINT

### ESETFELVETÉS– MUNKAHELYZET

Az iparban a szerkezeti anyagok nagy csoportját az acélok mellett az öntöttvasak alkotják. Az autóiparban például nagy verseny alakult ki a könnyűfémek, az alumíniumötvözetek, valamint a nagyobb szilárdságú öntöttvasak alkalmazásánál. A belső égésű motorok több fontos alkatrészét, forgattyús házakat, hengerfejeket, lendkerekeket, hengerperselyeket és különféle fedeleket készítenek öntöttvasból. Az önthető, vasalapú és könnyűfém ötvözetek közül az öntöttvas a legolcsóbb szerkezeti anyag, az összes öntvény közel 70%-a öntöttvasból készül. 4

A szakirodalmat tanulmányozva a következő táblázatot olvashatja:

#### Anyagminőség

jele	számjele	$R_m [N/mm^2]$	$R_{p0,2} [N/mm^2]$	A%
EN GJS-350-22-LT	EN-JS1015	350	220	22
EN GJS-350-22-RT	EN-JS1014	350	200	22
EN GJS-400-18-LT	EN-JS1025	400	240	18
EN GJS-400-18-RT	EN-JS1014	400	250	18
EN GJS-450-10	EN-JS1040	450	310	10
EN GJS-500-7	EN-JS1050	500	320	7
EN GJS-600-3	EN-JS1060	600	370	3
EN GJS-700-2	EN-JS1070	700	420	2

*6. sz. táblázat*

4 <http://autotechnika.hu/uploads/files/archiv/2003/03/50-51.pdf> (2010. 01. 20.)

Milyen anyagminőségre vonatkoznak a táblázatban található anyagjelölések?

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Az öntöttvasak a 2,06%-nál nagyobb széntartalmú ötvözetek, amelyek az ötvözők mennyiségétől és a lehülési sebességtől függően vas-vaskarbid ( $Fe - Fe_3C$ ) vagy vas-grafit ( $Fe-C$ ) rendszerben kristályosodhatnak.

A gyakorlatban alkalmazott öntöttvasak és jelölésük:

- Lemezgrafitos szürkevasak pl.: EN-GJL-100; EN-GJL-150; EN-GJL-HB255
- Gömbgrafitos szürkevasak: EN-GJS-350-22; GJS-400-15U;
- Temperöntvények:
  - Ferrites fekete temperöntvény: EN-GJMB-350-10U
  - Perlites temperöntvény: EN-GJMP-450-6U
  - Fehér temperöntvények EN-GJMW-400-5; EN-GJMW-380-12U;
- Ötvözött öntöttvasak: EN-GJLA-XNiMn13-7

Az öntöttvasak jelölésére vonatkozó szabványok:

- MSZ EN 1561:2000: Lemezgrafitos öntöttvasak
- MSZ EN 1562:2000: Tempervasak:
  - Fehér tempervas: EN-GJMW
  - fekete tempervas EN-GJMB.
- A tempervasak jelölése: MSZ ISO 5922-1991 szerint:
  - fehér tempervas: Tö
  - fekete tempervas: Töfk
- MSZ EN 1563:2000 szabvány: Gömbgrafitos öntöttvasak

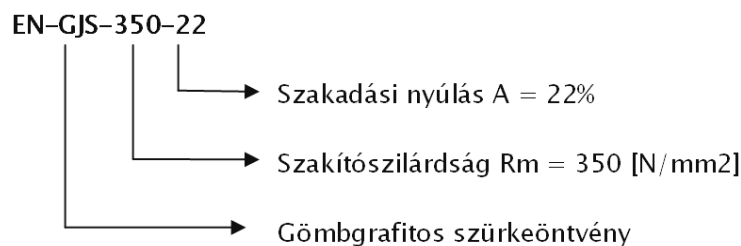
Az öntöttvasak jelölésének értelmezése:

