

06 - 07	N O R M A   B R A N Z O W A	BN-63/0644-02
	Stal stopowa odporna na korozję i zaroodporna. Pręty dla lotnictwa. Warunki techniczne.	

1. W S T E P

- 1.1. PRZEDMIOT NORMY. Przedmiotem normy są warunki techniczne na pręty walcowane na gorąco, kute, łuszczone ciągnięte na zimno oraz ciągnięte na zimno i szlifowane ze stali odpornej na korozję i zaroodpornych stosowanych w przemyśle lotniczym.
- 1.2. PRZEZNACZENIE. Pręty mogą być przeznaczone albo do obróbki mechanicznej drogą skrawania albo do przeróbki plastycznej na gorąco lub zimno.  
Przeznaczenie prętów należy podać w zamówieniu.
- 1.3. SPOSÓB OZNACZENIA. W skład oznaczenia prętów wchodzi:
- a/ nazwa wyrobu,
  - b/ wymiar charakterystyczny dla przekroju poprzecznego, z ewentualnym oznaczeniem dokładności - wg normy wymiarowej,
  - c/ wymiar długości w przypadku jej określenia przez zamawiającego wraz z ewentualnym oznaczeniem dokładności normy wymiarowej,
  - d/ znak stali,
  - e/ znak obróbki cieplnej,
  - f/ przeznaczenie prętów,
  - g/ numer normy wymiarowej i numer niniejszej normy.
- 1.4. PRZYKŁAD OZNACZENIA /zamówienia, specyfikacje itp./ prętów okrągłych walcowanych na gorąco o średnicy 30 mm, długości 300 mm, PN-55/H-93216, ze stali 1H13A w stanie zmiękczonej do obróbki mechanicznej.  
Pręty walcowane na gorąco, Ø 30 mm x 3000 mm - PN-55/H-93216 - 1H13A-Z-BN-63/0644-02 do obróbki mechanicznej.

Nakład wznowiony - uwzględnia zmiany wprowadzone Zarząd. Nacz. Dyr. Z.H. Żel. i Stali nr 59/64;  
z dnia 30.12.64, 2.8.68 Pismem Z.H. Żel. i Stali nr ... z dnia .....  
Poleceniem telefonicznym Z.H. Żel. i Stali z dnia .....

Zjednoczenie Hutnictwa Żelaza i Stali	Ustanowiona Zarządzeniem DG - Z.H.Ż. i Stali Nr 26/63 z dnia 3. IV. 1963 r.	Obowiązuje od dnia 3. IV. 63 r. w zakresie pro- dukcji licencyj- nej
---	---	--

1.5. CECHOWANIE. Na każdym pręcie o średnicy lub grubości 25 mm i powyżej należy wybić przy końcu lub na powierzchni czołowej następujące znaki:

a/ znak wytwórcy,

b/ znak stali /lub umowny znak/,

c/ numer wytopu /lub umowny znak/,

d/ znak kontroli technicznej i znak przedstawiciela zamawiającego w przypadku przeprowadzania badań przez niego.

Prętów o średnicy lub grubości do 25 mm nie cechuje się, natomiast do wiązek przymocowuje się trwałe przywieszki /co najmniej dwie/ z wypisanymi znakami jak podano powyżej.

1.6. NORMY ZWIĄZANE

PN-53/H-04010 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie całkowitej zawartości węgla,

PN-60/H-04012 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie manganu.

PN-53/H-04013 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie krzemu.

PN-55/H-04014 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie fosforu.

PN-58/H-04015 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie siarki.

PN-55/H-0416 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie chromu.

PN-55/H-04017 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie wolframu.

PN-61/H-04018 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie niklu.

PN-55/H-04019 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie molibdenu.

PN-55/H-04020 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie wanadu.

PN-55/H-04023 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali.

Oznaczenie tytanu.

PN-62/H-04310 - Próba statyczna rozciągania metali.

PN-57/H-04350 - Próba twardości metali sposobem Brinella.

PN-57/H-04355 - Próba twardości metali sposobem Rookwella.

PN-57/H-04370 - Próba udarności stali.

PN-61/H-04411 - Próba spęczania na zimno.

PN-58/H-04630 - Badania korozji metali. Próba laboratoryjna odporności na korozję międzykrystaliczną stali kwasoodpornych.

## 2. WYMAGANIA TECHNICZNE

### 2.1. POWIERZCHNIA

- 2.1.1. Powierzchnia prętów kutyh lub walcowanych do przeróbki plastycznej na gorąco lub na zimno nie powinna wykazywać: pęknięć, łusek, zawalcowań i zakuć. Miejscowe wady powierzchniowe powinny być usunięte przez podłużne dłutowanie, szlifowanie lub piłowanie. Dla prętów o średnicy lub grubości do 40 mm, głębokość usuwania wad nie powinna przekraczać sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, a dla prętów o średnicy lub grubości 41-100 mm, głębokość usuwania wad nie powinna przekraczać 6 % średnicy lub grubości licząc od wymiaru rzeczywistego. Dla prętów o średnicy lub grubości powyżej 100 mm głębokość usuwanych wad należy uzgodnić przy zamówieniu. Dopuszcza się bez usuwania pojedyncze drobne ryski, wgnioty i nierówności powierzchni, znajdujące się w granicach połowy sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych licząc od wymiaru rzeczywistego.
- 2.1.2. Powierzchnia prętów kutyh lub walcowanych do obróbki skrawaniem może wykazywać miejscowe wady, jeżeli głębokość ich sprawdzona przez kontrolne piłowanie /lub dłutowanie/ nie przewyższa sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, licząc od wymiaru nominalnego.
- 2.1.3. Powierzchnia prętów ciągnionych na zimno powinna być czysta, gładka, błyszcząca lub matowa, bez pęknięć, zawalcowań, łusek i zanieczyszczeń zuzłem, szamotą lub zgorzeliną. Na powierzchni dopuszczalne są drobne wżery, zadrapania, wgniecenia sięgające nie głębiej niż wynosi ujemna odchyłka dla danej średnicy wymiaru lub grubości pręta licząc od wymiaru rzeczywistego.
- 2.1.4. Powierzchnia prętów łuszczonych nie powinna wykazywać takich wad jak rysy, pęknięcia podłużne i poprzeczne, łuski, zawalcowania i wtrącenia niemetaliczne. Dopuszczalna jest chropowatość powierzchni, wyraźne spiralne ślady po skrawaniu wirującymi nożami łuszczarki, drobne nierów-



ności i wgłębienia, rysy, czarne plamy i wzery, których głębokość nie przekracza sumy dopuszczalnych odchyłek wymienionych licząc od wymiaru nominalnego. Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą przy zamówieniu głębokość wad może być ograniczona do połowy sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, licząc od wymiaru nominalnego.

2.1.5. Powierzchnia prętów ciągnionych na zimno i szlifowanych powinna być czysta, gładka i błyszcząca. Dopuszczalne są pojedyncze zadraśnięcia, wgniecenia, zaczernienia, ryski włosowate o głębokości nieprzekraczającej połowy dopuszczalnych odchyłek dla średnicy i grubości.

Na powierzchni prętów obrobionych cieplnie dopuszczalne są barwy nalotowe.

2.2. WYMIARY. Wymiary poprzeczne i długość prętów powinny odpowiadać wymiarom podanym w normach przedmiotowych.

2.3. MATERIAŁ.

2.3.1. Skład chemiczny stwierdzony na podstawie analizy wytopowej powinien odpowiadać wymaganiom tablicy 1.

2.3.2. Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego wyrobów gotowych.

Dopuszcza się zgodnie z tablicą 2 odchyłki składu chemicznego stali podanego w tablicy 1.

2.3.3. Własności mechaniczne próbek w stanie obrabianym cieplnie podano w tablicy 3.

Podane w tablicy wytrzymałości odnoszą się do próbek wyciętych z prętów o grubości do 60 mm, przy badaniu prętów o grubości powyżej 60 mm do 100 mm dopuszcza się obniżenie wydłużenia o jedną jednostkę, a przewężenia o 5 jednostek w stosunku do wymagań tablicy 3, dla prętów o grubości powyżej 100 mm własności mechaniczne określa się na próbkach pobranych z półwyrobów o wymiarze 30 - 100 mm.

Dopuszcza się odchyłki od temperatur podanych w tablicy 3 jeżeli wymagania własności mechanicznych zostały dotrzymane, zastosowane zmiany w stosunku do temperatur podanych w tablicy 3 dostawca winien podać w atście do wiadomości zamawiającego. Badania stali 1H19N9A, 2H18N9A, 1H18N9TA, H13N4G9A oraz H23N18A można nie wykonywać o ile dostawca gwarantuje otrzymanie przepisanych własności.



