

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	N O R M A      B R A N Ż O W A	BN-83/0644-53
	Półwyroby i wyroby walcowane lub kute na gorąco ze stali martenzytycznej umacnianej wydzieleniowo wytapianej w próżni	Grupa katalogowa 0322

### 1. W S T Ę P

Przedmiotem normy są półwyroby i wyroby walcowane oraz kute na gorąco, w postaci kęsów o przekroju kwadratowym oraz prętów o przekroju okrągłym i kwadratowym, ze stali martenzytycznej umacnianej wydzieleniowo.

### 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

#### 2.1. Podział

##### 2.1.1. Podział w zależności od technologii wykonania i przeznaczenia:

- kęsy walcowane przeznaczone do przeróbki plastycznej      - KWp,
- kęsy kute przeznaczone do przeróbki plastycznej      - KKp,
- pręty walcowane przeznaczone do przeróbki plastycznej      - PWp,
- pręty walcowane przeznaczone do obróbki skrawaniem      - PWs,
- pręty kute przeznaczone do przeróbki plastycznej      - PKp,
- pręty kute przeznaczone do obróbki skrawaniem      - PKs.

##### 2.1.2. Podział kęsów i prętów w zależności od stanu wykończenia powierzchni:

- nieczyszczona - bez wyróżnienia w oznaczeniu,
- czyszczona /frezowana, strugana, toczone, szlifowana lub łuszczona/ - cz.

##### 2.1.3. Podział kęsów i prętów w zależności od stanu dostawy:

- surowy - bez wyróżnienia w oznaczeniu,
- przeocyony - P.

#### 2.2. Oznaczenie

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

- nazwę półwyrobu lub wyrobu,
- znak technologii wykonania i przeznaczenia wg 2.1.1.,
- znak stanu wykończenia powierzchni wg 2.1.2.,
- wymiary przekroju poprzecznego,
- długość /długości fabrykacyjnej nie wyróżnia się w oznaczeniu/,
- znak stali,
- znak stanu dostawy wg 2.1.3.,
- numer normy.

##### 2.2.2. Przykłady oznaczeń:

a/ prętów kwadratowych kutech przeznaczonych do obróbki skrawaniem /PKs/, o powierzchni nieczyszczonej, o boku kwadratu 100 mm i długości 1500 mm, ze stali N18K9M5TPr w stanie surowym:

PRĘT KWADRATOWY PKs - 100 1500 N18K9M5TPr BN-83/0644-53

Huta Baildon - HZWD Mikrohuta

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem nr 24/83

z dnia 22.11.1983 r. jako norma obowiązująca od dnia 1.10.1984 r.

b/ kęsów kwadratowych kutech przeznaczonych do przeróbki plastycznej /KKp/, o powierzchni czyszczonej /cz/, o boku kwadratu 100 mm i długości 1500 mm, ze stali N18K12M4TPr w stanie przesyconym /P/:

KĘS KWADRATOWY KKp cz - 100 1500 N18K12M4TPr P BN-83/0644-53

### 3. WYMAGANIA

#### 3.1. Powierzchnia

3.1.1. Powierzchnia kęsów i prętów przeznaczonych do przeróbki plastycznej /Kwp, KKp, Pwp, PKp/ nie powinna wykazywać pęknięć zakuć, łusek, zawałców, naderwań i wtrąceń niemetalicznych widocznych okiem nieuzbrojonym.

Dopuszcza się ich usunięcie przez dłutowanie, szlifowanie lub piłowanie w kierunku podłużnym. Głębokość śladu po usunięciu wady nie powinna przekraczać połowy sumy dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, licząc od wymiaru rzeczywistego.

Dopuszcza się bez konieczności usuwania inne wady powierzchniowe jak: wżery, wgnioty i zarysowania, jeżeli ich głębokość sprawdzona przez próbne usuwanie /piłowanie, szlifowanie lub dłutowanie/ mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Powierzchnia kęsów i prętów po czyszczeniu powinna być czysta i jasna. Krawędzie kęsów i prętów kwadratowych powinny być zaokrąglone lub afazowane w zależności od wymagań technologii dalszego przerobu.

