

Zmiany zasad egzaminowania spawaczy

Od 1 stycznia 2000 r. egzaminy spawaczy w Polsce odbywają się wg normy PN-EN 287-1, która zastąpiła normę krajową PN-87/M-69900. Norma EN 287-1 była znana w Polsce już wcześniej, gdyż ustanowiona została w 1992 r. Od stycznia 2004 r norma EN 287-1 uległa zmianie. Kraje członkowskie CEN (Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego) zostały zobowiązane do wprowadzenia normy EN 287-1 do końca września.

W szkolnictwie zawodowym zagadnienia dotyczące uprawnień spawalniczych wg EN 287-1 są bardzo dobrze opisane w podręczniku z cyklu TECHNOLOGIA „Ślusarstwo i spawalnictwo” J. Hillar i St. Jarmoszuk w rozdziale 6.3.

Uwzględniając aktualną normę należałoby do tych zagadnień wprowadzić następujące zmiany:

1. Tablica 6.3 pozostaje bez zmian.
2. W tab. 6.4 trzeba skreślić oznaczenia **De** i **te** jako nie występujące w normie i dodać dwa oznaczenia:
S₁ – grubość spoiny czołowej dla metody spawania 1
S₂ – grubość spoiny czołowej dla metody spawania 2
3. Tablica 6.5 uwzględniająca materiały dodatkowe powinna wyglądać następująco:

Oznaczenie	Nazwa
nm	Bez materiału dodatkowego
Druty i pręty	
S	Drut lity / pręt
Druty proszkowe – typ mieszanki proszkowej	
B	zasadowa
M	proszek metalowy
P	rutyłowa, żużel szybko krzepnący
R	rutyłowa, żużel wolno krzepnący
V	rutyłowa lub zasadowa / fluorki
W	zasadowa / fluorki, żużel wolno krzepnący
Y	zasadowa / fluorki, żużel szybko krzepnący
Z	inne rodzaje mieszanek
Elektrody otulone – typ otuliny	
A	kwaśna
B	zasadowa
C	celulozowa
R	rutyłowa

RA	rutylowo-kwaśna
RB	rutylowo-zasadowa
RC	rutylowo-celulozowa
RR	rutylova, gruba

Tablica 6.6 uległaby zmianie w związku z wprowadzeniem nowych symboli. Poniżej zamieszczono inne symbole złącza egzaminacyjnego wg starej i nowej wersji normy.

EN 287-1 + A1:1997	EN 287-1:2004
ss spawanie jednostronne <i>mb</i> spawanie na podkładce <i>nb</i> spawanie bez podkładki bs spawanie dwustronne <i>gg</i> żłobienie lub szlifownie spoiny graniowej <i>ng</i> bez żłobienia i szlifowania spoiny graniowej	ss spawanie jednostronne <i>mb</i> spawanie na podkładce <i>nb</i> spawanie bez podkładki bs spawanie dwustronne lw spawanie w lewo (tylko dla metody spawania gazowego 311) rw spawanie w prawo (tylko dla metody spawania gazowego 311) sl spawanie jednościgowe (tylko dla spoin pachwinowych) ml spawanie wielościgowe (tylko dla spoin pachwinowych)

Tablica 6.7 – pozycje spawania, nie uległa zmianom. Należałoby dodać tablicę:

Zakres uprawnień dotyczących wykonywania rurowego złącza egzaminacyjnego w pozycji spawania „z góry w dół”

Pozycja spawania złącza egzaminacyjnego	Zakres uprawnień										
	PA	PB	PC	PD	PE	PF blacha	PF rura	PG blacha	PG rura	H-L045	J-L045
PG (rura)	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
J-L045	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+

Nastąpiła istotna zmiana w podziale i w oznaczeniu grup stali. Tablica 6.8 powinna wyglądać następująco:

Grupa	Podgrupa	Typy stali	Grupa stali wg EN 287-1/A1
1		Stale o granicy plastyczności $R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$ i zawartości pierwiastków w %: $C \leq 0,25$; $Si \leq 0,60$; $Mn \leq 1,70$; $Mo \leq 0,70$; $S \leq 0,045$; $P \leq 0,045$; $Ni \leq 0,5$; $Cu \leq 0,40$; $Cr \leq 0,3$ (0,4 dla staliw); $Nb \leq 0,05$; $V \leq 0,12$; $Ti \leq 0,05$	W01 W03
	1.1	Stale o granicy plastyczności $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$	
	1.2	Stale o granicy plastyczności $275 < R_{eH} \leq 360 \text{ N/mm}^2$	
	1.3	Stale drobnoziarniste normalizowane o granicy plastyczności $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$	
	1.4	Stale trudno rdzewiejące o dopuszczalnej zawartości pierwiastków jak dla grupy 1	

2		Stale termomechaniczne obrabiane, drobnoziarniste i staliwa o granicy plastyczności $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$	W03
	2.1	Stale termomechaniczne obrabiane, drobnoziarniste i staliwa o granicy plastyczności $360 < R_{eH} \leq 460 \text{ N/mm}^2$	
	2.2	Stale termomechaniczne obrabiane, drobnoziarniste i staliwa o granicy plastyczności $R_{eH} > 460 \text{ N/mm}^2$	
3		Stale ulepszone cieplnie i utwardzone wydzieleniowo z wyjątkiem stali nierdzewnych, o granicy plastyczności $R_{eH} > 360 \text{ N/mm}^2$	W03
	3.1	Stale ulepszone cieplnie o granicy plastyczności $360 \text{ N/mm}^2 < R_{eH} \leq 690 \text{ N/mm}^2$	
	3.2	Stale ulepszone cieplnie o gr. plast. $R_{eH} > 690 \text{ N/mm}^2$	
	3.3	Stale utwardzone wydzieleniowo z wyjąt. stali nierdz.	
4		Stale nisko wanadowe Cr-Mo-(Ni) o zawartości $\text{Mo} \leq 0,7 \%$ i $\text{V} \leq 0,1 \%$	W02
	4.1	Stale o zawartości $\text{Cr} \leq 0,3 \%$ i $\text{Ni} \leq 0,7 \%$	
	4.2	Stale o zawartości $\text{Cr} \leq 0,7 \%$ i $\text{Ni} \leq 1,5 \%$	
5		Stale Cr-Mo bez wanadu o zawartości $\text{C} \leq 0,35 \%$	W02
	5.1	Stale o zawartości $0,75 \% \leq \text{Cr} \leq 1,5 \%$ i $\text{Mo} \leq 0,7 \%$	
	5.2	Stale o zawartości $1,5\% < \text{Cr} \leq 3,5\%$ i $0,7\% < \text{Mo} \leq 1,2\%$	
	5.3	Stale o zawartości $3,5\% < \text{Cr} \leq 7,0\%$ i $0,4\% < \text{Mo} \leq 0,7\%$	
	5.4	Stale o zawartości $7,0\% < \text{Cr} \leq 10,0\%$ i $0,7\% < \text{Mo} \leq 1,2\%$	
6		Stale Cr-Mo-(Ni) o wysokiej zawartości wanadu	W02
	6,1	Stale o zaw. $0,3\% \leq \text{Cr} \leq 0,75\%$, $\text{Mo} \leq 0,7\%$ i $\text{V} \leq 0,35\%$	
	6,2	Stale o zaw. $0,75\% < \text{Cr} \leq 3,5\%$, $0,7 < \text{Mo} \leq 1,2\%$ i $\text{V} \leq 0,35\%$	
	6,3	Stale o zaw. $3,5\% < \text{Cr} \leq 7,0\%$, $\text{Mo} \leq 0,7\%$ i $0,45 < \text{V} \leq 0,55\%$	
	6,4	Stale o zaw. $7,0\% < \text{Cr} \leq 12,5\%$, $0,7 < \text{Mo} \leq 1,2\%$ i $\text{V} \leq 0,35\%$	
7		Stale ferrytyczne, martenzytyczne lub utwardzone wydzieleniowo o zaw. $\text{C} \leq 0,35 \%$ i $10,5 \% < \text{Cr} \leq 30 \%$	W04
	7.1	Stale ferrytyczne nierdzewne	
	7.2	Stale martenzytyczne nierdzewne	
	7.3	Stale utwardzone wydzieleniowo	
8		Stale austenityczne nierdzewne	W11
	8.1	Stale austenityczne nierdzewne o zaw. $\text{Cr} \leq 19 \%$	
	8.2	Stale austenityczne nierdzewne o zaw. $\text{Cr} > 19 \%$	
	8.3	Stale austenityczne nierdzewne manganowe o zaw. $4,0 \% < \text{Mn} \leq 12,0 \%$	
9		Stale niklowe o zaw. $\text{Ni} \leq 10,0 \%$	W03 (W03) -
	9.1	Stale niklowe o zaw. $\text{Ni} \leq 3,0 \%$	
	9.2	Stale niklowe o zaw. $3,0 \% < \text{Ni} \leq 8,0 \%$	
	9.3	Stale niklowe o zaw. $8,0 \% < \text{Ni} \leq 10,0 \%$	
10		Stale austenityczno ferrytyczne (duplex)	W11
	10.1	Stale austenityczno ferrytyczne o zaw. $\text{Cr} \leq 24,0 \%$	
	10.2	Stale austenityczno ferrytyczne o zaw. $\text{Cr} > 24,0 \%$	
11		Stale zaliczone do grupy 1 z wyjąt. stali $0,25\% < \text{C} \leq 0,5\%$	-
	11.1	Stale zaliczone do grupy 11 o zaw. $0,25\% < \text{C} \leq 0,35\%$	
	11.2	Stale zaliczone do grupy 11 o zaw. $0,35\% < \text{C} \leq 0,5\%$	

