

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-76
	Spiekane stale niklowe	0886-23
	Gatunki	Grupa katalogowa III 56

**1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są gatunki stali niklowych wytwarzanych metodą metalurgii proszków, stosowane na części konstrukcyjne.

**2. Gęstość i skład chemiczny** spiekanych stali niklowych podano w tabl. 1.

**3. Własności mechaniczne** spiekanych stali niklowych oraz orientacyjne charakterystyki i przykłady zastosowania podano w tabl. 2.

Tablica 1

Rodzaj materiału	Znak <sup>1)</sup> materiału	Gęstość <sup>2)</sup> g/cm <sup>3</sup>	Skład chemiczny, %						
			Fe	Ni	Cu	Mo	C	Inne składniki metaliczne	Części nierozpuszczalne w HNO <sub>3</sub> z wyłączeniem grafitu
Stal niklowa bezmolibdenowa	1FN-020X	powyżej 6,5	reszta	1,5 ÷ 3,5	do 1	—	0,3 ÷ 0,59	do 1,5	do 0,5
	2FN-020X	powyżej 6,9	reszta	1,5 ÷ 3,5	do 1	—	0,3 ÷ 0,59	do 1,5	do 0,5
	FN-020X	powyżej 7,4	reszta	1,5 ÷ 3,5	do 1	—	0,3 ÷ 0,59	do 1,5	do 0,5
	1FNB-0202	powyżej 6,5	reszta	1,5 ÷ 3,5	1 ÷ 3	—	do 0,29	do 1,5	do 0,5
	2FNB-0202	powyżej 6,9	reszta	1,5 ÷ 3,5	1 ÷ 3	—	do 0,29	do 1,5	do 0,5
	1FN-0401-B	powyżej 6,5	reszta	3,5 ÷ 5,5	1 ÷ 3	—	0,6 ÷ 1	do 1,5	do 0,5
2FN-0401-B	powyżej 6,9	reszta	3,5 ÷ 5,5	1 ÷ 3	—	0,6 ÷ 1	do 1,5	do 0,5	
Stal niklowa molibdenowa	1F-0000-NM	powyżej 6,5	reszta	0,3 ÷ 0,6	do 1	0,3 ÷ 0,6	do 0,29	do 1,5	do 0,5
	2F-0000-NM	powyżej 6,9	reszta	0,3 ÷ 0,6	do 1	0,3 ÷ 0,6	do 0,29	do 1,5	do 0,5
	1FNB-0202-M	powyżej 6,5	reszta	1,5 ÷ 3,5	1 ÷ 3	0,3 ÷ 0,6	do 0,29	do 1,5	do 0,5
	2FNB-0202-M	powyżej 6,9	reszta	1,5 ÷ 3,5	1 ÷ 3	0,3 ÷ 0,6	do 0,29	do 1,5	do 0,5
	1FN-020X-BM	powyżej 6,5	reszta	1,5 ÷ 3,5	1 ÷ 3	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,59	do 1,5	do 0,5
	2FN-020X-BM	powyżej 6,9	reszta	1,5 ÷ 3,5	1 ÷ 3	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,59	do 1,5	do 0,5
1FN-0401-BM	powyżej 6,5	reszta	3,5 ÷ 5,5	1 ÷ 3	0,3 ÷ 0,6	0,6 ÷ 1	do 1,5	do 0,5	
2FN-0401-BM	powyżej 6,9	reszta	3,5 ÷ 5,5	1 ÷ 3	0,3 ÷ 0,6	0,6 ÷ 1	do 1,5	do 0,5	

<sup>1)</sup> Oznaczenie stali niklowych — wg BN-76/0880-0 2.  
<sup>2)</sup> Gęstość w g/cm<sup>3</sup> oznacza się wg PN-71/H-04934.

Zgłoszona przez Instytut Metali Nieżelaznych

Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Nieżelaznych METALE dnia 17 listopada 1976 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1977 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 3/1977 poz. 8)

Tablica 2

Rodzaj materiału	Znak materiału	Własności mechaniczne w stanie spieczonym min				Orientacyjna charakterystyka	Przykład zastosowania
		$R_m^{1)}$		A <sup>1)</sup> %	$H_B^{2)}$		
		MPa	kG/mm <sup>2</sup>				
1	2	3	4	5	6	7	8
Stale niklowe bezmolibdenowe	1FN-020X	177	(18)	5	50	spiek jednokrotnie prasowany o średniej porowatości całkowitej 15%; ograniczona chłonność olejowa; może być poddawany nawęglaniu lub obróbce w parze wodnej	części konstrukcyjne o średnich charakterystykach mechanicznych; nawęglone odporne na ścieranie
	2FN-020X	216	(22)	8	70	spiek dwukrotnie prasowany; zagęszczony powyżej 88% gęstości teoretycznej; może być poddawany nawęglaniu lub obróbce w parze wodnej, jak również pokrywany galwanicznie; odporny na ścieranie i uderzenia	po obróbce cieplnej części konstrukcyjne odporne na ścieranie i uderzenia, np. koła zębate pomp olejowych, silniej obciążalne wsporniki, przekładnie, tulejka rozdzielacza zapłonu w samochodzie osobowym
	FN-020X	393	(40)	10	120	spiek o wysokiej gęstości zbliżony do stali litej; uzyskany w wyniku kształtowania i dogęszczania na gorąco lub na zimno spiekanych półfabrykatów; możliwość stosowania obróbki cieplnej i galwanicznej, tak jak dla stali konwencjonalnej	zastępuje stale lite przerabiane plastycznie o tym samym składzie chemicznym
	1FNB-0202	246	(25)	2	80	jak gatunek 1FN-020X z tym, że charakteryzuje się wyższą twardością przy obniżonych nieco własnościach plastycznych	tak jak gatunek 1FN-020X
	2FNB-0202	295	(30)	3	110	jak gatunek 2FN-020X z tym, że charakteryzuje się wyższą twardością, wytrzymałością przy obniżonych nieco własnościach plastycznych	tak jak gatunek 2FN-020X
	1FN-0401-B	393	(40)	—	120	spiek jednokrotnie prasowany o średniej porowatości całkowitej 15%; ograniczona chłonność olejowa; duża odporność na ścieranie; mniejsza ciągliwość w stosunku do wyżej wymienionych gatunków stali niklowych; może być poddany ulepszeniu cieplnemu i działaniu pary wodnej	średnio obciążalne i odporne na ścieranie części konstrukcyjne
	2FN-0401-B	490	(50)	1	150	spiek dwukrotnie prasowany; zagęszczony powyżej 88% gęstości teoretycznej; wysoka odporność na ścieranie przy obniżonych własnościach plastycznych; możliwość stosowania obróbki cieplnej i galwanicznej	części konstrukcyjne po obróbce cieplnej odporne na ścieranie o dobrych charakterystykach mechanicznych, np. przekładnie różnicowe i satelity w przekładni obiegowej, wycinek uzębiony regulacji wtryskowej pompy w samochodzie osobowym
	Stale niklowe molibdenowe	1F-0000-NM	177	(18)	5	40	spiek jednokrotnie prasowany o średniej porowatości całkowitej 15%; ograniczona chłonność olejowa; nadaje się do nawęglania i do obróbki w parze wodnej; zwiększona hartowność w porównaniu do spiekatego żelaza o tej samej gęstości

cd. tabl. 2

Rodzaj materiału	Znak materiału	Własności mechaniczne w stanie spieczonym min				Orientacyjna charakterystyka	Przykład zastosowania
		$R_m^{1)}$		$A^{1)}$	$H_B^{2)}$		
		MPa	kG/mm <sup>2</sup>				
1	2	3	4	5	6	7	8
Stale niklowe molibdenowe	2F-0000-NM	216	(22)	8	60	spiek dwukrotnie prasowany, zagęszczony powyżej 88% gęstości teoretycznej; nadaje się do nawęglania i do obróbki w parze wodnej; charakteryzuje się zwiększoną hartownością w porównaniu do spiekanego żelaza o tej samej gęstości i zbliżoną ciągliwością rdzenia	części konstrukcyjne o średniej wytrzymałości; po nawęglaniu i hartowaniu również do pracy w trudnych warunkach; odporne na ścieranie i uderzenia
	1FNB-0202-M	295	(30)	2	75	spiek jednokrotnie prasowany o średniej porowatości całkowitej 15%. Ograniczona chłonność olejowa. Nadaje się do nawęglania i węgloazotowania i do obróbki w parze wodnej. Zwiększona hartowność w porównaniu do stali bezmolibdenowych	części konstrukcyjne o średnich charakterystykach mechanicznych; po nawęglaniu duża odporność na ścieranie
	2FNB-0202-M	393	(40)	3	90	spiek dwukrotnie prasowany. Zagęszczony powyżej 88%. Nadaje się do nawęglania, węgloazotowania oraz do obróbki w parze wodnej. Zwiększona hartowność w porównaniu do stali bezmolibdenowych. Nadaje się do pokryć galwanicznych. Odporny na ścieranie	elementy pompy paliwowej silnika wysokoprężnego, np. korpus popychacza, tłok, miseczka sprężyny, itp.
	1FN-020X-BM	393	(40)	1	100	spiek jednokrotnie prasowany o średniej porowatości 15%. Ograniczona chłonność olejowa. Nadaje się do bezpośredniego hartowania lub nawęglania i hartowania oraz do obróbki w parze wodnej. W stosunku do stali bezmolibdenowych odznacza się większą hartownością	części konstrukcyjne o średnich własnościach mechanicznych
	2FN-020X-BM	590	(50)	2	120	spiek dwukrotnie prasowany. Zagęszczony powyżej 88% o podwyższonej hartowności. Obróbka cieplna jak wyżej. Nadaje się do pokryć galwanicznych	części konstrukcyjne o podwyższonych własnościach mechanicznych, np. osłona przegubu Cardana samochodu Fiat 126 p
	1FN-0101-BM	442	(15)	0,5	130	jak spiek w gatunku 1FN-020X-BM z tym, że charakteryzuje się wyższą wytrzymałością i twardością	części konstrukcyjne o średnich własnościach mechanicznych; obrabiane cieplnie również do pracy na ścieranie
	2FN-0401-BM	540	(55)	1,5	180	jak spiek w gatunku 2FN-020X-BM z tym, że charakteryzuje się wyższą wytrzymałością i twardością oraz nadaje się do pokryć galwanicznych	części konstrukcyjne o podwyższonych własnościach mechanicznych w samochodzie osobowym, np. pierścieni ślizgowy łożyska pompy wodnej; nakrętka oporowa łożyska przedniego wałka atakującego skrzyni biegów

<sup>1)</sup> Wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  i wydłużenie  $A$  oznacza się na próbkach wytrzymałościowych wg PN-75/H-04937.

<sup>2)</sup> Twardość  $HB$  oznacza się wg PN-69/H-04940.

KONIEC

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice.

### 2. Normy związane

PN-71/H-04934 Badanie wyrobów z proszków metali. Oznaczenie gęstości, porowatości otwartej, zawartości oleju i stopnia nasycenia

PN-75/H-04937 Metalurgia proszków. Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie

PN-69/H-04940 Badanie wyrobów z proszków metali. Próby twardości

BN-76/0880-02 Metalurgia proszków. Wytyczne budowy oznaczenia materiałów na spiekane części maszyn oraz filtry metalowe

### 3. Normy zagraniczne

RFN Sint-D30 Sinterstahl hoher Dichte und sehr hoher Festigkeit. Werkstoff-Leistungsblatt

USA MPIF Standard 35 P/M Materials Standards and Specifications

P/M iron — nickel — FN-0200-R

P/M-nickel steel FN-0205-R

P/M nickel steel FN-0208-R

P/M iron nickel FN-0400-R

P/M nickel steel FN-0405-R

P/M nickel steel FN-0408-R

Wielka Brytania B.S.2590:Part 1:1969 Specification for Powder Metallurgical Products A400 Alloy Steel

Włochy FIAT 53654 Materiały spiekane. Sint-M8 Fe40

53656 Materiały spiekane. Sint-M12 Fe20

53666 Materiały spiekane. Sint-M8 Fe 45

53666/1 Materiały spiekane. Sint-M8 Fe45/1

53666/02 Materiały spiekane. Sint-M8 Fe42/2

53667 Materiały spiekane. Sint-M12 Fe45/1

**4. Autor projektu normy** — mgr inż. Tadeusz Narbutt — Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice.