

wyciąg 20 06 96  
N 8/96

Został PN-21-94017:1996

Hutnictwo Żelaza i Stali	BRANŻOWA NORMA	BN-71/0661-12
	Odkuwki stalowe swobodnie kute na silniki wysokoprężne Wymagania i badania.	Grupa kat III 03.

### 1. WSTĘP

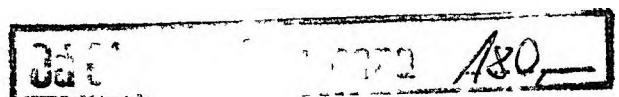
1.1 Przedmiot normy. Przedmiotem normy są odkuwki, swobodnie kute pod młotami, lub wykonane na prasach przeznaczone na części silników wysokoprężnych. Norma nie obejmuje odkuwek odbieranych przez Towarzystwa klasyfikacyjne.

#### 1.2 Normy związane:

- PN-56/H-01101 - Stal Oznaczenie postaci i stanów kwalifikacyjnych obróbki cieplnej
- PN-62/H-01103 - Cechowanie barwne stali
- PN-61/H-04004 - Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej
- PN-65/H-04006 - Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów
- PN-66/H-04010 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie całkowitej zawartości węgla
- PN-66/H-04012 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości manganu
- PN-64/H-04013 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości krzemu
- PN-68/H-04014 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości fosforu
- PN-58/H-04015 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie siarki
- PN-63/H-04016 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości chromu
- PN-61/H-04018 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie niklu
- PN-68/H-04019 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości molibdenu
- PN-55/H-04020 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie wanadu
- PN-68/H-04022 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie całkowitej zawartości glinu
- PN-66/H-04023 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości tytanu
- PN-68/H-04024 - Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości miedzi
- PN-62/H-04310 - Próba statyczna rozciągania metali
- PN-57/H-04350 - Próba twardości metali sposobem Brinella
- PN-69/H-04370 - Próba uderności stali
- PN-57/H-04501 - Badania makrostruktury stali. Próba głębokiego trawienia
- PN-66/H-84019 - Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-61/H-84020 - Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-65/H-84029 - Stal stopowa konstrukcyjna do nawęglania. Gatunki
- PN-65/H-84030 - Stal stopowa konstrukcyjna do ulepszenia cieplnego. Gatunki
- PN-65/H-84034 - Stal stopowa konstrukcyjna do azotowania. Gatunki
- PN-65/H-84035 - Stale stopowe konstrukcyjne do nawęglania i ulepszenia cieplnego przeznaczone do wyrobu sprzętu szczególnie obciążonego. Gatunki

#### Zjednoczenie Hutnictwa Żelaza i Stali

Ustanowiona przez Dyrektora ZHŻ i Stali zarządzeniem nr 12/71 z dnia 17.05.71. jako obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1.07.71 /Monitor Polski nr ... poz. ..../



- PN-64/H-94101 - Odkuwki stalowe swobodnie kute. Naddatki na obróbkę i dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- PN-57/H-94500 - Pręty stalowe kute. Wymiary
- BN-65/0631-06 - Zestawienie gatunków stali stopowych dla przemysłu energetycznego

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

### 2.1. Podział.

2.1.1. Odmiany stali. Ze względu na jakość stali odróżnia się:

- a/ bez oznaczenia - stal wytapianą konwencjonalnymi metodami w piecach martenowskich lub w piecach elektrycznych,
- b/  $\hat{Z}$  - stal ultraczystą wytapianą w sposób konwencjonalny, a następnie przetapianą metodą elektrożuźlową.

2.1.2. Kategorie odkuwek. W zależności od sposobu badania rozróżnia się cztery kategorie odkuwek:

- H - Odkuwki podlegające jedynie badaniu twardości,
- R - Odkuwki podlegające procentowej kontroli wymaganych własności mechanicznych,
- RR - Odkuwki podlegające stuprocentowej kontroli wymaganych własności
- RW - Odkuwki podlegające stuprocentowej kontroli wymaganych własności mechanicznych z obu końców.

2.1.3. Rodzaje odkuwek. W zależności od rodzaju stosowanej obróbki mechanicznej rozróżnia się dwa rodzaje odkuwek:

- A - Odkuwki podlegające obróbce skrawaniem na całej powierzchni.
- B - odkuwki podlegające częściowej obróbce skrawaniem.