- A kezdő azonosító betűkódja: EN-GJ (rövidítve: guss iron-öntöttvas)
- Az első betűjelzés a grafit alakjára utal:
  - **L**: lemezgrafitos öntöttvas
  - **M**: temperöntvény
  - **N**: fehértöretű öntvény
  - **S**: gömbgrafitos öntöttvas
- A második betűjelzés a szövetszerkezetre vonatkozik:
  - **A**: ausztenites
  - **B**: ferrites fekete temperöntvény
  - **P**: perlites
  - **W**: fehér temperöntvény
- A betűjelet követő számjegy:

## ANYAGJELÖLÉSEK ÉRTELMEZÉSE SZERKEZETI ANYAGOKNÁL

- szakítószilárdság  $R_m$  [MPa]
  - vagy keménység, pl. HB
  - a nyúlás (A%) értéke (a kötőjel utáni szám)
- A lemezgrafitos öntöttvasaknál megadott legkisebb szakítószilárdság  $N/mm^2$  egy külön öntött 30mm átmérőjű próbadarab (megfelel 15mm mértékadó falvastagságnak) vizsgálata alapján megadott érték
  - A számjegyet követő betűk jelentése:
  - **U**: a hozzáöntött próbadarabra utal
  - **RT**: kis hőmérsékleten  $-20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  és  $-40 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
  - **LT**: szobahőmérsékleten

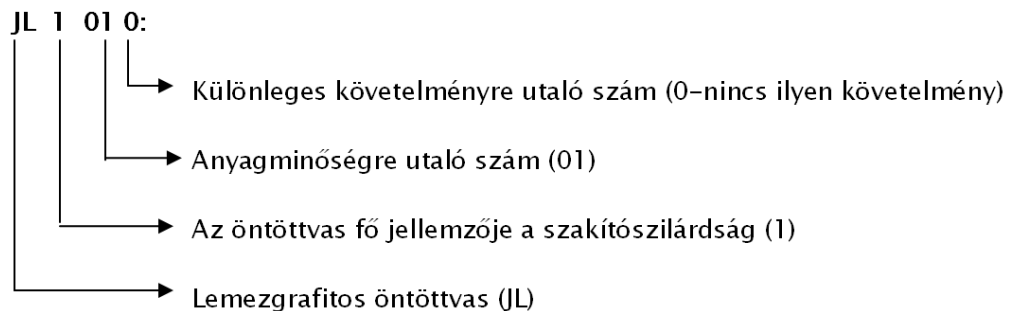
Példa: EN-GJS-350-22



14. ábra

Az öntöttvasak számjele:

Példa: JL1010



15. ábra

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1.Értelmezze eddigi tanulmányai alapján az öntöttvasak különböző fajtáit! Szükség esetén nézzen utána a tankönyveiben, interneten!

- Lemezgrafitos szürkevasak

- Gömbgrafitos szürkevasak
- Temperöntvények: fekete temperöntvény, fehér temperöntvény
- Kéregöntvény

*Válaszait rögzítse füzetében!*

2. Olvassa el az öntöttvasakra vonatkozó információtartalmat! Értelmezze az egyes öntöttvas fajták után felsorolt szabványos jeleket a bemutatott példák alapján! Válaszait rögzítse füzetében!

3. Keressen az interneten gépipari alapanyagokat gyártó, forgalmazó üzemek honlapjain termékismertetőket és gyűjtse össze, hogy milyen szabványos öntöttvas anyagokkal dolgoznak és milyen termékeket gyártanak ezekből az anyagminőségekből!

Például

[http://szegediontode.eu/szegediontode.hu/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=20&Itemid=93](http://szegediontode.eu/szegediontode.hu/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=20&Itemid=93)

<http://www.go-metall.hu/>

<http://autotechnika.hu/uploads/files/archiv/2003/04/40-43.pdf>

<http://autotechnika.hu/uploads/files/archiv/2003/03/50-51.pdf>

4. Ön szerint milyen öntöttvasból állítják elő a gépállványokat, gépházakat? Indokolja

*Válaszait rögzítse füzetében!*



## ÖNELLENÖRZŐ FELADATOK

1. Sorolja fel a gyakorlatban alkalmazott öntöttvasakat! Írja mellé a grafit alakjára utaló betűjelzést!

---

---

---

---

---

2 Válassza ki és húzza alá következő anyagminőségek közül a gömbgrafitos öntöttvasat!

EN-GJMP-450-6U

EN-GJS-350-22U-LT

EN-GJLA-XNiMn13-7

3. Értelmezze a következő szabványos öntöttvasak jelöléseit!