Tablica 1

Sklad chemiczny w %

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	W	Ti	V
1H13A	max 0,15	max 0,60	max 0,60	max 0,030	max 0,030	12,0 14,0	max 0,6	-	-	-	-
2H13A	0,16 0,24	max 0,60	max 0,60	max 0,030	max 0,030	12,0 14,0	max 0,6	-	-	-	-
3H13A	0,25 0,34	max 0,60	max 0,60	max 0,030	max 0,030	12,0 14,0	max 0,6	-	-	-	-
4H13A	0,35 0,45	max 0,60	max 0,60	max 0,030	max 0,030	12,0 14,0	max 0,6	-	-	-	-
H18	0,9 1,0	max 0,70	max 0,80	max 0,030	max 0,030	17,0 19,0	max 0,6	-	-	-	-
H12M	1,45 1,70	max 0,35	max 0,50	max 0,030	max 0,030	11,0 12,5	max 0,5	0,4 0,6	-	-	0,15 0,30
4H14N14W2MA	0,4 0,5	max 0,7	max 0,80	max 0,030	max 0,020	13,0 15,0	13,0 15,0	0,25 0,40	2,00 2,75	-	-
1H18N9A	3/ max 0,14	max 2,0	max 0,80	max 0,035	max 0,020	17,0 20,0	8,0 11,0	-	-	-	-
2H18N9A	3/ 0,15 0,25	max 2,0	max 0,80	max 0,035	max 0,020	17,0 20,0	8,0 11,0	-	-	-	-
1H18N9TA	3/ max 0,14	max 2,0	max 0,80	max 0,035	max 0,020	17,0 20,0	8,0 11,0	-	-	1/-	-
2OH3MWF	0,16 0,24	0,25 0,60	max 0,40	max 0,035	max 0,030	2,4 3,3	max 0,5	0,35 0,55	0,3 0,5	-	0,60 0,85

H13N4G9A	0,15 0,30	8,0 10,0	max 0,80	max 0,060	max 0,030	12,0 14,0	3,7 5,0	- -	- -
H17N2	0,11 0,17	max 0,8	max 0,8	max 0,035	max 0,030	16,0 18,0	1,5 2,5	- -	- -
H18N12M2T	max 0,10	max 2,0	max 1,0	max 0,035	max 0,020	15,0 19,0	11,0 14,0	2,0 3,0	0,3 0,6
H10S2M	0,35 0,45	max 0,7	1,9 2,6	max 0,030	max 0,030	9,0 10,5	max 0,5	0,7 0,9	- -
H23N18A	max 0,18	max 2,0	2/ max 1,0	max 0,030	max 0,020	22,0 25,0	17,0 20,0	- -	- -
H13N7S2A	0,25 0,37	max 0,7	2,0 3,0	max 0,030	max 0,020	11,5 14,0	6,0 7,5	- -	- -
N75H20TA	max 0,12	max 0,7	max 0,8	max 0,030	max 0,020%	19,0 22,0	min. 75,0	- -	0,15 0,35

1/ minimalna zawartość tytanu powinna wynosić nie mniej niż /C - 0,03/ x 5 nie więcej niż 0,8

2/ po uzgodnieniu z zamawiającym zawartość Si może być zwiększone do 1,5 %,

3/ -- ządanie zamawiającego podane w zamówieniu stał nie może zawierać więcej niż 0,5 % Ti, więcej niż 0,5 % W. Zawartość Mo dopuszcza się do 0,3 %, a po porozumieniu się stron do 0,5 %.

z: *zobacz w załączniku*

Tablica 2

P i e r w i a s t e k		Dopuszczalna odchyłka zawartość %	
Symbol	Zawartość %	Poniżej dolnej granicy	Powyżej górnej granicy
C	do 0,30 powyżej 0,30	0,01 0,02	0,01 0,02
Mn	do 1 pow. 1 do 2,5 pow. 2,5	- - 0,10	0,03 0,05 0,10
Si		-	0,05
P		/	0,002
S		-	0,002
Cr	do 9 % pow. 9 %	0,1 0,1	0,3 0,5
Ni	do 1 pow. 1 do 2,5 pow. 2,5	0,03 0,05 0,10	0,03 0,05 0,10
Mo		0,03	0,05
W		0,05	0,10
V		0,02	0,02
Ti		-	0,05

Za zgodą zamawiającego, pod warunkiem dotrzymania innych własności przewidzianych niniejszą normą, dopuszcza się większe odchyłki aniżeli podane w tabelicy 2.



