

# Hegesztési hozaganyagok

## 3. rész



Az előző két cikkben a bevont elektródás kézi ívhegesztés elektróda típusairól beszéltünk.

Annak érdekében, hogy meg tudjuk határozni egy elektróda bevonatát, hegesztési jellemzőit és kémiai összetételét egy adott feladathoz, léteznie kell egy szabványos, egyetemesen elismert, egyedi azonosítónak.

Ez a követelmény vezetett oda, hogy leírták azokat a hozaganyag tulajdonságokat, amik lehetővé teszi az elektródák egyedi beazonosíthatóságát. Ebben a cikkben két elektróda osztályozási rendszerrel foglalkozunk, az egyik az EN (Euronorm), a másik az AWS (American Welding Society) osztályozási rendszer. Nincs arra elég hely, hogy a bevont elektródás kézi ívhegesztés összes elektródatípusáról részletesen beszéljünk, ezért most a szénacélok hozaganyagaira helyezük a hangsúlyt.

Az EN 499 európai szabvány vonatkozik az ötvözetlen és finomszemcsés elektródákra. Ez a szabvány két részre osztja az elektróda meghatározására szolgáló karaktersort. Az 1. rész a kötelező rész, amely tartalmazza az eljárás kódját, a szilárdságot és a nyúlást, az ütőmunkát, a kémia összetételt és az elektróda bevonat fajtáját. A 2. rész opcionális, amely magában foglalja az áram típusának szimbólumát, a kihozatalt, azokat a hegesztési pozíciókat ahol az elektróda használható, és a leolvasztott varratfém maximális hidrogéntartalmát (nem az elektródáét).

A bevont elektróda meghatározása „E” betűvel kezdődik. Ez jelzi, hogy bevont elektródáról van szó, bevont elektródás kézi ívhegesztéshez. A következő két szám az elvárható minimális folyáshatár értékét adja meg, ahogy azt az 1. táblázat mutatja.

Szimbólum	Minimális folyáshatár ( $N/mm^2$ )	Szakító-szilárdság ( $N/mm^2$ )	Minimális nyúlás (%)
35	355	440 – 570	22
38	380	470 – 600	20
42	420	500 – 640	20
46	460	530 – 680	20
50	500	560 - 720	18

1. táblázat  
Szilárdsági és nyúlási szimbólumok

A következő szimbólum, arra a hőmérsékletre utal, ahol az ütőmunka átlagos értéke 47J, ahogy azt a 2. táblázat szemlélteti.

Szimbólum	47J ütőmunkához tartozó hőmérséklet (°C)
Z	Nem előírás
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

2. táblázat  
Ütőmunka szimbólumok

A harmadik kötelező szimbólum az összetételre utal. Bár a specifikáció címe (ötvözetlen és finomszemcsés acélok) azt sugallja, hogy az elektróda nem tartalmaz ötvöző elemet, mégis tartalmazhatnak 3%-ig nikkelt, és nikkelt-molibdént, ahogy azt a 3. táblázat mutatja.

Szimbólum	Kémiai összetétel % (maximum, vagy tartomány)		
	Mn	Mo	Ni
Nincs szimbólum	2.0	-	-
Mo	1.4	0.3 – 0.6	-
MnMo	>1.4 – 2.0	0.3 – 0.6	-
1Ni	1.4	-	0.6 – 1.2
2Ni	1.4	-	1.8 – 2.6
3Ni	1.4	-	>2.6 – 3.8
Mn1Ni	>1.4 – 2.0	-	0.6 – 1.2
1NiMo	1.4	0.3 – 0.6	0.6 – 1.2
Z	Egyéb összetevők, megegyezés szerint.		

3. táblázat  
Kémiai összetétel szimbólumok

A 4. szimbólum a bevonat típusára utal – bázikus, rutilos, stb. a 4. táblázat szerint.

Szimbólum	Bevonat
A	Savas
C	Cellulóz
R	Rutil
RR	Vastag rutil
RC	Rutil-cellulóz
RA	Rutil-savas
RB	Rutil-bázikus
B	Bázikus

4. táblázat  
Az elektróda bevonat szimbólumai

A következő három szimbólum megadása nem kötelező, de további információkat nyújtanak a kihozatalról, az elektródánál használható hegesztőáram neméről és polaritásáról (5. táblázat), a hegesztési pozícióról (6. táblázat), és a leolvasztott varratfém maximális hidrogéntartalmáról, ha az elektróda száraz, vagy kiszáritott, a gyártó előírása alapján (7. táblázat).