EN-GJL-300

EN-GJ

L

300

EN-GLMW-450-7U

EN-GL

MW

450

7

U

## MEGOLDÁSOK

1. Sorolja fel a gyakorlatban alkalmazott öntöttvasakat! Írja mellé a grafit alakjára utaló betűjelzést!

- Lemezgrafitos szürkevasak –L
- Gömbgrafitos szürkevasak: S
- Temperöntvények: M
- Ötvözött öntöttvasak: **nincs a a grafit alakjára utaló betű**

2 Válassza ki és húzza alá következő anyagminőségek közül a gömbgrafitos öntöttvasat!

- EN-GJMP-450-6U
- **EN-GJS-350-22U-LT**
- EN-GJLA-XNiMn13-7

3. Értelmezze a következő szabványos öntöttvasak jelöléseit!

**EN-GJL-300**

EN-GJ: öntöttvas

L: Lemezgrafitos szürkevas

300: Szakítószilárdság  $R_m = 300$  [MPa]

**EN-GLMW-450-7U**

EN-GL: öntöttvas

MW: fehér temperöntvény

450 Szakítószilárdság  $R_m = 450$  [MPa]

7: Nyúlás A = 7%

U: a hozzáöntött próbadarabra utaló jel

## NEMVAS FÉMEK ÖTVÖZETEINEK JELÖLÉSI RENDSZERE

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Munkacsoportja új feladatot kapott. A munka első fázisaként tanulmányozzák a feladat dokumentációját. Az új termék elkészítését megelőzően egyeztet munkatársaival a termékhez előírt, illetve rendelkezésükre álló anyagokról, az anyagok mechanikai tulajdonságairól, az anyagok műbizonylataiban, illetve a szakirodalomban megadott tulajdonságiról.

Hogyan értelmezhetők a gépészeti rajzokon, műszaki katalógusokban, táblázatokban található könnyű-és színesfém ötvözetek szabványos jelölései?

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### 1. Az alumínium-ötvözetek szabványos jelölése

Az **öntészeti alumínium ötvözetek** szabványos jelölésére alkalmazhatunk **rövid jelet** (számjel) és az ötvözők kémiai vegyjelét alkalmazó **hosszú jelet**. (EN1780 és az EN1706 szabvány)

Az **alakítható alumínium ötvözeteknél a hosszú jel önállóan nem használatos**, csak a rövid jel kiegészítéseként. Emiatt [ ] zárójelbe téve kell megadni (MSZ EN 573 szabvány)

A szabványos jelölések értelmezése:

**EN:** európai szabványosított anyagminőség

**A:** alumínium

**W:** alakítással feldolgozott (félkész-termék)

**C:** öntészeti ötvözet

Az alumínium ötvözet **vegyi összetételének megadása** az ötvözők vegyjeleivel és ezek mennyiségével történik. Az ötvözeteknél az „Al” vegyjel is része a hosszú jelnek, de mennyiségre utaló szám csak az ötvözők vegyjele után állhat. A vegyjelek mennyiség szerint csökkenő sorrendben következnek, és maximum négy elemre terjednek ki

Példa: EN AW- Al Zn6MgCu

#### Jelölések az öntési állapotra (MSZ EN 1706)

- S: Homokformába öntés
- K: Kokillaöntés
- D: Nyomásos öntés
- L: Precíziós öntés

#### A hőkezelési állapot Jelölése:

- F: öntött állapot
- O: lágyított állapot
- H: hidegen alakított
- W: oldó izzított
- T: hőkezelt állapot
- T1: az öntés után szabályozottan és természetesen öregített;
- T4: oldó hőkezelésnek alávetett és természetesen öregített, ahol ez alkalmazható;
- T5: az öntés után szabályozottan hűtött és mesterségesen öregített vagy túlóregített;
- T6: oldó hőkezelésnek alávetett és teljes mértékben mesterségesen öregített;
- T64: oldó hőkezelésnek alávetett és mesterségesen alulöregített;
- T7: oldó hőkezelésnek alávetett és mesterségesen túlóregített (stabilizált)

Példa: EN AC-42000KT6

#### Gyártási alapállapot jelölése

- F: Nyers, gyártási állapot
- O: Lágyított
- H: Hidegen alakított
- T: Nemesített
- W: Edzett, nem stabilizált

Példa: EN AW-2024-T4

### AZ ALUMÍNIUM-ÖTVÖZETEK SZÁMJELES JELÖLÉSE

1000-es sorozat: **színalumínium** pl. AW-1350

#### Alakítható alumínium ötvözetek

2000-es sorozat: **Al – Cu ötvözetek**

3000-es sorozat: **Al – Mn ötvözetek**

4000-es sorozat: **Al – Si ötvözetek**

5000-es sorozat: **Al – Mg ötvözetek**

6000-es sorozat: Al – Mg – Si ötvözetek

7000-es sorozat: Al – Zn ötvözetek

8000-es sorozat: egyéb ötvözetek

Példa

EN AW-1050A [Al 99,5]; EN AW-1350A [EAl 99,5(A)]

EN AW-1200 [Al 99,0]; EN AW-8011A [AlFeSi(A)]

EN AW-6061 [Al Mg1SiCu];

Öntészeti alumínium ötvözetek

20000-es sorozat: Al – Cu ötvözetek

40000-es sorozat: Al – Si ötvözetek

50000-es sorozat: Al – Mg ötvözetek

70000-es sorozat: Al – Zn ötvözetek

80000-es sorozat: Al – Sn ötvözetek

90000-es sorozat: előötvözetek

Példa: EN AC-21000 EN AC-AlCu4MgTi

## 2. Rézötvözetek szabványos jelölései

A rézötvözetek hagyományos szabványos jelölése az **MSZ 705:1987 – es szabvány** alapján:

- az első betűjel a "Cu" a réz vegyjele,
- ezt követik az ötvözőelemek vegyjelei a tartalom csökkenés sorrendjében,
- az ötvözőelemek tartalmát jelentő szám

Példa: **CuZn5**; **CuZn39Ni5Mn**; **CuSn8Zn5**

A 2. sz. és 3. sz. táblázat a különböző rézötvözetek jelölését alkalmazását és a felhasználását foglalja össze

Az ötvözet jele	Állapot	R <sub>p0,2</sub> MPa	R <sub>m</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	Felhasználás
Cu öntött		60	170	40	-
OF-Cu		70	235	45	-
CuZn5 CuZn10	l a	80 90	220-240 240 360	52 38 5	Tombak néven is ismert ötvözetek, igen jól alakíthatók, mélyhúzhatók, villamos vezetők.
CuZn15 CuZn20	l a	100 110	250 270 400	38 40 8	Huzal, fémszövet, lemez, cső, rúd formájában. Mikrohullámú berendezések, televíziós láncok anyagai
CuZn30 CuZn33 CuZn37	l a l a	125 130 140	280 430 290-310 300-360 620	45 12 45 47 0	Jól alakítható, nagyobb szilárdságú anyagok, pl. kondenzátor lemez, cső, kötőelemek, csavarok.
CuZn40			400		Kopásálló un. Müntz-ötvözet. Rúdautomatán megmunkálható.
CuZn39Ni5Mn		140	380	50	Nagyszilárdságú, melegen jól alakítható.
CuZn28Sn1 CuZn36Pb2-3		160 140	350 340	50 36	Tengervízálló gépalkatrészek, kondenzátor csövek.
CuZn40Al1Mn 1		200	490	30	Jól forgácsolható, melegen sajtolható. Nagy szilárdságú szerkezeti elemek.
CuZn37Si1					Forrasztóanyag

16. ábra. 7. sz. táblázat5

Ötvözet	R <sub>p0,2</sub> MPa	R <sub>m</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	Felhasználás
CuSn2 CuSn4 CuSn6 CuSn8	230 250	300 320 350 400-450	60 52 60 55	Szalag, huzal, cső, érem.
CuSn10 CuSn12 CuSn8Zn5	180 200	200-350 250-350 200-250	3-10 3-10 4-10	Öntészeti ötvözetek, armaturák, gép- és csapágy bronzok, csigakerekek. Vörösötvözet.
CuAl5    Ö S CuAl10 Ö S CuAl10Fe3MnÖ CuAl10Fe4Ni4 Ö		300 420 450 550-650 600 650	50 60 30 10 12 10	Szalag, huzal, cső.  Öntvények, sajtolt termékek.
CuSi3 CuSi1Ni3		250 600	20 12	Korrózióálló, hegeszthető.
CuPb3 CuPb25Sn5 CuPb12Sn10		60 180 200	4 6-8 8	Csapágyötvözetek
CuCr1 CuCr1Zn CuCo1,5Ag1Be0,4		350 400 705	17 8	Nagyszilárdságú vezetékanyagok
CuBe2NiTi	900- 1000	1110- 1350	2,5	Igen nagy szilárdságú szalag, lemez, öntvény. Nem szikrázik.

17. ábra. 8. sz. táblázat

#### A rézcsövek jelölése az MSZ EN 1057 szerint<sup>6</sup>

Az MSZ EN 1057 európai szabványban kerültek rögzítésre a rézcsövek minőségére vonatkozó követelmények. Ez a szabvány a 6–276 mm külső átmérőjű rézcsövekre érvényes:

- hideg-és melegvízes hálózatokban
- melegvízes fűtési rendszerekben, beleértve a padlófűtési rendszereket
- Gáznemű és folyékony háztartási tüzelőanyagok hálózatában
- vízvezetési rendszerekben

Az MSZ EN 1057 előírja, hogy a csöveket az alábbi adatokkal kell jelölni:

- Gyártó neve
- Szabvány jele
- Külső átmérő x falvastagság (mm-ben)
- Félkemény csövek esetén a +++ szimbólum alkalmazása

<sup>6</sup> <http://www.rezinfo.hu/rezcsovek-jellemzoi>

A szabvány tartalmazza a csövek jellemző adatait:

- Szállítási forma
- Külső átmérő
- Szilárdsági állapot
- szállítási hossz

A rézcsövek anyaga az MSZ EN 1057 szabvány szerint:

- **Cu –DHP** vagy **CW024A** a jele foszforral dezoxidált, nagy tisztaságú réznek (Cu + Ag min 99,90% és  $0,015\% \leq P \leq 0,040\%$ ),
- A DHP oxigénmentes (dezoxidált) rézet jelent, magas, de korlátozott mennyiségű visszamaradó foszfortartalommal.
- A foszfort a gyártás során adagolják a rézhez, hogy az oxigént eltávolítsák. A réz oxigénmentessége mindenekelőtt a keményforrasztásnál és hegesztésnél fontos.

#### A rézcsövekre vonatkozó egyéb minőségjelek:

**RAL minőségjel:** azt jelenti, hogy az MSZ EN 1057 követelményein túl a gyártó teljesítette a "RAL" (Német Minőségbiztosító Intézet) által előírt magasabb szintű követelményeket és független, különleges minőségi feltételeknek és vizsgálatoknak vetette alá magát. A jel viseléséhez az szükséges, hogy a gyártást független vizsgálóhelyek felügyeljék.

A RAL követelmények alapján vizsgált rézcsövek az alábbi kiegészítő jellel rendelkeznek:

- RAL Minőségjel7
- Gyártó ország (német nyelven)
- Gyártási időpont (év és negyedév, vagy év és hónap)



18. ábra. A RAL minőségjel rézcsövekre, jobbra egy egyszerűsített RAL minőségjel

#### DVGW – vizsgálati jel

Gáz- és vízvezetékekre vonatkozó jel, amelyek a Német Gáz- és Vízügyi Szövetség (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches, DVGW) által kidolgozott szabályok, vizsgálatok teljesülést mutatja.