2.1.4. Klasy stali. W zależności od wymaganych własności stali rozróżnia się klasy stali podane w 3.3.3.

W przypadku zamówienia odkuwek wg klasy bez podania gatunku stali, wytwórca decyduje o zastosowanym gatunku stali. W tym jednak przypadku analiza chemiczna jest orientacyjna i niezgodność jej z przepisnymi w normach klasyfikacyjnych składach chemicznych nie może być powodem do odrzucenia partii. Graniczne zawartości P i S, powinny odpowiadać odpowiednim normom klasyfikacyjnym.

2.2. Oznaczenie: /w zamówieniach, specyfikacji, zestawieniach/ powinno zawierać:

- a/ nazwę wyrobu
- b/ wymiary lub numer rysunku
- c/ klasę stali
- d/ znak stali /na żądanie zamawiającego/
- e/ odmianę stali w przypadku stali  $\hat{Z}$
- f/ kategorię odkuwek
- g/ rodzaj odkuwki
- h/ stan dostawy
- i/ numer niniejszej normy

### 2.3. Przykład oznaczenia

a/ Odkuwka korbowa wg rys. PK 12615 ze stali K75, kategoria RR, rodzaj A, stan zmiękczo-ny /M/

ODKUWKI rys. 12615-K75-PR-A-M-BN-71/0661-12

b/ Odkuwki wałów wykorbionych wg rys. Nr 27.3.9. ze stali ultraczystej w gatunku 40HNMA, o własnościach mechanicznych wg K90, kategorii RW, rodzaj B, w stanie zmiękczo-ny /M/.

ODKUWKI rys. Nr 27.3.9.-40HNMA-Z-RW-B-M-BN-71/0661-12

## 4. WYMAGANIA

### 3.1. Powierzchnia

3.1.1. Ogólne wymagania. Na powierzchni odkuwek nie powinno być wad w postaci pęknięć, zafaldowań, zakuć, żusek i zanieczyszczeń szamotowych widocznych nieuzbrojonym okiem.

3.1.2. Powierzchnia odkuwek rodzaju A. Na powierzchni odkuwek dopuszczalne są miejscowe wady o ile ich głębokość sprawdzona dłutowaniem, płowaniem lub szlifowaniem nie przekracza 2/3 wielkości jednostronnego naddatku. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się głębsze wady.

3.1.3. Powierzchnia odkuwek rodzaju B. Na powierzchni podlegającej obróbce mechanicznej dopuszczalne wady określa 3.1 2. Na powierzchni odkuwek nie podlegającej obróbce mechanicznej wszelkie wady powinny być usunięte sposobami stosowanymi u wytwórcy jak dłutowanie, piłowanie, szlifowanie itp. Głębokość śladów usuwania wad nie powinna przekraczać ujemnych odchyłek wymiarowych. Dopuszczalne są bez usuwania drobne wady nie mające ujemnego wpływu na jakość odkuwek jak np. wgnioty, chropowatość lub rysy, jeżeli ich głębokość nie przekracza dopuszczalnych odchyłek wymiarowych

3.1 4 Naprawa wad. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się naprawę powierzchni odkuwek przez napawanie

3.2 Wymiary odkuwek, powinny być zgodne z rysunkiem odkuwki albo gotowej części z uwzględnieniem naddatków na obróbkę i dopuszczalnych odchyłek określonych w PN-64/H-94101 lub w przypadku prętów kutyh określonych w PN-57/H-94500.

### 3 3 Materiał

3 3.1 Skład chemiczny stali - w przypadku podania gatunku stali według analizy wytopowej powinien odpowiadać wymaganiom normy klasyfikacyjnej: PN-66/H-84019; PN-61/H-84020; PN-65/H-84029, PN-65/H-84030, PN-65/H-84034; PN-65/H-84035.

Dopuszcza się stosowanie stali o określonych innymi normami.

3 3 2 W przypadku podania znaku stali dopuszczalne odchyłki od składu chemicznego przy badaniu kontrolnej analizy chemicznej odkuwek nie powinny przekraczać ustalonego składu o wartości większej od podanych w tabelicy 1.