Tablica 3

Znak stali	Obróbka cieplna próbek hartowania lub przesylenia		Ośrodek hartowania		Temperatura odpuszczania		Ośrodek odpuszczania		Własności wytrzymałościowe				Twardość	
	Temperatura	Temperatura	Ośrodek hartowania	Temperatura odpuszczania	Ośrodek odpuszczania	Temperatura odpuszczania	Ośrodek odpuszczania	Rr	Or	C	U	HRC min.	HB min.	
	lub przesylenia	lub przesylenia		°C		°C		kg/mm <sup>2</sup> min.	kg/mm <sup>2</sup> min.	% min.	kgf/cm <sup>2</sup> min.			
1H13A	1000-1500		powietrze lub olej	680-780	olej			60	42	20	60	9	-	
2H13A	1000-1050		powietrze lub olej	600-700	olej			85	65	10	50	6	3,9 3,3	
3H13A	1000-1050		olej	200-300	-			-	-	-	-	-	48	
4H13A	1050-1100		olej	200-300	-			-	-	-	-	-	50	
H18	1010-1040		olej	na wymaganą twardość	-			-	-	-	-	-	55	
H12M	960		powietrze	700-720 <sup>o</sup>	powietrze			100	85	6	12	-	3,5 3,3	
4H14N14N2MA	wyżarzanie		-	820	-			72	32	20	35	5	-	
1H18N9A	1100-1150		woda	-	-			55	20	45	60	12,5	-	
2H18N9A	1100-1150		woda	-	-			60	22	40	55	12,5	-	
20H3MWF	1030-1080		olej	660-700	powietrze			90	75	12	40	-	3,7 3,2	
1H18N9TA	1100-1150		woda	-	-			55	20	40	55	12,5	-	

H13N4G9A	1100-1150	woda l/	-	-	65	-	-	40	-	-	-
H17N2	950-975	olej	275-300	-	110	-	10	-	5	-	-
H18N12M2TA	1100-1150	woda	-	-	55	22	40	55	-	-	-
H10S2M	1010-1050	powietrze lub olej	720-780	olej	95	75	10	35	2	-	3,7 3,3
H23N18	1100-1150	olej woda lub powietrze	-	-	58	30	35	50	-	-	-
H13N7S2A	2/	-	-	-	120	80	10	25	2	-	3,3 3,05
N75H20TA	-	-	-	-	własności w temp. pokojowej nie określa się						

1/ dla wyrobów o grubości poniżej 2 mm dopuszcza się chłodzenie w powietrzu,

2/ hartowanie przy temp. 1050 ± 10° w wodzie, wyzarzać w ciągu 6 godz. przy 860 - 880° z chłodzeniem do 700° w ciągu 2 godz. i dalszym chłodzeniem razem z piecem. Normalizować przy 660 - 680° w ciągu 30 min. z chłodzeniem w powietrzu. Hartować przy 790 - 810° w oleju.

2.3.4. Stan dostawy. W zależności od gatunku stali i jej przeznaczenia pręty dostarcza się w stanie obrabionym cieplnie lub bez obróbki cieplnej:

a/ pręty przeznaczone do przeróbki plastycznej na gorąco, dostarcza się w stanie surowym /bez obróbki cieplnej/. Pręty ze stali 1H13A, 2H13A, 3H13A, 4H13A, H18, H12M, 4H14N14W2MA i 20H13MWF przeznaczone do przeróbki plastycznej na gorąco mogą być na żądanie zamawiającego dostarczone w stanie zmiękczone, celem umożliwienia ich cięcia na zimno,

b/ pręty przeznaczone do obróbki skrawaniem i do przeróbki plastycznej na zimno dostarcza się w stanie obrabianym cieplnie /zmiękczone lub przesycone/.

2.3.5. Twardość prętów dostarczonych w stanie zmiękczonej powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 4.

Pręty dostarczane w stanie surowym /bez obróbki cieplnej/ z przeznaczeniem do przeróbki plastycznej na gorąco, nie podlegają sprawdzeniu twardości.

Tablica 4.

Znak stali	Stan dostawy	Twardość Brinella Średnica odcisku mm
1H13A	zmiękczone	min. 4,6
2H13A	zmiękczone	min. 4,4
3H13A	zmiękczone	min. 4,2
4H13A	zmiękczone	min. 4,0
H18	zmiękczone	min. 3,7
H12M	zmiękczone	3,8 - 4,2
4H14N14W2MA	zmiękczone	3,6 - 4,3
1H18N9A	przesycone	nie bada się
2H18N9A	przesycone	nie bada się
1H18N9TA	przesycone	nie bada się
20H2MWF	zmiękczone	nie bada się



H13N4G9A	-	-
H17N2	-	min. 3,6
H10S2M	zmiękczoney	4,3 - 3,7
4H14N14W2M	zmiękczoney 820 - 850 <sup>o</sup> C	4,5 - 3,7
H23N18	-	-
H13N7S2A	-	-
N75H20TA	przesycony	-
H18N12M2TA	-	-

2.3.6. Makrostruktura badana próbą głębokiego trawienia.

Próba trawienia wykonana na tarczach z gotowego wyrobu nie powinna wykazywać śladów jamy usadowej, pęknięć, pęcherzy i wtrąceń niemetalicznych widocznych okiem nieuzbrojonym. Na technicznie uzasadnione żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu stali 3H13A, 4H13A, H18, H12M, 4H14N14W2MA i 20H3MWF makrostruktura może być badana próbą przełomu.

2.3.7. Nieciągłości materiału badane próbą toczenia schodkowego.

Nieciągłości materiału stali H12M, 4H14N14W2MA, H10S2M i H13N7S2A określa się na próbie toczenia schodkowego, przy czym pręty o średnicy lub grubości poniżej 16 mm nie podlegają badaniu. Ilość i długość nieciągłości nie powinna przekraczać wielkości podanych w tabelicy 5.

Tabela 5.

Dopuszczalne ilości i wielkości nieciągłości		
	I grupa	II grupa
Łączna ilość nieciągłości	5 szt.	8 szt.
Maksymalna długość nieciągłości	6 mm	8 mm
Sumaryczna długość nieciągłości na całej próbce	25 mm	40 mm
Maksymalna ilość nieciągłości na jednym stopniu	3 szt.	4 szt.
Sumaryczna długość nieciągłości na jednym stopniu	10 mm	15 mm

Uwaga: Dopuszczalna ilość i wielkość nieciągłości powinna odpowiadać grupie I-szej. Dla stali H14N14W2MA, H10S2M i H12M dopuszczalne są odczyłki w granicach II-giej grupy tablicy 5.

Nieciągłości na jednej tworzącej uważa się za nieprzerwane, jeżeli odstęp między nimi wynosi mniej niż 2 mm.

Nieciągłości wchodzące z jednego stopnia na następny są niedopuszczalne.

Dla prętów o średnicy lub grubości powyżej 80 mm wymagania co do ilości i długości nieciągłości należy uzgodnić przy zamówieniu.

Nieciągłości o długości do 1 mm nie podlegają klasyfikacji.

2.3.8. Speczanie. Na technicznie uzasadnione żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą przy zamówieniu pręty ze stali 1H13A, 2H13A, H12M, 4H14N14W2MA, H10S2M i H13N7S2A przeznaczone do przeróbki plastycznej na gorąco podlegają próbie spęczenia na gorąco.

Pręty o grubości lub średnicy do 30 mm przeznaczono do tłoczenia lub spęczania na zimno będą się na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu na spęczanie w stanie zimnym.

Na spęczonych próbkach nie powinno być pęknięć. Rozwarcia o płaskim dnie są dopuszczalne.

2.3.9. Odporność na korozję międzykrystaliczną.

Na technicznie uzasadnione żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą przy zamówieniu pręty ze stali 1H18N9A, 2H18N9A, 1H18N9TA i H13N4G9A powinny być odporne na korozję międzykrystaliczną zgodnie z wymaganiami normy PN-58/H-04630 i uzgodnionym przy zamówieniu sposobem oceny.

2.3.10. Mikrostruktura. Na technicznie uzasadnione żądanie zamawiającego, uzgodnione przy zamówieniu dostarcza się stal o określonej mikrostrukturze.

Na podstawie porozumienia między zamawiającym i dostawcą mogą być ustalone wzorce określające wymaganą mikrostrukturę.

2.3.11. Stopień zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi. Na technicznie uzasadnione żądanie zamawiającego, uzgodnione przy zamówieniu, dostarcza się stal o określonym dopuszczalnym stopniu zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi, badanymi mikroskopowo.

Na podstawie porozumienia między zamawiającym i dostawcą po-

winy być ustalone wzorce określające dopuszczalny stopień zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi.

### 3. OPAKOWANIE

Pręty o wymiarach do 25 mm dostarcza się w wiązkach. Pręty o wymiarach powyżej 25 mm dostarcza się luzem. Ciężar wiązek przy ręcznym załadunku i wyładunku nie powinien przekraczać 80 kg, zaś przy mechanicznym załadunku i wyładunku - 3 tony. Do każdej wiązki powinny być przymocowane co najmniej 2 przyczepki ze znakami podanymi w 1.5.

### 4. BADANIA TECHNICZNE

4.1. PARTIA. Pręty bada się partiami. Partię stanowią pręty pochodzące z jednego wytopu, jednego wymiaru poprzecznego i jednako obrobione cieplnie.

#### 4.2. RODZAJE BADAŃ

- a/ oględziny powierzchni
- b/ sprawdzenie wymiarów
- c/ sprawdzenie składu chemicznego
- d/ sprawdzenie własności mechanicznych
- e/ sprawdzenie twardości
- f/ badanie makrostruktury próbą głębokiego trawienia
- g/ " " " " przełomu w przypadkach określonych w p.2.3.6.
- h/ badanie nieciągłości materiału próbą toczenia schodkowego w przypadkach określonych w p.2.3.7.
- i/ próba spęczania w przyp.określonych w p.2.3.8.
- j/ badanie odporności na korozję międzykrystaliczną w przypadkach określonych w p.2.3.9.
- k/ badanie mikrostruktury w przyp.określonych w p.2.3.10.
- l/ badania stopnia zanieczyszczenia wtrąceniami niemetalicznymi w przypadkach określonych w p.2.3.11.
- ł/ badanie na pełzanie - badanie informacyjne tylko dla prętów ze stali w gat. 20H3MWF.

#### 4.3. POBIERANIE PRÓBEK

4.3.1. Próbki do oględzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów

Badania przeprowadza się na wszystkich prętach.

4.3.2. Skład chemiczny sprawdza się na podstawie analizy wytopowej.



Na ządanie zamawiającego wykonuje się analizę kontrolną z jednego dowolnie wybranego pręta.

4.3.3. Próbki do sprawdzenia własności mechanicznych lub twardości w stanie hartowanym. Dla sprawdzenia własności mechanicznych należy pobrać z partii 2 próbki z 2 różnych prętów. Dla stali 3H13A, 4H13A i H18 zamiast próbek do sprawdzenia własności mechanicznych należy pobrać 2 próbki z 2 różnych prętów do badania twardości metodą Rockwella. Jeżeli z danego wytopu były badane pręty o większej grubości i wyniki ich odpowiadałyby wymaganiom normy, to badanie dla prętów o mniejszej grubości może nie być przeprowadzone, przy czym wytwórca powinien gwarantować, że własności mechaniczne prętów o mniejszej grubości odpowiadają wymaganiom tablicy 3.

Próbki do sprawdzenia własności mechanicznych wykonuje się z odcinków próbnych o średnicy lub grubości 20 - 25 mm wyciętych z prętów. Odcinki próbne wycina się z prętów ze stali wszystkich gatunków w ten sposób, aby osł próbki była zgodna z osią pręta dla prętów o grubości do 60 mm. Dla prętów o grubości powyżej 60 mm osł próbki powinna znajdować się w odległości połowy promienia od powierzchni lub  $1/4$  przekątnej od naroża.

Próbki należy pobierać wzdłuż kierunku przeróbki plastycznej. Dla uzyskania przepisanych własności mechanicznych należy odcinki próbne obrobić cieplnie zgodnie z tablicą 3.

Badania własności mechanicznych przeprowadza się zasadniczo na próbkach o średnicy 10 mm, pięciokrotnej długości pomiarowej.

W przypadkach uzasadnionych mogą być stosowane również inne, próbki pięciokrotne /zarówno okrągłe jak i płaskie według PN-62/H-04310/.

Próbki /tarcze/ do badania twardości metodą Rockwella pobiera się z końców pręta. Próbki /tarcze/ te należy badać w stanie obrobionym cieplnie.

4.3.4. Próbki do sprawdzenia twardości w stanie zmiękczonej. Próbie twardości metodą Brinella poddaje się 10 % prętów z partii lecz nie mniej niż 5 sztuk.

4.3.5. Próbki do badania makrostruktury  
a/ za pomocą próby trawienia. Próbie trawienia przeprowadza się

tylko dla prętów o grubości 40 mm i powyżej. Z partii prętów należy pobrać 2 próbki /tarcze/ z dwóch różnych partii z partii. Dopuszcza się przeprowadzenie próby trawienia przez wytwórcę na półwyrobach przy kontroli międzyoperacyjnej, w tym przypadku wyniki prób odnoszą się do wszystkich partii prętów pochodzących z tego wytopu. Przy kontroli półwyrobów należy pobrać tarczę od strony głowy wlewka w ilości 1 w sposób stosowany u wytwórcy.

Tarcze powinny być na powierzchni przeznaczony do trawienia obrobione mechanicznie. Jeżeli tarcze były odcinane piłą na gorąco, należy zebrać przez obróbkę mechaniczną co najmniej 5 mm od powierzchni ciętej.

b/ za pomocą próby przełomu. W przypadkach określonych w punkcie 2.3.6. należy z prętów o grubości do 40 mm pobrać 3 pręty, a z prętów o grubości powyżej 40 mm 2 pręty z partii do próby przełomu. Na każdym z wybranych prętów przeprowadza się próbę przełomu w jednym miejscu.

c/ za pomocą próby toczenia schodkowego. Do próby toczenia schodkowego pobiera się z partii trzy próbki z różnych prętów.

4.3.6. Próbki do próby speczania na gorąco lub na zimno pobiera się po trzy z różnych prętów partii.

4.3.7. Próbki do sprawdzenia odporności na korozję międzykrystaliczną pobiera się z gotowych prętów w ilości jednej próbki na wytop.

4.3.8. Próbki do badania mikrostruktury oraz do określenia stopnia zanieczyszczeń wtrąceniami niemetalicznymi i do badania na peźzanie pobiera się w ilości 1 w sposób uzgodniony każdorazowo przy zamówieniu.

#### 4.4. PRZEPROWADZENIE BADAŃ

4.4.1. Oględziny powierzchni przeprowadza się nieuzbrojonym okiem. W przypadkach koniecznych rodzaj i głębokość wad powierzchniowych sprawdza się przy użyciu pilnika lub tarczy szlifierskiej.

4.4.2. Sprawdzenie wymiarów. Wymiary prętów sprawdza się za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych lub sprawdzianów o odpowiedniej dokładności.

4.4.3. Analiza chemiczna stali przeprowadza się według PN-53/H04010, PN-60/H-04012, PN/H-04013, PN-55/H-04014, PN-58/H-04015,

PN-55/H-04016, PN-55/H-04017, PN-61/H-04018, PN-55/H-04019,  
PN-55/H-04020 i PN-55/H-04023.

- 4.4.4. Sprawdzenie twardości w stanie dostawy przeprowadza się zgodnie z PN-57/H-04350.
- 4.4.5. Sprawdzenie własności mechanicznych i twardości. Sprawdzenie własności mechanicznych należy przeprowadzić wg PN-62/H-04310. Badania udarności należy przeprowadzić wg PN-5 /H-04370, na próbkach typu Mesnagera. Badanie twardości próbek metodą Rockwella należy przeprowadzić wg PN-57/H-04355.
- 4.4.6. Sprawdzenie makrostruktury i nieciągłości materiału
- a/ za pomocą trawienia: tarcze należy trawić sposobem stosowanym u wytwórcy i oglądać okiem nieuzbrojonym.
- b/ za pomocą przełomu: pręty o średnicy do 50 mm wybrane do badania należy nadciąć jedno lub dwustronnie i przełamać. Z prętów o grubości powyżej 50 mm należy odciąć tarczę o grubości 20 - 50 mm, nadciąć ją jednostronnie i przełamać. Przełom należy oglądać okiem nieuzbrojonym.
- c/ za pomocą toczenia schodkowego: próbę toczenia schodkowego przeprowadza się skrawając wiórem drobnym, przy głębokości skrawania 0,5 mm i posuwie 0,25 mm. Oględziny stanu powierzchni próbek schodkowych przeprowadza się okiem nieuzbrojonym, a w przypadkach wątpliwych przy pomocy lupy o powiększeniu pięciokrotnym. Średnice i długości poszczególnych stopni w zależności od średnicy badanych prętów powinny być zgodne z tabelą 6.

Tablica 6

Średnica pręta mm	Średnica stopni mm			Długość każdego stopnia mm
	Pierwszy stopień	Drugi stopień	Trzeci stopień	
16 - 20	13	9	5	50
21 - 25	18	15	10	50
26 - 30	23	18	10	50
31 - 40	28	22	15	50
41 - 50	38	28	15	50
51 - 60	48	32	15	50
61 - 80	58	40	20	50



Dla prętów o średnicy lub grubości powyżej 80 mm średnicy i długości stopni należy uzgodnić przy zamówieniu.

W całkowitej długości próbki toczenia schodkowego należy uwzględnić każdorazowo naddatek długości 50 mm bez obtoczenia.

**4.4.7. Sprawdzenie przydatności do spęczania**

a/ próbę spęczania na gorąco przeprowadza się na próbce nieobrobionej mechanicznie o wysokości równej podwójnej średnicy lub grubości próbki nagrzanej do temperatury kucia. Próbkę spęca się do 1/3 wysokości.

b/ próbę spęczania na zimno o powierzchni nieobrobionej mechanicznie, przeprowadza się wg normy PN-61/H-04411 na próbce o powierzchni nieobrobionej mechanicznie, o wysokości równej podwójnej średnicy lub grubości. Próbki spęca się do połowy wysokości.

**4.4.8. Sprawdzanie odporności na korozję międzykrystaliczną** należy przeprowadzić zgodnie z PN-53/H-04630. Przy zamówieniu należy uzgodnić, która z metod podanych w powyższej normie ma być stosowana.

**4.4.9. Sprawdzenie mikrostruktury oraz stopnia zanieczyszczeń wtrąceniami niemetalicznymi** należy przeprowadzić według metod uzgodnionych przy zamówieniu.

**4.4.10. Badanie prętów na pełzanie** przeprowadza się przy temp. 550°C przy obciążeniu 35 kg/mm<sup>2</sup> w czasie 100 godzin.

**4.4.11. Badania dodatkowe.** Na podstawie porozumienia się stron mogą być przeprowadzone okresowe badania komisyjne w zakresie uzgodnionym pomiędzy stronami. Wyniki badań komisyjnych nie mogą mieć wpływu na odrzucenie materiału.

**4.5. OCENA WYNIKÓW BADAŃ**

**4.5.1. Ocena wyników sprawdzenia powierzchni i wymiarów**

Jeżeli przy badaniach przeprowadzonych poszczególne pręty nie odpowiadają wymaganiom p.2.1. i 2.2. należy dane pręty uznać za niezgodne z wymaganiami normy i usunąć z partii.

**4.5.2. Ocena pozostałych wymagań.** Jeżeli przy sprawdzeniu pozostałych wymagań /p.2.3./ wyniki nie odpowiadają wymaganiom niniejszej normy i wymaganiom uzgodnionym przy zamówieniu, należy tę próbę która dała wyniki nie odpowiadające wymaganiom

powtórzyć na podwójnej ilości próbek w stosunku do podanych w p.4.3. Jeżeli przy powtórnym badaniu choć jedna próbka nie odpowiada wymaganiom, należy partię uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

4.5.3. Postępowanie z prętami nieodpowiadającymi wymaganiom normy.

Wytwórca ma prawo przesortowania, poprawienia, a w razie potrzeby obrobienia cieplnego prętów partii nie odpowiadającej wymaganiom normy i ponownego przedstawienia jej do badań jako nowej partii.

4.5.4. Zaświadczenie o jakości.

Wytwórca dostarcza zamawiającemu świadectwo o jakości, w którym należy podać:

- a/ nazwę wytwórcy /lub znak/
- b/ nazwę zamawiającego
- c/ znak stali
- d/ numer wytopu
- e/ skład chemiczny wytopu
- f/ wymiar poprzeczny prętów
- g/ ciężar partii
- h/ wyniki wszystkich prób przewidzianych normą
- i/ numer niniejszej normy.

K O N I E C

53 **BN-63/0644-02 Stal stopowa odporna na korozję i zarodoporna Pręty dla lotnictwa**  
**Warunki techniczne**  
III 22

zmiana 2\*)  
24 11 79 r

zmiana 1 — Biuletyn PKNiM nr 10/80 poz 45

(Biuletyn PKNMLJ nr 11—12/80 poz 88)

2  
2

17 **BN-63/0644-02 Stal stopowa odporna na korozję i zarodporna Pręty dla lotnictwa**  
**Warunki techniczne**  
III 22

**zmiana 1**  
**31 3 80 r**

W punkcie 2 3 1 (tabl 1), dla gatunków stali 1H13A, 2H13A i 4H14A, zamiast zawartosci max 0,030% P i max 0,030% S powinno być max 0,025% P i max 0,025% S

(Biuletyn PKNMIJ nr 10/80 poz 75)

2  
2