W związku ze zmianą grup stali, zmianie ulega również zakres uprawnień związany z materiałem podstawowym złącza egzaminacyjnego, czyli tablica 6.9

Grupa materiałowa złącza egzaminacyjnego	Zakres uprawnień												
	1.1	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11
	1.2 1.4									9.1	9.2-9.3		
1.1, 1.2, 1.4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
2	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
3	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
6	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+
8	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
9.1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
9.2-9.3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
11	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Trzeba dodać tablicę uwzględniającą zakresy uprawnień uwzględniające materiał dodatkowy

Metoda spawania	Materiał dodatkowy stosowany podczas egzaminu	Zakresy uprawnień			
		A, RA, RB, RC, RR, R		B	C
111	A, RA, RB, RC, RR, R	+		-	-
	B	+		+	-
	C	-		-	+
-	-	lity drut (S)	drut proszkowy (M)	drut proszkowy (B)	druty proszkowe (R,P,V,W,Y,Z)
131, 135	lity drut (S)	+	+	-	-
136, 141	drut proszkowy (M)	+	+	-	-
136	drut proszkowy (B)	-	-	+	+
114 136	druty proszkowe (R,P,V,W,Y,Z)	-	-	-	+

Oraz tablice uwzględniające zakresy uprawnień w zależności od wymiarów złączy egzaminacyjnych

Grubość t w mm	Zakres uprawnień dla spoin czołowych (BW)
t < 3	od t do 2 x t (dla 311 do 1,5 x t)
3 ≤ t ≤ 12	od 3 mm do 2 x t (dla 311 do 1,5 x t)
t > 12	≥ 5 mm
Grubość złącza egzaminacyjnego t	Zakres uprawnień dla spoin pachwinowych
t < 3	t do 3 mm
t ≥ 3	≥ 3 mm

Zewnętrzna średnica złącza egzaminacyjnego D w mm	Zakres uprawnień
D ≤ 25	D do 2 x D
D > 25	≥ 0,5 x D (min 25 mm)

Podany w podręczniku przykład zapisu uprawnień należy skorygować o oznaczenie stali i zamiast W01 wpisać 1.

Zapis EN 287-1 111 P BW 1 B t09 PF ss nb

Artykuł opracowano na podstawie wiadomości i materiałów ze szkolenia egzaminatorów spawaczy w Instytucie Spawalnictwa w Gliwicach odbytego przez autora we wrześniu 2004 r.