Tabelica 1

Pierwiastek		Odchyłki od składu chem. w %	
Nazwa	Symbol	poniżej dolnej granicy	powyżej górnej granicy
Węgiel	C	0,02	0,02
Mangan	Mn	0,03	0,03
Krzem	Si	0,02	0,03
Fosfor	P	-	0,005
Siarka	S	-	0,005
Chrom	Cr	0,05	0,10
Nikiel	Ni	0,05	0,10
Molibden	MO	0,02	0,05
Wanad	V	0,02	0,05

### 3 3 3 Własności mechaniczne

3 3 3 1. Własności mechaniczne próbek ulepszonych cieplnie a pobranych z odkuwek dostarczonych w stanie zmiękczonej lub w stanie normalizowanej i odpuszczonej, określają odpowiednie normy klasyfikacyjne.

W przypadku ich braku należy własności mechaniczne uzgodnić przy zamówieniu.

3 3 3 2. Własności mechaniczne próbek pobranych z obrobionych cieplnie odkuwek podane są w tabelicy 2.

Klasa stali	Własności mechaniczne									
	$Re \frac{kg}{mm^2} \left( \frac{daN}{mm^2} \right) \min$		Rm min.		A5% min.		$U \frac{kgm}{cm^2} \left( \frac{daJ}{cm^2} \right) \min.$		Twardość	
	stan dostawy		kg	daN	stan dostawy		stan dostawy		HB	Ø odcisku kulki
	N	T	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	N	T	N	T		
K35	20 (20)	-	35	36	27	-	7 (7)	-	110 - 150	5,65 - 4,90
K40	25 (25)	-	40	41	24	-	7 (7)	-	120 - 165	5,40 - 4,70
K45	26 (26)	-	45	46	23	-	6 (6)	-	135 - 180	5,10 - 4,50
K50	29 (30)	-	50	51	22	-	5 (5)	-	150 - 195	4,90 - 4,30
K55	32 (33)	-	55	56	20	-	4 (4)	-	165 - 210	4,70 - 4,15
K60	34 (35)	42 (43)	60	61	16	18	3 (3)	9 (9)	180 - 223	4,50 - 4,05
K65	-	43 (44)	65	66	-	17	-	9 (9)	195 - 234	4,30 - 3,95
K70	36 (37)	47 (48)	70	71	13	17	2 (2)	8 (8)	210 - 255	4,15 - 3,80
K75	-	53 (54)	75	76	-	16	-	8 (8)	223 - 268	4,05 - 3,70
K80	-	60 (61)	80	82	-	15	-	8 (8)	234 - 285	3,95 - 3,60
K85	-	65 (66)	85	87	-	14	-	7 (7)	255 - 295	3,80 - 3,55
K90	-	70 (71)	90	92	-	13	-	6 (6)	268 - 309	3,70 - 3,45
K95	-	75 (76)	95	97	-	12	-	6 (6)	285 - 325	3,60 - 3,40
K100	-	80 (82)	100	102	-	11	-	6 (6)	295 - 341	3,55 - 3,30
K105	-	85 (87)	105	107	-	11	-	5 (5)	309 - 354	3,45 - 3,20
K110	-	90 (92)	110	112	-	10	-	5 (5)	325 - 370	3,40 - 3,15

N - stan normalizowany

T - stan ulepszony

Po uzgodnieniu stron dopuszcza się niższe wielkości Rm od podanych w tabelicy.

Wartosci podane w tabelicy obowiązują dla próbek wzdłużnych tj. pobranych równolegle do kierunku przebiegu włókien. W przypadku pobrania próbek których kierunek jest pod kątem do przebiegu włókien /próbki styczne/ lub prostopadle do przebiegu włókien /próbki poprzeczne/ wówczas obowiązują obniżki podane w tabelicy 3.

Tablica 3

Rodzaj własności	Odchyłki od własności dla próbek i odmian stali			
	stycznych		poprzecznych	
	konwencjonalnej	ż	konwencjonalnej	ż
Re kg/mm <sup>2</sup>	- 5 %	-	- 10 %	- 5 %
A <sub>5</sub>	-25 %	- 12,5 %	- 40 %	-25 %
U	-25 %	- 12,5 %	- 40 %	-25 %

3.3.3.3. Twardość. Podane w tabelicy 2 zakresy twardości są obowiązujące dla odkuwek kategorii H i R. Dla odkuwek kategorii RR i RW podane zakresy twardości mają charakter orientacyjny i nie mogą być powodem odrzutu.