3.1.2. Powierzchnia prętów przeznaczonych do obróbki skrawaniem /Pws, Pks/ nie powinna wykazywać pęknięć, łusek, zakuć, zawałców i wtrąceń niemetalicznych widocznych okiem nieuzbrojonym.

Dopuszcza się miejscowe inne wady bez konieczności usuwania, jeżeli ich głębokość sprawdzona przez próbne usuwanie /piłowanie, szlifowanie lub dłutowanie/ mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

3.2. Końce kęsów i prętów zniekształcone w procesie kucia lub walcowania powinny być obcięte. Powierzchnia cięcia nie powinna wykazywać zadziorów, rozwarstwień, pozostałości jamy usadowej, pęknięć i wtrąceń niemetalicznych widocznych okiem nieuzbrojonym. Przy cięciu na nożycach dopuszcza się zniekształcenia końców na długości do 1,5 średnicy lub grubości, lecz nie więcej niż do 35 mm.

3.3. Wymiary nominalne, dopuszczalne odchyłki wymiarowe, kształt geometryczny przekroju poprzecznego, przekrój poprzeczny, długość i prostota kęsów i prętów powinny odpowiadać:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| - PN-81/H-93020.03                       | - dla kęsów walcowanych /KWp/,       |
| - wymaganiom uzgodnionym przy zamawianiu | - dla kęsów kutech /KKp/,            |
| - PN-75/H-93200.00 i PN-72/H-93201       | - dla prętów walcowanych /Pwp, Pws/, |
| - PN-79/H-94500                          | - dla prętów kutech /PKp, Pks/       |

Widoczne skręcenie krawędzi kęsów lub prętów o przekroju kwadratowym wokół osi jest niedopuszczalne.

3.4. Materiał. Kęsy i pręty wykonuje się ze stali, których skład chemiczny stwierdzony na podstawie analizy wytopowej oraz dopuszczalne odchyłki składu chemicznego w przypadku wykonywania analizy kontrolnej, powinny odpowiadać wymaganiom BN-83/0631-10 dla danego gatunku stali.

#### 3.5. Własności mechaniczne

3.5.1. Własności mechaniczne próbek kwalifikacyjnych wzdłużnych i wytyczne obróbki cieplnej podano w tabl. 1 i 2.

3.5.2. Własności mechaniczne próbek kwalifikacyjnych poprzecznych do kierunku włókien, w stanie przesyconym i starzonym, pobranych z kęsów lub prętów o średnicy lub grubości powyżej 90 mm powinny odpowiadać wymaganiom uzgodnionym przy zamawianiu.

3.6. Spęczanie. Kęsy i pręty przeznaczone do dalszej przeróbki plastycznej na gorąco poddane próbie spęczania, nie powinny wykazywać naderwań i pęknięć. Dopuszcza się na powierzchni bocznej spęczanych próbek wady wg 3.1.1., o ile nie pogłębiają się w czasie próby spęczania.

Próbie spęczania poddaje się pręty i kęsy o średnicy lub grubości do 80 mm. Dla prętów lub kęsów o średnicy lub grubości powyżej 80 mm wytwórca gwarantuje spełnienie wymagań określonych próbą spęczania.

3.7. Makrostruktura, sprawdzona próbą głębokiego trawienia na próbkach pobranych z kęsów i prętów w stanie dostawy lub na próbkach kwalifikacyjnych nie powinna wykazywać pozostałości jamy usadowej, pęknięć, naderwań, pęcherzy i wtrąceń niemetalicznych widocznych okiem nieuzbrojonym.

Próbie głębokiego trawienia poddaje się tylko kęsy i pręty o średnicy lub grubości 40 mm i powyżej.

W przypadku prętów o średnicy lub grubości poniżej 40 mm próbę głębokiego trawienia należy przeprowadzać na półwyrobach przy kontroli wytopu. Niezależnie od próby głębokiego trawienia, kęsy i pręty o średnicy lub grubości 40 mm i powyżej poddaje się badaniom przy pomocy defektoskopu ultradźwiękowego.