Szimbólum	Kihozatal	Áram típusa
1	$\leq 105$	AC vagy DC+
2	$\leq 105$	DC+ vagy DC-
3	$> 105 \leq 125$	AC vagy DC+
4	$> 105 \leq 125$	DC+ vagy DC-
5	$> 125 \leq 160$	AC vagy DC+
6	$> 125 \leq 160$	DC+ vagy DC-
7	$> 160$	AC vagy DC+
8	$> 160$	DC+ vagy DC-

5. táblázat

A kihozatal és az áram típus szimbólumai

Szimbólum	Hegesztési pozíció
1	Minden pozícióban
2	Minden pozícióban, kivéve függőlegesen lefelé
3	Tompavarrat, sarokvarrat gravitációs hegesztése, és sarokvarrat vízszintes hegesztés
4	Hegesztés vízszintes pozícióban
5	Függőlegesen lefelé, és a 3-as pont pozícióiban

6. táblázat

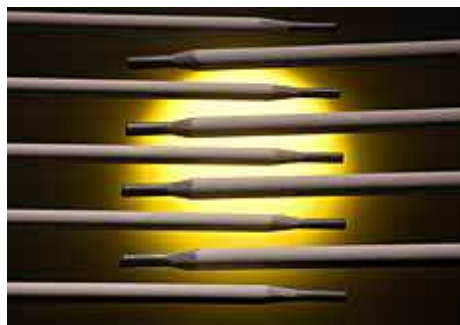
A hegesztési pozíciók szimbólumai

Szimbólum	Maximális hidrogéntartalom 100g varratfémben
H5	5
H10	10
H15	15

7. táblázat

A varratfém hidrogéntartalmának szimbólumai

A teljes meghatározás ezért így néz ki: E42 2 B32H5. Ez a következőket írja le: bázikus bevonatú C-Mn acél elektróda, a varratfém folyáshatára  $420 \text{ N/mm}^2$ , az ütőmunka legalább 47J  $-20^\circ\text{C}$  hőmérsékleten, a kihozatal legalább 105%, az elektróda használható AC vagy DC+ árammal minden pozícióban, kivéve a függőlegesen lefele hegesztést, és 100g varratfém hidrogéntartalma kevesebb, mint 5ml.



Az EN 499 szabvány AWS megfelelője, az AWS 5.1 – Szénacél elektródák bevont elektródás ívhegesztéshez. A meghatározás 5db karaktert tartalmaz, de a szabvány 2004-es kiadása két különböző rendszert tartalmaz. Az 5.1 az Egyesült Államokban használatos mértékegységeket alapul véve, a szakítószilárdságot font/inch<sup>2</sup>-be, míg az ütőmunka értékét láb-font -ban adja meg. Az 5.1M az SI rendszert használja, tehát a szakítószilárdságot MPa-ban, az ütőmunkát pedig Joule-ban adja meg.

Így fordulhat elő az, hogy gyakorlatilag megegyező elektródákat különböző módon azonosítunk, egyiket az US rendszer, másikat az Si rendszer alapján. Nincs elég hely ebben a rövid cikkben, hogy részletezzük mind a 18 féle specifikációt, kivéve talán a leggyakrabban használt elektródákat.

Az elektródák osztályozásának illusztrálására, a következőkben összefoglaljuk a legfontosabb jellemzőket.

Az első „E” karakter közös mindkét osztályozásban, ez jelzi, hogy bevont elektródáról van szó. A következő két számjegy a szakítószilárdságra utal. Az A5.1 esetén a 60 azt jelöli, hogy a szakítószilárdság 60ksi, míg a folyáshatár 48ksi, a 70 pedig azt jelöli, hogy a szakítószilárdság 70ksi, míg a folyáshatár 58ksi. Az A5.1M esetében a 43 azt jelöli, hogy a szakítószilárdság 430MPa, a folyáshatár pedig 330MPa, a 49 pedig azt jelöli, hogy a szakítószilárdság 490MPa, a folyáshatár pedig 400MPa.

Az utolsó két karakter a bevonat típusáról, a hegesztési pozícióról, az áram típusáról és polaritásáról, és az ütőmunka értékéről ad információt. A XX10 és XX11 végződésű elektródák cellulóz bevonatúak, az XX12, XX13, XX14, XX19 és XX24 végződésű elektródák rutil bevonatúak, az XX15, XX16, XX18, XX28 és XX48 végződésű elektródák bázikus bevonatúak, alacsony hidrogéntartalommal. Az XX18, XX28 és XX48 végződésű elektródák bevonatában vaspapor van, ezért nagyobb kihozatal érhető el velük.

Az alábbiakban felsoroljuk azokat az EN és AWS szabványokat, amelyek tartalmazzák a bevont elektródákkal szemben támasztott követelményeket.

MSZ EN 499	Hozaganyagok hegesztéshez. Bevont elektródák, ötvözetlen és finomszemcsés acélok kézi ívhegesztéséhez. Osztályba sorolása.
MSZ EN 757	Hegesztőanyagok. Bevont elektródák, nagy szilárdságú acélok kézi ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás.
MSZ EN 1599	Hegesztőanyagok. Bevont elektródák, melegszilárd acélok kézi ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás.
MSZ EN 1600	Hegesztőanyagok. Bevont elektródák korrózióálló és hőálló acélok kézi ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás.
AWS A5.1/A5.1M	Szénacél elektródák bevont elektródás kézi ívhegesztéshez
AWS A5.4	Korrózióálló acél elektródák bevont elektródás kézi ívhegesztéshez
AWS A5.5	Gyengén ötvözött acél elektródák bevont elektródás kézi ívhegesztéshez

Az eredeti cikket írta: Gene Mathers

Fordította: Gaál András IWE

Az eredeti, angol nyelvű cikk letölthető innen:

<http://www.twi.co.uk/technical-knowledge/job-knowledge/job-knowledge-84-welding-consumables-part-3/>