3.3.4. Makrostruktura badana na poprzecznych do kierunku przerobu plastycznego próbkach pobranych z półwyrobów, bądź z odkuwek wykonanych wprost z wlewka nie powinna wykazywać rzadziżn, pozostałości jamy usadowej, pęcherzy, rozwarstwień, pęknięć, płatków i wtrąceń niemetalicznych widocznych nieuzbrojonym okiem. Stopień natężenia dopuszczalnych wad określonych wzorcami PN-57/H-04501 podaje tabl.4.

Tablica 4

Rodzaj odkuwek	Numer tablicy					
	I	II	III	IV	V	VI
Korbowody i wały korbowe	3	3	2	1	4	5
Pozostałe odkuwki	3	4	2	2	6	5

Makrostrukturę stali bada się w każdym przypadku za wyjątkiem:

a/ stali odmiany Z

b/ w przypadku pierścieni i tulei, dla których otwór osiowy po wyciśnięciu środka, lub obróbce mechanicznej jest większy od 120 mm.

3.3.5. Próba zginania. Na śądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu odkuwki bada się próbą zginania o kąt: 180° dla próbek wzdłużnych, 150°C dla próbek stycznych, 120°C dla próbek poprzecznych, na sworzniu o średnicy podanej w tablicy 6.

Tablica 6

Klasa stali	K 35	K 40	K 45	K 50	K 55	K 60	K 65	K 70	K 75	K 80	K 85	K 90
d = średnica sworzzenia	a		2a		3a					4a		

gdzie „a” równa się grubości zginanej próbki.

#### 3 4. Stan dostawy

3 4 1. Stan obróbki cieplnej. Odkuwki wykonane ze stali węglowej dostarcza się w stanie normalizowanym i odpuszczonym /N + o/.

Odkuwki ze stali konstrukcyjnej stopowej dostarcza się w zależności od uzgodnienia przy zamówieniu w stanie zmięczonym /m/ lub ulepszonym cieplnie /T/.

3 4.2 Stan wykonczenia. Jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej odkuwki dostarcza się bez obróbki mechanicznej skrawaniem t zw. nieskórowane. Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu odkuwki dostarcza się opiaskowane, wytrawione lub oskórowane.

3 5. Wymagania dodatkowe. Przy zamówieniu mogą być uzgodnione dodatkowe wymagania.

3 6. Cechowanie. Odkuwki cechuje się przez wybite stemplem stalowym następujących znaków:

a/ znak wytwórcy

b/ klasę stali

c/ znak stali

d/ znak obróbki cieplnej

e/ numer wytoku lub umowny znak

f/ numer próbki przy odkuwkach badanych indywidualnie

g/ znak kontroli technicznej i ewentualnie znak przedstawiciela zamawiającego.

Miejsce cechowania odkuwek winno być zaznaczone na rysunku lub określone w zamówieniu. W przypadku nie podania miejsca cechowania, miejsce cechowania, wyznacza wykonawca. Należy jednak wszystkie odkuwki danego rysunku cechować w tym samym miejscu.

Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu dostawca jest zobowiązany oprócz wybijania znaków, cechować stal kolorowymi pasmami zgodnie z PN-62/H-01103.

#### 4. OPAKOWANIE

Odkuwki dostarcza się luzem bez opakowania.

5 BADANIA5.1 Program badań.

a/ oględziny powierzchni	3.1
b/ sprawdzenie wymiarów	3 2
c/ sprawdzenie składu chemicznego	3 3 1; 3.3 2;
d/ badanie makrostruktury	3 3 4,
e/ próba twardości	3 3 3 3;
f/ próba rozciągania	3 3 3 1; 3 3 3 2,
g/ próba udarności	3.3 3 1; 3 3 3 2;
h/ próba zginania	3 3 6;
i/ próby dodatkowe	3 5,

5.2 Partie Odkuwki należy badać partiami.

5.2.1 Partie odkuwek odmiany zwykłej stanowią odkuwki jednego kształtu, jednego rodzaju, jednej kategorii, jednej klasy pochodzące z jednego wytopu oraz jednakowo obrabione cieplnie

5.2.2 Partie odmiany Ż stanowią odkuwki spełniające wymagania podane w 5.2.1 z tym, że pochodzą z rafinatów wykonanych pod jednego rodzaju żużłem przy zachowaniu tych samych podstawowych parametrów przetapiania elektrożużłowego.