A DVGW vizsgálati jel a **DV xxxxx** jelölésből áll, ahol az xxxxx a gyártóra vonatkozó jel.



## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el és értelmezze az alumínium és ötvözeteinek szabványos jelölésére vonatkozó információtartalmat!

2. Írjon vázlatot a füzetébe a következő kérdések megválaszolásával!

- Milyen két nagy csoportját különböztetjük meg az alumínium ötvözeteknek és milyen jelölési formát ad a szabvány ezekre?
- Mit tartalmaz a szabványos alumínium ötvözetek esetén a rövid jel?
- Mit tartalmaz a szabványos alumínium ötvözetek esetén a hosszú jel?

3. Értelmezze az információtartalomban példaként felírt szabványos jelöléseket az acéljelöléseknél alkalmazott formában mutatóvonalak alkalmazásával!

4. Keressen műszaki táblázatokban, katalógusokban vagy az interneten az egyéb könnyű és színesfémek jelölésére vonatkozó példákat! Például: Mg, Ti, Sn, Pb, Zn jelölése

5. Olvassa el és értelmezze az rézötvözetek szabványos jelölésére vonatkozó információtartalmat!

6. Írjon vázlatot a füzetébe a következő kérdések megválaszolásával!

- Milyen jelöléseket alkalmazunk a rézötvözetekre?
- Milyen jelöléseket alkalmazunk a rézcsövekre?
- Milyen kiegészítő jeleket találhatunk a rézcsöveken? Hogyan értelmezhetők ezek a jelek?

7. Nézzon utána műszaki táblázatokban vagy a megadott honlapon, hogy milyen 12–25 mm külső átmérőjű rézcsövek milyen szállítási formát, szilárdságot és szállítási hosszakat ír elő a MSZ EN 1057 szabvány!

<http://www.rezinfo.hu/rezcsovek-jellemzoi>

[www.wikipedia.hu](http://www.wikipedia.hu)

[http://www.copperschool.com/hu/letoltes/szakszeru\\_rezcsoszerelés.pdf](http://www.copperschool.com/hu/letoltes/szakszeru_rezcsoszerelés.pdf)

8. Keressen példát a műszaki katalógusokban vagy az interneten a rézcsövek jelölésére vonatkozó MSZ EN 1057, RAL és DVGW vizsgálati vagy egyéb jelekre! A talált jelöléseket gyűjtse össze a füzetében!

Például: <http://www.abmkupral.hu/epuletgepeszet/wicu.htm>

<http://mek.niif.hu/01100/01199/html/altalano.htm>

9. Értelmezze a 2. és 3. sz. táblázatban megadott mechanikai anyagjellemzőket, és válasszon anyagminőséget a felsorolt alkalmazásokhoz!

- Tengervízálló gépalkatrészek gyártására
- Forraszanyagként való alkalmazásra
- Öntött csigakerekek gyártására
- csapágyanyagnak

10. Keressen öntött állapotú rézötvezetekre vonatkozó jeleket!

Például: [http://magyarmet.t-online.hu/mm/mm\\_u\\_01/mm\\_u\\_01\\_werk.htm#normkupfer](http://magyarmet.t-online.hu/mm/mm_u_01/mm_u_01_werk.htm#normkupfer)

MUNKANYAG

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. Válassza ki a felsorolt anyagminőségek közül az öntészeti alumínium-ötvözeteket!

- a) EN AW1070A [Al 99,7]
- b) EN AW-6061 [Al Mg1SiCu];
- c) EN AC-71000 EN AC-AlZn5Mg
- d) EN AC-42000 KT6
- e) EN AC-45200 EN AC-AlSi5Cu3Mn
- f) EN AC-21000 EN AC-AlCu4MgTi

\_\_\_\_\_

2. Válassza ki az 1. feladatban felsorolt anyagminőségek közül a színalumíniumot!

\_\_\_\_\_

3. Válassza ki az 1. feladatban felsorolt anyagminőségek közül a durálötvözeteket!

\_\_\_\_\_

4. Melyik ötvözetet választaná az 1. feladatban felsorolt anyagminőségek közül alakítás céljára?

\_\_\_\_\_

5. Értelmezze a következő jelöléseket!

