

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	N O R M A    B R A N Ż O W A	BN-CS-87/0644-01
	Pręty kute na gorąco ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej	Zamiast  Grupa katalogowa 0303

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są pręty kute na gorąco ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.

1.2. Zakres stosowania. Normę należy stosować na czas "W" w zakresie produkcji dla potrzeb wojska i ludności cywilnej z chwilą zawieszenia normy PN-85/H-94053.

### 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

#### 2.1. Podział w zależności od przeznaczenia

- pręty kute przeznaczone do obróbki skrawaniem - PKs,
- pręty kute przeznaczone do przeróbki plastycznej - PKp

#### 2.2. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać:

- nazwę pręta
- przeznaczenie wg 2.1,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości wg 3.2.
- znak gatunku stali wg 3.3.
- stan wg 3.9,
- numer niniejszej normy.

#### 2.3. Przykład oznaczenia

a/ prętów kutych przeznaczonych do przeróbki plastycznej /PKp/, o średnicy 100 mm, długości fabrykacyjnej, ze stali 3H13 w stanie zmięczonym /M/

PRĘT KUTY OKRĄGŁY PKp - 100-3H13-M - BN-CS-87/0644-01

b/ prętów kutych przeznaczonych do obróbki skrawaniem /PKs/, o średnicy 40 mm i długości 2500 mm, ze stali 1H18N9T, w stanie przesyconym /P/.

PRĘTY KUTY OKRĄGŁY - PKs - 40-2500-1H18N9T-P-BN-CS-87/0644-01

### 3. WYMAGANIA

#### 3.1. Powierzchnia

3.1.1. Powierzchnia prętów przeznaczonych do obróbki skrawaniem /PKs/ nie powinna wykazywać pęknięć, łusek, zakuć i wtrąceń niemetalicznych widocznych nieuzbrojonym okiem.

Dopuszcza się miejscowe wady bez konieczności usuwania, jeżeli ich głębokość nie przekracza 3/4 jednostronnego naddatku na obróbkę skrawaniem, licząc od wymiaru nominalnego.

3.1.2. Powierzchnia prętów przeznaczonych do przeróbki plastycznej na gorąco /PKp/ nie powinna wykazywać pęknięć, łusek, zakuć i wtrąceń niemetalicznych widocznych nieuzbrojonym okiem.

Dopuszcza się usuwanie miejscowych wad przez dłutowanie, szlifowanie lub piłowanie w kierunku podłużnym. Głębokość śladu po usunięciu wady nie powinna przekraczać:

- połowy sumy dopuszczalnych odchyłek - dla prętów o średnicy lub grubości do 80 mm.
- sumy dopuszczalnych odchyłek - dla prętów o średnicy lub grubości powyżej 80 mm, licząc od wymiaru rzeczywistego.

Huta Batory

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem Nr 2/87 z dnia 1987.01.07 w porozumieniu z MON, jako obowiązująca na specjalne polecenie.

Dopuszcza się bez usuwania drobne wady powierzchniowe, jeżeli ich głębokość nie przekracza połowy sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych licząc od wymiaru rzeczywistego.

W przypadku prętów przeznaczonych do spęcznienia, głębokość zalegania dopuszczalnych wad oraz głębokość śladów po usuniętych wadach, należy liczyć od wymiaru nominalnego.

**3.1.3. Końce prętów.** Powierzchnia czołowa prętów nie powinna wykazywać śladów pozostałości jamy skurczowej, rozwarstwień, pęknięć i wtrąceń niemetalicznych widocznych nieuzbrojonym okiem. Przy cięciu sposobami kuźniczymi na młotach lub prasach dopuszczalne zniekształcenie końców powinno być zgodne z PN-79/H-94500.

Przy cięciu na piłach i przecinarkach nieprostokątność płaszczyzny cięcia nie może przekraczać 6% średnicy lub grubości pręta.

**3.2. Wymiary, nadatki na obróbkę mechaniczną i dopuszczalne odchyłki wymiarowe** powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-79/H-94500. Dopuszczalne odchyłki od prostoliniowości dla zwykłej dokładności wykonania wg PN-79/H-94500, a dla wysokiej dokładności wykonania /wd/ - 4 mm/m.

### **3.3. Materiał**

**3.3.1. Skład chemiczny** stali stwierdzony na podstawie analizy wytopowej powinien odpowiadać wymaganiom załączników na okres "W" PN-71-CS/H-86020, PN-71-CS/H-86022 i BN-77-CS/0631-11 dla danego gatunku stali. Gatunki stali podano w tabl. 1.

Tablica 1

Norma	Znak gatunku stali
Załącznik na czas "W" PN-71-CS/H-86020	OH13, 1H13, 2H13, 3H13, 4H13, OH17T, H17, H18, H17N2, 2H17N2, H13N4G9, OH17N4G8, 1H17N4G9, 2H18N9, 1H18N9, OH18N9, OOH18N10, 1H18N9T, OH18N10T, H18N10MT, OOH17N14M2, OH22N24M4TCu
Załącznik na czas "W" PN-71-CS/H-86022	H5M, H6S2, 2H17, H13JS, H18JS, H25T, H26N4, H18N9S, H23N13, H25N20S2, H9S2, H10S2M, 4H14N14W2M, 5OH21G9N4
Załącznik na czas "W" BN-77-CS/0631-11	OOH18AN10, OOH17AN14M2, OOH22N24M4Cu

**3.3.2. Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego** w przypadku wykonywania analizy kontrolnej na próbkach pobranych z gotowych prętów - wg załączników na czas "W" PN-71-CS/H-86020, PN-71-CS/H-86022 i BN-77-CS/0631-11.

**3.4. Własności mechaniczne** prętów dostarczanych w stanie zmiękczonej /M/ ze stali OH13, OH17T, H17, H5M, H6S2, 2H17, H13JS, H18JS i H25T oraz prętów dostarczanych w stanie przesyconym /P/ lub ulepszonym cieplnie /T/, sprawdzone na próbkach pobranych z prętów w stanie dostawy, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 2.

Własności mechaniczne prętów dostarczanych w stanie zmiękczonej /M/ ze stali OH13, 1H13, 2H13, 3H13, 4H13, H18, H17N2, 2H17N2, H26N4, H9S2, H10S2M oraz prętów dostarczanych w stanie surowym, sprawdzone na próbkach kwalifikacyjnych obrobionych cieplnie T lub P, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 3 lub wymaganiom uzgodnionym przy zamawianiu.

Pręty mogą nie podlegać próbie rozciągania jeżeli próba przeprowadzona na próbkach pobranych z półwyrobów lub prętów pochodzących z tego samego wytopu, ale o większym w stosunku do nich przekroju, dała wyniki odpowiadające wymaganiom niniejszej normy.

**3.5. Twardość prętów** ze stali 3H13, 4H13 i H18, sprawdzona na próbkach hartowanych i niekoodpuszczonych, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 3.

**3.6. Spęcznienie.** Pręty poddane próbie spęcznienia nie powinny wykazywać na powierzchniach spęczonych próbek pęknięć i innych wad, których głębokość przekracza połowę sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych i które uległy pogłębieniu podczas próby. Próbie spęcznienia na gorąco poddaje się pręty o średnicy lub grubości do 80 mm przeznaczone do przeróbki plastycznej na gorąco.

Dostawca może gwarantować próbę spęcznienia bez konieczności jej przeprowadzenia.

Tablica 2

Znak gatunku stali	Zalecana obróbka cieplna		Własności mechaniczne, min			
	Znak obróbki cieplnej	Wytyczne obróbki cieplnej	$R_m$ MPa	$R_{e,0.2}$ lub $R_{e,0.01}$ MPa	$A_5$ %	KCU2 J/cm <sup>2</sup>
OH13	M	wyżarzanie /750-800°C/; powietrze lub studzenie z piecem	410	245		
	T	hartowanie /1000-1050°C/, woda lub olej odpuszczanie /700-800°C/, woda lub olej	540	390	20	98
1H13	T	hartowanie /1000-1050°C/; woda lub olej odpuszczanie /640-780°C/, woda lub olej	590	410	20	78
2H13	T	hartowanie /1000-1050°C/; woda lub olej odpuszczanie /640-780°C/; woda lub olej	640	440	16	49
3H13	T	hartowanie /1000-1050°C/; olej odpuszczanie /620-700°C/; powietrze	780	590	13	29
4H13	T	hartowanie /960-1050°C/; olej odpuszczanie /600-650°C/; powietrze	930	740	9	
OH17T	M	wyżarzanie /760-800°C/, powietrze lub studzenie z piecem	420	265		
H17	M	wyżarzanie /760-800°C/, powietrze lub studzenie z piecem	420	245		
H17N2	T	hartowanie /980-1030°C/; olej odpuszczanie /630-700°C/; powietrze lub olej	830		14	49
	HO	hartowanie /950-975°C/; olej odpuszczanie /275-300°C/; powietrze lub olej	1080		10	39
2H17N2	T	hartowanie /1000-1100°C/; olej odpuszczanie /630-700°C/; powietrze	880		12	39
H13N4G9	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda lub powietrze	640	240	35	
OH17N4G8	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda	520	275	40	
1H17N4G9	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	640	305	40	

cd. tablicy 2

Znak gatunku stali	Zalecana obróbka cieplna		Własności mechaniczne, min			
	Znak obróbki cieplnej	Wytyczne obróbki cieplnej	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>e</sub> lub R <sub>0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KCU <sub>2</sub> J/cm <sup>2</sup>
2H18N9	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda	590	245	40	
1H18N9	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda	510	215	40	
0H18N9	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda	490	195	40	
00H18N10 00H18AN10	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	440 580	175 265	45 40	150
1H18N9T	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	510	215	40	
0H18N10T	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	490	195	40	
H18N10MT	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	510	225	40	
00H17N14M2	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	440	195	40	
00H17AN14M2	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	610	295	35	150
0H22N24M4TCu 00H22N24M4Cu	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda	490 490	195 200	35	190
H5M	M	wyżarzanie /800-850°C/; powietrze lub studzenie z piecem	390	215		
H6S2	M	wyżarzanie /930-950°C/; powietrze odpuszczanie /780- 800°C/; powietrze	510	375	18	
2H17	M	wyżarzanie /750-850°C/; woda lub powietrze	440	265		
H13JS H18JS	M	wyżarzanie /800-850°C/; olej lub powietrze	490	295		
H25T	M	wyżarzanie /730-780°C/; woda lub powietrze	440	295		
H26N4	P	przesycanie /1000-1050°C/; woda lub powietrze	570	390	18	
H18N9S	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda, olej lub powietrze	570	275	40	
H23N13	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda, olej lub powietrze	540	295	35	

cd. tablicy 2

Znak gatunku stali	Zalecana obróbka cieplna		Własności mechaniczne, min			
	Znak obróbki cieplnej	Wytyczne obróbki cieplnej	$R_m$ MPa	$R_e$ lub $R_{0,2}$ MPa	$A_5$ %	KCU2 $J/cm^2$
H25N20S2	P	przesycanie /1100-1150°C/; woda, olej lub powietrze	590	295	40	
H9S2	T	hartowanie /1000-1060°C/; olej lub powietrze odpuszczanie /700-780°C/; woda lub powietrze	880	690	10	
H10S2M	T	hartowanie /1000-1060°C/; olej lub powietrze odpuszczanie /700-780°C/; olej	930	740	10	
4H14N14W2M	M	wyżarzanie /820-850°C/;	690	295	20	49
	P	przesycanie /1050-1100°C/; woda				
50H21G8N4	M	wyżarzanie 740°C	880	780	5	
	P	przesycanie /1150-1170°C/; woda				

Podane w tablicy własności dotyczą prętów o średnicy lub grubości do 60 mm.  
Dla prętów o średnicy lub grubości powyżej 60 mm do 100 mm dopuszcza się obniżenie wydłużenia  $A_5$  o dwie jednostki /2%/ i udarność KCU2 o 10  $J/cm^2$ . Pozostałe własności bez zmian jak podano w tablicy. Dla prętów o średnicy lub grubości powyżej 100 mm własności należy określać na próbkach pobranych z odcinków próbnych przerobionych plastycznie do średnicy lub grubości 90 do 100 mm.

**3.7. Makrostruktura** sprawdzona próbą głębokiego trawienia lub przełomu na gotowych prętach o średnicy lub grubości do 300 mm nie powinna wykazywać śladów jamy skurczowej, pęknięć, pęcherzy i wtrąceń niemetalicznych widocznych nieuzbrojonym okiem. Dopuszcza się badanie makrostruktury na półwyrobach przy kontroli wytopu.

W tym przypadku wyniki badania dotyczą wszystkich partii pochodzących z wytopu.

**3.8. Odporność na korozję.** Pręty ze stali wg załączników na czas "W" PN-71-CS/H-86020, PN-71-CS/H-86022 i BN-77-CS/0631-11, poddane sprawdzeniu odporności na korozję, powinny odpowiadać wymaganiom wg wymienionych załączników na czas "W".

Tablica 3

Znak gatunku stali	Zalecana obróbka cieplna	HRC min.
3H13	hartowanie /1000-1050°C/ olej odpuszczanie /200-300°C/ powietrze	48
4H13	hartowanie /1000-1050°C/ olej odpuszczanie /200-260°C/ powietrze	52
H18	hartowanie /1000-1050°C/ olej odpuszczanie /200-300°C/ olej lub powietrze	55

**3.9. Stan dostawy** podano: w tabl. 4.

**3.10. Cechowanie.** Pręty cechuje się na przywieszkach przez wybicie /umieszczenie/ na nich następujących znaków:

- znak wytwórcy,
- numer wytopu lub umowny znak,
- znak KJ wytwórcy

Przywieszki należy przymocować trwale do każdej wiązki po obu jej końcach.

Niezależnie od cechowania na przywieszkach pręty o średnicy lub grubości 30 mm i powyżej cechuje się przez wybicie na powierzchni bocznej lub czołowej pręta następujących znaków:

- znak wytwórcy,
- znak gatunku stali,
- znak KJ wytwórcy

Dopuszcza się cechowanie prętów przez naklejenie nalepek z w.w. znakami.

#### 4. PAKOWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Pręty o średnicy lub grubości do 30 mm dostarcza się w wiązkach. Pręty o średnicy lub grubości powyżej 30 mm dostarcza się luzem lub w wiązkach w zależności od uzgodnienia przy zamawianiu. Masa wiązki przy ręcznym załadunku i wyładunku nie powinna przekraczać 80 kg, natomiast przy mechanicznym 3000 kg, Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamawianiu dopuszcza się ograniczenie masy wiązki do 1000 kg.

**4.2. Transport.** W przypadku załadunku do wagonu więcej niż jednej partii prętów, należy je zabezpieczyć przed pomieszczeniem.

Tablica 4

Znak gatunku stali	Stan dostawy			
	surowy <sup>1/</sup>	zmiękczony M	przesycony P	ulepszony <sup>2/</sup> cieplnie T
OH13		x	-	x
1H13		x		x
2H13		x		x
3H13		x		x
4H13		x		x
OH17T		x		
H17		x		
H18		x		
H17N2		x		x
2H17N2		x		x
H13N4G9	x		x	
OH17N4G8	x		x	
1H17N4G9	x		x	
2H18N9	x		x	
1H18N9	x		x	
OH18N9	x		x	
OOH18N10	x		x	
OOH18AN10	x		x	
1H18N9T	x		x	
OH18N10T	x		x	
H18N10MT	x		x	
OOH17N14M2	x		x	
OOH17AN14M2	x		x	
OH22N24M4TCu	x		x	
OOH22N24M4Cu	x		x	
H5M		x		
H6S2		x		
2H17		x		
H13JS		x		
H18JS		x		
H25T		x		
H26N4		x		
H18N9S	x		x	
H23N13			x	
H25N20S2			x	
H9S2		x		
H10S2M		x		
4H14N14W2M			x	
5OH21G9N4			x	

1/ Dostawa w stanie surowym dotyczy prętów przeznaczonych do przeróbki plastycznej na gorąco /PKp/  
2/ Możliwość dostawy prętów w stanie ulepszonym cieplnie należy uzgodnić przy zamawianiu

## 5. BADANIA

5.1. Partia. Pręty bada się partiami. Partię stanowią pręty pochodzące z jednego wytopu, jednego wymiaru poprzecznego, jednego przeznaczenia i jednego stanu.

5.2. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocenę wyników badań podano w tabl.5.

5.3. Badania powtórne. W przypadku uzyskania choćby na jednej próbce danego badania wyników niezgodnych z wymaganiami normy, należy to badanie powtórzyć na podwójnej liczbie próbek w stosunku do pierwotnie pobranych.

Powtórnie należy przeprowadzić te badania, które dały wyniki niezgodne z wymaganiami normy. Pręty, z których pobrane próbki dały wyniki niezgodne z wymaganiami normy, należy usunąć z partii.

W przypadku uzyskania podczas powtórnego badania chociażby na jednej próbce wyniku ujemnego, należy daną partię uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

5.4. Ocena partii. Jeżeli wyniki wszystkich badań /pierwotnych lub powtórných/ odpowiadają wymaganiom, partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy.

5.5. Zaświadczenie jakości i atest

5.5.1. Zaświadczenie jakości. Wytwórca jest obowiązany wystawić dla każdej partii prętów zaświadczenie jakości zawierające:

- oznaczenie wyrobu wg 2.2.,
- nazwę lub znak wytwórcy,
- zaświadczenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy.

5.5.2. Atest. Na żądanie zamawiającego wytwórca jest obowiązany wystawić atest, w którym należy podać:

- nazwę lub znak zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- nazwę lub znak wytwórcy,
- numer wytopu lub umowny znak,
- oznaczenie wyrobu wg 2.2.,
- masę partii,
- stan,
- wyniki wszystkich przeprowadzonych badań,
- stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
- znak i podpis KJ wytwórcy.

## 6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórcą może przesortować, poprawić lub ponownie obrobić cieplnie i przedstawić do badań jako nową partię.

Powtórny obróbkę cieplną można przeprowadzić tylko dwukrotnie. Odpuszczania nie należy uważać za obróbkę cieplną.



Tablica 5

Lp.	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
1	Sprawdzenie powierzchni i końców /3.1/	10% prętów z partii	- należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem; w przypadkach koniecznych dopuszcza się użycie pilnika lub tarczy szlifierskiej	- jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
2	Sprawdzenie wymiarów /3.2/		- należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami z dokładnością 0,1 mm	
3	Sprawdzenie składu chemicznego - analiza wytopowa /3.3.1/	wg PN-79/H-04004	- należy przeprowadzić wg PN-78/H-04010, PN-78/H-04012, PN-74/H-04013, PN-79/H-04014, PN-78/H-04015, PN-79/H-04016, PN-80/H-04017, PN-79/H-04018, PN-79/H-04019, PN-79/H-04020, PN-81/H-04022, PN-79/H-04023, PN-81/H-04024, PN-81/H-04026, PN-83/H-04029, lub innymi metodami o tej samej dokładności	- jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
	- analiza kontrolna /3.3.2/ - na żądanie zamawiającego	wg PN-81/H-04006 z jednego pręta z partii		- jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
4	Sprawdzenie własności mechanicznych - próba rozciągania /3.4/	wg PN-84/H-04308 z dwóch prętów z partii po jednej próbce	- należy przeprowadzić wg PN-80/H-04310	- jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
	- próba udarności /3.4/	wg PN-84/H-04308 z dwóch prętów z partii po dwie próbki	- należy przeprowadzić wg PN-79/H-04370	
5	Sprawdzenie twardości /3.5/ - wg Rockwella	z dwóch prętów z partii po dwie próbki w postaci tarczy o grubości 25 mm lub pręta o średnicy lub grubości 25 mm	- należy przeprowadzić wg PN-78/H-04355 na próbkach hartowanych i niskoodpuszczonych	- jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
6	Próba spęczania /3.6/	z dwóch prętów z partii po jednej próbce	- należy przeprowadzić wg PN-83/H-04411	
7	Sprawdzenie mikrostruktury /3.7/	z dwóch prętów z partii po jednej próbce	- próbkę głębokiego trawienia należy przeprowadzić wg PN-57/H-04501 a próbę przełomu przez nacięcie i złamanie próbek w stanie surowym lub ulepszonym cieplnie	
8	Badanie odporności na korozję /3.8/ na żądanie zamawiającego	z jednego pręta z partii	- należy przeprowadzić wg PN-66/H-04630	

K O N I E C

Informacje dodatkowe

1. Instytucja opracowująca normę - Huta Batory2. Normy i dokumenty związane

- PN-73/H-01102 Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych
- PN-79/H-04004 Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej.
- PN-81/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów.
- PN-78/H-04010 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie całkowitej zawartości węgla.
- PN-78/H-04012 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości manganu.
- PN-74/H-04013 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości krzemu.
- PN-79/H-04014 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości fosforu.
- PN-78/H-04015 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości siarki.
- PN-79/H-04016 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości chromu.
- PN-80/H-04017 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości wolframu.
- PN-79/H-04018 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości niklu.
- PN-79/H-04019 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości molibdenu.
- PN-79/H-04020 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości wanadu.
- PN-81/H-04022 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości glinu.
- PN-79/H-04023 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości tytanu.
- PN-81/H-04024 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości miedzi.
- PN-81/H-04026 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości azotu.
- PN-83/H-04029 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości niobu.
- PN-84/H-04308 Stal. Pobieranie próbek do badań własności mechanicznych.
- PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- PN-78/H-04350 Pomiar twardości metali sposobem Brinella
- PN-78/H-04355 Pomiar twardości metali sposobem Rockwella. Skala A, B, C i F
- PN-79/H-04370 Metale. Próba udarności w temperaturze pokojowej.
- PN-83/H-04411 Próba spęczania metali.
- PN-57/H-04501 Badanie makrostruktury stali. Próba głębokiego trawienia.
- PN-66/H-04630 Badanie korozji metali. Próby laboratoryjne odporności na działanie korozji międzykrystalicznej stali odpornych na korozję.
- PN-71-CS/H-86020 Stal odporna na korozję /nierdzewna i kwasoodporna/. Gatunki. Załącznik na czas "W"
- PN-71-CS/H-86022 Stal żaroodporna. Gatunki. Załącznik na czas "W"
- PN-79/H-94500 Pręty stalowe kute. Wymiary.
- BN-77-CS/0631-11 Nowe stale odporne na korozję /nierdzewne, kwasoodporne, utwardzalne wydzieleniowo, żaroodporne/. Gatunki. Załącznik na czas "W"

3. Symbol wg KTM - 4811

- 4812