

Inż. Bogusław Barczyk  
ZKRŻ Częstochowa

## AKTUALNE ZAGADNIENIA W PRZERÓBCE KRAJOWYCH RUD ŻELAZA

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono aktualne wydobycie rud żelaza w Polsce w ostatnim pięcioleciu, wraz z omówieniem postępu technicznego w tej dziedzinie. Opisano stosowane technologie przeróbki i uzdatniania krajowych rud żelaza oraz zestawiono prace naukowo-badawcze z tego zakresu, zmierzające do poprawy technologii i ekonomiki przeróbki rud żelaza. Dokonano oceny prowadzonych dotychczas prac naukowo-badawczych oraz wskazano kierunki dalszych badań, które pozwolą na wprowadzenie kolejnych usprawnień dla pełniejszego wykorzystania krajowej bazy surowcowej hutnictwa żelaza i stali.

W treści poruszono również problem utylizacji odpadów, otrzymywanych podczas wzbogacenia tych rud.

### Wstęp

Kopalnictwo rud żelaza stanowi obecnie w Polsce około 12-procentową krajową bazę surowców żelazodajnych dla hutnictwa żelaza i stali. Średnie wydobycie rud żelaza (syderyty z kopalń podziemnych) w ostatnich trzech latach (1966-1968) oscyluje się w granicach 3 milionów ton rocznie. Krajowa baza surowców żelazodajnych zlokalizowana jest w trzech rejonach:

- w rozwojowym okręgu częstochowsko-kłobuckim, który dostarcza dla kraju ok. 80% krajowych rud żelaza,
- w okręgu łączyckim o udziale w wydobyciu około 10%,
- w okręgu staropolskim, w którym eksploatuje się syderyt ilasty w ilości około 10% krajowego wydobycia oraz piaski żelaziste stanowiące wsad do procesu żelgrudowego.

Rudy żelaza eksploatowane w Polsce są dwójakiego typu:

- a) piaski żelaziste, wydobywane w jednej odkrywkowej kopalni w rejonie staropolskim, w Zębcu.

Wydobycie rud żelaza w Polsce

Wielkość wydobycia syderytów z kopalń podziemnych w latach 1964-1968 przedstawia się następująco

1964 r.	2.662	tys.ton
1965 r.	2.838	" "
1966 r.	3,006	" "
1967 r.	3.023	" "
1968 r.	2.993	" "

Miernikiem oceny wartości krajowych rud żelaza dostarczonych dla hutnictwa, jest porównanie procentowej zawartości Fe w rudach wydobywanych oraz rudach dostarczonych dla hutnictwa. W powyżej omawianym okresie wskaźnik zawartości Fe w rudach wydobytych oraz dostarczonych dla hutnictwa wynosił:

## Zawartość w procentach Fe

	w rudzie wydobytej %	w rudzie dla hutnictwa %
1964 r.	28,78	40,64
1965 r.	28,76	41,63
1966 r.	28,57	42,26
1967 r.	28,64	42,52
1968 r.	28,69	42,07

Nieznaczną obniżką wskaźnika Fe w rudzie dla hutnictwa w ostatnim roku (1968) spowodowana była:

- zmniejszeniem udziału rud prażonych dla hutnictwa
- zmniejszeniem udziału rud płukanych
- eksploatacją coar uboższych syderytów.

Poważny wskaźnik wiąże się także z udziałem rud surowych dostarczonych dla hutnictwa, które wyniosło:

1964 r.	31,96%
1965 r.	22,49%
1966 r.	15,84%
1967 r.	16,86%
1968 r.	22,3%

Kopalnie podziemne rud żelaza z roku na rok unowocześniają się i modernizują, mając zwłaszcza na uwadze poprawę wskaźników efektywności eksploatacji. Kopalnictwo rud żelaza ostatnio nie przekazuje do eksploatacji nowych kopalń, ale kopalnie istniejące modernizuje w ramach rekonstrukcji wprowadzając mechanizację i nowe technologie oraz zmiany organizacyjno-techniczne poprzez realizację planów rozwoju techniki.