a) CuZn39Ni5Mn

CuZn \_\_\_\_\_

39 \_\_\_\_\_

Ni \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

b) Cu -DHP \_\_\_\_\_

c) RAL \_\_\_\_\_

d) DVGW \_\_\_\_\_

e) +++ \_\_\_\_\_

f) \_\_\_\_\_

*Ellenőrizze megoldásait a következő oldalon található megoldások alapján! Szükség esetén olvassa át újra az információ tartalmát!*

## MEGOLDÁSOK

1. Válassza ki a felsorolt anyagminőségek közül az öntészeti alumínium-ötvözeteket!

- c) EN AC-71000 EN AC-AlZn5Mg
- d) EN AC-42000 KT6
- e) EN AC-45200 EN AC-AlSi5Cu3Mn

f) EN AC-21000 EN AC-AlCu4MgTi

2. Válassza ki az 1. feladatban felsorolt anyagminőségek közül a színalumíniumot!

- a) EN AW1070A [Al 99,7]

3. Válassza ki az 1. feladatban felsorolt anyagminőségek közül a durálötvözeteket!

f) EN AC-21000 EN AC-AlCu4MgTi

4. Melyik ötvözetet választaná az 1. feladatban felsorolt anyagminőségek közül alakítás céljára?

- a) EN AW1070A [Al 99,7]
- b) EN AW-6061 [Al Mg1SiCu];

5. Értelmezze a következő jelöléseket!

a) CuZn39Ni5Mn

CuZn: sárgaréz

39: a cinktartalom 39%

Ni: Nikkelötvözés

5: nikkeltartalom 5%

b) Cu -DHP: foszforral dezoxidált, nagy tisztaságú réz

c) RAL: minőségjel: azt jelenti, hogy az MSZ EN 1057 követelményein túl a gyártó teljesítette a "RAL" (Német Minőségbiztosító Intézet) által előírt magasabb szintű követelményeket

d) DVGW: gáz- és vízvezetésekre vonatkozó vizsgálati jel, amely a Német Gáz- és Vízügyi Szövetség által kidolgozott követelményeknek való megfelelést mutatja

e) Félkemény csövek esetén alkalmazzák ezt a szimbólumot

f) egyszerűsített RAL minőségjel

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Bagyinszki Gyula – Dr. Kovács Mihály Gépipari alapanyagok és félkész gyártmányok Anyagismeret, Nemzeti Tankönyvkiadó Tankönyvmester Kiadó, Budapest, 2001

Dr. Márton Tibor – Plósz Antal – Vincze István Anyag-és gyártásismeret a fémipari szakképesítések számára Képzőművészeti Kiadó 2007

Fenyvessy Tibor–Fuchs Rudolf–Plósz Antal Műszaki táblázatok, Budapest, 2007

[www.rezifo.hu](http://www.rezifo.hu) (2010.01.05.)

[http://www.mtt.bme.hu/oktatas/segedanyagok/femek\\_technologiaja/eloadas/konnyu-es\\_szinesfemek.pdf](http://www.mtt.bme.hu/oktatas/segedanyagok/femek_technologiaja/eloadas/konnyu-es_szinesfemek.pdf) (2010. 01.05)

<http://www.iposz.hu/documents/iposz/tanulmanyok/szabvany.doc> (2010.01.15)

[http://www.bna.hu/hun/gyartprg\\_h.htm#Hot-rolled\\_hexagonal\\_steel\\_bars](http://www.bna.hu/hun/gyartprg_h.htm#Hot-rolled_hexagonal_steel_bars) (2010. 01.15)

[http://www.dutrade.hu/index.php?page=termekek\\_ssc\\_1](http://www.dutrade.hu/index.php?page=termekek_ssc_1)(2010. 01.15)

[Phttp://portal.ksh.hu/portal/page?\\_pageid=37,114325&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.ksh.hu/portal/page?_pageid=37,114325&_dad=portal&_schema=PORTAL)  
(2009.12.20.)

