

MATERIAŁY DODATKOWE DO SPAWANIA	NORMA BRANŻOWA	BN-77
	Spawalnictwo	4133-02
	Surowce do produkcji otulin elektrod, topników i rdzeni drutów proszkowych	Grupa katalogowa III 05

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są surowce stosowane do produkcji:

- masy otulinowej elektrod do ręcznego spawania łukowego,
- topników do spawania łukiem krytym,
- mieszanek rdzeni drutów proszkowych do łukowego spawania i napawania,
- materiałów dodatkowych do spawania (np. pierścieni jonizujących).

2. PODZIAŁ

W zależności od własności fizykochemicznych surowce dzieli się na:

- metale,
- stopy metali,
- składniki gazo- i żużlotwórcze,
- składniki wiążące i ułatwiające prasowanie.

3. WYMAGANIA

3.1. Skład chemiczny

3.1.1. Skład chemiczny metali — wg tabl. 1 i 2.

3.1.2. Skład chemiczny stopów metali — wg tabl. 3.

3.1.3. Skład chemiczny składników gazo- i żużlotwórczych

3.1.3.1. Skład chemiczny tlenków — wg tabl. 4.

3.1.3.2. Skład chemiczny węglanów — wg tabl. 5.

Tablica 1

Metal	Wymagania wg
Aluminium	PN-75/H-82163 PN-72/H-97034
Chrom	PN-61/H-18024
Kobalt	PN-75/H-18019
Magnez	PN-69/H-82161
Mangan	PN-61/H-18025
Miedź	PN-74/H-82120 PN-74/H-97020
Molibden	PN-71/H-97028
Nikiel	PN-76/H-82180 PN-70/H-97022
Wolfram	PN-71/H-97029
Żelazo odmiana I	PN-71/H-97033

Tablica 2

Gatunek żelaza	Skład chemiczny, %						Strata wodoru % max	Gęstość nasypowa g/cm ³ (Mg/cm ³)
	Fe	C	Mn	Si	P	S		
	min	max						
A	97,5	0,10	0,10	0,05	0,030	0,030	0,8	2,8 ÷ 3,0
B	97,5	0,10	0,10	0,05	0,030	0,030	1,2	3,5 ÷ 3,8

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Maszyn Ciężkich i Rolniczych
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Spawalnictwa dnia 28 lutego 1977 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1977 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 7/1977 poz. 20)

Tablica 3

Stop metali	Skład chemiczny, wymagania
Aluminium — krzem	Al min 35% Si min 30%
Chrom — bor	Cr min 75% B min 15%
Kobalt — bor	Co min 85% B min 8%
Nikiel — bor	Ni min 85% B min 8%
Żelazo — niob	C max 0,12% Nb+Ta min 50% Si max 15% Al max 5% P max 0,20% S max 0,10%
Miedź — aluminium Miedź — fosfor Miedź — krzem Miedź — mangan Miedź — nikiel Miedź — krzem — żelazo Miedź — mangan — żelazo	PN-71/H-23510
Żelazo — bor	PN-65/H-18026
Żelazo — chrom	PN-70/H-18012
Żelazo — krzem	PN-75/H-18011
Żelazo — mangan	PN-73/H-18014 PN-74/H-18022
Żelazo — molibden	PN-59/H-18017
Żelazo — tytan	PN-63/H-18018
Żelazo — wanad	PN-70/H-18020
Żelazo — wolfram	PN-75/H-18015
Żelazo-krzemo-mangan	PN-75/H-18013
Żelazo — wapniokrzem	PN-63/H-18016