5.3 Pobieranie próbek5.3.1 Próbki do oględzin powierzchni i sprawdzenie wymiarów

Oględzinom powierzchni i sprawdzeniu wymiarów należy poddać wszystkie odkuwki w partii. W przypadku przeprowadzenia badań odbiorczych przez przedstawiciela zamawiającego, oględzinom powierzchni i sprawdzeniu wymiarów należy dodatkowo poddać co najmniej 10 % odkuwek z partii.

5.3.2. Próbki do sprawdzenia składu chemicznego.

Skład chemiczny należy sprawdzić na podstawie analizy wytopowej, a w przypadkach koniecznych na podstawie analizy kontrolnej próbek pobranych z jednej dowolnie wybranej odkuwki z partii. Próbki do analizy wytopowej należy pobierać wg PN-61/H-04004, a dla analizy kontrolnej według PN-65/H-04006.

5.3.3 Próbki do badania makrostruktury pobiera się z półwyrobów przeznaczonych na odkuwki lub bezpośrednio z odkuwek w ilości dwie próbki na partię. Sposób pobierania próbek z półwyrobu określa wytwórca. Do badania makrostruktury należy odciąć tarczę prostopadłą z całego przekroju poprzecznego półwyrobu.

5.3.4. Próbki do badania twardości

Badania twardości odkuwek kategorii H przeprowadza się w 100%. Po uzgodnieniu między stronami dopuszcza się badania twardości na uzgodnionym procencie odkuwek

Odkuwki kategorii R w stanie dostawy przeprowadza się na 10% odkuwek z partii. W przypadku gdy przeprowadzona obróbka cieplna odkuwek jest ostateczną obróbką /T - dla odkuwek stopowych, a T lub N + O dla odkuwek ze stali węglowych/ badanie twardości przeprowadza się na wszystkich odkuwkach z partii.

Miejsce badania twardości powinno być zaznaczone na rysunku

W przypadku braku umiejscowienia twardości badania przeprowadza się w jednym dowolnie wybranym miejscu odkuwki

5.3.5. Próbki do próby rozciągania i udarności pobiera się w następującej ilości odkuwek kategorii R:

- 1 - odkuwkę z partii liczącej do 10 sztuk
- 2 - odkuwki z partii liczącej od 11 do 50 sztuk
- 3 - odkuwki z partii liczącej od 51 do 100 sztuk
- 4 % odkuwek z partii liczącej ponad 100 sztuk

Dla kategorii RR pobiera się próbki z każdej odkuwki.

W przypadku gdy masa /waga/ odkuwki jest mniejsza od 50 kg próbki pobiera się zgodnie z wytycznymi dla kategorii R. Dla kategorii RW pobiera się komplet próbek z obu końców odkuwki, o ile przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Jeżeli pozwala na to kształt odkuwki, próbki należy pobierać wzdłuż kierunku z włókien.

Komplet próbek do badań składa się z jednej próbki rozrywczej i z dwóch próbek udarnościowych

Miejsce pobierania próbek należy podać na rysunku. Jeżeli tego nie podano lub nie uzgodniono, wówczas miejsce pobrania próbek wyznacza wytwórca kierując się zasadą, że os. próbek powinna być w odległości  $1/6$  grubości od powierzchni dla odkuwek o grubości ścianki pow. 60 mm, a w połowie grubości ścianki dla odkuwek o grubości ścianki do 60 mm.

5.3.6 Próbki do próby zginania pobiera się w ilości i w miejscach wyznaczonych do próby rozciągania

#### 5.4 Przeprowadzenie badań

5.4.1 Oględziny powierzchni przeprowadza się bez użycia przyrządów pomiarowych. W razie potrzeby sprawdzenia głębokości wady, należy posługiwać się pilnikiem, szlifierką, lub sprawdzić za pomocą dławowania. Dopuszcza się inny sposób kontroli jakości powierzchni uzgodniony przy zamówieniu

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów przeprowadza się uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub szablonami zapewniającymi przeprowadzenie sprawdzania wymiarów z dokładnością dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

5.4.3 Sprawdzenie składu chemicznego należy przeprowadzić według

PN-66/H-04010,	PN-66/H-04012,	PN-64/H-04013,
PN-68/H-04014,	PN-58/H-04015,	PN-63/H-04016,
PN-69/H-04017,	PN-61/H-04018,	PN-68/H-04019,
PN-55/H-04020,	PN-68/H-04022,	PN-66/H-04023,
PN-68/H-04024,		

lub innymi metodami o nie mniejszej dokładności

5.4.4 Sprawdzenie makrostruktury Badanie makrostruktury przeprowadza się próbą głębokiego trawienia w oparciu o normę PN-57/H-04501 lub w oparciu o uzgodnione wymagania i wzorce. Dopuszcza się zastąpienie próby głębokiego trawienia próbą przełomu na niebiesko lub innymi badaniami.

5.4.5 Badanie twardości przeprowadza się zgodnie z PN-57/H-04350

5.4.6. Próba rozciągania przeprowadza się zgodnie z PN-62/H-04310

5.4.7. Próby udarowości przeprowadza się zgodnie z PN-69/H-04370 na próbkach typu Mesnagera

5.4.8 Próba zginania przeprowadza się zgodnie z PN-57/H-04408.

5.4.9. Próby dodatkowe przeprowadza się zgodnie z uzgodnionymi przy zamówieniu metodami lub sposobami stosowanymi u wytwórcy

#### 5.5 Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena wyników oględzin i sprawdzenia wymiarów. Odkuwki nieodpowiadające wymaganiom 3.1.1-3.2. należy usunąć z partii.

#### 5.5.2. Ocena sprawdzenia składu chemicznego

5.5.2.1 Ocena sprawdzenia analizy wytopowej. Jeżeli skład chemiczny nie odpowiada wymaganiom 3.3.1, partię odkuwek należy uznać za nieodpowiadającą wymaganiom normy.

Za zgodą zamawiającego dopuszcza się zwolnienie materiału ze stwierdzoną odchyłką od analizy chemicznej jeżeli wyniki badań wszystkich wymaganych normą własności mechanicznych będą pozytywne.

#### 5.5.2.2. Ocena sprawdzenia analizy kontrolnej gotowych odkuwek.

Jeżeli wyniki analizy chemicznej próbki pobranej z odkuwki różnią się od wymagań podanych w 3.3.1 więcej niż podano w 3.3.2. tablica 1, należy pobrać próbki z dwóch innych odkuwek partii, a odkuwki które dały ujemny wynik należy usunąć z partii. Jeżeli choć jedna z powtórnie pobranych próbek nie odpowiada wymaganiom, należy partię odkuwek uznać za niezgodną z wymaganiami normy

Dopuszcza się po uzgodnieniu stron zwolnienia odkuwek mimo niezgodnej kontrolnej analizy chemicznej, o ile wszystkie wyniki badań własności mechanicznych będą pozytywne.

#### 5.5.3. Ocena badań makrostruktury

W przypadku przeprowadzenia badań na półwyrobach, należy postępować zgodnie z wewnętrznymi przepisami dostawcy. W przypadku przeprowadzenia badań na próbkach z gotowych odkuwek według 5.3.3. należy postępować następująco:

Jeżeli wyniki badań makrostruktury nie odpowiadają wymaganiom p. 3.3.4., należy odrzucić daną odkuwkę której badanie dało wynik nie odpowiadający wymaganiom i pobrać powtórnie próbki z następnej odkuwki. Jeżeli badanie próbki z następnej odkuwki da wynik dodatni, uznaje się za dobre inne odkuwki z partii.

W przypadku stwierdzenia występowania pęknięć na którejkolwiek odkuwce, należy wszystkie odkuwki pochodzące z tego samego wytopu poddać badaniom na obecność pęknięć metodą stosowaną u wytwórcy

#### 5.5.4. Ocena badań twardości

Odkuwki kategorii H które dały wynik ujemny należy usunąć z partii. Jeżeli wyniki badania twardości odkuwek kategorii R wykazały niezgodność twardości z wymaganiami podanymi w tabelicy 2, na co najmniej dwóch odkuwkach wówczas badaniu na twardość należy poddać 100 % odkuwek, a odkuwki nieodpowiadające wymaganiom tabelicy 2 usunąć z partii

#### 5.5.5. Ocena wyników próby rozciągania i udarności

Za wyniki udarności należy uważać średnią arytmetyczną z dwóch próbek udarnościowych pobieranych z odkuwek. Jeżeli wyniki prób rozciągania i udarności nie odpowiadają wymaganiom 3.3.1 lub 3.3.2., należy próbę która da wynik nieodpowiadający wymaganiom powtórzyć na podwójnej liczbie próbek, a odkuwki które dały wynik ujemny usunąć z partii.

Jeżeli przy powtórnym badaniu wyniki choć jednej próbki nie odpowiadają wymaganiom normy, należy całą partię odkuwek kategorii R uznać za nieodpowiadającą wymaganiom normy

Odkuwki kategorii RR i RW bada się indywidualnie.

#### 5.5.6 Ocena próby zginania

Jeżeli wyniki próby zginania były ujemne należy próbę przeprowadzić na podwójnej ilości próbek z innych odkuwek w przypadku kategorii R i z tych samych w kategorii RR i RW. Jeżeli choć jedna próbka przy powtórnym badaniu dała wynik ujemny, należy daną odkuwkę kategorii RR i RW lub partię odkuwek kategorii R uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

5.5.7 Ocena wyników prób dodatkowych. Sposób oceny wyników prób dodatkowych należy uzgodnić przy zawarciu umowy.

#### 5.5.8 Postępowanie z odkuwkami uznanymi za niezgodne z wymaganiami niniejszej normy.

Odkuwki których twardość, własności wytrzymałościowe, udarność, zginanie i próby dodatkowe nie odpowiadają wymaganiom normy, mogą być poddane powtórnej obróbce cieplnej, selekcji i przedstawione ponownie do badań. Powtórna obróbka cieplną można przeprowadzać najwyżej dwukrotnie. Razem więc z pierwszą obróbką cieplną najwyżej trzykrotnie. Odpuszczanie nie uważa się za powtórny obróbkę cieplną.

5.6 Zaswiadczenie o jakości - atest. Na żądanie zamawiającego do każdej partii odkuwek wytwórca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu zaświadczenie o jakości - atest, w którym należy podać:

- a/ nazwę zamawiającego numer i datę zamówienia
- b/ nazwę wytwórcy,
- c/ numer i skład chemiczny wytopu,
- d/ gatunek stali,
- e/ numer rysunku
- f/ odmianę, kategorię, rodzaj, klasę odkuwek,
- g/ liczbę odkuwek i masę partii,
- h/ wyniki badań,
- i/ warunki obróbki cieplnej,
- j/ numer niniejszej normy,
- k/ znak wytwórcy i znak odbiorcy.

K O N I E C



## Informacja

Załącznik do normy  
BN-70/0661-03

## ORIENTACYJNA TABLICA STOSOWANIA KLAS W ZALEŻNOŚCI OD GATUNKU STALI I POPRZECZNYCH WYMIARÓW

Gatunek stali	Obróbka cieplna	Wymiary		Klasa stali	Gatunek stali	Obróbka cieplna	Wymiary		Klasa stali
		powyżej	do				powyżej	do	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	N	40 100	40 100 250	K 35 K 35 K 35	34HNM	T	40 100 250 500	40 100 250 500	K110 K 100 K 85 K 80 K 75
20 25	N	40 100 250	40 100 250	K 45 K 45 K 40 K 35	36HNM	T	40 100 250 500	40 100 250 500	K100 K 90 K 80 K 70 K 65
35	N	40 100 250	40 100 250	K 55 K 50 K 50 K 45	37HGNM	T	40 100 250 500	40 100 250 500	K 90 K 85
35	T	40 100	40 100 250	K 60 K 55 K 50			250 500	500	K 70 K 65
45	N	40 100 250	40 100 250	K 60 K 60 K 60 K 55	30H2N2M	T	40 100 250 500	40 100 250 500	K110 K100 K 85 K 75 K 70
45	T	40 100	40 100 250	K 70 K 65 K 60	40HNMA	T	40 100 250	40 100 250	K100 K 90 K 75 K 70
55	N	40 100 250	40 100 250	K 65 K 65 K 60 K 60	2H13	T	40 100	40 100	K 80 K 75 K 70
55	T	40 100	40 100 250	K 75 K 70 K 65	3H13	T	40 100	40 100	K 85 K 80 K 75
60G	N	40 100	40 100 250	K 75 K 70 K 65					
40H	T	40 100	40 100 250	K 90 K 80 K 75					
25HM	T	40 100 250	40 100 250	K 75 K 70 K 65 K 60					
35HM	T	40 100 250	40 100 250	K 90 K 80 K 70 K 65					
40HM	T	40 100 250	40 100 250	K100 K 90 K 80 K 75					
45HN	T	40 100 250	40 100 250	K 95 K 85 K 80 K 75					