



Nyíregyházi Főiskola
Műszaki és Mezőgazdasági Főiskolai Kar

Anyagismeret és Gyártástechnológia II.
Material Knowledge and Production Technology II

Alkalmazástechnikai feladat
Application-technology task

Hegesztési Műveletterv
Welding Procedure Specification (WPS)

Munkadarab adatai/ Workpiece details:

d = 60 mm
v = 15 mm
a = 90 mm
l = 1000 mm

Munkadarab anyaga/Base metals: 45B MSZ 6280 szerint; EN-10113 szerint S275N

(Általános rendeltetésű ötvözetlen szerkezeti acél/*Generic non-alloy structural steel*)

Mechanikai tulajdonságok/Mechanical features:

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Szakítószilárdság/ <i>Tensile strenght:</i> | $R_m = 370 - 510 \text{ MPa}$ |
| • Folyáshatár/ <i>Yield strength:</i> | $R_{eH} = 275 \text{ MPa}$ |
| • Fajlagos nyúlás/ <i>Tensile strain:</i> | $A_5 = 24 \%$ |
| • Ütőmunka(KV): | -20°C-on 40 J. |

Munkadarab száma/ Workpiece N°: I.

Hegesztési eljárás/ Welding process:

CO₂-védőgázos fegyőelektródás ívhegesztés/*Metal-arc welding with CO₂ gas-shield*

Huzal kiválasztása/ Filler metals



ESAB katalógus alapján anyagminőségnek megfelelően
/By ESAB catalog according to material:

OK Autrod 12.64 típusú, rézbevonatú, MnSi típusú tömör huzal védőgázos, fegyőelektródás ívhegesztéshez/*type, Cu-coated, MnSi type solid wire for metal arc welding with gas-shield*

DIN 8559/EN440 szerint SG3 (rezezett huzalfelülettel)

Huzalátmérő/ Size of filler metal: 1,6 mm

Összetétel/ Mixture: C=0,1% ; Si=1,0% ; Mn=1,7%

Mechnaikai tulajdonságai/ Mechanical features:

- Folyáshatár/ *Yield strength* (R_{eH}): 460 MPa
- Szakítószilárdság/ *Tensile strength* (R_m): 560 MPa
- Nyúlás/ *Strain* (A): 26 %
- Vizsg. Hőmérséklet/ *Temperature* [°C]: -20 °C-on KV 80 J / +20 °C-on 120 J

Védőgáz kiválasztása/ Shielding gas:

100%-os CO₂ alkalmazása

Hegesztési paraméterek (Herden hegesztési kézikönyvből)
/Welding details (from Herden Welding Handbook):

Huzalátmérő/Size of filler metal (diameter):	1,6mm
Sorok száma/N° of Run(s):	5
Hegesztőáram erőssége/Current:	I=380 A
Ívfeszültség/Voltage:	U=35 V
Varrattérfogat/Weld volume:	$V_v=196,0 \text{ cm}^3/\text{m}$
Huzalelőtolási sebesség/Wire feed speed:	6,5 m/min
Huzalszükséglet/Wire necessity:	$m_h=1,722 \text{ kg/m}$
Hegesztési sebesség/Travel speed:	$v=0,073 \text{ m/min}$
Hegesztési főidő/Welding main-time:	$t_h=16,29 \text{ m/min}$
Leolvadási teljesítmény/Deposition yield:	P=2,85kg/h
Védőgáz-fogyasztás/Shielding-gas consumption:	$V_g=8 \text{ dm}^3/\text{min}$

Varrat leélezése, felépítése/Weld chumfering, buildup:

Sarokvarrat – 3 sorral / Corner joint – 3 runs

Varrathossz, varratérfogat, huzalszükséglet meghatározása
/Weld length, Weld volume and Wire necessity:

1-es varrat/1st weld:

$$L_1 = d \times \pi = 60 \times 3,14 = 188,5 \text{ mm}$$

2-es, 3-as varrat/2nd and 3rd weld:

$$L_{2,3} = 2 \times (l/2) = 2 \times 500 = 1000 \text{ mm}$$

Összesen/Total:

$$L_o = L_1 + L_{2,3} = 188,5 + 1000 = 1188,5 \text{ mm}$$

Varrattérfogat/Weld volume:

$$V = V_v \times L = 196,0 \times 1,1885 = 232,946 \text{ cm}^3$$

Huzalszükséglet/Wire necessity:

$$m = m_h \times L_o = 1,722 \times 1,1885 = 2,05 \text{ kg}$$

Hegesztési idő/Welding time:

$$t = t_h \times L = 16,29 \times 1,1885 = 19,36 \text{ min}$$

Hegesztési sebesség/Travel speed:

$$v = L \div t_h = 1,1885 \div 16,29 = 0,073 \text{ m/min}$$

Védőgázszükséglet/ Shielding-gas necessity:

$$V_{g0} = V_g \times t = 8 \times 19,36 = 154,88 \text{ l}$$

Leolvadási teljesítmény/Deposition yield:

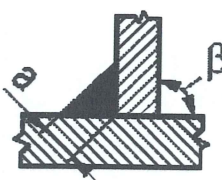
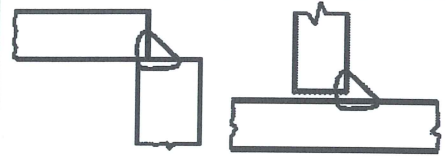
$$P = (m \times 60) \div t_h = (2,05 \times 60) \div 16,29 = 7,55 \text{ kg/h}$$

Hegesztőgép kiválasztása/ Welding machine:

Hegesztőgép típusa/ Welding machine type:	ESAB MIG C420	
Hálózati tápfeszültség/ Supply voltage:	3x400V, 50 Hz	
Áramnem/ Current:	DC	
Biztosíték, lomha/ Fuse:	25	
Beállítási tartomány/ Setting range:	35 - 420A ;	
Terhelhetőség/ Loadability:	50% bekapcsolási időnél: 420A 60% bekapcsolási időnél: 400A 100% bekapcsolási időnél: 315A	
Huzal előtolási sebesség/ Wire feed speed:	1,9-25 m/mm	
Védettség/ Protection:	IP23	
Szigetelési osztály/ Insulation category:	M	
Méret/ Size:	1100x630x845	
Tömeg (vízhűtővel)/ Mass (with water cooler):	209 kg (217 kg)	
Szabvány/ Standard:	EN 60974-1 ; (EN 50199)	

HEGESZTÉSI UTASÍTÁS / WELDING PROCEDURE SPECIFICATION

Hegesztési eljárás/Welding Process: 130 Fogyóelektródás CO₂-védőgázos ívhegesztés (VFI)
 Hegesztő minősítése/Welders Qualifications:
 Előkészítés módja/Method of Preparation: Méretre vágás, forgácsolás, zsírtalanítás, tisztítás
 Hegesztési helyzet/Welding sequences: PB

A kötés kialakítása/Joint design	Varratfelépítés/Welding sequences
 a= 15mm β= 90°	

ALAPANYAGOK / BASE METALS

Típus/Type:	S275N	
Szabvány/Specifications:	MSZ EN 10113	
Vastagság/Thickness:	15	
Külső átmérő/Diameter:		

HEGESZTŐ ANYAGOK / FILLER METALS

Típus/Trade name:	OK Autrod 12.64	
Besorolás/Classification:	MSZ EN440:G46 5 M G4Si	

VÉDŐGÁZOK / SHIELDING GASES

	Megnevezés/Designation:	Összetétel/Mixture:	Átáramló mennyiség/Flow r.:
Hegfűrd.védelem/Shielding g	MSZ EN 439-C1	100% Co ₂	8-10 l/min
Gyökvédelem/Backing gas:	N/A	N/A	N/A

ELŐMELEGÍTÉS / PREHEAT

Előmelegítési hőmérséklet Preheat temperature:	min.:		Módszer/method:	
	max.:		Hőmérséklet mérése/Meas.of tmp.:	

HEGESZTÉSTECHNOLÓGIAI ADATOK / WELDING DETAILS

Varrat-sor/Run	Hegesztési eljárás/Process	Hegesztő-anyag mérete/Size of metal mm	Áram-erősség/Current A	Feszültség/Voltage V	Az áram neme és polaritása / Type of Polarity	Huzalelő-tolási sebesség/Wire feed speed	Hegesztési sebesség/Travel speed m/min
1-5	130-VFI	Ø 1,6	380	35	DC+	6,5	0,073

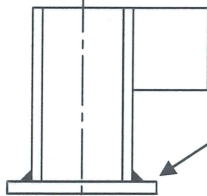
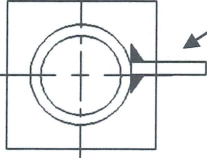
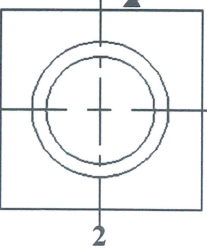
Rétegek közötti maximális hőmérséklet/Interpass temperature:	N/A
Wolfram Elektróda típusa, mérete/Tungsten electrode type and size:	N/A

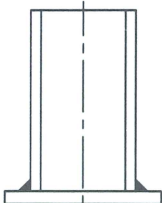
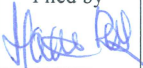
HEGESZTÉSUTÁNI HŐKEZELÉS / POST WELD HEAD TREATMENT

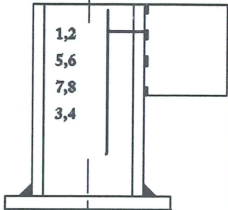
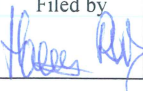
Hőkezelési hőmérséklet/Temperature:	N/A	Hőntartási idő/Holding time:	N/A
Felmelegítési sebesség/Heating rate:	N/A	Lehűtési sebesség/Cooling rate:	N/A
Módszer/Method:	N/A		

EGYÉB INFORMÁCIÓ / OTHER INFORMATION:

--

Cég/Company NYF-MMFK		MŰVELETI UTASÍTÁS Welding Procedure Specification				Gyártási jel/ Product sign		Műveleti utasítás száma/WPS N° 1., 2., 3.				
Anyag/Material S275N		Munkadarab megnevezése/Workpiece Cső-lemez hegesztése / Pipe-sheet welding				Munkadarab jele/ Workpiece sign I		Lapszám/Page 1.				
Művelet jele Op. sign	Művelet leírása – vázlat Operation	Készíti / Made by	A hegesztő- gép típusa Machine	Jellemző technológiai adatok/Tech. details								Megjegyzés /Remarks
				Hegesz- tési feszült- ság Voltage [V]	Hegesz- tő áram erőssé- ge Current [A]	Hegesz- tőhuzal átmérő- je Wire d [mm]	Hegesz- tési sebes- ség T Spd [m/min]	Huzal- előtolási sebes- ség WFS [m/min]	CO ₂ fogyasztás/ consumption [dm3/min]	Leolva- dási teljesít- mény D. yield [kg/h]		
1.	 15×188,5 mm VFI (CO) – 1-es jelű varrat											
	 15×500 mm 2 db VFI (CO) – 2-es, 3-as jelű varrat											
	1.-es jelű varrat hely tisztítása,ellenőrzése . 1st weld cleaning, checking	hegesztő										
2.	Tűzővarratok készítése a vázlat alapján Making pin-welds by the draft											
3.	 10×20 mm 4db VFI (CO)											
	hegesztő	MIG C420	35	380	1,6	0,073	6,5	8	2,85			
	Tűzővarratok tisztítása ellenőrzése, szükség szerinti javítása / Pin-weld(s) cleaning, checking, repairing when required	hegesztő										
Rajzoló Havasi P	Kelet/ Date 2006. 04.02	Kiállította/ Filed by 	Kelet/ Date	Ellenőrizte Checked by	Kelet/ Date	Vonatkozó műveletterv száma/ WPS N°			Kapja/To	Példány/Issue Osztály/Dep		

Cég/Company NYF-MMFK		MŰVELETI UTASÍTÁS Welding Procedure Specification				Gyártási jel/ Product sign		Műveleti utasítás száma/WPS N° 4., 5., 6., 7.			
Anyag/Material S275N		Munkadarab megnevezése/Workpiece Cső-lemez hegesztése / Pipe-sheet welding				Munkadarab jele/ Workpiece sign I		Lapszám/Page 2.			
Művelet jele Op. sign	Művelet leírása – vázlat Operation	Készíti / Made by	A hegesztő- gép típusa Machine	Jellemző technológiai adatok/Tech. details							Megjegyzés /Remarks
				Hegesz- tési feszül- ség Voltage [V]	Hegesz- tő áram erőssé- ge Current [A]	Hegesz- tőhuzal átmérő- je Wire d [mm]	Hegesz- tési sebes- ség T Spd [m/min]	Huzal- előtolási sebes- ség WFS [m/min]	CO ₂ fogyasztás/ consumption [dm3/min]	Leolva- dási teljesít- mény D. yield [kg/h]	
4.	Munkadarab készülékbe fogása Hegesztési helyzet: A cső forog, Pb csőtengelye vízszintes, a varrat helyzete haránt/Workpiece cramping. Welding pos: pipe rotating, Pb pipe axis horizontal, weld pos: cross	hegesztő									
5.	1.-es jelű varrat hegesztése a vázlat szerint/1st w. welding 	hegesztő	Mig C420	35	380	1,6	0,073	6,5	8	2,85	Huzal/ Wire: OK 12.64
6.	1.-es varrat tisztítása, ellenőrzése, szükség szerinti javítása, majd kivétele a készülékből 1st w. cleaning, checking, taking out	hegesztő									
7.	2.-es, 3.-as varrat tisztítása, ellenőrzése, majd készülékbe fogása. 2nd, 3rd weld cleaning, checking and cramping	hegesztő									
Rajzoló/ Draughtsp. Havasi P	Kelet/ Date 2006. 04.02	Kiállította/ Filed by 	Kelet/ Date	Ellenőrizte Checked by	Kelet/ Date	Vonatkozó műveletterv száma/ WPS N°		Kapja/To	Példány/Issue Osztály/Dep		