Podobnie jak w innych branżach górniczych, w kopalnictwie rud żelaza wprowadza się mechanizację robót dołowych a zwłaszcza urabiania, co w konsekwencji wpływa na fizykomechaniczne własności urobku. W zmechanizowanej ścianie urabia się za pomocą zespołowej maszyny tzw. wrębopodsadzarki, która nad rudną warstwę skały płonnej składającej się zazwyczaj z iłu lub z iłolupku, urabia za pomocą organu obrotowego skonstruowanego w formie uźębionej ślimacznicy, a następnie urobiony u pokruszony materiał podaje za pomocą miotacza wrębopodsadzarki do wyeksploatowanej przestrzeni tworząc w ten sposób podsadzkę z urobionego iłu. Tak przygotowaną, oczyszczoną od góry warstwę rudy w ścianie urabia się bez strzelania, co z kolei rzutuje na zmniejszenie wyходу drobnych klas ziarnowych tzw. wysiewek.

Mechanizacja w naszej branży stawia dopiero pierwsze, ale już śmiałe kroki. Nie jest więc jeszcze zjawiskiem masowym i należy się dopiero liczyć ze wzrastającym corocznie wskaźnikiem wyeksploatowanej rudy sposobem mechanicznym. Będzie to mieć swoje odbicie w pracy zakładów przerobczych, które przy tendencji coraz głębszego wzbogacania i doprowadzania urobku do ziarn coraz to drobniejszych, otrzymywać będą nadawę o zmniejszającym się udziale drobnych klas ziarnowych.

Rozwój mechanizacji urabiania i podsadzania w kopalniach naszej branży niewątpliwie będzie uwzględniał wymogi technologii przeróbki i uzdatniania rud żelaza. Jest to jednak jedynie zaspokojenie wymogów wewnętrznych, bowiem należy się jeszcze liczyć z wymogami odbiorców, jakim jest nasze hutnictwo żelaza i stali. Brak sprecyzowanych długookresowych żądań ze strony klientów, bądź ich częste zmiany (jak to ma miejsce dotychczas) odbija się w sposób niekorzystny w całej naszej branży.

### Stosowane technologie przeróbki i uzdatniania rud żelaza

Zakłady przeróbki rud żelaza można podzielić na dwie grupy 2:

- przykopalniane zakłady przeróbcze,
- centralne zakłady przeróbcze

Wśród zakładów przykopalnianych, usytuowanych na terenach kopalni lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie posiadamy:

- kruszarnie i sortownie (w rejonach częstochowsko-kłobuckim i Łęczyckim)
- prażalnię (w rejonie staropolskim)
- zakład produkcji żelgrudy, wraz z wydziałami pomocniczymi (kruszarnią, sortownią i płuczką, bazujący na miejscowej kopalni odkrywkowej piasków żelazistych w rejonie staropolskim).

Centralne zakłady przeróbcze już z racji swej funkcji rozmieszczone są na terenach kopalni, lecz na obszarze zapewniającym dostawę rud żelaza z okolicznych kopalń.

W centralnych zakładach przeróbczych, przeznaczonych do odbioru i przeróbki rud z wielu kopalń posiadamy:

- kruszarnię i prażalnię (Osiny)
- kruszarnię, sortownię, płuczkę, prażalnię oraz wydział żelgrudy przystosowane do przeróbki syderytów rejonu częstochowskiego) (ZGH Sabinów).

W ostatnim stadium budowy znajduje się następny centralny zakład syderytów dla kopalń rejonu kłobuckiego, który będzie posiadał centralną przeładownię, sortownię i prażalnię.

Celem w/w zakładów jest dostarczyć około 80% wydobywanych rud żelaza odbiorcom w stanie wstępnie przygotowanym.

Oceniając zakłady przeróbki rud żelaza wskaźnikiem uzysku na rok 1968 (będzie to ocena przybliżona), otrzymamy dla poszczególnych zakładów przeróbczych następujące wartości:

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| - sortownie i kruszarnie | od 85,4% do 95,2%   |
| - płuczki                | od 84,2% do 96%     |
| - prażalnie              | od 93,6% do ok. 98% |
| - żelgruda               | od 75,7% do 82,4%   |

Produktami handlowymi dostarczonymi z naszych zakładów przeróbczych są:

- rudy żelaza (syderyty) surowe
- rudy żelaza (syderyty) prażone
- żelgruda

Warunki techniczne poszczególnych rud i żelgrudy objęte są postanowieniami norm:

BN-65/0611-01 Rudy krajowe. Syderyt Łęczyca

BN-65/0611-02 Rudy krajowe. Syderyt ilasty surowy

BN-65/0611-03 Rudy krajowe. Syderyt ilasty prażony

BN-64/0617-02 Żelgruda. Klasyfikacja i wymagania techniczne.

Niewątpliwie najcenniejszym produktem dla hutnictwa, produkowanym przez nasz przemysł jest żelgruda o zawartości powyżej 80% Fe i to w stanie zredukowanym (zmetalizowanym).

W procesie tym bazuje się na tworzywach o niskich zawartości metalurgicznej, stanowiących dla innych procesów produkt odpadowy jak np. surowe i prażone wysiewki syderytowe. Poza nimi jako tworzywa żelazodajne stosuje się mułki pohydrocyklonowe i wzbogacone piaski żelaziste.

W celu poprawienia efektów ekonomicznych w procesie żelgrudowym stosuje się z powodzeniem zastępcze, stałe paliwa i reduktory jak muły węglowe, lesz dymnicowy i in. Z drugiej jednak strony proces żelgrudy jest procesem wymagającym dużych nakładów a przez to nieekonomicznym. Stąd zarysowuje się tendencja modyfikacji procesu żelgrudowego, zmierzającej do produkcji żelaza gąbczastego, przy wykorzystaniu istniejących urządzeń. Rozpoczęte już w tym kierunku wstępne badania rozpoznawcze.

Osiągane wyniki w zakresie przeróbki krajowych rud żelaza nie są wskaźnikami o najwyższym standardzie. Należy jednak wziąć pod uwagę, że osiągnięte rezultaty są wynikiem badań i wdrożeń niewielkiego stosunkowo zaplecza naukowo-technicznego przy stosunkowo niewielkich nakładach finansowych. Dodać trzeba, że specyfika naszej branży jest jedyną w świecie, brak jest porównań z techniką światową i to zarówno w dziedzinie eksploatacji jak i przeróbki rud żelaza. Problemy występujące u nas muszą być rozwiązywane we własnym zakresie i brak

jest pierwowzorów do naśladowania. Sytuacja taka narzuca dodatkową pewną elastyczność planów badań naukowych pod względem technicznym (a także finansowym) nawet już w trakcie realizacji poszczególnych opracowań.

### Prace naukowo-badawcze i rozwojowe w zakresie przeróbki rud żelaza

Prace naukowo-badawcze i rozwojowe prowadzone dla potrzeb prawidłowego rozwoju przeróbki rud żelaza można usystematyzować w kilku grupach obejmujących następujące problemy:

- Badania nad doskonaleniem żelaznego i stosowanych w nim urządzeń.
- Grudkowanie rud żelaza i elektromagnetyczna separacja.
- Opracowanie nowych metod, urządzeń i maszyn w zakładach przerobowych.
- Utylizacja odpadów z przeróbki rud.

Poza powyższymi problemami kierunkowymi prowadzi się prace z zakresu:

- Poprawy stanu BHP w naszych zakładach, w czym mieszczą się takie tematy jak zwalozanie nadmiernego hałasu i zwalozanie zapylenia w zakładach przerobowych.
- Opracowanie i prowadzenie badań nad wprowadzeniem nowych technologii przeróbki rud żelaza (przy zastosowaniu najnowszych zdobyczy techniki).
- Wdrażanie nowych maszyn przerobowych (np. opatentowany separator z ogumowanymi bębniami do wzbogacania wysiewek) czy usprawnienie pracy urządzeń istniejących (np. zastosowanie wkładzin gumowych w młynach kulowych).
- Wdrażanie nowych technologii jak np. budowa pilotowej baterii koksiku z węgla energetycznych metodą fluidyzacyjną, pozwalającą na uzyskanie odpowiedniej jakości koksiku potrzebnego do termicznych procesów uzdatniania rud.

Powyższe prace i usprawnienia nie obejmują całokształtu działalności zmierzającej do poprawy istniejącego stanu i są przytoczone jedynie fragmentarycznie.

Należy tu również podkreślić stale obniżającą się jakość wsadu żelazodejnego (ogólnego) do procesu żelgrudy, która w sposób niewątpliwy wpłynęłaby ujemnie na uzyskane wyniki, gdyby nie corocznie wprowadzane usprawnienia, pozwalające na utrzymanie parametrów jakościowych lub ich nieznaczne wahania, co przedstawiono w tabelicy 1.