Tablica 4

Nazwa tlenku	Wymagany skład chemiczny, %			
	składniki główne	P	S	max
Boksyt	Al	min 50		
Błyszcz żelaza (hematyt)	Fe ₂ O ₃	min 92	0,05	0,05
	SiO ₂	max 6		

cd. tablicy 4

Nazwa tlenku	Wymagany skład chemiczny, %			
	składniki główne	P	S	max
Chromit (ruda chromowa)	Cr ₂ O ₃	min 50	0,05	0,05
	SiO ₂	max 10		
	C	max 0,1		
Dwutlenek tytanu	TiO ₂	min 99,0		
Hausmanit	Mn ₃ O ₄ + Mn ₂ O ₃	min 75		0,05
	SiO ₂	max 9		
Ruda manganowa, odmiana I	Mn	min 45	0,1	0,1
	SiO ₂	max 10		
	Al ₂ O ₃	max 2		
	FeO	max 4		
Ruda manganowa, odmiana II „Gabon”	Mn	min 48	0,15	0,15
	SiO ₂	max 4		
	FeO	max 4		
Ruda manganowa, odmiana III	Mn	min 42	0,25	0,2
	SiO ₂	max 17		
	FeO	max 4		
	Al ₂ O ₃	max 4		
Ilmenit, odmiana I	FeO	max 52		0,20
	TiO ₂	min 40		
	SiO ₂	max 5		
Ilmenit, odmiana II	FeO	max 50	0,05	0,05
	TiO ₂	min 40		
	SiO ₂	max 5		
Kwarcyt	SiO ₂	min 97	0,015	0,05
Magnetyt	Fe ₃ O ₄	min 94	0,04	0,04
Rutyl naturalny i sztuczny	TiO ₂	min 95	0,06	0,05
	Fe ₂ O ₃	max 2		
Tlenek kobaltu	CaO	min 95		
Tlenek niklu	NiO	min 95	0,05	0,05
Wolframit	W	max 50		
Tlenek chromu	Cr ₂ O ₃	min 95		
Tlenek miedzi	CuO	min 95		
Tlenek glinu	wg PN-74/H-11500			
Dwuchromian sodowy Na ₂ Cr ₂ O ₇ · 2H ₂ O	wg PN-54/C-80057			
Dwuchromian potasowy K ₂ Cr ₂ O ₇	wg PN-53/C-80270			

Tablica 5

Nazwa węglanów	Skład chemiczny, %					
	składnik podstawowy, węglany	tlenki	P	S		
						min
Dolomit	CaCO ₃	50	Al ₂ O ₃ + +Fe ₂ O ₃	3	0,05	0,05
	MgCO ₃	40	SiO ₂	2		
Kreda techniczna	CaCO ₃	95	Al ₂ O ₃ + +Fe ₂ O ₃	2	0,04	0,06
			SiO ₂	3		
Magnezyt, odmiana I	MgCO ₃	90	SiO ₂	3	0,05	0,05
			Fe ₂ O ₃	0,5		
			Al ₂ O ₃	3		
Magnezyt, odmiana II	MgCO ₃	95	SiO ₂	3	0,05	0,05
			Fe ₂ O ₃ + +Al ₂ O ₃	3		
Syderyt, odmiana I	FeCO ₃	95	SiO ₂	1	0,1	0,1
			Al ₂ O ₃			
Syderyt, odmiana II	FeCO ₃	70	SiO ₂	10	0,1	0,1
Wapień (kamiień wapienny)	CaCO ₃	95	SiO ₂	3	0,05	0,05
Węglan baru	BaCO ₃	95			0,05	0,05
Węglan manganu (syntetyczny)	MnCO ₃	95				
Węglan potasu	K ₂ CO ₃	95				
Węglan sodu	Na ₂ CO ₃	95				

3.1.3.3. Skład chemiczny glinokrzemianów i krzemianów — wg tabl. 6.

Tablica 6

Nazwa glinokrzemianów i krzemianów	Skład chemiczny, %				
	składniki główne	P	S		
Bentonit	SiO ₂	min 70	—	0,1	
	Al ₂ O ₃	max 15			
Diabaz	SiO ₂	min 50	0,1	0,05	
	Al ₂ O ₃	min 10			
	Fe ₂ O ₃	max 10			
	K ₂ O+Na ₂ O	min 6			
Kaolin	SiO ₂	min 43	0,1		
	Al ₂ O ₃	min 35			
	Fe ₂ O ₃	max 2,5			

cd: tablicy 6

Nazwa glinokrzemianów i krzemianów	Skład chemiczny, %			
	składniki główne	P	S	max
Kaolin	CaO	max 1,5	0,1	0,1
	MgO	max 1,5		
Krzemian cyrkonu	ZrO ₂	min 60	0,05	
	SiO ₂	min 30		
	TiO ₂	max 5		
Mika (muskowit)	SiO ₂	min 40	0,1	0,05
	Al ₂ O ₃	min 30		
	Fe ₂ O ₃	max 5		
	K ₂ O+Na ₂ O	min 8		
Skaleń, odmiana I	SiO ₂	min 60	0,05	0,04
	Al ₂ O ₃	min 15		
	K ₂ O+Na ₂ O	min 8		
	CaO	max 1		
	Fe ₂ O ₃	max 0,5		
Skaleń, odmiana II	SiO ₂	min 65	0,05	0,05
	Al ₂ O ₃	min 15		
	K ₂ O	min 10		
	CaO	max 1,0		
	Fe ₂ O ₃	max 1,5		
Talk techniczny	SiO ₂	min 45	0,05	0,05
	MgO	min 25		
	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	max 15		
Wolastonit	SiO ₂	min 40		
	CaO	min 40		
Szamet mielony	wg BN-67/6762-06			

3.1.3.4. Skład chemiczny chlorków i fluorków — wg tabl. 7.

Tablica 7

Nazwa chlorków i fluorków	Składniki podstawowe, %	
Chlorek potasu techniczny	KCl	min 98
Chlorek sodu techniczny	NaCl	
Chlorek litu techniczny	LiCl	
Fluorek aluminium techniczny	AlF ₃	
Fluorek potasu techniczny	KF	min 94
Fluorek sodu techniczny	NaF	

cd. tablicy 7

Nazwa chlorków i fluorków	Składniki podstawowe, %		
Fluorokrzemian sodowy techniczny	wg PN-63/C-84059		
Fluoryt	wg PN-61/H-11105		
Fluoryt	CaF ₂	min 92	P max 0,05 S max 0,05
	SiO ₂	max 2	
Fluoryt	CaF ₂	min 92	P max 0,15 S max 0,2
	SiO ₂	max 2	
Kriolit	Na ₃ AlF ₆	min 96	

3.1.3.5. Składniki organiczne i węglowe — wg tabl. 8.

3.2. Własności fizyczne składników wiążących i ułatwiających prasowanie — wg tabl. 9.

3.3. Liczba olejowa kredy. Dostawca zobowiązany jest do podania oprócz składu chemicznego kredy, również wielkości liczby olejowej. Wyniki te są fakultatywne.

Tablica 8

Nazwa składników organicznych i węglowych	Podstawowy skład chemiczny, %				
	C	Si	S	P	popiół
Celuloza mielona	—	—	—	—	max 0,5
Grafit płatkowy	min 85	—	max 0,2	—	—
Grafit elektrodowy (mielony)	min 90	—			
Koks mielony	max 85	—	max 0,1	—	—
Sadza	min 96	—	—	—	—
Węgiel drzewny	min 95	—	—	—	—
Węglik krzemu (karborund)	25 ÷ 30	min 60	0,1	0,1	—

3.4. Ziarnistość surowców do produkcji otulin elektrod, rdzeni w drutach elektrodowych i topników — wg tabl. 10.

Tablica 9

Nazwa składnika wiążącego i ułatwiającego prasowanie		Własności fizyczne		
		lepkość dynamiczna cP przy 20°C	moduł z dokładnością ±0,1	gęstość rzeczywista g/cm ³
Alginaty	odmiana łatwo rozpuszczalna sodowo-potasowa	1% roztworu wodnego min 200	—	—
	odmiana średnio-rozpuszczalna	1% roztworu wodnego min 20		
	odmiana trudno rozpuszczalna wapniowa	1% roztworu wodnego około 1		
Karboksymetyloceluloza (KMC)		1% roztworu wodnego min 150	—	—
Szkło wodne potasowe: SiO ₂ 25 ÷ 30% K ₂ O 12 ÷ 15%		800 ÷ 2000	3,3 ± 0,1	1,32 ÷ 1,36
Szkło wodne potasowe wg BN-74/6016-41		500 ÷ 7000	2,0 ÷ 3,3	1,53 ÷ 1,37

Tablica 10

Lp.	Rodzaj surowca	Surowce do produkcji				
		otulin elektrod i rdzeni w drutach elektrodowych			topników	
		podziarno max	zakres ziarnistości właściwej		nadziarno max	zakres ziarnistości właściwej min
			mm			
1	Metale i stopy metali wg 3.1.1 i 3.1.2 poza żelazem, niklem i żelazokrzemem	50	0,06 ÷ 0,300		—	0 ÷ 0,500
	50					
2	Żelazokrzem	35	65			

cd. tablicy 10

Lp.	Rodzaj surowca	Surowce do produkcji				
		otulin elektrod i rdzeni w drutach elektrodowych				
		podziarno max	zakres ziarnistości właściwej		nadziarno max	zakres ziar- nistości wła- ściwej min
			min			
mm						
3	Nikiel	—	poniżej 0,100	poniżej 0,25	0 ÷ 0,500	
4	Żelazo		90	10		
5	Tlenki wg 3.1.3.1 poza rutylem naturalnym	—	wg PN-71/H-97033	—	0 ÷ 300	
6	Rutyl naturalny		poniżej 0,200	poniżej 0,25		
7	Węglany wg 3.1.3.2	—	95	5	0 ÷ 0,500	
8	Glinokrzemiany wg 3.1.3.3 poza mika		0,060 ÷ 0,200	—		
9	Węglany wg 3.1.3.2	—	90	10	0 ÷ 0,300	
10	Glinokrzemiany wg 3.1.3.3 poza mika		poniżej 0,200	—		
11	Chlorki i fluorki wg 3.1.3.4 oraz składniki organiczne i węglowe wg 3.1.3.5 poza grafitem płatkowym	—	100	—	0 ÷ 0,500	
12	Chlorki i fluorki wg 3.1.3.4 oraz składniki organiczne i węglowe wg 3.1.3.5 poza grafitem płatkowym		100	—		
13	Mika i grafit płatkowy	poniżej 0,060	0,06 ÷ 0,300	poniżej 0,43	—	
14	Mika i grafit płatkowy	40	50	5		

4. PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT SUROWCÓW

Przechowywanie i transportowanie surowca należy dokonać w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem innymi składnikami oraz zawilgoceniem. Maksymalna zawartość wilgoci nie powinna przekraczać 1%. Na opakowaniu surowca należy umieścić co najmniej następujące dane:

- nazwę surowca,
- datę dostawcy,
- nazwę wytwórcy.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

- sprawdzenie składu chemicznego (3.1.1, 3.1.2, 3.1.3),
- sprawdzenie własności fizycznych:
 - straty wodorowej (3.1.1 tabl. 2),
 - gęstości nasypowej (3.1.1 tabl. 2),
 - lepkości dynamicznej (3.2 tabl. 9),
 - modułu (3.2 tabl. 9),
- sprawdzenie składu ziarnowego (3.4 tabl. 10).

5.2. Pobieranie średniej próbki laboratoryjnej surowców — wg PN-57/H-04002, PN-67/H-04701, PN-70/H-04702, PN-75/H-04936, PN-67/C-04500.

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzenie składu chemicznego surowców należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami obowiązującymi w tym zakresie.

5.3.2. Sprawdzenie straty wodorowej — wg PN-69/H-04932.

5.3.3. Sprawdzenie gęstości nasypowej — wg PN-75/H-04930.

5.3.4. Sprawdzenie lepkości dynamicznej — wg PN-68/C-04019.

5.3.5. Sprawdzenie modułu — wg BN-74/6016-41.

5.3.6. Sprawdzenie składu ziarnowego należy przeprowadzić dla metali i stopów metali wg PN-75/H-04933, dla pozostałych surowców — wg PN-75/H-04188.

5.4. Ocena wyników badań. Badany surowiec należy uznać za dobry, jeżeli wyniki badań wg 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5 i 5.3.6 są zgodne z wymaganiami normy.

W przypadku niezgodności wyników badań według któregokolwiek z podanych punktów, dopu-

szcza się przeprowadzenie powtórnego badania surowca na podwójnej ilości próbek.

Wyniki badań powtórnych są ostateczne.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Spawalnictwa, Gliwice.

2. Normy związane

PN-68/C-04019 Pomiar lepkości dynamicznej lepkościo-
mierzem Höpplera
PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania
i przygotowywania próbek
PN-54/C-80057 Odczynniki. Dwuchromian sodowy
PN-53/C-80270 Odczynniki. Dwuchromian potasowy
PN-63/C-84059 Fluorokrzemian sodowy techniczny
PN-57/H-04002 Analiza chemiczna żelazostopów. Pobiera-
nie próbek i przygotowanie średniej próbki laborato-
ryjnej
PN-75/H-04188 Materiały ogniotrwałe. Analiza sitowa
PN-67/H-04701 Analiza chemiczna aluminium i stopów
aluminium. Pobieranie próbek i przygotowanie średniej
próbki laboratoryjnej
PN-70/H-04702 Badanie składu chemicznego miedzi i sto-
pów miedzi. Pobieranie próbek, przygotowanie śred-
niej próbki laboratoryjnej
PN-75/H-04930 Metalurgia proszków. Oznaczanie gęstości
nasypanej
PN-69/H-04932 Badanie proszków metali. Oznaczanie
straty wodorowej
PN-75/H-04933 Metalurgia proszków. Analiza sitowa
PN-75/H-04936 Metalurgia proszków. Wytyczne pobiera-
nia i przygotowania próbek
PN-61/H-11105 Fluoryt hutniczy
PN-74/H-11500 Tlenek glinu
PN-75/H-18011 Żelazostopy. Żelazokrzem z pieców elek-
trycznych
PN-70/H-18012 Żelazostopy. Żelazochrom
PN-75/H-18013 Żelazostopy. Żelazokrzemomangan
PN-73/H-18014 Żelazostopy. Żelazomangan niskowęglowy
PN-75/H-18015 Żelazostopy. Żelazowolfram
PN-63/H-18016 Żelazostopy. Żelazowapniokrzem
PN-59/H-18017 Żelazostopy. Żelazomolibden
PN-63/H-18018 Żelazostopy. Żelazotytan
PN-75/H-18019 Kobalt
PN-70/H-18020 Żelazostopy. Żelazowanad
PN-74/H-18022 Żelazostopy. Żelazomangan wielkopieczowy
PN-61/H-18024 Dodatki stopowe. Chrom technicznie czy-
sty
PN-61/H-18025 Dodatki stopowe. Mangan technicznie
czysty
PN-65/H-18026 Żelazostopy. Żelazobor
PN-71/H-23510 Stopy wstępne miedzi
PN-74/H-82120 Miedź. Gatunki
PN-69/H-82161 Magnez hutniczy
PN-75/H-82163 Aluminium do przetopienia. Gatunki
PN-76/H-82180 Nikiel do przeróbki plastycznej. Gatunki
PN-74/H-97020 Miedź. Proszek elektrolityczny
PN-70/H-97022 Nikiel. Proszek elektrolityczny

PN-71/H-97028 Molibden. Proszek redukowany
PN-71/H-97029 Wolfram. Proszek redukowany
PN-71/H-97033 Żelazo. Proszek rozpylany
PN-72/H-97034 Aluminium. Proszek rozpylany
BN-74/6016-41 Szkło wodne sodowe
BN-67/6762-06 Materiały ogniotrwałe. Szamot mielony

3. Normy zagraniczne

ZSRR ГОСТ 4415-75 Мел для электродных покрытий
4416-73 Мрамор для сварочных материалов
4417-75 Песок кварцевый для сварочных материалов
4418-75 Концентрат марганцевый для покрытия элект-
родов
4421-73 Концентрат плавиково-шпатовый для свароч-
ных материалов
4422-73 Шпат полевой для электродных покрытий
4423-48 Материалы покрытий электродов для дуговой
сварки. Методы отбора проб
14327-69 Слюда мусковит молотая электродная. Техни-
ческие требования

4. Wymagania podane w normie spełniają surowce po-
chodzące z wymienionych w poniższym zestawieniu źró-
deł.

Lp.	Nazwa surowca	Źródło dostawy
1	2	3
1	Błyszcz żelaza	gatunek Itabira brazylijska — import przez CZH
2	Ilmenit odmiana I	gatunek Ilmenit radziecki — import przez CZH
3	Ilmenit odmiana II	gatunek Ilmenit norweski
4	Magnetyt	gatunek MAC magnetyt szwedzki — import przez CZH
5	Rutyl	gatunek radziecki lub au- stralijski — import przez CZH
6	Kwarcyt	Strzeblowskie Kopalnie Su- rowców Mineralnych, So- bótka
7	Dolomit	Jeleniogórskie Kopalnie Su- rowców Mineralnych, Szklarska Poręba
8	Kreda techniczna	Kredownia Działoszyn
9	Magnezyt odmia- na II	magnezyt z ZSRR — import przez BZMO
10	Syderyt odmia- na I	syderyt z RFN — import przez CZH
11	Diabaz	Kamieniołomy, Zalesie koło Krzeszowic
12	Kaolin	gatunek KK z CSRS — im- port przez MINEX

cd. tablicy

Lp.	Nazwa surowca	Źródło dostawy
1	2	3
13	Mika	gatunek indyjski — import przez MINEX
14	Skaleń odmiana I	Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych, Sobótka
15	Skaleń odmiana II	gatunek FFF z Finlandii — import przez MINEX
16	Talk techniczny	gatunek koreański — import przez SOLKVAS
17	Krzemian cyrkonu	gatunek australijski — import przez CZH
18	Ruda manganowa	ruda z ZSRR gatunek Czaitura lub Nikopol
19	Fluoryt odmiana II	gatunek z NRD — import przez CZH
20	Celuloza mielona	gatunek ze Szwecji lub RFN — import przez CIECH
21	Grafit płatkowy	gatunek z Korei lub z ZSRR

cd. tablicy

Lp.	Nazwa surowca	Źródło dostawy
1	2	3
22	Szkło wodne potasowe	gatunek RFN (Henkel) — import przez SOLKVAS
23	Alginaty	gatunek z Norwegii (Protan) lub Anglii — import przez CIECH
24	Karboksymetyloceluloza	gatunek ze Szwecji — import przez CIECH
25	Żelazo wg PN-71/H-97033 p. 3.1.10	Zakłady Metalurgiczne TRZEBINIA import ze Szwecji
26	Żelazo wg tabl. 2 normy	
CZH — Centrala Zaopatrzenia Hutniczego. BZMO — Biuro Zbytu Materiałów Ogniotrwałych.		

5. Autorzy projektu normy — mgr inż. Eryk Chmiel, Huta BAILDON, Katowice, mgr inż. Franciszek Chuchro, mgr inż. Stanisław Kraszewski i mgr inż. Jerzy Ziemiński, Instytut Spawalnictwa, Gliwice.