Cég/Company NYF-MMFK		MŰVELETI UTASÍTÁS Welding Procedure Specification				Gyártási jel/ Product sign		Műveleti utasítás száma/WPS N° 8., 9., 10., 11., 12.				
Anyag/Material S275N		Munkadarab megnevezése/Workpiece Cső-lemez hegesztése / Pipe-sheet welding				Munkadarab jele/ Workpiece sign I		Lapszám/Page 3.				
Művelet jele Op. sign	Művelet leírása – vázlat Operation	Készíti / Made by	A hegesztő- gép típusa Machine	Jellemző technológiai adatok/Tech. details							Megjegyzés /Remarks	
				Hegesz- tési feszül- ség Voltage [V]	Hegesz- tő áram erőssé- ge Current [A]	Hegesz- tőhuzal átmérő- je Wire d [mm]	Hegesz- tési sebes- ség T Spd [m/min]	Huzal- előtolási sebes- ség WFS [m/min]	CO ₂ fogyasztás/ consumption [dm3/min]	Leolva- dási teljesít- mény D. yield [kg/h]		
8.	Tűzővarratok készítése a vázlat Alapján / Making pin-welds by the draft 	hegesztő	MIG C420	35	380	1,6	0,073	6,5	8	2,85	Huzal/ Wire: OK 12.64	
9.	Tűzővarratok tisztítása ellenőrzése, esetleges jav. Pin-weld cleaning, checking, and repairing when required	hegesztő										
10.	2.-es, 3.-as varrat hegesztése a vázlat szerint./ 2nd, 3rd w. welding by the draft	hegesztő	MIG C420	35	380	1,6	0,073	6,5	8	2,85		Huzal/ Wire: OK 12.64
11.	2.-es, 3.-as varratot tisztít, ellenőriz szükség esetén javít 2nd and 3rd weld cleaning, checking, and repairing when required	hegesztő										
12.	Végellenőrzés Szemrevételezéssel Final check by survey	hegesztő										
Rajzoló/ Draughtsp. Havasi P	Kelet/ Date 2006. 04.02	Kiállította/ Filed by 	Kelet/ Date	Ellenőrizte Checked by	Kelet/ Date	Vonatkozó műveletterv száma/ WPS N°		Kapja/To	Példány/Issue Osztály/Dep			

OK Autrod 12.64

MIG/MAG
ER70S-6

Általános leírás

Az OK Autrod 12.64 rézbevonatú, MnSi típusú tömör huzal védőgáz, fogyóelektródás ívhegesztéshez. Az OK Autrod 12.51-hez hasonlítva az OK Autrod 12.64 huzal Si és Mn tartalma kissé nagyobb, ennek következménye, hogy CO₂ védőgázban leolvastva a varrat folyáshatára és szakítószilárdsága nagyobb lesz. A növelt Si tartalom következtében a huzal a felületi szennyeződésre kevésbé érzékeny, varrata simább és kevesebb varrathibát tartalmazó. Ajánlott védőgáz: Ar+20% CO₂ vagy tiszta CO₂. A táblázatban adott mechanikai jellemzők Ar+20% CO₂ gázkeverékre vonatkoznak.