Tablica 1

Znak stali	Wytyczne obróbki cieplnej	Własności mechaniczne 1/				Twardość HB max
		R <sub>m</sub> max MPa	R <sub>e</sub> max MPa	A <sub>5</sub> min %	Z min %	
N18K9M5TPr	przesykanie 820°C 1h/25 mm średnicy lub grubości, powietrze	1180	1080	9	60	340
N18K12M4TPr <sup>2/</sup>	nie zaleca się stosować przesycania, wyroby poddać jedynie starzeniu po przeróbce plastycznej na gorąco	1200	1150	12	50	350
N13K15M10TPr <sup>2/</sup>		1200	1170	10	45	370
H10N7K10M5Pr	przesykanie 970°C 0,5-1h/25 mm średnicy lub grubości, powietrze	1060	1030	12	60	310
H15K20M3JPr	przesykanie 925°C 0,5 h/25 mm średnicy lub grubości, woda lub olej	1300	1200	15	65	370

1/ Własności mechaniczne odnoszą się do próbek kwalifikacyjnych, pobranych z kęsów i prętów o średnicy 60 do 90 mm lub o przekroju równoważnym. Własności mechaniczne dla kęsów i prętów o średnicy poniżej 60 mm i powyżej 90 mm lub o przekrojach równoważnych należy uzgodnić przy zamawianiu

2/ Własności mechaniczne dotyczą stanu kutego lub walcowanego na gorąco

### 3.8. Mikrostruktura

3.8.1. Pasmowość struktury sprawdzona na próbkach pobranych z kęsów lub prętów w stanie dostawy powinna odpowiadać wzorcom uzgodnionym przy zamawianiu.

3.8.2. Wielkość ziarna rzeczywistego sprawdzona na próbkach pobranych z kęsów lub prętów w stanie dostawy, wg PN-66/H-04507 nie powinna być większa od ziarna wg wzorca nr 5.

3.9. Zanieczyszczenia niemetaliczne. Kęsy i pręty dostarcza się o określonym stopniu zanieczyszczenia stali wtrąceniami niemetalicznymi. Dopuszczalna średnia wielkość każdego rodzaju wtrąceń niemetalicznych nie powinna być większa od wzorca 1,5 wg PN-64/H-04510, przy czym maksymalne wtrącenie nie powinno przekraczać wzorca 2. Dopuszcza się po uzgodnieniu przy zamawianiu, ustalenie innych wielkości wtrąceń niemetalicznych.

Tablica 2

Znak stali	Wytyczne obróbki cieplnej	Własności mechaniczne 1/				KCU2 min. J/cm <sup>2</sup>	Twardość HRC min.
		R <sub>m</sub> min MPa	R <sub>e</sub> min MPa	A <sub>5</sub> min %	Z min %		
N18K9M5TP <sup>2/</sup>	przesycanie 820°C 1 h/25 mm średnicy lub grubości powietrze; starzenie 480°C, 3-6 h powietrze	1810	1760	5	30	24	49
N18K12M4TP <sup>r</sup>	starzenie 480°C, 3-6 h, powietrze	2000	1900	4	25	10	55
N13K15M10TP <sup>r</sup>	starzenie 480°C 3-6 h, powietrze	2200	2100	3	10	7	56
H10N7K10M5Pr	przesycanie 970°C, 0,5-1 h/25 mm średnicy lub grubości, powietrze; starzenie 480-525°C 3-6 h, powietrze	1470	1370	10	30	58	38
H15K20M3JPr	przesycanie 925°C 0,5 h/25 mm średnicy lub grubości, woda lub olej; starzenie 550°C 4h/25 mm średnicy lub grubości, powietrze	1500	1300	15	60	70	47

1/ Własności mechaniczne odnoszą się do próbek kwalifikacyjnych, pobranych z kęsów, i prętów o średnicy 60 do 90 mm lub o przekroju równoważnym. Własności mechaniczne dla kęsów i prętów o średnicy poniżej 60 mm i powyżej 90 mm lub o przekrojach równoważnych należy uzgodnić przy zamawianiu

2/ Po uzgodnieniu przy zamawianiu dla półwyrobów i wyrobów ze stali N18K9M5TP<sup>r</sup>, wydłużenie A<sub>5</sub> powinno wynosić min. 7 %, a uderność KCU2 min. 30 J/cm<sup>2</sup>

**3.10. Wymagania dodatkowe** jak: sprawdzenie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej i inne należy uzgodnić przy zamawianiu.

**3.11. Stan dostawy.** W zależności od uzgodnienia przy zamówieniu kęsy i pręty dostarcza się w stanie surowym lub przesyconym /P/.

**3.12. Cechowanie.** Kęsy i pręty cechuje się na przywieszkach przez wybicie /umieszczenie/ na nich następujących znaków:

- znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg 2.2. - bez części słownej,
- numer wytopu lub umowny znak,
- znak KJ wytwórcy.

Przywieszki należy mocować do każdej wiązki kęsów lub prętów. Niezależnie od cechowania na przywieszkach, kęsy i pręty o średnicy lub boku kwadratu 30 mm i powyżej cechuje się przez wybicie na powierzchni bocznej lub czołowej następujących znaków:

- znak wytwórcy,
- znak stali,
- nr wytopu

Dopuszcza się cechowanie barwne wg PN-73/H-01102.

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Kęsy i pręty dostarcza się partiami w wiązkach, związanych drutem lub taśmą stalową co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozmieszczonych na długości wiązki bez zabezpieczenia przeciwkorozyjnego i bez opakowania.

Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu dopuszcza się ograniczenie maksymalnej masy kręgu lub wiązki.

4.2. Przechowywanie. Kęsy i pręty należy przechowywać w sposób zabezpieczający przed wpływami atmosferycznymi.

4.3. Transport. Kęsy i pręty należy przewozić w sposób zabezpieczający przed pomieszczeniem oraz pocięciem prętów. Pręty zaleca się przewozić krytymi środkami transportu.

### 5, BADANIA

5.1. Partia. Kęsy i pręty bada się partiami. Partię stanowią kęsy lub pręty pochodzące z jednego wytopu, jednej technologii wykonania i przeznaczenia, jednego stanu wykończenia powierzchni, jednego wymiaru poprzecznego oraz jednego stanu dostawy.

5.2. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników badań wg tabl. 3.

Tablica 3

Lp.	Rodzaj badań	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
1	Sprawdzanie powierzchni /3.1/ i końców /3.2/	100 % kęsów, prętów z partii	należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym; w przypadku konieczności stwierdzenia głębokości wad, dopuszcza się użycie pilnika lub tarczy szlifierskiej,	kęsy lub pręty nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
2.	Sprawdzanie wymiarów /3.3/		należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi z dokładnością dopuszczalnych odchyłek wymiarowych	
3	Sprawdzanie składu chemicznego - analiza wytopowa /3.4/	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-79/H-04018, PN-79/H-04019, PN-80/H-04021, PN-81/H-04022, PN-79/H-04023, lub innymi metodami o nie mniejszej dokładności oznaczania	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
4	Sprawdzanie składu chemicznego - analiza kontrolna /3.4/	wg PN-81/H-04006 z jednego kęsa, pręta z partii		
5	Sprawdzanie własności mechanicznych-próba rozciągania /3.5/	wg PN-75/H-04308 z dwóch kęsów, prętów z partii po jednej próbie	należy przeprowadzić wg PN-80/H-04310	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
6	Sprawdzanie własności mechanicznych-próba udarowości /3.5/		należy przeprowadzić wg PN-79/H-04370	
7	Sprawdzanie twardości sposobem Brinella /3.5/	10 % kęsów, prętów z partii w stanie dostawy	należy przeprowadzić wg PN-78/H-04350	
8	Sprawdzanie twardości sposobem Rockwella /3.5/	10 % kęsów, prętów z partii	należy przeprowadzić wg PN-78/H-04355 na próbkach starzonych	
9	Sprawdzanie własności technologicznych-próba spękania - na żądanie zamawiającego /3.6/	z dwóch kęsów, prętów z partii po jednej próbie	należy przeprowadzić wg PN-83/H-04411 dla n = 1/3	
10	Sprawdzanie makrostruktury - próba głębokiego trawienia /3.7/	z dwóch kęsów, prętów z partii po jednej próbie /tarczy/	należy przeprowadzić wg PN-57/H-04501	

Lp.	Rodzaj badań	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
	-- badanie defektoskopem ultradźwiękowym /3.7/	100 % kęsów, prętów z partii	należy przeprowadzić defektoskopem ultradźwiękowym w sposób stosowany u wytwórcy o ile przy zamawianiu nie uzgodniono inaczej	kęsy lub pręty nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
11	Sprawdzanie mikrostruktury - pasmowość struktury /3.8.1/ - na żądanie zamawiającego	z dwóch kęsów, prętów z partii po jednej próbce	wg uzgodnienia	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5.3
12	Sprawdzanie mikrostruktury - wielkość ziarna rzeczywistego /3.8.2/ na żądanie zamawiającego		należy przeprowadzić wg PN-66/H-04507	
13	Sprawdzanie stopnia zanieczyszczenia stali wtręceniami niemetalicznymi /3.9/		należy przeprowadzić wg PN-64/H-04510	
14	Sprawdzanie wymagań dodatkowych /3.10/ - na żądanie zamawiającego	wg uzgodnienia	należy przeprowadzić wg wymagań uzgodnionych przy zamawianiu	

**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.

Kęsy i 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 przeprowadzonych badań odpowiadają wymaganiom normy, partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy.

#### **5.5. Zaświadczenie jakości i atest**

**5.5.1. Zaświadczenie jakości.** Wytwórca obowiązany jest wystawić dla każdej partii zaświadczenie jakości zawierające co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- numer wytopu lub umowny znak,
- oznaczenie wyrobu wg 2.2,
- stwierdzenie o zgodności wyrobów z wymaganiami normy.

**5.5.2. Atest.** Na żądanie zamawiającego wytwórca obowiązany jest wystawić dla każdej partii 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, liczbę sztuk kęsów lub prętów w partii,
- 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 wytwórca może przesortować lub naprawić i przedstawić do badań jako nową partię.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE DO BN-83/0644-53

1. Instytucja opracowująca normę - Huta Baildon - HZWD Mikrohuta

2. Istotne zmiany w stosunku do ZN-77/0644-12:

- a/ wprowadzono do normy nowe gatunki N18K12M4TPr, N13K15M10TPr, H15K20M3JPr oraz określono ich własności mechaniczne,
- b/ wykreślono gatunek N18K8M5TPr /zgodnie z normą BN-83/0631-10/,
- c/ skorygowano parametry zalecanej obróbki cieplnej,
- d/ uaktualniono normy związane.

3. Normy związane:

- PN-73/H-01102 Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych.
- PN-79/H-04004 Sprawdzanie 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-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-80/H-04021 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie zawartości kobaltu.
- 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-75/H-04308 Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych stalowych wyrobów hutniczych.
- 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 mikrostruktury stali. Próba głębokiego trawienia.
- PN-66/H-04507 Oznaczanie wielkości ziarna metali.
- PN-64/H-04510 Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia metali wtrąceniami niemetalicznymi.
- PN-81/H-93020.03 Kęsiska i kęsy stalowe walcowane na gorąco. Kęsy kwadratowe. Wymiary
- PN-75/H-93200.00 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
- PN-72/H-93201 Pręty stalowe walcowane kwadratowe. Wymiary
- PN-79/H-94500 Pręty stalowe kute. Wymiary, nadatki na obróbkę mechaniczną i dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- BN-83/0631-10 Stal martenzytyczna umacniana wydzieleniowo wytapiana w próżni. Gatunki

4. Instytucja rozprawdzająca normę:

Instytut Metalurgii Żelaza, ul. Karola Miarki 12/14, 44-101 Gliwice

5. Autorzy projektu normy:

mgr inż. Marian Tomczyk	- Huta Baildon HZWD Mikrohuta
mgr inż. Tadeusz Roszak	- Huta Baildon HZWD Mikrohuta
mgr inż. Stanisław Kozłowski	- Huta Baildon