Tabela 1

Parametry jakościowe żelgrudy

Wyszczególnienie	Zakład	L a t a				
		1964	1965	1966	1967	1968
Bogactwo wsadu żelazodejnego (ogółem) %	ZZ	-	33,46	30,69	31,75	31,46
	ZS	33,11	32,53	31,29	29,12	28,22
Zawartość Fe w żelgrudzie (ogółem)%	ZS	81,2	79,3	80,83	80,92	81,02
	ZZ	-	77,26	78,89	79,32	80,28
Uzysk %	ZS	83,65	86,70	83,88	83,06	82,43
	ZZ	-	72,5	70,87	71,96	75,68

Wskaźniki ilościowo-jakościowe bezpośrednio rzutują na koszt wytwarzania i cenę zbytu produktów. W odniesieniu do żelgrudy koszt własny w latach 1964-1968 oraz cena zbytu w tym okresie w wielkościach realtywnych kształtowały się następująco:

	1964	1965	1966	1967	1968
Koszt własny zł/t ZS	100,0	103,5	105,5	90,8	89,5
Cena zbytu zł/t ZS	100,0	88,5	89,0	88,7	88,8
Koszt własny zł/t ZS	-	100,0	100,4	82,0	67,8
Cena zbytu zł/t ZZ	-	100,0	105,8	102,3	106,8

Dotacje do produkcji żelgrudy w ZGH Sabinów wynosiły w r. 1968 około 330 zł/t, zaś w ZGH Zębice około 1900 zł/t.

### Problematyka prac naukowo-badawczych w zakresie przeróbki krajowych rud żelaza

Plan prac naukowo-badawczych i rozwojowych w zakresie przeróbki krajowych rud żelaza obejmuje kilka głównych kierunków, wśród których można wyróżnić:

- usprawnienie i intensyfikację procesów przerobczych
- wprowadzenie nowych technologii, zezwalających na wykorzystanie dotąd nieużytecznych materiałów na drodze separacji elektromagnetycznej syderytów i grudkowania miękich koncentratów syderytowych,
- usprawnienie otrzymywania procesu żelgrudy i jego modyfikacja w kierunku produkowania żelaza gąbozastego w piecach obrotowych,
- badania nad odsiarczaniem żelgrudy.

Nie sposób pominąć tu sprawy utylizacji odpadów, otrzymywanych w procesach przerobczych. W zakresie utylizacji odpadów problematyka prac naukowo-badawczych obejmuje:

- badania nad przydatnością iłołupków dla potrzeb przemysłu cementowego i innych,
- badania nad możliwością zastosowania piasków odpadowych z płuozki dla odlewnictwa
- badania nad kompleksowym zagospodarowaniem żużli pożelgrudowych.

Kopalnictwo rud żelaza nie posiada własnych instytucji naukowych dla opracowania tematyki naukowo-badawczej i rozwojowej, stąd też korzysta do tych celów z usług świadczonych przez:

- Główny Instytut Górnictwa Oddział Terenowy Górnictwa Rud w Częstochowie w zakresie prac z dziedziny eksploatacji, geologii, hydrogeologii i nauk pokrewnych
- Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne Przemysłu Węglowego Oddział w Częstochowie w zakresie opracowywania i wdrażania nowych maszyn i urządzeń do mechanizacji prac dołowych

- Instytut Metalurgii Żelaza w Gliwicach w zakresie prac związanych z przeróbką rud żelaza a zwłaszcza dla procesu żelugrody.

Realizując szczegółową tematykę prac naukowo badawczych z zakresu przeróbki rud żelaza współpracowano z szeregiem wyższych uczelni, instytutów naukowo-badawczych, biur konstrukcyjnych i projektowych a także niemałe zasługi w tym zakresie ma tu własne, przyzakładowe zaplecze naukowo-techniczne, w którym stan zatrudnienia w latach 1967-1968 wynosił (tylko w zakładach przerobowych):

	Rok	
	1967	1968
prac inżyniersko-techniczne	24	31
prac. fizyczni	14	12
prac. administracyjno-biurowi	2	2
razem	40	45

W latach 1964-1968 współpracowano z całym szeregiem placówek naukowo-badawczych, które wykonywały dla nas liczne prace z zakresu przeróbki rud żelaza. Zestawienie placówek, ilość wykonanych przez nich prac, oraz poniesione nakłady ujęto w tablicy 2.

Zestawieniem objęto prace znajdujące się w planach rozwoju techniki i płatne z FPTE, będące jednocześnie pracami zakończonymi. Prace w toku lub niezakończonych tablica 2 nie obejmuje.

Grupując problemowo prace naukowo-badawcze i rozwojowe z zakresu przeróbki rud żelaza można wyodrębnić kilka grup obejmujących różną tematykę, lub etapy poszczególnych prac. Przy omawianiu poszczególnych problemów posłużono się nie tylko pracami objętymi planami rozwoju techniki branży i zakończonymi - a więc uwzględniono prace naukowo-badawcze w szerszym zakresie niż podany w tablicy 2.

W ramach problemu "technika jądrowa i jej zastosowanie" przeprowadzono badania procesu technologicznego produkcji żelugrody w piecach obrotowych przy pomocy radioizotopów. Z wyni-

Tabela 2

Wykonane prace naukowo-badawcze z zakresu przerobki rud żelaza  
w latach 1964-1968

Placówka naukowa	1964		1965		1966		1967		1968	
	Ilość prac	Nakłady	Ilość prac	Nakłady	Ilość prac	Nakłady	Ilość prac	Nakłady	Ilość prac	Nakłady
AGH Kraków	-	-	1	56	3	488	-	-	-	-
Politechnika Częstochowska	2	60	-	-	-	-	-	-	-	-
IMŻ Gliwice	1	-	2	17	2	558	4	962	3	111
IRJ Warszawa	-	-	1	-	2	194	2	246	-	-
GIG Katowice	-	-	1	45	-	-	-	-	-	-
IPWN Bud. Kraków	-	-	1	117	-	-	-	-	-	-
Politechnika Warszawska	-	-	-	-	1	141	-	-	-	-
IMN Gliwice	-	-	-	-	1	23	-	-	-	-
I Odł. Kraków	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
IPGun. Warszawa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100
IPSz.iCer. Warszawa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	209

Nakłady podano w tys. zł.

ków badań opracowano wnioski, które po wdrożeniu pozwoliły zwiększyć przewałowość tych pieców. Zbadano też mechanizm przechodzenia siarki w procesie żelgrudowym, co w przyszłości będzie stanowić przyczynek do ukierunkowania dalszych prac badawczych w celu wyeliminowania tego szkodliwego zanieczyszczenia w żelgrudzie.

Opracowano i wdrożono prototypowe laboratoryjne urządzenie do szybkiego oznaczania zawartości Fe w płaskach żelazistych 4. Przewiduje się opracowanie urządzenia przenośnego do szybkiego oznaczania zawartości Fe w złożu kopalni odkrywkowej. W dalszym ciągu prowadzone są badania z zastosowaniem radioizotopów zwłaszcza przy produkcji żelgrudy dla optymalizacji procesu.

Problem obejmujący zagadnienia mieszczące się w tematyce "Nowe technologie i intensyfikacje procesów hutniczych" zawiera różnorodną tematykę, dotyczącą badań nad doskonaleniem procesu żelgrudy i stosowanych urządzeń, zwiększenia produkcji i poprawy jej jakości oraz kosztów własnych. Znajdują się tu tematy dotyczące modyfikacji procesu żelgrudy, zmierzające do opracowania technologii i niskotemperaturowej redukcji miałkich krajowych rud żelaza w piecach obrotowych żelgrudy.

Mieszczą się tu także tematy z zakresu elektromagnetycznej separacji i grudkowania rud żelaza jakimi są niemagnetyczne krajowe syderyty. Jak stwierdzono 5 syderyty ilaste okręgu częstochowskiego posiadają właściwą podatność magnetyczną od 10 do  $15 \cdot 10^{-5}$   $\text{cm}^3/\text{g}$  a kwarcowe zanieczyszczenia tych rud  $70 \cdot 10^{-6}$   $\text{cm}^3/\text{g}$ .

Wydzielenie poszczególnych składników rudy tego rejonu można przeprowadzić w separatorze magnetycznym z silnym polem o natężeniu od 800 do 1600 KA/m tj. od 10000 do 20000 Oerstedów, wyposażonych w elektromagnes z biegunami zamkniętymi.

Technologia grudkowania krajowych syderytów została opracowana przez IMŻ. Jest to oryginalne opracowanie, które znajdzie zastosowanie w projektowanej – pierwszej w Polsce – przemysłowej doświadczalnej grudkowni w ZGH Sabinów o rocznej produkcji około 250 tys. ton grudek. Pomimo opracowania technologii grudkowania syderytów, do chwili obecnej nie rozwiązano

jednak w skali przemysłowej integralnych operacji, jakimi są przemiał i separacja elektromagnetyczna.

Należy mieć jednak nadzieję, że powyższe operacje już wkrótce znajdą właściwe rozwiązanie, zwłaszcza zaś separacja elektromagnetyczna, którą kontynuuje się od pewnego okresu a zakończenie planuje się w najbliższym czasie.

W obecnej chwili po wybudowaniu i przekazaniu do pracy Zakładowego Ośrodka Doświadczalnego Przeróbki Rud w ZGH Sabinów, składającego się z następujących sekcji technologicznych:

- kruszenie średnie
- klasyfikacja i przemywanie mokra na sitach
- klasyfikacja sucha na sitach
- klasyfikacja w hydrocyklonach
- przemiał rud (sposobami klasycznymi)
- separacja elektromagnetyczna w polu o wysokim natężeniu na mokro
- piec obrotowy ( zewn. 1600 i 1200 mm, L = 15 m)

można liczyć przy bogatym już wyposażeniu sekcji elektromagnetycznej, dla której dwa urządzenia prototypowe są w opracowaniu i w budowie; separator wg patentu GIG i separator kulki wg opracowania IMŻ [6], na właściwe rozwiązanie wraz ze wskazaniem przemysłowego wdrożenia tej operacji przerobczej dla naszych rud.

Zakładowy Ośrodek Doświadczalny przygotowany jest także do prowadzenia prac badawczych dla innych branż w kraju i dla zagranicy w ramach eksportu.

Realizacja omawianego problemu zawiera też wdrożenie szeregu drobnych usprawnień procesu żelzrudowego, bądź stosowanych w procesie jak np. opracowanie i wdrożenie odpowiednich materiałów ogniotrwałych do wymurówki pieców obrotowych. Przeprowadzono badania nad usprawnieniem pracy cieplnej pieców, optymalizacji obciążenia pieców, opracowano technologię produkcji kitu ogniotrwałego do wiązania wymurówki, wytwarzania masy ceramicznej dla regeneracji lokalnych ubytków wymurówki i szereg innych prac.

Oddzielnym dla nas zagadnieniem jest problem dotyczący kompleksowego zagospodarowania i wykorzystania powstających w ko-

palnictwie rud żelaza odpadów przemysłowych do których należą: iłołupki, ily i piaski z płuczki oraz żużle poželgrudowe.

Jakkolwiek pojedyncze prace nad zagospodarowaniem ilów datują się od r. 1964 to odpadami w sposób kompleksowy zajęto się od roku 1966. Od tego czasu datują się opracowania naukowo-badawcze, które w większości zostały zakończone i na ich podstawie już częściowo wykorzystuje się materiały stanowiące dotychczasowe odpady. Surowce odpadowe z naszych kopalń i zakładów przeróbczych zbadano pod kątem ich przydatności i możliwości wykorzystania w przemyśle cementowym jako surowiec do produkcji cementu, w budownictwie jako wypełniacz do betonów, lub jako kruszywo budowlane, w drogownictwie jako materiał do budowy dróg, w przemyśle ceramicznym do wytwarzania kamionki i do wyrobu cegieł, w przemyśle odlewniczym jako piasek formierski a nawet w rolnictwie - gdzie wykazano przydatność iłołupków do użyźniania gleb piaszczystych. Wykazano również techniczną przydatność iłołupków z kopalń zagłębia staropolskiego do produkcji glinu opatentowaną metodą prof. Grzymka.

#### Ocena prac dotychczasowych i kierunki dalszych badań

Oceniając generalnie prace wykonane z zakresu przeróbki rud żelaza i utylizacji odpadów można stwierdzić, że były one prowadzone celowo, a niemal wszystkie z nich znalazły zastosowanie przemysłowe bądź to w bezpośredniej produkcji, bądź też przy projektowaniu lub przy innych opracowaniach. W czasie wykonywania prac, instytucje miały żywy kontakt z naszymi zakładami, co także w dużej mierze przyczyniło się do ukierunkowania prac, ich korelacji w czasie opracowań i ich celowości, mając na uwadze wdrażanie do przemysłu wniosków, lub nowych opracowań z prac zakończonych. Mankamentem w dotychczasowej działalności w dziedzinie opracowań naukowo-badawczych z zakresu przeróbki rud i utylizacji odpadów jest brak branżowego, dla potrzeb własnych, instytutu naukowo-badawczego.

W pewnej niewielkiej mierze rekompensować to będzie mógł Zakładowy Ośrodek Badawczy. Jest to jednak tylko niewielka

kropla w morzu potrzeb i w wyścigu jaki narzuca postęp techniczny w całym świecie.

Specyfika naszej branży, nie posiadająca odpowiednika w kraju i w świecie, wymaga odpowiednich nakładów, kadry i urządzeń, by móc dotrzymać kroku światowej technice. Niewątpliwie, w ciągu ostatnich, zwłaszcza 15 lat, przeróbka krajowych rud żelaza została stworzona od podstaw i może poszczycić się dużymi osiągnięciami, jednak stan obecny nie może nikogo zadowolić i jest on jedynie etapem przejściowym do dalszych opracowań i wdrożeń nowych technologii maszyn i urządzeń.

Wyłania się już nawet konieczność opracowania aktualnej terminologii (nazewnictwa) w zakresie przeróbki rud żelaza [7]. Z głównych kierunków jaki zarysowuje się w dziedzinie przeróbki krajowych rud żelaza to kompleksowy, zintegrowany schemat przeróbki syderytów o pełnym, zamkniętym cyklu: autogeniczny przemiał - separacja elektromagnetyczna - grudkowanie koncentratów rudnych.

Wymaga to jednak olbrzymich nakładów inwestycyjnych i odpowiedniego czasu zwłaszcza, że technologia wytwarzania grudek z syderytów dotychczas w świecie nie jest stosowana w skali przemysłowej.

Planową działalnością postępu technicznego objęta będzie także modyfikacja obecnie stosowanych technologii, głównie procesu żelgrudowego, który posiada jeszcze dużo możliwości usprawnień w dziedzinie technologii (odsiarozanie, wzrost wychodu ziarn powyżej 1,5 mm i in.) a także w dziedzinie obniżki kosztów własnych (np. przez rozszerzenie stosowania paliw zastępczych). Będzie tu mieć też niewątpliwy wpływ wynalazczość pracownicza.

Ogólna tendencja światowa w technice przeróbki rud żelaza zmierza obecnie do głębokiego przemiału rud, separacji i wytwarzania wysokowartościowych wsadów hutniczych z koncentratów rudnych w postaci grudek. Proces ten, którego składnikami są takie operacje jak przemiał i termiczne traktowanie grudek dla ich utwardzenia, z natury musi być kosztowny i może dlatego jego atrakcyjność nie jest przekonująca. Jednak szybki rozwój grudkowania w świecie (w r. 1955 wyprodukowano w skali światowej 7,5 mil.t. grudek, w r. 1960 - 60 mil.t., w r. 1968

około 82,5 mil.t., zaś na rok 1975 przewiduje się wyprodukowanie około 190 mil. ton grudek) potwierdza niewątpliwie konieczność stosowania tego rodzaju produkcji, która winna być również prowadzona dla pełniejszego zużytkowania naszych ubogich rud żelaza dla stale rozwijającego się krajowego hutnictwa żelaza i stali.

#### LITERATURA

- [1] Rocznik Statystyczny GUS. Warszawa 1968 r.
- [2] BARCZYK B.: Rozwój technologii przeróbki, wzbogacania i uzdatniania krajowych rud żelaza. Zeszyty Naukowe Pol.Śl. Seria Gór. z. 27.
- [3] BARCZYK B.: Problem zwalczania hałasu w kopalniach rud żelaza. Rudy Żelaza nr 11-12, 1968 r.
- [4] SKRZESZEWSKI Z.: Opróbowanie złoża kop. Zębiec przy pomocy izotopów dla określenia zawartości żelaza. Rudy Żelaza nr 1-2, 1966 r.
- [5] KRAJEWSKI J.: Wzbogacanie metodami elektromagnetycznymi urobku kopalnianego z rej. Kłobuck (Spraw. GIG, 1966 r.)
- [6] KRUKIEWICZ R.: Badania laboratoryjne nad opanowaniem technologii wzbogacania krajowych rud syderytowych oraz opracowanie dokumentacji separatora elektromagnetycznego dla ich wzbogacania. Spraw. D'Ż nr 120, 1968 r.
- [7] BARCZYK B.: Przyczynek do normalizacji określeń z zakresu przeróbki rud żelaza. Rudy Żelaza nr 7-8, 1967 r.