Hegesztőáram

DC(+)

Besorolás

AWS A5.18-93	ER70S-6
	G 38 3 C G4Si,
EN 440	G 46 5 M G4Si

Hegesztési ömledék vegyi összetétele, %

C	Si	Mn
0.1	1.0	1.7

Hegesztési ömledék mechanikai jellemzői

Folyáshatár	460 MPa
Szakítószilárdság	560 MPa
Nyúlás	26%

Ütőmunka

Vizsgálati hőmérséklet	Ütőmunka (KV)
+20°C	120 J
-20°C	80 J

Jóváhagyások

ABS	3SA, 3YSA
BV	SA, 3YM
CO	
DB	42.039.11
DnV	III YMS
DS	E 51 3
GL	3YS
LR	3S, 3YS
RINa	
RS	6
SFS	GS3-C1-51-6, GS3-M21-57-6
SS	143406, 143426
TÜV	

Hegesztési paraméterek

Átmérő, mm	Huzalelőtolási sebesség, m/min	Hegesztőáram, A	Ívfeszültség, V	Leolvadási teljesítmény, ömledék kg/h
0.6	5-13	50-100	16-20	0.7-1.7
0.8	3.2-10	60-185	18-24	0.8-2.5
0.9	3-12	70-250	18-26	0.8-3.3
1.0	2.7-15	80-300	18-32	1.0-5.5
1.2	2.3-15	120-380	18-35	1.2-8.0
1.4	2.5-12	150-420	22-36	1.7-8.5
1.6	2.3-15	120-380	18-35	1.2-8.0



ESAB Kft. 1117 Budapest, Budafoki út 95-97.
 Telefon: (06 1) 204-4182 Telefax: (06 1) 204-4186
 Web: www.esab.hu e-Mail: info@esab.hu

ESABMig 420/420w/420s/420ws

Nagyteljesítményű, robusztus, kompakt hegesztőgép, opcionális, beépített vízhűtővel. Nehéz üzemi körülmények közötti alkalmazásra készült. 35 feszültségfokozata és beépített, 4 görgős huzalelőtölőműve van. Potencióméterrel állítható a huzalelőtölési sebesség és a huzalvisszaégési idő. Választható 2/4 ütemű vezérlés és a kúszóstart funkciója.

Az ESABMig 420s/420ws szinergikus funkciója leegyszerűsíti a gép optimális beállítását. LED jelzi az adott beállításhoz megfelelő induktivitás fokozatot.

Szállítási terjededelem

5 m hálózati kábel, PSF 405/4,5 m (PSF 410W/4,5 m a vízhűtéses változatokhoz) hegesztőpisztoly, csatlakozókkal ellátott, 5 m hosszú testkábel, 1,5 m gáztömlő, kerekek és palactartó.



	C420/420w	C420s/420sw
Tápfeszültség, V, 50Hz	3x400	3x400
Biztosíték, lomha, A	25	25
Üresjárási feszültség, V (átl.)	14-47	14-47
Max. áram 50 % bi.-nél, A	420	420
Max. áram 60 % bi.-nél, A	400	400
Max. áram 100 % bi.-nél, A	315	315
Huzalelőtölési sebesség, m/mm	1,9-25	1,6-25
Cosφ max. áramnál	0,92	0,92
Hatásfok max. áramnál	0,77	0,77
Max. csévetest méret, Ø mm/kg	300/18	300/18
Huzal Ø, Fe	0,6-1,2	0,6-1,2
Huzal Ø, Ss	0,6-1,2	0,6-1,2
Huzal Ø, Al	1,0-1,2	1,0-1,2
Huzal Ø, porbeles	0,8-1,2	0,8-1,2
2/4 ütemű vezérlés	+	+
Huzal visszaégési idő, s	0-0,5	0-0,5
Intervallum/ponthegeztés	-/-	0,5-4,0
Hajtott előtölőgörgő Ø mm/db	30/4	30/4
Védettség	IP 23	IP 23
Alkalmazási osztály	S	S
Külső méretek, HxSzxM, mm	1100x630x845	1100x630x845
Tömeg (vízhűtővel), kg	209 (217)	209 (217)
Szabvány	EN 60974-1 EN 50199	EN 60974-1 EN 50199

Rendelési adatok:

ESABMig C420, 400-415 V	0349 302 655
ESABMig C420w, 400-415 V	0349 302 079
ESABMig C420s, 400-415 V	0349 302 656
ESABMig C420ws, 400-415 V	0349 302 081
V/A mérő digitális műszer*	0349 302 451
Légszűrő	0349 502 599
Transzformátor CO ₂ előmelegítőhöz	0349 302 250
Kábeltartó	0349 302 362
Vízör	0349 302 251

* A 420s/420ws modelleknek normál tartozéka.