<http://www.alublock.hu/MSZ%20EN%201706%20.htm> (2010.01.20)

### AJÁNLOTT IRODALOM

Fenyvessy Tibor–Fuchs Rudolf–Plósz Antal Műszaki táblázatok, Budapest, 2007

<http://www.ezermester.hu/articles/article.php?getarticle=246gai>

Frischherz–Dax–Gundelfinger\_Haffner–Itchner–Kotsch–Staniczek: Fémtechnológiai táblázatok B+V lap-és Könyvkiadó Kft.

MSZ EN 10027–1:2006 Acélok jelölési rendszere. 1. rész: Az acélminőségek jele

MSZ EN 10027–2:1994 Acéljelölési rendszerek. 2. rész: Számrendszer

MSZ EN 1560:2000 Öntészet. Az öntöttvasak megnevezési rendszere. Az öntöttvasak jele és számjele

MSZ EN 1780-1:2003 Alumínium és alumíniumötvözetek. Ötvözött alumíniumtömbök, segédötvözetek és – ötvények jelölése. 1. rész: Számjeles jelölési rendszer

MSZ EN 1780-2:2003 Alumínium és alumíniumötvözetek. Ötvözött alumíniumtömbök, segédötvözetek és – ötvények jelölése. 2. rész: Vegyjeles jelölési rendszer

MSZ EN 1780-3:2003 Alumínium és alumíniumötvözetek. Ötvözött alumíniumtömbök, segédötvözetek és – ötvények jelölése. 3. rész: A vegyi összetétel írásának szabályai

<http://www.banki.hu/~aat/oktatas/gepesz/atec1/LGCATA1segedlet.pdf>

MUNKKANYAG

A(z) 0111-06 modul 011-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 582 01 0000 00 00	Épületgépész technikus
31 582 09 0010 31 01	Energiahasznosító berendezés szerelője
31 582 09 0010 31 02	Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 03	Központifűtés- és csőhálózat-szerelő
31 582 09 0010 31 04	Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő
31 521 06 0000 00 00	Finommechanikai gépkarbantartó, gépbeállító
52 522 09 0000 00 00	Gáz- és tüzeléstechnikai műszerész
31 521 10 1000 00 00	Géplakatos
31 521 10 0100 31 01	Gépbeállító
31 521 15 0000 00 00	Késes, köszörűs, kulcsmásoló
31 521 15 0100 31 01	Gépi gravírozó
31 521 15 0100 31 02	Kulcsmásoló
31 522 03 0000 00 00	Légtechnikai rendszerszerelő
54 525 02 0010 54 01	Erdőgazdasági gépésztechnikus
54 525 02 0010 54 02	Mezőgazdasági gépésztechnikus
54 525 01 0000 00 00	Építő- és anyagmozgató-gépész technikus
31 521 03 0000 00 00	Építő- és szállítógép-szerelő
31 582 10 0000 00 00	Épületlakatos
31 582 10 0100 31 01	Épületmechanikai szerelő
31 863 01 0000 00 00	Fegyverműszerész
33 521 03 0000 00 00	Felvonószerelő
31 521 07 1000 00 00	Finommechanikai műszerész
31 521 07 0100 31 01	Mérlegműszerész
31 521 07 0100 31 02	Orvosi műszerész
31 521 11 0000 00 00	Hegesztő
31 521 11 0100 31 01	Bevont elektródás hegesztő
31 521 11 0100 31 02	Egyéb eljárás szerinti hegesztő
31 521 11 0100 31 03	Fogyóelektródás hegesztő
31 521 11 0100 31 04	Gázhegesztő
31 521 11 0100 31 05	Hegesztő-vágó gép kezelője
31 521 11 0100 31 06	Volframelektródás hegesztő
52 725 03 0000 00 00	Optikai műszerész
31 521 24 1000 00 00	Szerkezetlakatos
31 521 24 0100 31 01	Lemezlakatos
33 524 01 1000 00 00	Vegy- és kalorikusgép szerelő és karbantartó
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos
31 861 02 1000 00 00	Biztonságtechnikai szerelő, kezelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

18 óra



MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató