INSTYTUT GEOLOGICZNY
Wydawnictwa
Nr. 1671

E. WUTCEN, S. DEMBOWIECKA

~~TAJNE~~ Egz. nr 5

PROGNOZA ZASOBÓW SUROWCÓW MINERALNYCH W POLSCE ORAZ MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA DLA ZABEZPIECZENIA PRZEWIDYWANYCH POTRZEB KRAJU DO 2000 r.

(opracowanie syntetyczne)

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 060/1260

Egz Nr 1

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralna Biblioteka Służby Geologicznej
Archiwum Rękopisów Nr inw. 1671

Eugeniusz Sutcon

Stefania Dembowiecka

Zajus

egzempl. Nr .....

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 060/1260

Egz Nr 1

Prognoza zasobów surowców mineralnych w Polsce oraz możliwości ich wykorzystania dla zabezpieczenia przewidywanych potrzeb kraju do 2000 roku.

/opracowanie syntetyczne/

Warszawa, wrzesień 1971 r.

Spis treści

I. Tekst

str.

Wstęp 1

Dział 1. Prognoza zapasów złóż surowców mineralnych w Polsce do 2000 r. wg stanu na dzień 1.I.1970 r. 3

Wprowadzenie 3

1.1. Surowce paliwowo-energetyczne stałe 11

1.1.1. Węgiel kamienny 12

1.1.1.1. Kopaliny towarzyszące węglowi kamiennemu 14

1.1.2. Węgiel brunatny 17

1.2. Surowce paliwowo-energetyczne płynne - ropa naftowa i gazowe - gaz ziemny 18

1.3. Surowce metaliczne 22

1.3.1. Rudy metali żelaznych i stopowych 23

1.3.1.1. Rudy żelaza 23

1.3.1.2. Rudy chromu 25

1.3.1.3. Rudy tytanu 25

1.3.1.4. Wanad 26

1.3.1.5. Molibden 27

1.3.1.6. Rudy niklu 28

1.3.1.7. Kobalt 28

1.3.2. Rudy metali kolorowych 29

1.3.2.1. Rudy miedzi 29

1.3.2.1.1. Kopaliny towarzyszące cechsztyńskim rudom miedzi 30

1.3.2.2. Rudy cynku i ołowiu 31

1.3.2.2.1. Kopaliny towarzyszące triasowym rudom cynku i ołowiu 33

1.3.2.3. Rudy cyny 33

1.3.3. Surowce metali lekkich 34

1.3.3.1. Surowce glinu 34

1.3.2.2. Surowce magnezu 35

1.3.4. Metale szlachetne /srebro, złoto, platyna/ 36
1.3.5. Rudy metali i pierwiastków rzadkich /rudy arsenu, antymonu, bizmutu, rtęci, cyrkonu, gal, selen, ren, hafn, tal, germanu, lit, beryl/ 37
1.3.6. Pierwiastki promieniotwórcze 38

1.4. Surowce chemiczne 40

1.4.1. Surowce siarkowe 40
1.4.1.1. Siarka rodzima 41
1.4.1.2. Piryty, markasyty oraz siarczkowe rudy metali 42
1.4.1.3. Anhydryty 43

1.4.2. Surowce solne 43
1.4.2.1. Surowce solne sodowe 44
Cechsztyńska formacja solonośna 44
Mioceńska formacja solonośna 45
1.4.2.2. Surowce solne potasowe 46

1.4.3. Surowce bromowe i jodowe 47
1.4.4. Surowce fosforonośne /fosforyty/ 48
1.4.5. Surowce barowe 50
1.4.6. Surowce fluorowe 51
1.4.7. Surowce strontowe 52
1.4.8. Surowce borowe 52

1.5. Surowce skalne 53

1.5.1. Surowce ceramiki szlachetnej 53
1.5.1.1. Surowce kaolinowe 53
1.5.1.2. Iły ceramiczne niskowypalające się i kamionkowe 53
1.5.1.3. Surowce skaleniowe 54
1.5.2. Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych 55
1.5.2.1. Iły ogniotrwałe 55
1.5.2.2. Szpki ogniotrwałe 56
1.5.2.3. Kwarcyty ogniotrwałe 57
1.5.2.4. Tlenek żelazowy 57
1.5.2.5. Magnezyty 58
1.5.2.6. Dolomity hutnicze konwertorowe 58
1.5.2.7. Piaski formierskie 59

1.3.3. Surowce przemysłu szklarskiego 60
1.3.4. Surowce przemysłu materiałów wiążących oraz surowce węglanowe przemysłu hutniczego i chemicznego 61
1.3.4.1. Surowce węglanowe przemysłu materiałów wiążących oraz przemysłu hutniczego i chemicznego 61
1.3.4.2. Surowce siarczanowe przemysłu materiałów wiążących 63
1.3.5. Surowce ilaste ceramiki budowlanej 64
1.3.6. Surowce przemysłu sylikatowego i przemysłu betonów komórkowych 66
1.3.7. Surowce przemysłu kruszyw ceramicznych 67
1.3.8. Surowce przemysłu kruszyw naturalnych 68
1.3.9. Surowce przemysłu kamienia budowlanego i drogowego 69
1.3.10 Surowce skalne o różnorakim zastosowaniu 71
1.3.10.1. Ziemia krzemionkowa 71
1.3.10.2. Surowce bentonitowe 72

Część 2 Możliwości wykorzystania potencjalnych zasobów surowców mineralnych Polski dla zabezpieczenia przewidywanych potrzeb kraju do roku 2000. 74

2.1. Surowce paliwowo-energetyczne 78
2.1.1. Węgiel kamienny 79
2.1.2. Węgiel brunatny 82
2.1.3. Ropa naftowa 83
2.1.4. Gaz ziemny 85
2.2. Surowce metaliczne 87
2.2.1. Surowce metaliczne żelazne i stalowe 87
2.2.1.1. Rudy żelaza 88
2.2.1.2. Rudy manganu 92
2.2.1.3. Rudy chromu 92
2.2.1.4. Rudy niklu 93
2.2.1.5. Kobalt 95
2.2.1.6. Wolfram 96
2.2.1.7. Molibden 96
2.2.1.8. Wanad 98
2.2.1.9. Tytan 100

2.2.1.10. Rtęć 100

2.2.2. Rudy metali kolorowych 101
2.2.2.1. Rudy miedzi 102
2.2.2.2. Rudy cynku i ołowiu 104
2.2.2.3. Rudy cyny 107
2.2.2.4. Kobalt 108

2.2.3. Surowce metali lekkich 108
2.2.3.1. Glin 109
2.2.3.2. Magnez 110
2.2.3.3. Lit 110
2.2.3.4. Beryl 111

2.2.4. Metale szlachetne 111

2.2.5. Rudy metali i pierwiastków rzadkich 112

2.2.6. Rudy metali promieniotwórczych 116

2.3. Surowce chemiczne 116

2.3.1. Surowce siarkowe 116

2.3.1.1. Siarka rodzima 116
2.3.1.2. Surowce siarczkowe 120
2.3.1.3. Surowce siarczanowe 121

2.3.2. Surowce solne 121
2.3.2.1. Sole sodowe w złożach kamiennych 121
2.3.2.2. Sole potasowe 122
2.3.3. Surowce fosforanowe 124
2.3.4. Surowce boranowe 125
2.3.5. Surowce fluorowe 126
2.3.6. Surowce strontowe 127
2.3.7. Surowce barowe 127

2.4. Surowce skaleniowe 128

2.4.1. Surowce ceramiki szlachetnej 128
2.4.1.1. Surowce kaolinowe 128
2.4.1.2. Gliny /iły/ ceramiczne białowypalające się i kamionkowe 129
2.4.1.3. Surowce skaleniowe 130

2.4.2. Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych 132

2.4.2.1. Iły ogniotrwałe 132
2.4.2.2. Łupki ogniotrwałe 132
2.4.2.3. Kwarcyty ogniotrwałe 134
2.4.2.4. Łupki kwarcytowe 135
2.4.2.5. Kwarc żyłowy 136
2.4.2.6. Magnezyty 137
2.4.2.7. Dolomit hutniczy 139
2.4.2.8. Piaski formierskie 140

2.4.3. Surowce przemysłu szklarskiego 140

2.4.4. Surowce węglanowe i siarczanowe przemysłu materiałów wiążących oraz surowce węglanowe przemysłu hutniczego i chemicznego 141

2.4.4.1. Surowce węglanowe przemysłu cementowego, wapienniczego, hutniczego, chemicznego i in. 142

2.4.4.2. Surowce siarczanowe przemysłu materiałów budowlanych wiążących 145

2.4.5. Surowce ilaste ceramiki budowlanej 146

2.4.6. Surowce piaskowe przemysłu silikatowego i do betonów komórkowych 148

2.4.7. Surowce przemysłu kruszyw oraz przemysłu kamienia drogowego i budowlanego 149

2.4.7.1. Surowce przemysłu kruszyw lekkich ceramicznych 149

2.4.7.2. Surowce przemysłu kruszyw naturalnych 151

2.4.7.3. Surowce przemysłu kamienia drogowego i budowlanego 152

2.4.8. Surowce skalne o rozmaitym zastosowaniu 153
Ziemia krzemionkowa 153
Surowce bentonitowe 155
Sylimanit i inne surowce skalne 156

2.5. Próba oceny wartości /zasobnych/ surowców mineralnych jakie przypuszczalnie mogą być wydobyte w kraju w okresie 1971 - 2000 r. 158

3. Podsumowanie 160

4. Wnioski 171

Materiały źródłowe 184

II. Załączniki

1. Załącznik tekstowy
"Określenie pojęć wydzielonych w opracowaniu rodzajów zasobów złóż surowców mineralnych oraz określenie działalności do jakiej te zasoby uprawniają". /w tekście/

2. Tabele potencjalnych zasobów dla poszczególnych surowców mineralnych T1 - T32 + tabela skumulowanej wartości surowców T33 /tekst str.159/ + tabela zbiorcza T34.
w tym: T3, T4, T8, T9, T10, T11, T15, T31 - tajne
T1, T2, T5, T6, T7, T12, T13, T14, T18, T19, T20, T21, T22 - poufne
T16, T17, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T31a, T31b, T32 i T33 / tekst str.159/ - jawne

3. Wykresy wydobycia, importu, eksportu i zapotrzebowania na surowce mineralne W1 - W16.

4. Mapy

M - 1	"Mapa prognoz węglonośności w Polsce	1:1000 000
M - 2	"Mapa prognoz ropo- i gazonośności w Polsce	1:1000 000
M - 3	"Prognozy występowania surowców metalicznych i chemicznych w Polsce"	1:1000 000
M - 4	"Mapa potencjalnych zasobów węgla kamiennego i uranu w Polsce"	1:2000 000
M - 5	"Mapa potencjalnych zasobów węgla brunatnego w Polsce"	1:2000 000
M - 6	"Mapa potencjalnych zasobów ropy i gazu ziemnego w Polsce	1:2000 000
M - 7	"Mapa potencjalnych zasobów surowców metalicznych w Polsce"	1:2000 000
M - 8	"Mapa potencjalnych zasobów surowców chemicznych w Polsce"	1:2000 000

M - 9	"Mapa rozmieszczenia potencjalnych zasobów surowców węglanowych w Polsce"	1:1000 000
M - 10	"Mapa rozmieszczenia potencjalnych zasobów surowców ilastych ceramiki budowlanej /grubo- i cienkościennej/ oraz piasków kwarcowych dla przemysłu sylikatowego i dla betonów komórkowych"	1:1000 000
M - 11	"Mapa rozmieszczenia potencjalnych zasobów kamienia budowlanego i drogowego, kruszywa naturalnego i surowców ilastych dla kruszyw ceramicznych"	1:1000 000
M - 12	"Mapa mineralogeniczna Polski" /E.Osika/	1:1000 000

M2, M-3, M-4, M-6, M-7, M-8 - tajne

M-1, [redacted], M-5 - poufne

M-9, M-10, M-11, M-12 - jawne

W s t ę p

Temat niniejszej pracy został dostosowany do Zarządzenia Nr 7 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 16 marca 1971 r. w sprawie opracowania prognoz rozwoju kraju. W zarządzeniu tym temat ten, wymieniony jest w tabliczy 1, w p.2.3., pn brzmieniu: "Prognoza zasobów surowców kopalnych i techniczno-ekonomiczne możliwości ich wykorzystania".

Niniejsza praca jest to praca zbiorowa, wykonana przez zespół pracowników naukowych Instytutu Geologicznego na zlecenie Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Badań i Prognoz "Polska 2000". Praca ta składa się z części tekstowej, tabelarycznej i graficznej.

W skład części tekstowej wchodzą: opracowanie syntetyczne oraz opracowania szczegółowe. W opracowaniu syntetycznym S.Dembowiecka i E.Wutcem przedstawili w części 1 prognozę zasobów wszystkich rodzajów surowców mineralnych według stanu na dzień 1.1.1970r. oraz w części 2 prognozę możliwości wykorzystania potencjalnych zasobów surowców mineralnych Polski dla zabezpieczenia przewidywanych potrzeb kraju do roku 2000. W opracowaniach szczegółowych poszczególni autorzy przedstawili na szkicach i bruzorysach map i omówili w tekście - obszary i zasoby perspektywiczne dla poszczególnych rodzajów surowców mineralnych oraz podali własne sugestie dotyczące możliwości wykorzystania zasobów tych surowców. Zagadnienia te przedstawili kolejno: dla węgla kamiennego - S.Dembowski i J.Porzycki, dla węgla brunatnego - Z.Ciuk, dla ropy naftowej i gazu ziemnego - G.Dopowski, dla rud żelaza -

K.Ciesla, J.Duniec, S.Kubicki, B.Szymański i K.Zubiata, dla rud metali nieżelaznych - K.Chilińska, J.Fedak, J.Kamasiewicz, S.Przeniosło, L.Wielgomas i J.Wydykowski, dla pierwiastków rzadkich i promieniotwórczych - M.Sałdan, dla surowców chemicznych - B.Kubica, K.Pawłowska, S.Pawłowski, J.Pawłowska, J.Uberna i Z.Werner, P.Czudiski, dla surowców skalnych - M.Kłuszek, Z.Gajewski, O.Gawrońska, S.Kondowski, Z.Kozydra, J.Pawłowska, M. Rudkiewicz, Z.Siliwończuk i B.Zalewska.

Część tabelaryczna składa się z 34 tabel. W 32 tabelach zestawiono wg stanu na dzień 1.1.1970r. potencjalne zasoby wszystkich rodzajów surowców mineralnych, występujących w obszarze naszego kraju. W tabeli 33-ciej przedstawiono próbę oceny wartości bazy zasobowej surowców mineralnych. Natomiast tabela 34 jest tabelą zbiorczą, w której przedstawiono możliwości zabezpieczenia przypuszczalnych potrzeb w zakresie 34-ch surowców mineralnych w okresie 1971-2000 r. Tabele te zostały zestawione przez S.Dembowiecką i E.Rutcena na podstawie danych zawartych w "Bilansie Zasobów Kopalin Użytecznych" według stanu na dzień 1.1.1970r. oraz w/w/w opracowaniach szczegółowych.

Część graficzna składa się z 12 map i 42 wykresów przedstawionych na 16 arkuszach W1-W16. Cztery schematyczne mapy w skali 1:2 000 000, ilustrujące rozmieszczenie i wielkość potencjalnych zasobów węgla kamiennego i uranu, węgla brunatnego, surowców metalicznych i surowców chemicznych, zestawił E.Rutcena. Dwie mapy prognozy występowania złóż surowców mineralnych stałych w skali 1:1 000 000 dla węgli oraz dla surowców metalicznych i chemicznych sporządził E.Rutcena. Mapę prognozy ropo- i gazonośności w skali 1:1 000 000 oraz mapę potencjalnych zasobów ropy i gazu ziemnego w skali 1:2000 000 sporządził S. Depowski. Trzy schematyczne mapy rozmieszczenia potencjalnych zasobów w skali 1: 1 000 000 według województw dla takich surowców skalnych jak surowce ilaste ceramiki budowlanej i dla produk-

cji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych, jak surowce węglanowe dla przemysłu cementowego, wapienniczego, hutniczego i chemicznego, jak wreszcie kamienie budowlane i drogowe, kruszywo naturalne i surowce ilaste dla kruszyw ceramicznych - sporządziła S. Dembowiecka. Wykresy dotychczasowego i przewidywanego do roku 2000 rozwoju wydobycia, importu i eksportu surowców mineralnych zestawił B.Futcan. Należy zaznaczyć, że mapy prognostyczne i mapy potencjalnych zasobów surowców mineralnych stałych zostały sporządzone na podstawie publikowanych i archiwalnych prac Instytutu Geologicznego oraz przy wykorzystaniu brudnopisów map rozmieszczenia obszarów i zasobów perspektywicznych, dostarczonych przez wymienionych już autorów opracowań szczegółowych. Tło geologiczne do map 1:1 000 000 wzięto w zasadzie z brudnopisów map wydanego w 1968 r. Atlasu Geologicznego Polski w skali 1:2 000 000 pod redakcją naukową J.Znosko.

Część 1. Prognoza zasobów złóż surowców mineralnych w Polsce do 2000 r. w stanu na dzień 1.I.1970.

Wprowadzenie

Prognoza zasobów surowców mineralnych jest to przewidywanie możliwości występowania w skorupie ziemskiej jeszcze nieujawnionych dotąd nagromadzeń czyli złóż tych surowców. Jest to przewidywanie prawdopodobieństwa występowania tylko takich złóż, które zalegają na głębokościach dostępnych dla techniki górniczej i takich surowców mineralnych, których eksploatacja może być ekonomicznie uzasadniona. Jest to wreszcie prawdopodobieństwo istnie-

nia takich surowców mineralnych, których oznaki i przejawy występowania zostały stwierdzone, względnie takich złóż, na jakie wskazują przesłanki geologiczne, wynikające ze znajomości praw rządzących tak powstawaniem jak i sposobem występowania i rozmieszczenia złóż surowców mineralnych w skorupie ziemskiej.

Prognoza zasobów surowców mineralnych ma służyć do wyjaśnienia: jakie surowce i w jakim stopniu mogą być w ekonomicznie uzasadniony sposób wykorzystane oraz jakie potrzeby gospodarcze w zakresie tych surowców mogą być w przyszłości zaspokojone i w jakim stopniu.

Wstępna prognoza w dziedzinie geologii, taka na jaką było stać podówczas, została dokonana 20 lat temu w 1950 r. w ramach 6-letniego planu geologii. Po raz pierwszy w naszym kraju podliczono podówczas zasoby wszystkich znanych złóż surowców mineralnych i po raz pierwszy również zestawiono bilans zasobów tych surowców dla całego kraju. Po raz pierwszy na skalę ogólnokrajową wyrażono również przewidywania dotyczące możliwości znalezienia nowych złóż surowców mineralnych - takie przewidywania, na jakie pozwalała ówczesna, nader skromna znajomość budowy geologicznej kraju.

6-letni plan geologii, pomimo tego, że był bardziej planem życzeń, aniżeli planem realnych możliwości, był przecież bodźcem, stał się tą siłą napędową, która puściła w ruch cały skomplikowany mechanizm tak owocnych, jak się to później okazało, badań geologicznych, wspartych pracami geofizycznymi i górniczo-wiertniczymi. Nie tylko bowiem poznano lepiej budowę geologiczną obszaru naszego kraju, ale i odkryto wiele, a nawet bardzo wiele nowych złóż surowców mineralnych. Odkryto nawet unikalne w skali światowej złoża siarki rodzimej i rud miedzi, które dały początek nowym okręgom górniczo-przemysłowym. A ileż to nowych złóż jest w trakcie zagospodarowywania, lub czeka na swą kolej ?

Można powiedzieć, że I-szy etap badań geologicznych kraju w Polsce Ludowej mamy już za sobą. Doświadczenia uzyskane z zagospodarowywania narastającej bazy zasobowej surowców mineralnych zmuszają do krytycznego spojrzenia wstecz na to czego dokonano oraz do refleksji: w jakim kierunku, zakresie i stopniu należy aktywizować tę przecież podstawową dla człowieka obecnie bazę materialną, jaką stanowi baza surowców mineralnych. Surowce mineralne i ich pochodne są obecnie i będą nadal w przyszłości jedynym trwałym i niezastąpionym fundamentem i równocześnie szkieletem rozwoju cywilizacji ludzkiej.

Przystępujemy zatem do kolejnego II-go etapu kompleksowych badań geologicznych naszego kraju. Rozpoczynamy je od prognozy zasobów surowców mineralnych. I trzeba to przyznać, że startujemy z o wiele lepszej pozycji aniżeli w zaraniu 6-letniego planu geologii, znajomość bowiem budowy geologicznej kraju jest obecnie nieporównywalnie wyższa aniżeli wówczas. Ale zarazem musimy zdać sobie i sprawę z tego, że płytko występujące złoża kluczowych surowców mineralnych zostały już w zasadzie odkryte.

Polska, pomimo stosunkowo niewielkiego terytorium, zaliczana jest do krajów bogatych w surowce mineralne.
Bogactwo to wynika ze szczególnego położenia geologicznego naszego kraju. Leży on w miejscu zetknięcia się trzech ogromnych jednostek geotektonicznych, z których zbudowany jest kontynent Europy. Tymi jednostkami są:

- stara wschodnioeuropejska platforma prekambryjska /obszar fałdowań prekambryjskich skonsolidowany 900 mln lat temu/,
- przylegająca do niej od SW młoda zachodnioeuropejska platforma paleozoiczna wraz z wypiętrzającymi się ponad nią paleozoicz-

na wraz z wypiętrzającymi się ponad nią paleozoicznymi górami sudeckimi i świętokrzyskimi i z paleozoicznym zapadliskiem górnośląskim /obszar fałdowań paleozoicznych skonsolidowany 250 mln lat temu/,

- obszar najmłodszych fałdowań alpejskich zakończonych 2 mln lat temu, wkraczających od południa na platformę paleozoiczną.

Na obszarze każdej z tych trzech głównych jednostek tektonicznych, tak bardzo różniących się pod względem wieku i stopnia skonsolidowania oraz historii rozwoju geologicznego i budowy, tworzyły się skały i anomalne nagromadzenia minerałów i pierwiastków użytecznych w odmiennych warunkach. Dlatego to każdą z tych jednostek cechuje jej tylko właściwy zespół genetycznych typów złóż. I właśnie dlatego, że obszar naszego kraju obejmuje część każdej z tych jednostek, więc i zespół typów złóż i rodzajów surowców mineralnych, jakimi nasza gospodarka już dysponuje i jakimi może jeszcze dysponować w przyszłości po odkryciu dalszych, dotąd jeszcze nie ujawnionych złóż - jest bardzo szeroki.

Warto na tym miejscu nadmienić, że to szczególne położenie obszaru naszego kraju wywiera zasadniczy wpływ nie tylko na typ, wykształcenie i rozmieszczenie złóż, ale również i na górniczo-geologiczne warunki wydobywania surowców mineralnych. Wyraża się to przede wszystkim w tym, że ułożenie warstw w pokrywie platformy prekambryjskiej jest bardziej spokojne aniżeli w pokrywie platformy paleozoicznej. Wyraża się to również w rozkładzie temperatury skał z głębokością.

Z wykresów izolinii stopnia geotermicznego, wykonanych przez S.Plewę /1-1966/ dla obszaru naszego kraju na podstawie pomiarów temperatury w głębokich otworach wiertniczych można odczytać, że w przedziale głębokości 200 - 1000 m stopień geoter-

miczny waha się w granicach 40 - 100 m na 1°C na platformie prekambryjskiej[1] w granicach 60 - 10 m na 1°C na platformie paleozoicznej, w górotworach paleozoicznych i na obszarze fałdowań alpejskich, zaś w przedziale głębokości 200 - 2000 m stopień geotermiczny wynosi odpowiednio 30 - 110 m na 1°C oraz 60 - 10 m na 1°C.

Z wykresów przebiegu izoterm w skorupie ziemskiej, wykonanych dla obszaru naszego kraju przez M.Wesierską /2-1970/ również na podstawie danych uzyskanych z głębokich otworów wiertniczych wynika, że na głębokości 1000 m temperatura skał waha się w granicach 20-35°C w obrębie platformy prekambryjskiej i 30-40°C w obrębie platformy paleozoicznej, a na głębokości 1500 m wynosi ona odpowiednio 30-45°C i 35 do ponad 55°C.

Prognozą zostały objęte wszystkie występujące w Polsce surowce mineralne. W rezultacie dokonanej prognozy dla każdego rodzaju surowców mineralnych określono zasoby geologiczne potencjalne. Zasoby te zostały zestawione w 32 tablicach Nr Nr 1 - 32.

Przyjęty w tych tablicach schemat podziału zasobów przedstawia poniższe zestawienie.

Podział zasobów według stopnia rozpoznania			Podział zasobów według stopnia zagospodarowania	Podział zasobów według możliwości wykorzystania	
potencjalne	rozpoznane	udokumentowane w kategoriach $A+B+C_1+C_2$	zagospodarowane	bilansowe	wolne
					uwięzione w filarach ochronnych
				pozabilansowe	
			niezagospodarowane	bilansowe	wolne
					uwięzione w filarach ochronnych
				pozabilansowe	
		zarejestrowane	zagospodarowane	bilansowe	
				pozabilansowe	
			niezagospodarowane	bilansowe	
				pozabilansowe	
		szacunkowe	niezagospodarowane i doryw eksploatowane	bilansowe	
				pozabilansowe	
	perspektywiczne		niezagospodarowane	bilansowe i pozabilansowe nie rozdzielone	

Co przedstawiają sobą wyżej wydzielone rodzaje zasobów złóż surowców mineralnych i do jakiej działalności one upoważniają podano w załączniku tekstowym Nr. 1.

Zestawione w tabelach Nr Nr T1 - T32 zasoby rozpoznane występujących w Polsce surowców mineralnych, podane w podziale na obszary występowania oraz w podziale na zasoby udokumentowane, zarejestrowane i szacunkowe, zagospodarowane i niezagospodarowane, bilansowe i pozabilansowe, z wydzieleniem zasobów udokumentowanych bilansowych uwięzionych w filarach ochronnych, zostały wzięte w całości z "Bilansu Zasobów Kopalin Użytecznych w Polsce" według stanu na dzień 1.1.1970r.

Przy szacowaniu perspektywicznych zasobów metali i pierwiastków rzadkich i rozproszonych występujących w cechsztyńskich rudach miedzi, w triasowych rudach cynkowo-ołowiowych, w karbońskich węglach oraz w mioceńskich i cechsztyńskich solach korzystano z opracowania A.Jelińskiego p.t. "Kompleksowa ocena zasobów i możliwości wykorzystania pierwiastków rzadkich i rozproszonych w Polsce", Warszawa 1970 r.

Zasoby perspektywiczne, podane w tych tabelach zostały wzięte z opracowań szczegółowych o których była już mowa. Zasady obliczenia tych zasobów podano w skrócie dla ważniejszych surowców mineralnych w dalszej części niniejszego rozdziału. W zasadzie były one liczone do granicznej, opłacalnej głębokości eksploatacji złóż, ustalonej przez aktualnie obowiązujące kryteria bilansowości. Tu graniczna ~~w granicach~~ głębokość bilansowości złóż jest różna dla różnych rodzajów surowców mineralnych i dla kopalni otałych waha się w granicach 60 - 1000 m, a dla rud miedzi nawet do 1500 m. Ponadto dla złóż kluczowych surowców mineralnych, występujących na dużych obszarach z wielką regularnością, jak np. złoża węgla kamiennego,

złoża rud miedzi /i metali towarzyszących/ oraz złoże soli kamiennej i soli potasowej, zasoby perspektywiczne obliczono również poniżej granicznej głębokości ustalonej w kryteriach bilansowości tj. do głębokości 2000 m.

Zasoby perspektywiczne podano w tabelach Nr Nr T1 - T32 dla poszczególnych formacji produktywnych w podziale na obszary perspektywiczne. Należy przy tym zaznaczyć, że istotne różnice w warunkach i sposobie formowania się złóż poszczególnych rodzajów surowców mineralnych wpłynęły w zasadniczy sposób na to, czy występowanie i rozmieszczenie tych złóż jest regularne czy też mniej lub bardziej zmienne. Dlatego też wiarygodność oszacowanych zasobów perspektywicznych jest bardzo różna. O tym czy są one mniej lub bardziej wiarygodne będzie o tym mowa przy opisie sposobu obliczenia tych zasobów dla poszczególnych rodzajów surowców mineralnych.

W tabelach Nr Nr T1 - T32 podano również, w miarę potrzeby, podstawowe parametry charakteryzujące złoże bądź kopalinę użyteczną.

Rozmieszczenie obszarów perspektywicznych przedstawiono na mapach prognostycznych. Mapy te sporządzono dla grup surowców mineralnych wydzielonych według głównych kierunków użytkowania względnie przetwarzania tych surowców.

Przeglądowe mapy prognostyczne w skali 1:1 000 000 wykonane zostały jako: mapa prognozy węglonośności /zał. M 1/, mapa prognozy ropo- i gazonośności /zał.M 2/, mapa prognozy występowania surowców metalicznych i chemicznych /zał. M 3/. W ujęciu schematycznym sporządzono również w skali 1:2 000 000 mapy potencjalnych zasobów węgla kamiennego i uranu /zał. M 4/, węgla brunatnego /zał. M 5/, ropy naftowej, gazu ziemnego /zał. M 6 /, surowców metalicznych /zał. M 7/ oraz surowców chemicznych / zał. M 8/.

Na tych przeglądowych i schematycznych mapach przedstawiono na tle geologicznym rozmieszczenie złóż surowców mineralnych oraz obszarów perspektywicznych. Ponadto na mapach schematycznych w skali 1 : 2 000 000 przedstawiono /za wyjątkiem surowców chemicznych/ na wykresach kołowych udział zasobów poszczególnych rodzajów surowców mineralnych w ujęciu regionalnym oraz w podziale na zasoby rozpoznane zagospodarowane, rozpoznane niezagospodarowane, pozabilansowe i perspektywiczne.

Mapy prognozy rozmieszczenia złóż surowców skalnych przedstawiono również na mapach w skali 1 : 1 000 000 w ujęciu wojewódzkim dla węglanowych surowców cementowych, wapienniczych, hutniczych i chemicznych /zał. M 9/, dla surowców ilastych i piaszczystych ceramiki budowlanej /zał. M 10/ oraz dla kruszywa naturalnego, łamanego i ceramicznego /zał. M 11/.

Dla zobrazowania generalnego rozmieszczenia złóż wszystkich surowców mineralnych Polski załączono również wydrukowaną mapę mineralogeniczną Polski w skali 1:1 000 000 opracowaną przez R. Osikę /zał. M 12/.

Prognozy występowania złóż surowców mineralnych wraz z oszacowaniem perspektywicznych zasobów tych surowców omówiono poniżej w podziale na grupy według głównych kierunków ich użytkowania względnie przeróbki lub przetwarzania. Podział ten przedstawiony jest w spisie treści niniejszego opracowania. Prognozy dotyczące kopalin towarzyszących zostały przedstawione przy omawianiu kopalin głównych, a nie odrębnie, są one bowiem z nimi związane warunkami występowania i są wraz z nimi wydobywane.

1.1. Surowce naftowo-gazowe złoża

Na obszarze naszego kraju występują dwie produktywne formacje

węglonośne: karbońska kamiennowęglowa i mioceńska brunatnowęglowa. Karpacka formacja łupków menilitowych bitumicznych, ze względu na zawartość oleju skalnego poniżej 5 % na razie nie budzi większego zainteresowania.

1.1.1. Węgiel kamienny /tabela T1, mapy M1 i M4/

Utwory karbońskie zajmują większą część platformy paleozoicznej, ale występują przeważnie na dużych głębokościach, sięgających kilku kilometrów. Na głębokościach dostępnych dla współczesnej techniki górniczej występują one w środkowych zapadliskach paleozoicznych: górnośląskim i południowowschodnim, oraz na Lubelszczyźnie na skraju platformy prekambryjskiej i paleozoicznej. Oba śląskie zagłębia, jako zagłębia typu geosynklinalnego, są na ogół wielo i grubopokładowe, są miejscami mocno tektonicznie zaburzone, a w strefach zaburzeń wykazują wysoki stopień metamorfizacji węgla. Natomiast Zagłębie Lubelskie, jako zagłębie typu platformowego, jest obszarowo bardziej rozległe, odznacza się na ogół bardziej spokojnym ułożeniem warstw, małymi miąższościami pokładów węgla i na ogół stosunkowo niską węglonośnością oraz niższym stopniem uwęglenia. Po stronie rozpoznanej w czasie eksploatacji stwierdzamy, że uskoki o amplitudzie 50-60 m trafiają się co kilka kilometrów i że częstsze są mikrouskoki o zrzucie 1-2m.

Potencjalne zasoby węgla kamiennego w Polsce, liczone do granicznej głębokości zasobów bilansowych, równej aktualnie 1 000 m, oraz do perspektywicznej głębokości 2 000 m, z wydzieleniem zasobów węgla koksującego typu 33 - 34 oraz z podaniem spodziewanych miąższości węgla, zestawiono w tabeli T 1.

Zasoby perspektywiczne oszacowano według następujących zasad.

Zagłębie Górnośląskie. Jak wynika z opracowania szczegółowego Z.Dembowskiego do głębokości 1000 m zostały one obliczone dość dokładnie na podstawie danych z licznych wierceń; w podobny sposób ustalono je dla przedziału głębokości 1000 - 1200 m, zaś węglonośność spodziewaną na głębszych poziomach przyjęto: dla przedziału głębokości 1200 ÷ 1500 m o powierzchni 1305 km^2 - 15 m węgla koksującego, a dla przedziału głębokości 1500 - 2000 m w części środkowej o powierzchni 305 km^2 - 15 m i w części brzeżnej o powierzchni 1000 km^2 - 4 m.

W Zagłębiu Górnośląskim występują węgle zapropelowe zawierające ponad 15 % smoły. Nadają się one do przeróbki chemicznej na paliwo płynne, smary i inne węglopochodne. Ich udokumentowane zasoby wynoszą: bilansowe - 15,55 mln t, w tym 2,60 mln t smoły, oraz pozabilansowe - 9,5 mln t, w tym 1,40 mln t smoły. Występują one w spągu, stropie lub w obrębie pokładów węgla. Ich zasoby perspektywiczne są wielokrotnie większe, ale nie zostały oszacowane.

Zagłębie Dolnośląskie. Według danych Z.Dembowskiego /opracowanie szczegółowe/ perspektywy istnieją tylko w rejonie wałbrzyskim, w interwale głębokości 1000 - 1500 m; węglonośność przyjęto: dla warstw wałbrzyskich o powierzchni 16,3 km^2 - 6,2 m, a dla warstw kacierskich o powierzchni 9,2 km^2 - 12,6 m.

W rejonie wałbrzyskim, w strefach kontaktu z młodszymi skałami wylewnymi, w rezultacie przeobrażenia utworzyły się wysokometamorfizowane węgle antracytowe typu 42 /3,77 mln ton/ a miejscami nawet antracyty typu 43 /0,19 mln. ton/.

Należy nadmienić, że teoretycznie rzecz biorąc istnieją przesłanki wskazujące na możliwość występowania węgla kamiennego

również i w niecce północnosudeckiej. Obecność w niej utworów karbonu górnego, wprawdzie bez pokładów węgla, stwierdzono wierceniem. Ze względu na dużą głębokość występowania tych utworów, znalezienie ewentualnych stref węglonośnych, dostępnych dla górnictwa, nie będzie jednak sprawą łatwą.

Zagłębie lubelskie. Jak wynika z opracowania szczegółowego Z.Dembowskiego zasoby do głębokości 1000 m leżące na platformie prekambryjskiej, obliczono dość dokładnie na podstawie danych z licznych wierceń, osobno dla obszaru o niskiej węglonośności 2 - 10 m i osobno dla obszaru o wyższej węglonośności 10 - 20m. Poniżej głębokości 1000 m karbon produktywny leży w większej części w obrębie platformy paleozoicznej, gdzie wobec zmiejszonej stabilności starszego podłoża utworzyły się lokalne wydłużone niecki.

Zasoby obszarów perspektywicznych poniżej głębokości 1000 m oszacowano zostały w załączonym szczegółowym opracowaniu przez J.Porzyckiego na podstawie danych z wierceń. Spodziewana węglonośność została ustalona w interwale głębokości 1000 - 1200 m na obszarze o powierzchni 2760 km^2 na 4,6 m, w interwale 1200 - 1500 m na obszarze o powierzchni 3070 km^2 na 4 m i w interwale 1500 - 2000 m na obszarze o powierzchni 1870 km^2 na 8,5 m. Ze względu na bardziej złożoną budowę geologiczną tej pogrążonej części zagłębia i mniejszą ilość wierceń obliczono w ten sposób zasoby zredukowano stosując współczynnik pomniejszający 0,3.

1.1.1.1. Kopaliny towarzyszące węglowi kamiennemu - pierwiastki metaliczne rzadkie i rozproszone.

Zagadnienie pierwiastków rzadkich i rozproszonych występujących w węglu kamiennym zostało obszernie naświetlone w odrębnej

pracy A.Jalińskiego p.t. "Kompleksowa ocena zasobów i możliwości wykorzystania pierwiastków rzadkich i rozproszonych w Polsce", Warszawa 1970r. W skrócie problem ten przedstawia się następująco.

Jako interesujące skupienia metali i pierwiastków rzadkich, rozproszonych w pokładach węgla kamiennego, należy uznać takie koncentracje, które są większe lub niewiele mniejsze od klarkowych. Dlaczego interesujące są koncentracje wyższe od klarkowych - jest to zrozumiałe. Natomiast koncentracje niższe od klarkowych mogą być interesujące, wtedy, gdy przy użytkowaniu lub przy przeróbce kopaliny głównej metale te i pierwiastki ulegają w którymś ze stadiów przeróbki wielokrotnej koncentracji w produktach pośrednich lub w odpadach końcowych. Przy spalaniu węgla metale rozproszone i pierwiastki rzadkie przechodzą przeważnie do popiołu i pyłów dymnicowych, a popiół wraz z tymi pyłami - zależnie od popielności węgla - stanowi zazwyczaj 10 - 20 % masy węglowej, więc przez spalenie węgla następuje 5 - 10 krotna koncentracja zawartych w nim metali. W tej sytuacji odzyskiwanie takich metali i pierwiastków rzadkich, których zawartość w węglu jest nieco niższa od ich średnich zawartości w zewnętrznej strefie skorupy ziemskiej /klarków/, może być przedsięwzięciem opłacalnym.

Jakie to są pierwiastki rzadkie i rozproszone ?

Lit jest pierwiastkiem rzadkim, wykazującym najwyższą koncentrację w górnośląskich i dolnośląskich węglach kamiennych. Jego średnia zawartość w tych węglach wynosi ok. 103 g Li/tonę węgla /ok. 0,0103% Li/, a klark wynosi ok. 0,0065% Li. Ponadto w wyparkach wód kopalnianych wypompowywanych z górnośląskich kopalń Dębieńsko, Jankowice, 1-Maja, Silesia i Marcel zawartość

lita wynosi 150 - 270 g/tonę, /0,015-0,027%/, co odpowiada wskaźnikowi stopnia koncentracji 2,3 - 4,1. Na razie lit nie jest z węgli ani z wypałów odzyskiwany.

Beryl jest drugim z kolei najbardziej w górnośląskich węglach skoncentrowanym pierwiastkiem rzadkim, występuje w kopalniach Zjednoczenia Jaworznicko-Mikołowskiego: Sobieski, Jaworzno i Sierszą, gdzie jego zawartość wynosi 10,0 - 13,3 g Be/tonę węgla /0,001 - 0,0013% Be/, a klark węgowy wynosi ok. 0,0006% Be. Jak na razie beryl nie jest również z węgli odzyskiwany.

Germen rozproszony jest w górnośląskich węglach kamiennych na poziomie klarku. Średnio węgle zawierają ok. 2,11 g/tonę /0,0002% Ge/, a klark wynosi ok. 0,0002% Ge. Metody odzyskiwania germanu zostały opracowane przez GIG oraz przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla na skalę laboratoryjną. Metody te nie zostały jednak na razie wdrożone.

Wanad występuje w węglach niektórych kopalń górnośląskich: Victoria, Nowa Ruda i Szczygłowice w zawartościach 0,131 - 0,176 g wanadu/tonę węgla /0,013% - 0,0176% V/, zbliżonych do klarku /0,015% V/. Dalej wanadonośne są węgle górnośląskie: w kopalniach Zjednoczenia Jaworznicko-Mikołowskiego węgle zawierają ponad 70 g V /tonę węgla /0,007% V/, co jest wartością 2-krotnie niższą od klarkowej. Wanad za razie nie jest odzyskiwany.

Gal występuje w krajowych węglach w około 3-krotnie, a kobalt w około 4-krotnie niższej zawartości od wartości klarkowych 0,003% Ga i 0,004% Co. Metale te na razie nie są również z krajowych węgli kamiennych odzyskiwane.

Według cen światowych najdroższy był gal /1963r. - 1400 $/kg/,

następnie germon /1964r. - 191 $/kg/, bizyl /1967r. - do 143 $/kg/, lit /1963 r. - 7,59 $/kg/ i kobalt /1966r - 3,3 $/kg/. Ceny te jednak bardzo się zmieniają i mają na ogół tendencję spadkową.

Nad opracowaniem metod wykorzystania w.w. metali i pierwiastków rzadkich, rozproszonych w krajowych węglach kamiennych, pracują specjaliści Głównego Instytutu Górnictwa oraz Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla.

O tych metalach i pierwiastkach rzadkich będzie jeszcze mowa w ustępie dotyczącym surowców metalicznych.

1.1.2. Węgiel brunatny /tabela T2, mapy III i IV/

Węgiel brunatny występuje w Polsce w utworach liasu, kredy i trzeciorzędu, ale przemysłowe znaczenie mają obecnie tylko węgle trzeciorzędowe, głównie mioceńskie.

Mioceńską formację brunatnowęglową stanowią osady miocenu lądowego. Rozprzestrzenia się ona głównie na platformie przedkambryjskiej i paleozoicznej oraz częściowo na obszarze Sudetów. Zajmuje ona ok. 53% powierzchni kraju. Cały ten ogromny obszar jest potencjalnie perspektywiczny. Wszystkie przemysłowe złoża występują jednak głównie na platformie paleozoicznej oraz na obszarze bloku przedsudeckiego i w Sudetach zachodnich. Tłumaczy się to tym, że w okresie miocenu, na młodej, mniej stabilnej platformie paleozoicznej, panowały warunki bardziej sprzyjające lokalnemu gromadzeniu się szczątków roślinnych, aniżeli na od dawna skonsolidowanej platformie prekambryjskiej.

Biorąc pod uwagę fakty i przesłanki genetyczne jako mniej perspektywiczne uważa się utwory miocenu lądowego występujące na platformie prekambryjskiej, natomiast jako wysoko perspektywicz-

na uznaje się utwory tego miocenu nadścielające platformę paleozoiczną, blok przedsudecki i wkraczające zatoką w Sudety zachodnie /Turów/. Obszar ten stanowi 30% powierzchni kraju. Jego trzeciorzędowa część została już zbadana. W kilkudziesięciu rozpoznanych złożach ustalono zasoby w ilości ok. 19,20 mld ton węgla brunatnego.

Zasoby perspektywiczne zostały opracowane w opracowaniu szczegółowym R.Ciuka. Węglonośność zbadanych obszarów wynosi ok. 653 ton węgla/km^2. Przy założeniu, że najbardziej perspektywiczne obszary /ujawnione m.in. badaniami grawimetrycznymi/ zostały już zbadane, należy przypuszczać, że węglonośność pozostałych obszarów perspektywicznych będzie niższa. Przyjęto, że będzie ona stanowiła 30% węglonośności stwierdzonej na obszarach zbadanych. Ponieważ pozostały do zbadania obszar perspektywiczny ma powierzchnię ok. 63,9 tys.km^2 więc można jeszcze spodziewać się istnienia 63900 x 653 x 0,3 = ok. 12,5 mld ton perspektywicznych zasobów węgla brunatnego.

1.2. Kwestia naftowo-gazonośności obszaru - rola naftowa i gazowa - jej ujęcie /tabele T3 i T4, mapy M3 i M6/.

Początki światowego kopalnictwa i przemysłu naftowego, sięgające połowy XIX wieku, związane są z polskimi Karpatami. Tam też górnictwo naftowe rozwijało się przez długie lata i dopiero po upływie całego wieku, dopiero w początkach rozwoju Polski Ludowej wyszło ono /na obecnym naszym terytorium/ poza obręb gór na ich przedgórze, na zapadlisko przedkarpackie /Dębowiec, Lubaczów, Przemyśl/. Na dalsze obszary kraju, na Niż Polski, rozprzestrzenianie się kopalnictwa naftowego postępuje już szybko. Rozwinęło się ono w niecce mechowskiej, gdzie eksplo-

atowane jest nasze obecnie najbardziej wydajne złoże ropy naftowej /Grobla - Pławowice/. Rozwija się ono na monoklinie przedsudeckiej /Rybaki, Uciechów i in./. Ostatnio zaś przemysłową zasobność stwierdzono w niecce lubelskiej /Komarów/.

Jak z tego widać, intensywne poszukiwania złóż węglowodorów, zapoczęte w Polsce Ludowej na nowych perspektywicznych obszarach, położonych poza obrębem tradycyjnego regionu Karpat /gdzie w początkowym okresie p szukiwania były względnie łatwe, bo liczne wycieki ropy naftowej wskazywały na obecność złóż/ przyniosły w ostatnim 20-lecia poważne rozszerzenie nie tylko bazy zasobowej węglowodorów, zwłaszcza gazu ziemnego, ale i potwierdzenie perspektywiczności Niżu Polskiego.

Wszystkie obszary o stwierdzonej dotychczas przemysłowej ropo- i gazonośności położone są na południu kraju. Ale ostatnie wyniki wierceń poszukiwawczych zdają się wskazywać na prawdopodobieństwo odkrycia przemysłowych złóż węglowodorów również i na północy kraju, w strefie wybrzeża bałtyckiego /Barnowiec na zachód od Zatoki Puckiej, Wierzchowo w rejonie Koszalina oraz Międzyzdroje na wyspie Wolin/.

W ten sposób nasuwają się sprawdzone dotychczasowo przewidywania, że obszar Niżu Polski, obejmujący obszar występowania pokrywy osadowej na platformie prekambryjskiej i paleozoicznej , rozpościerający się na północ od zapadliska przedkarpackiego i bloku przedsudeckiego należy w przeważającej większości uznać jako perspektywiczny.

Problemem jest tylko jak te perspektywy można i należy ocenić ilościowo.

Znajomość budowy geologicznej terytorium naszego kraju jest nierównomierna. Różny też jest stopień znajomości prognoz ropo-

i gazonośności poszczególnych jednostek geologicznych. Tym samym różnu też musi być wiarygodność w taki czy inny sposób szacowanych zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego.

Ostatnie generalne oszacowanie zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego dla obszaru naszego kraju zostało dokonane przez zespół geologów, reprezentujących Instytut Geologiczny, przemysł naftowy i Akademię Górniczo-Hutniczą - w 1969 r. W tymże roku zostało ono zaaprobowane przez grupę roboczą RWPG w tzw. ekspertyzie radzieckiej, mającej następujący tytuł: "Wspólna opinia zespołu specjalistów polskich i radzieckich o wynikach prac geologiczno-poszukiwawczych za ropą naftową i gazem ziemnym w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej na lata 1969 - 1970, ich kierunki i program na lata 1971 - 1972 i w planie perspektywicznym na lata 1971 - 1975". W ekspertyzie tej zasoby perspektywiczne zostały podane według stanu na dzień 1.1.1969r. w milionach ton ropy naftowej i w miliardach m^3 gazu ziemnego.

Według opracowania szczegółowego S.Doporskiego zasoby te zostały oszacowane w podgrupie D_1 metodą uśrednionych struktur, t.zn. według średniej ilości zasobów węglowodorów przypadających w danym basenie ropo- czy gazonośnym na jedną strukturę, oraz metodą porównawczej analizy geologicznej, t.zn. według średniej ilości zasobów węglowodorów przypadających na 1 km^3 skał osadowych lub na 1 km^2 powierzchni obszarów perspektywicznych. W podgrupie D_2 zasoby perspektywiczne oszacowano metodą analizy geologicznej. Zasoby perspektywiczne wydobywalne zostały oszacowane dla ropy naftowej przy zastosowaniu współczynnika wydobycia 0,5, a dla gazu ziemnego przy zastosowaniu współczynnika wydobycia 1,0. Nie zostały natomiast oszacowane w Zagłębiu Górnośląskim zasoby perspektywiczne gazu naftowego towarzyszącego węglowi

kamiennem.

Potencjalne zasoby wydobywalne ropy naftowej i gazu ziemnego zestawiono w tabelach T3 i T4, przy czym zasoby perspektywiczne zostały przejęte w całości z w.w. ekspertyzy.

Należy nadmienić, że od czasu ostatniego oszacowania zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego upłynęło przeszło 2 lata. W ciągu tego czasu wykonano wiele nowych wierceń badawczych /parametrycznych/, których celem było systematyczne pogłębianie znajomości budowy geologicznej kraju oraz wyjaśnienie prognoz ropo- i gazonośności. W tym czasie wykonano również wiele wierceń poszukiwawczych, które albo dały wyniki pozytywne, albo też doprowadziły do negatywnej oceny niektórych struktur. W ten sposób prognozy ropo- i gazonośności kraju uległy pewnej zmianie. Większe są również obecnie światowe doświadczenia w zakresie metodyki szacowania zasobów perspektywicznych ropy i gazu.

W wymienionej "ekspertyzie" jest mowa o tym, że "dokładniejsze określenie zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego powinno być przeprowadzone na stan dn. 1.1. 1974 r." Należałoby się zastanowić nad tym, czy w związku z rozpoczętą akcją opracowania prognoz rozwoju naszego kraju, termin aktualizacji tych zasobów nie powinien być przyspieszony.

Za celowością wcześniejszej aktualizacji zasobów perspektywicznych ropy i gazu mogłoby przemawiać jeszcze i to, że w ciągu 1971 r. ich udokumentowane zasoby, obliczone metodą objętościową, ok
eszy się, jak to m.in. wynikło w czasie eksploatacji z kopalń głębokich ciśnienia, poważnie zawyżone. Na skutek zmiany tylko przeliczenia dokonanego w ciągu 1971r. zasoby udokumentowane ropy

naftowej zmniejszyły się w ten sposób o 0,34 mln ton /Żmudowice/, co stanowi 6% zasobów rozpoznanych tego surowca, a zasoby gazu ziemnego zmniejszyły się o 29,2 mld m^3, co stanowi aż 10% zasobów rozpoznanych tego surowca.

Należy mieć również na uwadze i to, że różne jest prawdopodobieństwo istnienia zasobów podgrupy D_1 i podgrupy D_2. Zasoby perspektywiczne podgrupy D_2, jako oznaczone dla obszarów i poziomów o bardzo słabej znajomości budowy geologicznej są mniej prawdopodobne od zasobów perspektywicznych podgrupy D_1.
Zasoby perspektywiczne podgrupy D_2 w przypadku ropy naftowej stanowią ok. 23 % zasobów perspektywicznych podanych w tabeli T3, a w przypadku gazu ziemnego stanowią ok. 40% zasobów perspektywicznych podanych w tabelach T3 i T4.

Jako kopaliny towarzyszące na monoklinie przedsudeckiej w złożach gazu ziemnego rejonu Ostrowia Wielkopolskiego /Uciechów Czesnów, Tarchały/ przez metan występuje również 39 - 47% azotu, a w złożu Uciechów - Bogdaj ok. 0,34% helu. Hel występuje także w gazie metanowym górnośląskiego karbonu; w rejonie Goczałkowic udokumentowano 48,8 mln m^3 helu przy średniej zawartości 0,30% w gazie.

1.3. Surowce metaliczne

Na obszarze naszego kraju występuje wiele formacji rudonośnych, ale spośród nich największe znaczenie mają dwie formacje osadowe: cechsztyńskich łupków miedzionośnych i triasowych dolomitów cynkowo-ołowionośnych. Formacje rudonośne, złoża rud metali oraz obszary perspektywiczne omówiono poniżej w kolejności zgodnej z głównymi kierunkami zastosowania poszczególnych metali.

1.3.1. Rudy metali żelaznych i stalotwórczych

Drobne złoża i występienia rud manganu, nie mające znaczenia przemysłowego, znane są z iłów mioceńskich w rejonie Pilzna, z wietrzeniowych rud limonitycznych w rejonie świętokrzyskim i górnośląskim, z kredowych oferrydrytów karpackich oraz z wapieni tatrzańskiej jury regiowej. Prognozy złożowe są jak na razie negatywne.

Podobnie negatywne są na razie prognozy dla wolframu. Natomiast pozytywne są prognozy dla : Fe, Cr, Ni i Co, Mo, V, Si.

1.3.1.1. Rudy żelaza /tabela T5, rzuty M1 i M7/

Z pośród surowców metalicznych rudy żelaza występują w Polsce najczęściej i niekiedy na olbrzymich obszarach, ale przeważnie w dużym rozproszeniu. Najbardziej rozpowszechnione i znaczne jeśli brać pod uwagę łączne zasoby żelaza, są jurajskie formacje osadowo rud sydorytowych, głównie formacje produktywne dogger, mniej lias, występujące wyłącznie w osadowej pokrywie platformy paleozoicznej.

Udokumentowane zasoby tych rud są nawet duże, wynoszą bowiem ponad 1,7 mld ton, w tym ponad 800 mln t. stanowią zasoby bilansowe. Zawartość żelaza w tych rudach również nie jest niska, bo ok. 30%. Ich ubóstwo polega na tym, że mała jest miąższość pokładów, wynosząca średnio 0,2 - 0,3 m, oraz że w związku z tym koszty górniczej eksploatacji podziemnej są zbyt wysokie.

Zasoby bardzo ubogich trzeciorzędowych, wietrzeniowych piasków limonitycznych w NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, zawierających zaledwie 14 - 16% Fe, ze względu na zaniechanie ich eksploatacji, powinny być przeniesione do zasobów pozabilansowych.

Podobny los może spotkać świętokrzyskie limonity, bardzo kruche płaszczyzny sydorytowe, a należy, że również doggerowe rudy łęczyckie, a nawet częściowo i rudy najbardziej zasobnego obszaru częstochowskiego. Wobec istnienia poważnych rozpoznanych zasobów ondolowych jurajskich rud żelaza a równocześnie wobec istniejącej tendencji ograniczania ich eksploatacji, zasoby perspektywiczne sydorytów ilastych doggeru oraz limonitowych rud aforulitowych oszacowane przez J.Haniec w opracowaniu zbiorczym nie zostały w niniejszym opracowaniu ujęte. Na mapach zał. M 3 i zał. M 7 przedstawiono tylko obszary możliwego występowania środkowojurajskich rud sydorytowych. Nie ujęto również obszarowych przez B.Szymańskiego perspektywicznych zasobów dolnokambryjskich, bardzo kruchych, oolitowych rud wodorotlenkowych o miąższości 0,3 - 0,6 m, zawierających ok. 28% Fe, a występujących w rejonie Działoszyn na głębokości od ok. 400 m.

Do potencjalnych zasobów włączono natomiast zasoby magnezowych złóż kompleksowych rud ilmenitowo-magnetytowych, wanadonośnych, występujących na Suwalszczyźnie, w podłożu platformy prekambryjskiej, w intruzyjnie noryto-anortozytowym . Zasoby złoża Krzemianka, obliczone w dokumentacji geologicznej w przedziale głębokości 850-1600 m, ale jeszcze nie zatwierdzone zaliczono w niniejszym opracowaniu do zasobów znaczonkowych. Obliczone w tej dokumentacji zasoby perspektywiczne tych rud w rejonie Krzemianki, Jeleniewa i Udrynia uznano w niniejszym opracowaniu tak samo jako zasoby perspektywiczne.

W rejonie Kętrzyna, przy pomocy wierceń i badań geofizycznych stwierdzono masyw anortozytowy kilka razy większy od masywu suwalskiego.

Istnieje aleopotencjalne jeszcze prawdopodobieństwo występowania w nim rud ilmenitowo-magnetytowych podobnych jak w złożu Kraemlerka. Strop tego masywu leży jednak o kilkaset metrów głębiej niż strop masywu sumialskiego /patrz mapa zał. nr 2/.

1.3.1.2. Złoże chromu /tabela T6, mapy M3 i M7/

Złoże rud chromu występuje na Dolnym Śląsku w kilku przedsudeckich w masywie serpentynitowym Gogołów-Jordanów w formie żyłowej i soczew chromitów. Roboty tych eksploatacji w rejonie Tąpadeł podejmowano były kilkakrotnie poczynawszy od 1824 r. Wydobyto w sumie ok. 6000 ton rudy zawierającej 19 - 42% Cr_2O_3. W ostatnich latach w rozumieniu poszukiwań przeprowadzonych przez I.G. /J.Pollak/ metodą sondowania na obszarze masywu serpentynitowego Gogołów-Jordanów, stwierdzono w rejonie Tąpadeł, poza obszarem starych zrobów, występowanie rozległych chromitu. Faktu to na możliwość istnienia w tym masywie dużych zasobów rudy chromitowej. Zasoby potencjalne do głębokości 300 m oszacowano na podstawie analogii do znanych złóż chromitów na 150 tys. ton rudy o średniej zawartości 30% Cr_2O_3.

1.3.1.3. Rudy tytanu /tabela T6, mapy M3 i M7/

Rudy tytanu występują we wspomnianych już złożach kompleksowych rud ilmenitowo-magnetytowych w sumialskim intrusywie norytowo-anortozytowym. Zasoby oszacowano w rozpoznanym i udokumentowanym złożu Kraemlerka na głębokość 850 - 1600 m a tym samym potencjalne w złożach Kraemlerka. Jednakowo i Ukryci zostały w szczegółowym opracowaniu obliczone przez M.Sublety.

1.3.1.4. Wanad /tabela 26, zeszyt NR 1 NR/

Samodzielnych złóż rud wanadu dotąd w Polsce nie stwierdzono. Interesujące koncentracje wanadu jako metalu towarzyszącego występują jak to już wspomniano, w węglu kamiennym, następnie w wyżej wspomnianych złożach kompleksowych rud ilmenitowo-magnetytowych na Suwalszczyźnie, w przedsudeckiej formacji cechsztyńskich łupków miedzionośnych oraz w formacji dolnocarbońskich bitumicznych łupków uranonośnych, zawierających prócz uranu i wanadu również i molibden.

Zasoby eksploatacyjne i perspektywiczne wanadu w pozostałych rudach ilmenitowo-magnetytowych zostały obliczone szczegółowo przez M.Dubiela w dokumentacji geologicznej złoża Krzemianka, a zasoby eksploatacyjne w przedsudeckich rudach miedzi - w dokumentacjach geologicznych złoża Lubin-Sieroszowice. Zawartość wanadu w złożu miedzi wynosi średnio 0,0028% V. Do obliczenia perspektywicznych zasobów wanadu, spodziewanych w perspektywicznych zasobach rud miedzi w strefie przedsudeckiej podanych w tabeli T 8, przyjęto średnią zawartość równą 0,002 %..

Zasoby perspektywiczne wanadu w dolnocarbońskich bitumicznych łupkach uranonośnych, występujących na obszarze Białowieży w pokrywie osadowej platformy prekambryjskiej od głębokości 500 m przy niewielkim upadzie ku S i SW, obliczone zostały przez M.Gałdzkę na podstawie danych z wierceń. Wynika z nich, że dla najbardziej zmineralizowanego uranem, wanadem i molibdenem spągowego interwału tych łupków, równego ok. 0,75 m, średnia zawartość wanadu w łupkach o gęstości 2,2 t/m^3 wynosi 0,14% V. Obszar perspektywiczny, wyznaczony przez pozytywne odwierty, przyjęto wstępnie jako równy 25 km^2.

W rzeczywistości białowieski obszar perspektywiczny jest daleko

większy. Ponadto na mniej więcej takiej samej głębokości kopalń te występują na północnym skłonie wyniesienia Bżostyn. Oba te perspektywiczne obszary ilustrują mapy - zał. M3 i zał. M7. Badania intensywności i zasięgu okruszcowania ordowickich łupków uranem, wanadem i molibdenem prowadzi aktualnie Instytut Geologiczny.

1.3.1.5. Molibden /tabela M6, mapy M3 i M7/

Samodzielne złoża rud molibdenu, poza wypełnieniami molibdenitu i drobnymi żyłami kwarcowo-molibdenitowymi, występującymi w bloku przedsudeckim w otoczeniu masywu granitowego, zwłaszcza w rejonie Pszowic, nie są w Polsce znane. Jako metal towarzyszący molibden występuje w drobnych ilościach w formacji przedsudeckich cechsztyńskich łupków miedzionośnych oraz, jak wyżej wspomniano, w formacji białowieskich dolnoordowickich bitumicznych łupków uranonośnych.

Zawartość molibdenu w przedsudeckich udokumentowanych złożach cechsztyńskich rud miedzi wynosi średnio 0,0030%. Do obliczenia zasobów perspektywicznych tego metalu, spodziewanych w zasobach perspektywicznych rud miedzi do głębokości 1900 m i 2000 m, przyjęto średnią zawartość równą 0,003 % Mo.

Zasoby molibdenu w białowieskich ordowickich łupkach uranonośnych oszacował M.Sołdan /opracowanie archiwalne/.
Zawartość molibdenu w tych łupkach mających gęstość 2,2 t/m^3, wynosi, jak wynika to z danych z wierceń, średnio 0,01 % Mo, a najbardziej okruszcowany interwał, jak już wspomniano ma miąższość ok. 0,75 m.

1.3.1.6. Rudy niklu /tabela 37, rzuty M3 i M7/

Kruszcowe rudy niklu eksploatowane są na Dolnym Śląsku na obszarze bloku przedsudeckiego w osłonie świetlicowej masywu serpentynitowego Sobiru. Nikiel odzyskiwany jest również z wydobywanych na przedsudecie cechsztyńskich rud miedzi.

Zasoby geologiczne niklu zostały obliczone według danych ze dokumentacji geologicznych złóż rud miedzi Lubin-Sieroszowice. Jego zawartość w tych rudach wynosi średnio 0,0018 % Ni. Zasoby perspektywiczne niklu spodziewane w perspektywicznych zasobach rud miedzi do głębokości 1500 m i 2000 m obliczono przy założeniu, że zawartość niklu w tych rudach wyniesie 0,0015%.

Według J.Podolin /opracowanie niepublikowane/ niewielkich złóż kruszcowych rud niklu o zasobach ok. 3 mln.ton, zawierających ok. 0,6% Ni, można się jeszcze spodziewać w południowej części masywu Gogołów - Jordanów. Przy założeniu zaś, że w przyszłości kryterium bilansowej jakości dla kruszcowych rud niklu zostanie obniżone do 0,3 % Ni, na obszarach przedsudeckich masywów serpentynitowych można się spodziewać, że ogólna ilość zasobów perspektywicznych wyniesie ok. 30 mln ton.

1.3.1.7. Kobalt /tabela 37, rzuty M3 i M7/

Interesujące koncentracje kobaltu stwierdzono jak na razie tylko w przedsudeckich cechsztyńskich złożach rud miedzi. Zasoby geologiczne kobaltu zostały obliczone według danych z dokumentacji geologicznych złóż Lubin-Sieroszowice oraz złóż w rejonie północno-sudeckiej. Zawartość kobaltu w rudach tych złóż wynosi średnio 0,0039%.Co. Do obliczenia zasobów perspektywicznych kobaltu, spodziewanych w zasobach perspektywicznych cechsztyńskich rud miedzi, przyjęto

zawartość równą 0,003 % Co.

1.3.2. Rudy metali kolorowych

Krajowa baza zasobowa rud miedzi, cynku i ołowiu jest bardzo bogata i prognozy jej rozwoju są nie mniej pomyślne. Przemysłowych złóż rud cynku wprawdzie na razie brak, ale prognozy ich występowania są pozytywne.

1.3.2.1. Rudy miedzi /Tabela IV, wiersz 13 i 17/

Przemysłowe złoża rud miedzi, związane są z najbogatszą w Europie formacją miedzionośną - z formacją cechsztyńskich łupków miedzionośnych. Formacja tych łupków wchodzi w skład osadowej pokrywy platformy prekambryjskiej i paleozoicznej. Rozpościera się ona na obszarach kraju szeroko, ale prognozy przemysłowego okruszcowania miedzią można więcej, jak na to wskazują przesłanki geologiczne, na razie tylko ze strefą przedsudecką, tzn. z monokliną przedsudecką, pozyklinę Żar i niecką północnosudecką.

Zasoby perspektywiczne cechsztyńskich rud miedzi zostały opracowane przez J.Wybraniskiego /opracowanie szczegółowe/. Zawartość najbogatszego obszaru lubińsko-głogowskiego o powierzchni ok. 300 km^2 określa się liczbą ok. 5 mln t. rudy/km^2. Biorąc pod uwagę, że okruszcowanie miedzią poziom łupków miedzionośnych stwierdzono w strefie przedsudeckiej w wielu głębokich odwiertach, sytuowanych na głębokościach poniżej 1000 m, więc przyjęto, że na obszarach perspektywicznych na głębokościach do 1000 m współczynnik rudonośności wynosi 0,1 i odpowiednio - zasobność - 0,5 mln ... ton rudy /km^2, a na obszarach perspektywicznych na głęb. 1000 - 2000 m współczynnik ten wynosi - 0,125 i odpowied-

nie zasobność - 0,625 mln ton rudy/km^2. Powierzchnię obszarów perspektywicznych oraz spodziewane zawartości miedzi w rudzie podano w tabeli T 8.

W ostatnich czasach w wyniku poszukiwań prowadzonych przez IG /L.Wielgomas/ stwierdzono, że interesujące okruszcowanie miedzią na monoklinie śląsko-krakowskiej wykazują utwory paleozoiczne podłoża, głównie sylurui a w okolicy Zawiercia również i utwory triasu. Wprawdzie przejawy interesującego okruszcowania występują już od głębokości 100 m, ale, ze względu na bardzo skomplikowaną budowę podłoża paleozoicznego, zasobów perspektywicznych w tym rejonie na razie oszacować się nie da.

Poza eksploatowanymi obecnie cechsztyńskimi złożami rud miedzi w rejonie Lubin - Sieroszowice na monoklinie przedsudeckiej oraz w niecce północnosudeckiej istnieje zwłaszcza w Sudetach i Górach Świętokrzyskich wiele porzuconych kopalń, w których rudy miedzi dawniej były wydobywane, jak również są liczne miejsca z przejawami mineralizacji miedziowej. Nie ma jednak takiego małego złoża rud miedzi, którego oceną pod kątem możliwości wykorzystania warto byłoby się zająć. Na ogół biorąc przejawy mineralizacji miedziowej w Górach Świętokrzyskich i w Sudetach, tak pochodzenia hydrotermalnego jak i występujące w utworach stratyfikowanych, na razie nie wskazują na możliwość znalezienia w tych obszarach złóż o znaczeniu przemysłowym.

1.3.2.1.1. <u>Kopaliny towarzyszące cechsztyńskim rudom miedzi</u>

Bardzo istotny problem - to problem wykorzystania kopalin towarzyszących cechsztyńskim rudom miedzi. Ograniczają się one w zasadzie do rozproszonych w rudzie metali i pierwiastków rzadkich. Obecnie odzyskuje się już Ni, Ag, Au i Se, a zamierza się wdrożyć odzyskiwanie jeszcze Co, Re i Pt. Próby odzyskiwania V i Mo,

które w procesie metalurgicznym gromadzą się w odpadach, na rudzie nie powiodły się. Wypada przy okazji przypomnieć, że cechsztyńskie rudy miedzi zawierają prócz miedzi następujące cenne metale i pierwiastki rzadkie : Zn, Pb, Ag, Ni, Co, Mo, V, As, Sn, Ga oraz w śladowych ilościach Bi, Se, Cr, Ti, Mn, Re, Ta, Au, Be, Sr, Ba, Hg, Cd, Pt, w sumie 24 cenne metale i pierwiastki rzadkie. Warto również nadmienić, że w NRD z analogicznych rud złoża monsfeldzkiego odzyskuje się prócz miedzi również: Pb, V, Ni, Co, Ag, Au, Pd, Pt, Re, Ta.

O metalach stalowych była już mowa, o pozostałych metalach i pierwiastkach rzadkich towarzyszących cechsztyńskim rudom miedzi będzie jeszcze mowa w dalszym ciągu tego rozdziału.

1.3.2.2. Rudy cynku i ołowiu /tabele T9 i T10, mapy M3 i M7/

Koncentracje cynku i ołowiu współwystępują na obszarze monokliny śląsko-krakowskiej głównie w triasowej formacji dolomitów kruszconośnych, wchodzącej w skład permomezozoicznej pokrywy platformy paleozoicznej, a częściowo również w niżejległych dewońskich utworach węglanowych, budujących wraz z utworami karbonu i sylluru sfałdowane podłoże paleozoiczne. W strefie do głębokości 100 - 200 m wschodnia i zachodnia granica występowania tej produktywnej triasowej formacji dolomitów kruszconośnych jest znana. Nie jest ona znana w kierunku monoklinalnego zapadania osadów triasowych ku N i NE. Na podstawie danych z odosobnionych wierceń można się obecnie spodziewać jej zasięgu do głębokości 500 m. I do tej właśnie głębokości został wyznaczony obszar perspektywiczny występowania formacji dolomitów kruszconośnych.

Zasoby perspektywiczne triasowych rud cynku i ołowiu zosta-

ły oznaczone przez S.Przenioslo i L.Wielgomasa. Zasobność najdalej na północ położonego obszaru o zbadanej rudonośności między Zawierciem, Siewierzem, Ząbkowicami i Pustynią Błędowską, o pow. ok. 300 km^2 wynosi ok. 0,3 mln ton rudy/km^2. Dla obszaru, rozpościerającego się dalej na północ do głębokości 900 m,którego powierzchnia wynosi ok. 1000 km^2, przyjęto współczynnik rudonośności równy 0,33. Przyjęto również, że suma zawartości cynku i ołowiu w rudzie będzie wynosić 4,9 %, przy czym stosunek zawartości Zn do Pb wyniesie 2 : 1.

Perspektywy występowania rud ołowiu wiążą się pomiędzy strefą przedsudecką z poziomem występujących tam łupków miedzionośnych i z nadległą serią węglanową. Według J.Wyżykowskiego na podstawie danych z wierceń wynika, że w pakiecie bilansowej rudy miedzi stosunek zawartości miedzi do zawartości ołowiu wynosi 131 : 1. Stąd zasoby ołowiu towarzyszące perspektywicznym zasobom rud miedzi można zaszacować do głębokości 1500 m na 12 030 000 : 131 = ok. 92.000 ton, a w interwale głębokości 1500 - 2000 m na 30 175 000 : 131 = ok. 230 000 ton.

Również według J.Wyżykowskiego na podstawie danych z wierceń wynika, że bezpośrednio nad pakietem bilansowej rudy miedzi w serii węglanowej zawartość ołowiu wynosi ok. 2 % Pb, a stosunek miedzi zawartej w pakiecie bilansowej rudy miedzi do ołowiu zawartego w nadległej serii węglanowej wynosi 12,4 : 1. Stąd zasoby ołowiu /występującego w serii węglanowej tuż nad złożem rud miedzi/ spodziewane na obszarach perspektywicznych cechsztyńskich rud miedzi można zaszacować w przedziale do 1500 m na 12 030 000 : 12,4 = ok. 970 000 ton, a w interwale głębokości 1500 - 2000 m na 30 175 000 : 12,4 = 2433 000 ton. Te zasoby perspektywiczne

zestawiono w tabeli T 10.

Ponadto pokaźne ilości ołowiu, związanego z cechsztyńskimi złożami rud miedzi, występują w zasobach udokumentowanych i tuż nad nimi /31 649 000 : 131 = 241 000 ton oraz 31 649 000 : 12,4 = 2.552 000 ton/. Tych zasobów oszacowanych przez J.Wyżykowskiego, w tabeli T 10 nie umieszczono.

Poza eksploatowanymi na Górnym Śląsku triasowymi rudami cynku i ołowiu istnieje w Sudetach i Górach Świętokrzyskich wiele porzuconych kopalń, gdzie wydobywano głównie rudy ołowiu. Te może złoża zostały już przeważnie wyeksploatowane. Wobec bogactwa dogodnych do eksploatacji złóż górnośląskich problem wykorzystania małych złóż rud cynku i ołowiu właściwie obecnie nie istnieje.

1.3.2.2.1. Kopaliny towarzyszące triasowym rudom cynku i ołowiu

Problem surowców towarzyszących, wobec systematycznego odzyskiwania z rud Cd i Ag, sprowadza się do zagadnienia odzyskiwania Ge, Ge i Tn oraz do problemu wykorzystania dolomitów w obrębie których te rudy występują. Jednakowoż dolomity te, które urabiane są w trakcie eksploatacji rud cynkowo-ołowiowych, zawierają przeważnie conajmniej kilka dziesiętnych procentu Zn i Pb i jako takie nie nadają się do wykorzystania w metalurgii żelaza, ani jako dolomity wielkopiecowe, ani jako dolomity konwertorowe. Na ich bazie prowadzi się natomiast od szeregu lat obecnie produkcję magnezu metalicznego, o czym będzie jeszcze mowa.

1.3.2.3. Rudy cyny /tabela T10, mapy M3 i M7/

Drobnoziarniste ziarenkowo-kasyterytowe rudy cyny były eksploatowane w Sudetach w złożu Cieszyn, położonym w masywie

izerskim w kamienieckim paśmie metamorficznych łupków chlorytowych. Perspektywy rud tego typu wiąże się w dalszym ciągu z pasmem tych łupków, w których w Czechosłowacji, tuż za granicą rozpoznano złoże Nowe Mesto o zasobach ponad 2,6 mln ton rudy o zawartości 0,26% Sn. Ponieważ po stronie czeskiej na 1 km długości pasma łupków chlorytowych przypada ok. 500 tys. ton rudy, więc po naszej stronie w 20 kilometrowym paśmie tych łupków zasoby perspektywiczne drobnoziarnistych ziarnisto-kasyterytowych rud cyny zostały oszacowane przez H.Chilińską, przy zastosowaniu współczynnika rudonośności 0,5 na rząd 5 mln ton.

Interesujące wyniki przeprowadzonych przez J.Kanasiewicza /IG/ poszukiwań aluwialnych w NW części masywu izerskiego w rejonie Brunnika, a także pozytywne wyniki zdjęć geochemicznych w masywie granitognejsów izerskich, wskazują na możliwość występowania w tym masywie pierwotnych złóż rud cyny typu kwarcowo-kasyterytowego o grubszych ziarnach kasyterytu oraz w rudach ziarnisto-kasyterytowych. Dotychczasowe wyniki badań wskazują na celowość kontynuowania poszukiwań tych rud, jednakowoż ich zasobów perspektywicznych na razie oszacować się nie da.

1.3.3. Surowce metali lekkich

Surowce glinu i magnezu występują w złożach samodzielnych, natomiast surowce metalin lekkich rzadkich, jak lit i beryl, występują jako surowce towarzyszące węglowi kamiennemu.

1.3.3.1. Surowce glinu /tabela T7, mapy M3 i M7/

Surowce wysokoglinowe - boksyty znane są z występowania w zagłębiach węglowych: Dolnośląskim i Lubelskim.

Jedyne udokumentowane małe złoże ubogich boksytów, powstałych ze zwietrzenia gabra, występuje w Zagłębiu Dolnośląskim w kompleksowym złożu węgla kamiennego i łupku ogniotrwałego na czynnej kopalni Nowa Ruda. Perspektyw znalezienia w tym zagłębiu dalszych złóż tego typu brak.

Obecność ubogich bokasytów, powstałych ze zwietrzenia diabazów stwierdził S.Cebulak /16/ również w Zagłębiu Lubelskim w rejonie Radzyń - Parczew, ale niestety na dużych głębokościach rzędu 800 - 1200 m. Na podstawie danych z wierceń wynika, że zasobność tego perspektywicznego obszaru wynosi ok. 2,5 mln ton surowca bokasytowego o zawartości 32 - 55 % Al_2O_3. W obszarze perspektywicznym, wyznaczonym przez pozytywne odwierty, o powierzchni ok. 300 km^2, można liczyć się według Z.Górzyńskiego /opracowanie szczegółowe/ z perspektywicznymi zasobami ubogich bokasytów rzędu 750 mln ton.

Surowce nieksglinowe, jakimi są iły kaolinowe o zawartości 20 - 25% Al_2O_3, występują w naszym kraju w wielkiej obfitości w mioceńskiej formacji brunatnowęglowej. W eksploatowanym złożu węgla brunatnego Turów zasoby tych iłów ocenia Z.Górzyński na 1 mld ton. Najwyższą zawartość Al_2O_3 wykazują iły kaolinowe na Dolnym Śląsku na obszarze o powierzchni ok. 1000 km^2 w interwale głębokości 0 - 200 m. Ogromnych zasobów tych iłów na razie nie oszacowano.

1.3.3.2. Surowce magnezu /tabela T9 i T13, mapy M3 i M7/

Jako źródło do otrzymywania magnezu wykorzystuje się triasowe dolomity kruszconośne, wydobywane na Górnym Śląsku jako rudy cynku i ołowiu. Przewidywane również wykorzystywanie soli potasowo-magnezowych, karnalitowych ze złoża Kłodawa. Zasoby soli karna-

litowych podano w tabeli ? 13, a olbrzymie zasoby dolomitycznych rud cynku i ołowiu w tabeli 9. Jako surowiec magnezu mogą być ponadto traktowane magnezyty /tabela ? 21, [illegible]/ i dolomity hutnicze /tabela T22, [illegible]/.

1.3.4. Metale szlachetne

Samodzielne złoża rud metali szlachetnych nie są w naszym kraju znane.

Srebro /tabela T10/ odzyskiwane jest z triasowych rud cynkowo-ołowiowych na Górnym Śląsku oraz z cechsztyńskich rud miedzi na Dolnym Śląsku. Zawartość srebra w eksploatowanych rudach cynkowo-ołowiowych wynosi ok. 0,0014%; do obliczenia zasobów perspektywicznych tego metalu, spodziewanych w perspektywicznych zasobach rud cynku i ołowiu na Górnym Śląsku, przyjęto zawartość 0,001% Ag. W cechsztyńskich rudach miedzi zawartość srebra jest prawie 5-krotnie wyższa niż w triasowych rudach cynku i ołowiu; wynosi ona średnio 0,0064% Ag. Do obliczenia zasobów perspektywicznych srebra, spodziewanych w perspektywicznych zasobach rud miedzi, przyjęto zawartość równą 0,006% Ag.

Bilansowe zasoby srebra w udokumentowanych zasobach triasowych rud cynkowo-ołowiowych i w cechsztyńskich rudach miedzi oraz perspektywiczne zasoby tego metalu zestawiono w tabeli T10.

Złoto znajdywane jest w śladowych ilościach podczas poszukiwań szlichowych, prowadzonych przez J.Kanasiewicza /?0/ w Sudetach. Realnych perspektyw na przemysłowe złoża na razie brak. Złoto odzyskiwane jest przy przeróbce metalurgicznej cechsztyńskich rud miedzi.

Platyna występuje w chromitach w rejonie Tąpadeł w ilo-

od 1,5 gr/tonę/0.000156 Pt. Platynowce podkoncentrowują się w osadach pomocowych przy przeróbce metalurgicznej cechsztyńskich rud miedzi.

1.1.5. Rudy metali i pierwiastków rzadkich

Rudy arsenu były eksploatowane w Sudetach do niedawna w Złotym Stoku, a dawniej również w Czarnowie i Starej Górze.

W złożu zlikwidowanej kopalni Złoty Stok udokumentowano zasoby wynoszą: bilansowe - 536,5 tyś. ton rudy i 19,56 tyś. ton metalu, a pozabilansowe - 418,0 tyś. ton rudy i 8,05 tyś. ton metalu. Zawartość metalu w rudzie bilansowej wynosi średnio 4,5% As, a w rudzie pozabilansowej - 1,9% As; średnio w złożu 2,9 % As.

W złożu zlikwidowanej Kopalni Czarnów pozostało 204,08 tyś. ton rudy, w tym 21,31 tyś. ton metalu, co odpowiada średniej zawartości 10,4% As w rudzie.

Perspektyw na znalezienie bogatszych złóż rud arsenu brak.

Złoża antymonu i bizmutu stwierdzono w Sudetach i Tatrach w małych hydrotermalnych żyłach. Występienia te nie mają jednak znaczenia przemysłowego. Perspektyw na razie również brak.

Rtęć w postaci cynobru stwierdzono w śladowych ilościach w porfirach w rejonie Wielkich Gier oraz w Pieninach. Perspektyw występowania rud rtęci na razie również brak.

Jak na razie mamy tylko jeden typ samodzielnego złoża pierwiastków rzadkich. Są to nadbałtyckie piaskowe, odnawialne rozsypiska cyrkonowe, których odnawialne zasoby obliczono zostały przez A.Jalińskiego na ok. 2000 ton $ZrSiO_4$.

W złożach eksploatowanych według stanu na dzień 1.I.1970 r.

obliczono zasoby następujących towarzyszących pierwiastków rzadkich /A.Jelitzki "Kompleksowa ocena zasobów i możliwości wykorzystania pierwiastków rzadkich i rozproszonych w Polsce. Warszawa 1970/:

a/ w cechsztyńskich złożach rud miedzi: ren - 19.63 tyś.ton, selen - 11,85 tyś. ton i ren - 1,22 tyś. ton,

b/ w triasowych złożach rud cynku i ołowiu : kadm - 83,82 tyś.ton, ind - 21,41 tyś.ton, german - 0,37 tyś.ton i ren - 0,02 tyś. t.

c/ w górnośląskich złożach węgla kamiennego: lit - 326,3 tyś.ton, ren - 111,09 tyś.ton - beryl - 22,6 tyś.ton, german - 10,9 tyś.ton.

Zasoby perspektywiczne tych pierwiastków rzadkich jakich można się spodziewać w perspektywicznych zasobach cechsztyńskich rud miedzi i triasowych rud cynku i ołowiu możnaby obliczyć w takiehan sposób jakmto zrobiono w przypadku metali stalimych.
Wydaje się to jednak w tej chwili nie tak ważne, jak opanowanie w kraju w ogóle metod odzyskiwania tych pierwiastków. Bardziej istotny jest naszej problem, ile można by odzyskać tych pierwiastków z jednej tony wydobytej rudy miedzi, czy cynku i ołowiu czy też z 1 tony węgla kamiennego.

1.3.6. Pierwiastki promieniotwórcze /tabela 230, znaki 13 i 17/

Przemysłowe znaczenie miały u nas tylko koncentracje uranu w Sudetach i Górach Świętokrzyskich, gdzie rudy tego metalu były eksploatowane. Wystąpienia toru w Sudetach mają tylko znaczenie mineralogiczne.

Złoża zawierające udokumentowane i znaczkowe zasoby rud uranu istnieją tylko w Sudetach i Górach Świętokrzyskich. Zasoby

perspektywiczne rud tego metalu oszacowane zostały przez M.Bałdy-
ma /opracowanie szczegółowe/ w Sudetach, na Niżu Polski i w Karpatach.

W Sudetach perspektywy wiążą się ze stratyfikowanymi wystąpieniami rud uranu w utworach karbonu, podobnymi do jedynego bilansowego złoża Kowarów, oraz ze złożami typu hydrotermalnego. Na podstawie wyników długotrwałych poszukiwań, prowadzonych w Sudetach od 1948 r., zasoby perspektywiczne na tym obszarze zostały obliczone na podstawie szczegółowych danych przez Zakłady R-1 w Kowarach. Przydatność zasobów podanych w tabeli ? 10 może wyjaśnić analiza ekonomiczna.

Na Niżu Polski perspektywę wiążą się z dwoma formacjami osadowej pokrywy platformowej: z dolnodewońską formacją bitumicznych łupków uranonośnych na obszarze Białowieży, o czym już była mowa, oraz z dolnotriasową formacją pstrą, która jest uranonośna na monoklinie przedsudeckiej oraz w zbiorniku nadbałtyckim.

Zasoby perspektywiczne uranu w dolnodewońskich łupkach bitumicznych, występujących na obszarze Białowieży od głębokości ok. 500 m, obliczono na podstawie danych z wierceń poszukiwawczych. Wynika z nich, że w najbardziej okruszcowanym, spągowym interwale tych łupków o miąższości ok. 0,75 m, średnia zawartość uranu wynosi ok. 0,03 % U.

Do obliczenia wzięty został obszar objęty pozytywnymi odwiertami o powierzchni 25 km^2. W rzeczywistości obszar perspektywiczny jest o wiele większy. Jako perspektywiczne należy również uznać południowe wychodnie dolnego ordowiku na północnym skłonie prekambryjskiego zrębowego wyniesienia Mazowsza. Zasoby perspektywiczne, podane w tabeli ? 10, nabiorą jednak dopiero wówczas znaczenia, gdy rachunek ekonomiczny udowodni, że stwierdzone w

tych łupkach koncentracje uranu, wanadu i molibdenu mają rudy większy znaczenie przemysłowe.

Perspektywiczne zasoby uranu w formacji środkowego permu piaskowca, występującej na monoklinie przedsudeckiej od głębokości ok. 400 m i w obniżeniu nadbałtyckim od głębokości ok. 1000 m, obliczył M.Saldan na podstawie danych z wierceń przy założeniu, że średnia zawartość w rudzie wyniesie 0,03% U. Przemysłowego złoża w tej formacji dotąd u nas nie stwierdzono.

W Karpatach fliszowych niewielkie perspektywy widzi M.Saldan z paleogeńską formacją łupków menilitowych bitumicznych w strefie ich wychodni w rejonie Sanok - Zagórz. Zawartość uranu w łupkach w rejonie Beskidu Niskiego i Komańczy, jak wynika to z danych z robót górniczych i wierceń poszukiwawczych, wynosi średnio 0,06% U. Przemysłowego znaczenia złóż rud uranu w formacji tych łupków na razie nie udowodniono.

1.4. Surowce chemiczne

Na obszarze naszego kraju znane są występienia wszystkich podstawowych surowców chemicznych t.zn. takich, które wykorzystywane są głównie w przemyśle chemicznym do przetworzenia na produkty chemiczne o różnorakim zastosowaniu. Należą do nich głównie : surowce siarkowe, solne, fosforanowe, barowe i fluorowe, a podrzędnie surowce bromowe, jodowe i borowe.

1.4.1. Surowce siarkowe

Są to rudy siarki rodzimej, rudy siarczków metali oraz a siarczanów anhydryt.

1.4.1.1. Siarka rodzima /tabela T.11, mapy Nr 1 i 8/

W skali przeglądowej siarka rodzima występuje tylko w poziomie przedkarpackiej mioceńskiej formacji gipsowo-anhydrytowej. Ślady siarki rodzimej stwierdzono również w cechsztyńskich anhydrytach w kłodawskim wysadzie solnym.

Perspektywy zasobowe siarki rodzimej w przedkarpackim zapadlisku zostały przedstawione w opracowaniu zespołowym pracy S.Pawłowskiego.

Przejawy zaistnienia osadów formacji mioceńskiej występują na różnych głębokościach. Stwierdzono je w złożu Piaseczno tuż pod utworami czwartorzędowymi na głębokości od 15 m. Stwierdzono je również na dużych głębokościach jak np. w odwiercie poszukiwawczym na gazem ziemnym w Rokietnicy w głębokości 1735 m.

Ogólna powierzchnia obszaru występowania potencjalnie perspektywicznych osadów chemicznych, gipsowo-anhydrytowo-mułowcowych, jest ogromna: wynosi ok. 13,7 tys. km^2. Zachodnia część tego obszaru, mniej więcej do linii Pilzno-Tarnów, to obszar dawnej eksploatacji siarki rodzimej, w płytko występujących drobnych złożach: Piaśnik-Kokoszyce, Swoszowice, Posądza i Czarkowy. Według S.Pawłowskiego wyniki dotychczasowych badań na tym obszarze wskazują na brak takich warunków geologiczno-strukturalnych, które by sprzyjały formowaniu się i przetrwaniu złóż siarki rodzimej o zasobach rzędu dziesięciu milionów ton. Mogą tu występować jedynie małe złoża o zasobach kilku milionów ton. Wobec istnienia we wschodniej części zapadliska przedkarpackiego ogromnych i bogatych złóż siarki rodzimej, takie małe rozproszone złoża, zawierające do tego przeważnie rudę w znacznym stopniu ilastą, nie nadającą się do podziemnego wytapiania metodą otwo-

rowej, nie mogą mieć obecnie w naszym kraju znaczenia przemysłowego. Dlatego obszar zachodni zapadliska przedkarpackiego uznany został jako słabo perspektywiczny.

Całkowita powierzchnia najbardziej perspektywicznego obszaru występowania utworów chemicznych, gipsowo-anhydrytowo-węglanowych, w tej części zapadliska przedkarpackiego wynosi ok.10 tys.km2.Jako granicznąą głębokość obliczenia zasobów perspektywicznych przyjęto 750 m, co odpowiada poziomowi -500 m n.p.m. Ustalono ją na podstawie wstępnych rozważań opłacalności eksploatacji metodą otworowo-wytopową. Jako potencjalnie perspektywiczny można więc uznać obecnie obszar występowania warstwy utworów gipsowo-anhydrytowych do głębokości -500m n.p.m. Obszar ten ma powierzchnię ok. 4,2 tys. km^2. Na obszarze tym jako perspektywiczne można z kolei uznać jedynie niektóre węższe wyniesione jednostki strukturalne, które mogły zostać objęte procesami metasomatycznych przemian gipsów i anhydrytów na siarkę rodzimą i węgieł. Przy założeniu, że spodziewane zasobność nowych złóż wyniesie 3 tony siarki /m^2 złoża, łącznie zasoby perspektywiczne tych struktur o powierzchni ok. 95 km^2 zostały oszacowane na ok. 285 mln ton.

Zasoby siarki rodzimej poniżej poziomu -500 m n.p.m. niewątpliwie istnieją, lecz ich wiarygodne oszacowanie nie jest obecnie możliwe

1.4.1.2. Piryty, markasyty oraz siarczkowe rudy metali /tabela X II, wzory B3 i B4/

Piryt i markasyt eksploatowane są metodą górniczą podziemną w złożu żyłowym w Rudkach w Górach Świętokrzyskich. Niewielkie złoża pirytu były eksploatowane w rejonie Olkusza w triasowych dolomitach kruszconośnych.

Piryt występuje w naszym kraju dość często, ale przeważnie w stanie rozproszonym. Perspektywy znalezienia nowych przemysłowych złóż tego surowca można wiązać z Górami Świętokrzyskimi, gdzie problem występowania złóż podobnych do złoża w Rudkach nie został ostatecznie wyjaśniony. Poza małym występującym na powierzchni złożem bardzo ubogich /3% S/ ale bardzo grubych /do 200 m/ pirytonośnych łupków serycytowo-chlorytowych, występujących w Włodzimowicach, we wschodniej osłonie metamorficznej Karkonoszy, realnych perspektyw na razie brak.

1.4.1.3. Anhydryty /tabele 7 i 8, mapy N3 i N8/

Cechsztyńskie anhydryty wydobywane ze złoża Nowy Ląd w niecce późnosudeckiej /bolesławieckiej/, przerabiane są na miejscu na kruszywo siarkowy w zakładzie "Siarów". Jako materiał budowlany wykorzystywane są towarzyszące anhydrytom wysokojakościowe gipsy.

1.4.2. Surowce solne

Ze względu na nastawienie surowce solne dzielą się na sodowe i potasowe. Cechuje je współwystępowanie w osadach formacjach solonośnych. Na terytorium Europy takie formacje znajdują się w górnym dewonie, górnym permie/cechsztynie/ oraz w trzeciorzędzie.

Perspektywy zasobowe soli kamiennej i soli potasowych w Polsce zostały przedstawione w opracowaniu zamówionym przez Z.Wernera.

1.6.2.1. Formacje solne rodzaju /tabela 2 i 3, mapy III i IV/

Na terytorium naszego kraju znane są i stosunkowo dobrze zbadane sole kamiennej. Występują one w wielkiej obfitości w dwóch formacjach solonośnych: starszej cechsztyńskiej - platformowej i młodszej mioceńskiej - zapadliskowej. Dwudziała formacja solonośna rozwinęła się na prekambryjskiej platformie wschodnioeuropejskiej na Białorusi w przedłużeniu ku wschodowi obniżenia podlaskiego w odległości ok. 200 km od granic naszego kraju.

Cechsztyńska formacja solonośna

Zajmuje ona ok. 40% powierzchni naszego kraju. Utwory tej formacji rozprzestrzeniają się w pokryciu osadowej częściowo na platformie prekambryjskiej, częściowo na platformie paleozoicznej. Na bardziej stabilnej platformie prekambryjskiej miąższości cechsztyńskiej formacji solonośnej są na ogół mniejsze niżeli na platformie paleozoicznej, a ułożenie osadów jest spokojne. Do głębokości 2 000 m można się tu spodziewać ułożenia nawet bardziej spokojnego od stwierdzonego w ruskiej części lubelskiego Zagłębia Węglowego. Natomiast na młodszej, mniej stabilnej platformie paleozoicznej utwory solne zostały bardziej zaburzone aż do wystąpienia poduszkowych zaburzeń i potężnych słupów solnych włącznie.

Do głębokości 2 000 m można wyróżnić w naszym kraju cztery perspektywiczne obszary występowania soli kamiennej: dwa na platformie prekambryjskiej i dwa na platformie paleozoicznej.

Najbardziej rozległy obszar perspektywiczny obejmuje północną część platformy prekambryjskiej - wyniesienie łoby i obniżenia nadbałtyckie. Na obszarze tym pokład soli kamiennej występuje od głębokości ok. 500 m na wybrzeżu Bałtyku, zapadając pod kątem

3 - 10° ku południowi. Powierzchnia obszarów perspektywicznych jest ogromna: do głęb. 1000 m ok. 1500 km^2, do głęb. 1000-1500 m ok. 4000 km^2 i na głęb. 1500-2000 m ok. 6400 km^2. Miąższość pokładu czystej soli kamiennej do głęb. 1500 m wynosi ok. 35 m, a na głęb. 1500-2000 m ok. 40 m.

Drugi, najmniejszy obszar perspektywiczny, położony na wschód od Warszawy w obrębie obniżenia podlaskiego, ma powierzchnię ok. 500 km^2. Pokład soli o miąższości do 10 m, średnio ok. 5 m zalega tu w interwale głębokości 1500 - 2000 m zapadając ku zachodowi pod kątem 2-5°.

Na platformie paleozoicznej, w strefie największego pogrążenia utworów cechsztynu na głębokości 6 - 7 km, które ciągnie się wzdłuż krawędzi platformy prekambryjskiej, można wydzielić ogromny perspektywiczny obszar występowania wysadowych złóż soli. Zasoby perspektywiczne soli kamiennej zostały w tych wysadach obliczone na podstawie danych z wierceń i zdjęć grawimetrycznych tylko do głęb. 1000 m.

Na drugim obszarze perspektywicznym na platformie paleozoicznej, występującym w obrębie monokliny przedsudeckiej, sól kamienna zalega od głębokości ok. 600m w postaci 4 pokładów o średniej miąższości 70 m, zapadających ku NE pod kątem 5 - 10°. Powierzchnia obszarów perspektywicznych do głęb. 1500 m wynosi ok. 200 km^2, a na głęb. 1500 - 2000 m ok. 1000 km^2.

<u>Mioceńska formacja solonośna</u> występuje w zapadlisku podkarpackim, ciągnie się wzdłuż Karpat i pod nimi ku wschodowi przez terytorium ZSRR i dalej ku południowi przez dorzecze Dunaju.

Na wschodzie od eksploatowanych złóż w strefie Wieliczka-Bochnia tektonicznie zaburzona seria solna pogrąża się w rejonie Tarnowa i Dębicy. W Zagłębiu Górnośląskim występuje nie głęboko,

bo od ok. 350 m, jedyne mioceńskie, tektonicznie niezaburzone, poziomo ułożone złoże Rybnik-Żory-Orzesze.

Obszar perspektywiczny to strefa Dochnia - Tarnów - Dębica, w której interesującej miąższości zmineralizowanej soli kamiennej występują dopiero od głębokości ok. 1000 m.

1.4.2.2. Surowce solne potasowe /tabele T 13, mapy M3 i M8/

Z dwóch formacji solonośnych występujących na obszarze naszego kraju potasonośną okazała się tylko formacja cechsztyńska. W formacji mioceńskiej złoża soli potasowych znane są dopiero w radzieckiej i rumuńskiej części zapadliska przedkarpackiego.

Występienia soli potasowych znane są u nas w trzech głównych obszarach perspektywicznych, wydzielonych poprzednio dla soli kamiennej: na wyniesieniu Łeby i obniżeniu mazurskim, w centralnym obszarze występowania wysadów solnych oraz na zewnętrznie przedsudeckiej. W obniżeniu podlaskim soli potasowych nie stwierdzono. Nagromadzenia soli potasowych na skalę przemysłową znane są w dwóch kompleksowych złożach: w wysadzie solnym Kłodawy oraz w rejonie Zatoki Puckiej.

W wysadowym złożu Kłodawy przemysłowe znaczenie ma stojący pokład ubogich soli karnalitowych. Jego zasoby perspektywiczne zostały obliczone na podstawie danych z robót górniczych na kopalni oraz danych z wierceń.

W rejonie Zatoki Puckiej znany jest szereg złóż soli polihalitowych, jak Chłapowo, Mieroszyno, Swarzewo i Żarnowiec. Występują one od głębokości ok. 740 m w formie poziomego pokładu pośród soli kamiennej bądź jako nieforemne nagromadzenia w obrębie anhydrytu podstawowego. Pod względem zawartości potasu są to sole bogatsze od

kłodawskich soli kamalitowych. Nieforemne złoża w anhydrytach osiągają kilkudziesięciometrową miąższość /do 73 m/.

Zasoby perspektywiczne soli polihalitowych obliczono tylko na wyniesieniu Łeby do głęb. 1000 m. Obszar perspektywiczny na powierzchnię ok. 1400 km^2. Średnią miąższość soli polihalitowych przyjęto równą 10 m. Przyjęto, że złoża zajmują 3% obszaru perspektywicznego.

Trzecie, nieprzemysłowe złoże cechsztyńskich soli potasowych stwierdzono na monoklinie przedsudeckiej na głębokości ok. 920 m w rejonie Nowej Soli w postaci kilkumetrowego pokładu ubogich soli twardych, sylwinitowych.

Wprawdzie nie przedstawiają one znaczenia przemysłowego, ale sam fakt stwierdzenia ich stawia obszar monokliny przedsudeckiej w rzędzie obszarów perspektywicznych. Tym bardziej, że ostatnie badania sejsmiczne i wiercenia wykazały w zachodniej części monokliny w interwale głębokości 1000 - 2000 m wyraźne nafalowanie osadów cechsztynu, dające pięć lokalnych poprzecznych antyklinalnych obniżeń, w których przejawy występowania soli potasowych zostały stwierdzone wierceniami. Powierzchnia tych antyklinalnych obszarów perspektywicznych wynosi ok. 100 km^2, a przewidywaną miąższość pokładu soli potasowych przyjęto jako równą 5 m. Ze względu na spodziewaną nieregularność złóż obliczone zasoby pomniejszono do 1/3.

1.4.3. Surowce bromowe i jodowe

Surowce bromowe i jodowe zostały stwierdzone w cechsztyńskich solach kamalitowych w wysadowym złożu soli w Kłodawie /7,2 tys. ton o zaw. 0,01% Br/ oraz w mioceńskich solach kamiennych w złożu Łapczyca ok. Bochni, gdzie z solanki odzyskuje się bromowodór i jod.

1.4.4. Surowce fosforanowe

Składnikiem użytecznym surowców fosforanowych: fosforytów, apatytów i guana są minerały grupy apatytu /fosforany wapnia/, wśród nich chlorapatyt i fluorapatyt. W naszym kraju na skalę przemysłową występują tylko fosforyty. Prognozy występowania surowców fosforanowych można więzać na razie również tylko z fosforytami.

Fosforyty /tabela F 13, mapy M3 i M8/ stanowią najczęściej występujący w złożach surowiec fosforanowy. Występują one w dwóch postaciach. Są to albo skały osadowe piaszczyste, ilaste, wyżlanowe i krzemionkowe impregnowane substancją fosforanową i tworzące masywne pokłady, lub też są to nagromadzone w takich skałach konkrecje i oolity fosforytowe oraz sfosforyzowane szczątki roślinne i zwierzęce /muszlowce/. Rozróżnia się fosforyty bogate: 24 - 40% P_2O_5, średniej jakości: 16 - 24% P_2O_5 i ubogie: 12 - 18% P_2O_5.

Najbogatsze w P_2O_5 i co do miąższości są złoża fosforytów typu geosynklinalnego. Złoża typu platformowego, występujące w osadowej pokrywie platformowej, są ciemnopokładowe i zawierają fosforyty bardziej zmineralizowane, ubogie w P_2O_5.

W naszym kraju obecność fosforytów została stwierdzona zarówno w sfałdowanych górotworach paleozoicznych /sudeckim i świętokrzyskim/ i w górotworze alpejskim /w Karpatach/, jak i w platformowej pokrywie osadowej. Przemysłowe znaczenie mają jak na razie tylko złoża fosforytów konkrecyjnych środkowokredowej formacji platformowej. Eksploatowane są ubogie fosforyty w Annopolu nad Śr.Wisłą. Nieznagospodarowane pozostają ciągle średniej jakości fosforyty w złożach występujących w NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich między Iłżą a Przytykiem na SW od Radomia.

Prognozy występowania złóż przemysłowych można według J.Uberny /opracowanie szczegółowe/ wiązać na razie tylko z dwoma platformowymi formacjami fosforytowymi: kredową i paleogeńską. Prognozy dla formacji albsko-cenomańskiej są najlepiej znane ale mało obiecujące. Obszary możliwego występowania złóż tej formacji do głębokości 200 m /granicznej według aktualnych kryteriów bilansowości/ obejmują strefy wzdłuż wschodni środkowej krędy:

- w NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich od Janowa Lubelskiego do Rawy Mazowieckiej,
- w SW skrzydle niecki mogilańsko-łódzkiej od Konieczpola, do Poznania,
- wzdłuż NE skrzydła wału kujawsko-pomorskiego w dwóch pasmach między Toruniem i Koszalinem oraz
- w niecce trzebiatowskiej na Pomorzu Zachodnim.

Są to fosforyty o jakości zbliżonej do jakości fosforytów ze złóż znanych, przeważnie jednak ubogie. Spodziewana wydajność złóż w obszarach perspektywicznych będzie jednak niższa od wymaganej przez aktualne kryteria bilansowości /42,5 kg P_2O_5 z m^2 złoża/. Ponieważ obecnie zamierza się zlikwidować jedyną czynną kopalnię fosforytów Annopol, jako nierentowną, dlatego też perspektywicznych zasobów albsko-cenomańskich fosforytów, z racji ich aktualnej pozabilansowości, nie oszacowano. Sądząc z powierzchni obszarów o stwierdzonej fosforytonośności można się spodziewać, że zasoby perspektywiczne wynioną co najmniej tyle ile wynoszą zasoby udokumentowane.

Prognozy występowania złóż fosforytów konkrecyjnych w platformowej formacji paleogeńskiej nie zostały dotąd dostatecznie wyjaśnione, ale jako słabo poznane wydają się być obiecujące. Na Lubel-

szczyźnie w rejonie Parzenowa stwierdzono występowanie ubogich fosforytów konkrecyjnych o wydajności mniejszej od wymaganej kryteriami bilansowości /42,5 kg P_2O_5/m^2, ale za to poziom fosforytonośny występuje płytko, bo miejscami już od głębokości 1,5 m, a w nadkładzie fosforytonośnych piasków występują utwory luźne, a nie zwięzłe margle, jak to ma miejsce na złożach albskich w rejonie Radomia.

Znane są obecnie dwa perspektywiczne obszary występowania paleogeńskich fosforytów: południowy w strefie Biała Rawska - Radom - Lublin - Włodawa i północny w rejonie Gdańsk - Sztum - Elbląg. Do głębokości 100 m obszar południowy ma powierzchnię 10 tys. km^2, a obszar północny 2 tys. km^2. Zasoby perspektywiczne na tych obszarach będzie można oszacować jednak dopiero wówczas, gdy stwierdzi się istnienie przemysłowego paleogeńskiego złoża fosforytów.

Wyjaśnienia wymaga również problem możliwości występowania wysoko procentowych masywnych fosforytów pokładowych, których okruchy znaleziono przy poszukiwaniach złóż fosforytów paleogeńskich.

1.4.5. Surowce barowe /Tabela T 14, mapy M3 i M 8/

Do surowców barowych należą: siarczan baru - baryt i węglan baru - witeryt. W naszym kraju ma znaczenie przemysłowe występuje tylko baryt. Wystąpienia witerytu mają jak na razie tylko znaczenie mineralogiczne.

Najliczniejsze wystąpienia i największe nagromadzenia barytu, głównie w formie żyłowej, znane są w Sudetach, gdzie eksploatowane są dwa złoża barytu zanieczyszczonego domieszką krzemionki: Boguszów i Stanisławów. Liczne wystąpienia barytu znane są również w

Górach Świętokrzyskich, gdzie sporadycznie eksploatowane jest w Strzemszynku gniazdowe złoże barytu zanieczyszczonego węglanami. Występienia barytu w utworach karbońskich na Górnym Śląsku, w przedsudeckim złożu cechsztyńskim rud miedzi, w górnośląskim triasie kruszconośnym i in. nie mają znaczenia gospodarczego.

Według J. Pawłowskiej /opracowanie szczegółowe/ możliwości powiększenia rozpoznanych zasobów barytu istnieją przede wszystkim w złożach eksploatowanych w Sudetach, a zwłaszcza w złożu Stanisławów oraz w przedłużeniu na NW strefy tektonicznej, w obrębie której występuje złoże Łomnezyna. Poza tym znaczne zasoby perspektywiczne barytu istnieją w gniazdowym złożu w Strzemszynku w Górach Świętokrzyskich, ale problem ich wykorzystania polega na opracowaniu technologii rozdzielenia barytu i węglanów. Dalsze perspektywy wiążą się z karkonoskim masywem granitoidowym /Jakuszyce, Jeleń Sudecki/ oraz z gnejsami Gór Sowich. Według obecnego stanu znajomości prognoz, szanse na znalezienie nowego dużego złoża, poza już znanymi, nie wydają się być jednak duże.

1.4.5. Surowce fluorowe /rejon NE i NW/

Prognozy występowania surowców fluorowych można więzać u nas według J.Pawłowskiej /opracowanie szczegółowe/ z fluorytem i to jak na razie tylko w Sudetach. Perspektywiczny jest rejon Świdnika Złotego, gdzie w złożu żyłowym oszacowano ok. 100 000 ton fluorytu. Perspektywiczny jest również rejon Jakuszowa, położony w przedłużeniu czeskiego złoża barytu i fluorytu w Harrachowie. W Jakuszowcu można się spodziewać ok. 200 000 ton fluorytu. Wreszcie jako perspektywiczny obiekt należy uważać złoże barytu w Stanisławowie. W złożu tym na głębszych poziomach w barycie pojawia się fluoryt w ilości 6-10%. Zgodnie

z prawidłowodeiami zaobserwowanymi w NRD i w Czechach, w miarę zchodzenia w kopalni Staniszewów z eksploatacją barytu w głąb, należy się liczyć z coraz to większym udziałem fluorytu.

1.4.2. Surowce strontowe

Prognozy występowania surowców strontowych można u nas więc tylko z zakresem stront-celestynowej mineralizacji węglanu stront-strontianitu nie są u nas znane.

Perspektywiczną jest jak na razie tylko mioceńska formacja siarkonośna na przedkarpaciu. Udokumentowane zasoby celestynu w sporadycznie eksploatowanym złożu w Czarkowych, wynoszące 10 mln ton rudy o zawartości 15-20% $SrSO_4$, można powiększyć w perspektywie według T. Ostańskiego o dalsze 20 mln ton rudy.

W złożu siarki rodzimej Machów-Tarnobrzeg-Jeziorzany eksploatowanym odkrywkowo, celestyn towarzyszy siarce w ilości 0,3 % w rudzie. Zasoby celestynu są tu olbrzymie; szacuje się je wg w.w. autora na rząd 900 tys. ton. Istnieje tylko problem technologii wydzielania celestynu, jeśli oczywiście zajdzie tego potrzeba.

1.4.3. Surowce boru

Obecność boru stwierdzono w kłodawskich solach kamalitowych, zawierających 0,01 - 0,09 % B_2O_3. Prognozy zasobowe wiążą się też jak na razie tylko z tymi solami. Zasoby perspektywiczne boru w tych solach potasowych szacuje Z.Werner na ok. 6 tys.ton.

1.9. Surowce skalne

1.9.1. Surowce ceramiki szlachetnej

1.9.1.1. Surowce kaolinowe /tabela T12 mapa M 12/

Surowce kaolinowe występują tylko na Dolnym Śląsku. W bloku przedsudeckim na obszarze masywów granitowych Strzegom - Sobótka i Strzelin - Żulowa występują pierwotne złoża wietrzeniowe. We wtórnych złożach osadowych przemieszczony kaolin występuje w południowym skrzydle niecki bolesławieckiej.

Realne perspektywy, /przedstawione w opracowaniu szczegółowym przez O.Gawrońskiego/, związane są na razie tylko z masywami granitoidowymi Strzegom - Sobótka i Strzelin - Żulowa. Do zasobów perspektywicznych zaliczono przy tym tylko te zasoby, które dla wydzielonego obszaru perspektywicznego obliczone zostały na podstawie danych z conajmniej 2-ch otworów, w których stwierdzono surowiec kaolinowy. Granice obszarów perspektywicznych wyinterpretowano na podstawie danych i przesłanek geologicznych i geofizycznych. Zasięg głębokościowy obliczenia zasobów perspektywicznych przyjęto równy 60 m.

Zasoby perspektywiczne stanowią 13% zasobów potencjalnych. Związane są one głównie z masywem granitoidowym Strzegom - Sobótka /10% zasobów potencjalnych/.

1.9.1.2. Iły ceramiczne białowypalające się i kamionkowe /tabela T 16 i mapa M 12/.

Obszary perspektywiczne surowców ceramiki szlachetnej określił i zasoby perspektywiczne oszacował Z.Konydra.

Iły białowypalające się występują głównie w niecce północnosudeckiej w formacji górnokredowej. Jako kopaliny towarzyszące

syderytowym rudom żelaza występują one również w regionie świętokrzyskim w iłach liasowych. Perspektywy wiążą się obecnie tylko z niecką północnosudecką, gdzie zasoby perspektywiczne tych iłów stanowią 35 % zasobów potencjalnych.

Iły kamionkowe występują głównie w utworach trzeciorzędowych na Dolnym Śląsku oraz w formacji triasowej i liasowej w regionie świętokrzyskim i krakowsko-wieluńskim. Perspektywy wiążą się głównie z regionem świętokrzyskim /6% zasobów potencjalnych/ oraz z regionem dolnośląskim i krakowsko-wieluńskim /razem 2% zasobów potencjalnych/. Przeważającą większość zasobów iłów kamionkowych stanowią iły występujące w złożu węgla brunatnego Turów /90% zasobów potencjalnych/. Iły te są jednak bardzo słabo zbadane tak pod względem jakości jak i ilości.

Niewielka ilość iłów kamionkowych występuje w niecce północnosudeckiej w złożach iłów białowypalających się /2% zasobów potencjalnych/.

Ogółem biorąc w potencjalnych zasobach iłów ceramicznych zaledwie 3% stanowią iły białowypalające się, a aż 80% iły kamionkowe złoża Turów. Zasoby perspektywiczne oszacowano do głębokości 150 m dla glin białowypalających się i do głębokości 60 m dla glin kamionkowych. Pokrywa się to z naturalnym zasięgiem głębokości występowania tych surowców, jak również z zasięgiem granicznej głębokości przewidzianej w kryteriach bilansowości.

1.3.1.3. Surowce skaleniowe /tabela T 17/ mapa M 12/

Jako surowce skaleniowe eksploatowane są leukogranity strzegomskie w Strzelinie na Dolnym Śląsku. Udokumentowane są leukogranity izerskie w Kopańcu oraz trachity w rej.Krzeszowic. Dla

trachitów technologia uszlachetniania nie została dotąd rozwiązana.

Są to wszystkie skały zawierające skalenie potasowe i sodowe, przy tym przeważają zazwyczaj skalenie sodowe. Brak natomiast surowców zawierających w przewadze skalenie potasowe. Rolę takich surowców mogą spełnić górnokarbońskie piaskowce arkozowe, zwane arkozą kwarcową, wychodzące w Zagłębiu Górnośląskim na powierzchnię, a także występujące również na powierzchni granity karkonoskie oraz porfiry Trójgarbu w rej. Wałbrzycha.

Zasoby tych skał są ogromne, zwłaszcza arkozy kwarcowej, ale skały te wymagają poddania wzbogacaniu względnie uszlachetnianiu. Technologia przeróbki tych skał nie została dotąd ostatecznie rozwiązana.

Zasoby perspektywiczne, oszacowane w opracowaniu szczegółowym przez J.Pawłowską, obejmują te typy skał /dostępnych na powierzchni/, które jako surowiec skaleniowy zostały wstępnie przebadane pod względem geologicznym i technologicznym. Na skalę przemysłową technologia ich przeróbki na koncentraty skaleniowe nie została przeprowadzona.

1.5.2. Surowce mineralne materiałów ogniotrwałych

1.5.2.1. Iły ogniotrwałe /tabela 710, mapa M12/

Iły ogniotrwałe występują w formacji triasowej, liasowej i trzeciorzędowej. Ich perspektywy zasobowe zostały przedstawione w opracowaniu szczegółowym przez Z.Kozydrę.

Największy udział w potencjalnych zasobach mają iły ogniotrwałe formacji mioceńskiej w obszarze Dolnośląskim. Zasoby iłów tej formacji stanowią 94% zasobów potencjalnych kraju, przy tym aż 74% przypada na iły występujące w złożu węgla brunatnego

Turów.

Najlepsze pod względem jakości są iły mioceńskie występujące w niecce strzegomskiej. Zasoby perspektywiczne występujące w tej niecce stanowią 10% zasobów potencjalnych kraju.

Zasoby liczowych iłów ogniotrwałych w regionie świętokrzyskim stanowią zaledwie 4% zasobów potencjalnych kraju, a część ewentualna część przypada na zasoby perspektywiczne.

Na obszarze krakowsko-wieluńskim liczne iły ogniotrwałe nie są dotąd eksploatowane. Ich zasoby perspektywiczne są niewielkie. Stanowią one zaledwie ponad 1 % zasobów potencjalnych.

Udział iłów wysokoogniotrwałych /powyżej 33 SK/ w zasobach potencjalnych krajowych skał iłów ogniotrwałych stanowi 10 - 19%. Iłów wysokoogniotrwałych należy się spodziewać tylko w niecce niecki strzegomskiej.

Zasoby perspektywiczne iłów ogniotrwałych zostały ewaluowane do granicznej głębokości zasobów bilansowych, tj. do 60 m.

1.3.2.2. Łupki ogniotrwałe /tabela XIV/

Łupki ogniotrwałe występują w formacji górnokarbońskiej w Zagłębiu Dolnośląskim i Górnośląskim. Towarzyszą one pokładom węgla kamiennego lub też zalegają pod serią węglono-śną. Większość zasobów rozpoznanych przypada na rej. Nowe Rudy /43% zasobów potencjalnych/, gdzie łupki te mają również najlepszą jakość.

Perspektywy zasobowe wobec braku dokładniejszych danych określił w opracowaniu szczegółowym Z.Kowydra dla Zagłębia Górnośląskiego jako trzykrotnie większe od udokumentowanych - ok. 10 mln ton, a dla Zagłębia Dolnośląskiego jako w przybliżeniu równe udokumentowanym - ok. 15 mln ton. Łączne zasoby perspektywiczne,

ocenione na 25 mln ton, stanowią 43% zasobów potencjalnych, przy tym 26% przypada na rejon Nowej Rudy.

1.3.2.3. Kwarcyty ogniotrwałe /tabela T20, mapa M12/

Kwarcyty ogniotrwałe występują w obszarze świętokrzyskim w formacji kambryjskiej i dolnodewońskiej oraz na Dolnym Śląsku w roj. Bolesławca w formacji trzeciorzędowej. Liczne wystąpienia kwarcytów trzeciorzędowych znane są również w roj. Ostrzeszowa i Szczecina. Perspektywy zasobowe tego surowca skalnego zostały przedstawione w opracowaniu szczegółowym przez M.Ruśkiewicz.

Jakościowo najlepsze są trzeciorzędowe kwarcyty bolesławieckie. Ich rozpoznane zasoby stanowią jednak tylko ok. 11% zasobów potencjalnych. Zasoby perspektywiczne tych drobnoziarnistych kwarcytów są niewielkie i wynoszą zaledwie 2% zasobów potencjalnych.

W regionie świętokrzyskim perspektywy występowania kambryjskich i dewońskich kwarcytów ogniotrwałych są największe. Zasoby perspektywiczne tych kwarcytów stanowią 13% zasobów potencjalnych. Najlepsze jakościowo są dolnodewońskie kwarcyty złoża Dalowa Góra /96,5 - 99,6% SiO_2/.

Unikalne wschodniosudeckie złoże eksploatowanych kwarcytów kwarcytowych w Jegłowej pozbawione jest perspektyw zasobowych.

Przy ocenie perspektyw zasobowych kwarcytów ogniotrwałych kierowano się dotychczas obowiązującymi kryteriami bilansowości.

1.3.2.4. Kwarc żyłowy /tabela T14/

Kwarc żyłowy występuje wyłącznie w regionie sudeckim, głównie w strefach spękań tektonicznych w granitoidowych masywach: izerskim, karkonoskim i strzegomskim. Perspektywy zasobowe dla tego surowca przedstawiła w opracowaniu szczegółowym J.Pawłow-

ska. Wiążą się one również ze strefami spękań tektonicznych w innych dolnośląskich masywach granitoidowych. Zasoby perspektywiczne kwarcu żyłowego stanowią 27 % zasobów potencjalnych.

1.3.2.3. Magnezyt /tabela T21 mapa M12/

Perspektywy zasobowe dla magnezytu zostały określone przez Z.Gajewskiego. Surowiec ten występuje na obszarze bloku przedsudeckiego wyłącznie w masywach serpentynitowych.
Perspektywy są niewielkie i związane są wyłącznie z masywami serpentynitowymi: Gogołów - Jordanów, Grochowa - Braszowice i Szklary. Na podstawie wyników dotychczasowych badań geologicznych, na masywach tych wytypowano obszary, w których stwierdzono mineralizację magnezytową. Zasoby perspektywiczne oszacowano w tych obszarach zgodnie z obecnie obowiązującymi kryteriami bilansowości. Zasoby perspektywiczne nie są duże i stanowią zaledwie 13 % zasobów potencjalnych.

1.3.2.6. Dolomity hutnicze konwertorowe /tabela T22/
występują głównie w formacji dewońskiej i triasowej w obszarze śląsko-krakowskim /63% zasobów potencjalnych/ oraz w formacji dewońskiej w górach Świętokrzyskich /36% zasobów potencjalnych/. Sudeckie dolomity, występujące w górach Kaczawskich w zmetamorfizowanych utworach staropaleozoicznych /Wojcieszów i Rędziny/, stanowią zaledwie 1 % zasobów potencjalnych.

Perspektywy związane są wyłącznie z obszarem śląsko-krakowskim /33% zasobów potencjalnych/ i świętokrzyskim /23% zasobów potencjalnych/. Zasoby perspektywiczne ustalono na podstawie map surowcowych w zasięgu wychodni utworów dolomitowych /triasowych

i dewońskich/, do głębokości ok. 50 m, do której występowanie dolomitów zostało potwierdzone otworami wiertniczymi.

1.5.2.7. Piaski formierskie /tabela T23/

Piaski formierskie występują głównie w trzech formacjach: jurajskiej, kredowej i trzeciorzędowej. Ich zasoby perspektywiczne zostały określone w opracowaniu szczegółowym przez M.Błaszak. Piaski te grupują się w trzech rejonach: świętokrzyskim, zawiercia-sko-częstochowsko-wieluńskim oraz dolnośląskim.

W rejonie zawiercia-sko-wieluńskim występują piaski kwarcowe o lepiszczu naturalnym, najbardziej cenione w przemyśle odlewniczym. Występują one najczęściej formy kreacowe w utworach węglanowych górnej jury. Ich zasoby stanowią 40% zasobów perspektywicznych i 13% zasobów potencjalnych.

Rejon świętokrzyski obfituje z kolei w czyste piaski kwarcowe wieku jurajskiego. Ich zasoby perspektywiczne stanowią 43% perspektyw zasobowych kraju i ok. 14% ogólnego potencjału zasobów.

Znacznie mniejszy udział w zasobach perspektywicznych /17%/ mają piaski kredowe Dolnego Śląska.

Ogółem zasoby perspektywiczne piasków formierskich stanowią 34% zasobów potencjalnych.

Ponadto na terenie całego kraju, a w szczególności w rejonach dolnośląskim i świętokrzyskim oraz na północy kraju /Frombork, Braniewo, Gdańsk, Koszalin/, a także w rejonach Ostrzeszowa i Konina-Turka, wytypowano obszary występowania trzeciorzędowych piasków kwarcowych, które ze względu na swe własności /temperatura spiekania 1350 - 1400°/ mogą być przydatne dla odlewnictwa.

1.3.3. Surowce przemysłu szklarskiego /tabela T24/

Złoża piasków szklarskich znane są na obszarze Polski przede wszystkim z formacji kredowej i trzeciorzędowej oraz częściowo z formacji jurajskiej i czwartorzędowej. Największe rozpoznane zasoby piasków szklarskich związane są z formacją kredową na obszarze niecki tomaszowskiej i niecki północnosudeckiej /rej. Ościesznica-Bolesławiec/.

Perspektywy zasobowe piasków szklarskich zostały określone w opracowaniu szczegółowym przez M.Błaszak. Są one związane w głównej mierze również z formacją kredową i to w tych samych nieckach. Zasoby perspektywiczne kredowych piasków szklarskich stanowią 38% zasobów potencjalnych.

Zasoby perspektywiczne piasków trzeciorzędowych związane są głównie z mioceńskim morskim na Pomorzu, lubelszczyźnie i w rejonie Sandomierza /Świniary/ oraz podrzędnie z mioceńskim lądowym w rejonie Pucka. Zasoby te stanowią zaledwie 4% zasobów potencjalnych.

Ocenę ilościową zasobów perspektywicznych /w zakresie głębokości zalegania i jakości piasków/ przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi kryteriami bilansowości. Do najlepszych jakościowo piasków szklarskich należą piaski kredowe rej. Ościeszncy - Bolesławca, których zasoby stanowią 40% zasobów potencjalnych kraju. Piaski rejonu Niecki Tomaszowskiej, mimo ogromnych zasobów stanowiących 51 % zasobów potencjalnych kraju, są niższej jakości.

Uzyskanie piasków szklarskich wysokich klas /1,2 i Sp/, na które istnieje i stale wzrasta zapotrzebowanie przemysłu, jest możliwe pod warunkiem, że dotychczas stosowane metody przeróbki i uszlachetniania krajowych piasków kwarcowych zostaną udoskonalone.

1.5.4. Surowce przemysłu materiałów wiążących oraz surowce warsztatowe przemysłu hutniczego /metalurgicznego/ i chemicznego.

Do tej grupy surowców skalnych zaliczono surowce węglanowe i ziarnowe.

Możliwości powiększenia zasobów tych surowców dla potrzeb przemysłu materiałów wiążących z wyjątkiem magnezytu są ogromne.

1.5.4.1. Surowce węglanowe przemysłu materiałów wiążących oraz przemysłu hutniczego i chemicznego /tabela T25, mapa M9/.

Do surowców tych zaliczane są wapienie, wapienie margliste, margle, kreda pisząca i jeziorna oraz magnezyty. Te ostatnie są również surowcem przemysłu materiałów ogniotrwałych. Perspektywy zasobowe tych surowców skalnych zostały przedstawione w opracowaniu szczegółowym przez Z.Gajewskiego.

Występowanie surowców węglanowych związane jest niemal z wszystkimi formacjami geologicznymi. Największe perspektywy związane są jednak z utworami węglanowymi wieku dewońskiego, triasowego, jurajskiego i kredowego w obrębie których skały węglanowe rozprzestrzenione są na dużych obszarach. Niestety skały węglanowe występują na powierzchni głównie na południu i znacznie mniej w środkowej części kraju, brak ich natomiast w rejonach północnych.

Zasoby perspektywiczne skał węglanowych ograniczają się również do południowej części kraju. Stanowią one 94% zasobów potencjalnych. Perspektywy związane są głównie ze skałami węglanowymi wieku kredowego marglami i kredą piszącą na Lubelszczyźnie , a także z jurajskimi wapieniami i marglami w obrzeżeniu Gór

Świętokrzyskich, z triasowymi wapieniami i margiami oraz z jurajskimi wapieniami na monoklinie śląsko-krakowskiej i z kredowymi margiami na Opolszczyźnie.

Główny potencjał zasobowy grupuje się w 3-ciu województwach a to w: lubelskim, kieleckim, opolskim, łódzkim i katowickim, których łączne zasoby stanowią 91 % zasobów potencjalnych kraju.

Zasoby rozpoznane surowców węglanowych zostały w tabeli 125 ujęte w podziale na zasoby nadające się dla przemysłu cementowego oraz na zasoby przydatne dla przemysłu wapienniczego, hutniczego, /metalurgicznego/ i chemicznego razem/ważny/ tak jak w "Bilansie Zasobów"/. Natomiast zasoby perspektywiczne surowców węglanowych zostały w tej tabeli podane w bardziej szczegółowym podziale na 3 grupy: dla potrzeb przemysłu cementowego, dla potrzeb przemysłu wapienniczego i cementowego oraz dla potrzeb przemysłu metalurgicznego i chemicznego.

Obliczenia zasobów perspektywicznych dokonano w ten sposób, że na mapie występowania surowców węglanowych wydzielono obszary perspektywiczne /mapa M 9/ dla trzech wydzielonych wyżej grup przemysłu. Zaliczono do nich takie obszary, na których istnieją optymalne możliwości rozpoznania nowych złóż o zasobach umożliwiających uruchomienie dużych zakładów np. kombinatów wapienniczo-cementowych. Do obliczenia zasobów perspektywicznych przyjęto 0,1 część powierzchni wydzielonych obszarów perspektywicznych w przypadku wapieni dewońskich i kambryjskich oraz 0,4 część tych powierzchni dla wapieni marglistych. Miąższości przyjęte do oszacowania zasobów perspektywicznych wahały się w granicach 20-30 m, zaś ciężary objętościowe od 1,6 t/m^3 dla lekkich utworów kredowych do 2,6 t/m^3 dla zbitych wapieni dewonu.

Z tabeli T25 widać, że zasoby perspektywiczne surowców węglanowych w 62% stanowią surowiec przydatny dla potrzeb przemysłu cementowego oraz w 37% surowiec przydatny dla potrzeb przemysłu cementowego i wapienniczego razem wziąwszy. Zaledwie 1% perspektywicznych zasobów surowców węglanowych i to tylko surowców występujących w dewonie świętokrzyskim nadaje się dla potrzeb przemysłu metalurgicznego i chemicznego.

Zasoby magnezytu nadającego się do produkcji magnezytu kaustycznego dla budownictwa, w tym również dla przemysłu materiałów wiążących, zestawiono w tabeli T21 wraz z magnezytami dla potrzeb przemysłu hutniczego.

Ze względu na mierną jakość, większość potencjału zasobowego magnetytu nadaje się dla celów przemysłu materiałów budowlanych. A w ogóle to ilość tych zasobów, zarówno rozpoznanych jak i perspektywicznych, jest niewielka i związana tylko z masywami skał serpentynitowych w bloku przedsudeckim.

1.3.4.2. Surowce gipsowane przemysłu materiałów wiążących

/tabela T26/

Zaliczono tu gipsy i anhydryty znane z utworów mioceńskich i cechsztyńskich. Perspektywy zasobowe tych surowców skalnych zostały przedstawione w opracowaniu szczegółowym przez S. Kozłowskiego.

Na olbrzymi potencjał zasobowy gipsu składają się zasoby rozpoznane występujące w 3 rejonach: nadnidziańskim, podkarpackim i śląskim. Najbardziej zasobnym rejonem, który moźnaby nazwać polskim zagłębiem gipsowym, jest nadnidziański rejon występowania mioceńskiego poziomu gipsowo-anhydrytowego. Jego zasoby w ogólnym potencjalne

gipsów w kraju stanowią ok. 60% w tym: zaledwie 4 % - to zasoby zagospodarowane /dla przemysłu materiałów budowlanych/, 26% - to zasoby rozpoznane niezagospodarowane a 18 % to zasoby perspektywiczne.

Drugim rejonem zasobnym w anhydrytyi częściowo gipsy jest nieckolinia przedsudecka z występującym w niej ciągłym horyzontem anhydrytowo-gipsowym. Zasoby rządu pół mld ton rozpoznane, tylko w niewielkim procencie /4%/ na wychodniach, są wykorzystywane przez przemysł chemiczny oraz przez przemysł materiałów budowlanych. Pozostałe 96 % potencjału zasobów tego rejonu czeka na wykorzystanie. Tej ogromnej bazy cechsztyńskich gipsów i anhydrytów jakie zyskuje się na nieckolinie przedsudeckiej ilościowo nie oszacowano, bowiem istniejąca baza pozwala na poważne zwiększenie wydobycia. Konieczne jest jednak intensywniejsze wykorzystanie tej ogromnej bazy przez przemysł materiałów budowlanych tak dla potrzeb budownictwa krajowego jak i w celu rozwinięcia eksportu tak cenionych na granicą gipsowych elementów budowlanych.

1.3.9. Surowce ilaste ceramiki budowlanej /tabela 227, mapa N 10/

Perspektywy zasobowe surowców ilastych ceramiki budowlanej zostały określone w opracowaniu zamówionym przez S.Kozydrę.

Surowce ilaste ceramiki budowlanej są to surowce występujące masowo na terytorium całego kraju. Zasoby perspektywiczne tych surowców mineralnych zestawiono w podziale na surowce ceramiki grubościennej i surowce ceramiki cienkościennej.

Do surowców ilastych ceramiki grubościennej /tj. surowców nadających się tylko do produkcji cegły klas niskich/ zaliczono powszechnie występujące utwory czwartorzędowe, a więc gliny zwałowe i lessy, które zajmują ok. 28 % powierzchni kraju.

Zasoby ich są ogromne, przy czym najbardziej zasobne są pod tym względem województwa: warszawskie, poznańskie, bydgoskie, łódzkie, lubelskie i białostockie, w których skupia się 99 % krajowego potencjału zasobowego. Natomiast najuboższe w te surowce są województwa: katowickie, rzeszowskie i krakowskie, których zasoby stanowią 0,6% krajowego potencjału zasobowego. Wstępnie ocenia się, że 30% zasobów surowców ilastych ceramiki grubościennej przydatnych będzie do produkcji kruszywa ceramicznego, tzw.glinoporytu.

Z kolei do surowców ilastych ceramiki budowlanej cienkościennej /wszystkie wyroby drążone, dachówki i t.p./ zaliczono lepsze jakościowo gliny, głównie trzeciorzędowe iły mioceńskie i plioceńskie. Rozmieszczenie potencjału zasobowego tych lepszych jakościowo surowców ilastych jest nierównomierne. Rozmieszczenie tego potencjału w układzie wojewódzkim przedstawiono na mapie M10 i w tabeli T27. Najbardziej zasobne w te surowce są województwa: poznańskie, rzeszowskie, kieleckie, warszawskie i lubelskie.

Około 10% perspektywicznych zasobów surowców ilastych ceramiki cienkościennej będzie się nadawać do produkcji lepszego jakościowo kruszywa ceramicznego, tzw. keramzytu. Te surowce ilaste występują w 6-ciu województwach podanych w tabeli T27.

Ogółem krajowe zasoby potencjalne surowców ilastych ceramiki budowlanej są ogromne. Przytłaczającą jednak większość, bo aż 99,2% zasobów potencjalnych, stanowią zasoby perspektywiczne. Udział zasobów surowców ilastych, nadających się do wyrobów cienkościennych, jest w tych zasobach bardzo niski i wynosi zaledwie 1,3%. Pozostałe 98,7% zasobów perspektywicznych stanowią zasoby surowców ceramiki grubościennej.

Na zasoby perspektywiczne surowców ilastych dla ceramiki cienkościennej i dla kruszywa keramzytowego składają się zasoby

84-ch rejonów rozmieszczonych na obszarze całego kraju, z czego zasoby w 15 rejonach posiadają surowce iłowate przydatne do produkcji kruszywa keramzytowego. Miąższości pokładów surowców ilastych, według analizy istniejących materiałów geologiczno-surowcowych, wahają się w tych rejonach w granicach 6 - 20 m. Zasoby perspektywiczne oszacowano na podstawie wielkości powierzchni rejonów perspektywicznych i przyjętej miąższości przy uwzględnieniu współczynnika korygującego i równego 0,2, wyrażającego przewidywany udział powierzchni złóż w powierzchni rejonów perspektywicznych.

Zasoby perspektywiczne surowców ilastych dla ceramiki grubościennej i kruszywa glinoporytowego oszacowano na podstawie wielkości powierzchni obszarów występowania glin zwałowych i lessów w poszczególnych województwach. Jako miąższość do obliczenia zasobów perspektywicznych przyjęto wysokość jednego poziomu eksploatacyjnego, tj. 7 m. Gęstość surowców ilastych przyjęto równą $2 t/m^3$. Współczynnik korygujący na podstawie dotychczasowych doświadczeń przyjęto dla surowców ceramiki grubościennej jako równy 0,2, a dla surowców do produkcji glinoporytu jako równy 0,1.

1.5.6. Surowce piaszczyste przemysłu silikatowego i przemysłu betonów komórkowych /tabela T26, mapa M10/.

Surowcami przydatnymi do produkcji cegły silikatowej oraz do produkcji betonów komórkowych są piaski kwarcowe. Piaski te występują w utworach czwartorzędowych na powierzchni - w osadach wydmowych i rzeczno-lodowcowych. Występują one na obszarze całego kraju, jednakowoż rozmieszczenie ich jest nierównomierne. Najbardziej zasobne są województwa: warszawskie, kieleckie, poznańskie,

łódzkie, bydgoskie, białostockie, lubelskie i zielonogórskie /razem ważnący 80% zasobów potencjalnych/.

Perspektywy zasobowe surowców pieszczystych nadających się dla przemysłu silikatowego i przemysłu betonów komórkowych określili w opracowaniu szczegółowym Z.Siliwoniczuk i B.Zalewska.

Zasoby perspektywiczne koncentrują się również głównie w tych samych województwach /60% zasobów potencjalnych/. Reszta zasobów perspektywicznych, rozmieszczonych w pozostałych województwach, stanowi 12,5% zasobów potencjalnych.

Ogółem zasoby perspektywiczne stanowią 72,5% zasobów potencjalnych. Do oszacowania ilości zasobów perspektywicznych przyjęto obszary występowania piasków wydmowych oraz piasków tarasów akumulacyjnych. Miąższość tych utworów przyjęto na podstawie analizy materiałów wiertniczych uwzględniając zasadę, że eksploatacja prowadzona jest do głęb. 1 m ponad ustalony poziom wód. W przypadku braku materiałów wiertniczych miąższości np. dla wydm ustalono na podstawie mapy topograficznej licząc wysokościami od ich podstawy.

1.5.7. Surowce ilaste przemysłu kruszyw ceramicznych /tabela T29, mapa M11/

Perspektywy zasobowe surowców ilastych dla przemysłu kruszyw ceramicznych określił w opracowaniu szczegółowym Z.Kozydra.

Do produkcji kruszyw ceramicznych nadają się surowce ilaste ceramiki budowlanej. Z dotychczasowych badań wynika, że dla glinoporytu przydatnych jest 50% glin przeznaczonych dla ceramiki grubościennej, a dla keramzytu ok. 10% glin przydatnych do produkcji ceramiki cienkościennej. Zostało to przedstawione w tabeli

T27. Wspomniano o tym również przy opisie surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Te ogromne zasoby stanowią bazę dla rozwinięcia produkcji kruszyw ceramicznych, które mogą uzupełnić niedobory kruszyw naturalnych. Zasoby potencjalne tych surowców są ogromne, lecz aż 99,9% przypada na zasoby perspektywiczne.

Z zasobów perspektywicznych zaledwie 0,3% stanowią surowce do produkcji kruszyw keramzytowych, występujące tylko w 6-miu województwach, i 99,7% surowce do produkcji kruszyw glinoporytowych, występujące na obszarze całego kraju. Najcenniejsze w te surowce są województwa: warszawskie, poznańskie, bydgoskie, łódzkie, białostockie i lubelskie.

Tak więc baza zasobowa surowców ilastych zwłaszcza nadających się do produkcji kruszyw glinoporytowych, pozwala na rozwinięcie produkcji na dużą skalę.

1.5.8. Surowce przemysłu kruszyw naturalnych /tabela T30, mapa M11/

Obszary perspektywiczne żwiru, pospółki i piasków budowlanych określił i zasoby perspektywiczne oszacował w opracowaniu szczegółowym Z.Siliwończuk.

Złoża tych kopalin budowlanych występują na obszarze całego kraju, głównie w utworach czwartorzędowych, podrzędnie w formacjach starszych: liasowych, mioceńskich i plioceńskich.

Złoża żwirów liasowych i piasków kwarcowych występują tylko na monoklinie śląsko-krakowskiej oraz w regionie świętokrzyskim. Złoża piasków mioceńskich występują na powierzchni na Lubelszczyźnie, w Roztoczu i w południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Najbardziej rozprzestrzenione na obszarze kraju są żwirowe i piasz-

czyste utwory czwartorzędowe: polodowcowe i rzeczne, żwirowe i piaszczyste.

W porównaniu z kruszywami drogowymi i budowlanymi perspektywy dla kruszywa naturalnego nie są duże, stanowią tylko 5% zasobów potencjalnych. Zasoby kruszywa naturalnego rozmieszczone są nierównomiernie. Główny potencjał zasobowy koncentruje się w 4-ch województwach: białostockim, wrocławskim, krakowskim i opolskim /36% zasobów potencjalnych/. Najbardziej ubogie w kruszywo naturalne są województwa: łódzkie, kieleckie, lubelskie i koszalińskie /6% zasobów potencjalnych/.

Do zasobów perspektywicznych zaliczono: żwirowo-piaszczyste osady morenowe, osady wodno-lodowcowe oraz osady rzeczne tarasów erozyjno-akumulacyjnych. Miąższości tych osadów na wydzielonych obszarach perspektywicznych wynoszą średnio ok. 20 m, a w wyjątkowych przypadkach /na południu kraju/ dochodzą do 30 m.

1.5.2. Surowce mineralne kamienia budowlanego i drogowego /tabela T31, T31a, T31b, mapa M11/

Perspektywy zasobowe kamienia budowlanego i drogowego zostały określone przez S.Kozłowskiego w opracowaniu szczegółowym. Kamienie drogowe i budowlane występują na powierzchni tylko na południu kraju, a więc tam gdzie polodowcowe utwory czwartorzędowe ich nie przykryły. Potencjał zasobowy tych kamieni jest ogromny. Do głębokości 60 m oszacowano go na rząd 160 mld ton. Z tego zaledwie 2% stanowią zasoby rozpoznane.

W zależności od rodzaju i przeznaczenia kamienie podzielono według zasad podanych w tabeli T31a na 3 grupy.

W zasobach potencjalnych podobnie jak i w zasobach perspektywicznych najbardziej zasobną /63% potencjalnych zasobów/ jest grupa XII-cia, grupująca tzw. skały lekkie, przydatne do pro-

dnoją kruszyw lekkich oraz jako kamień budowlany. Około 7% potencjału zasobów tych skał skupione jest w województwie kieleckim i lubelskim. Są to przeważnie wapienie, opoki i margle.

Drugą pod względem zasobności /26% zasobów potencjalnych/ jest grupa skał osadowych twardych, przydatnych do produkcji kruszywa drogowego i budowlanego oraz jako kamień budowlany. Należą tu piaskowce i wapienie, marmury, dolomity, kwarcyty, serpentynity i.t.p. Większość tych skał występuje w województwie rzeszowskim, kieleckim i krakowskim oraz w mniejszych ilościach w woj. wrocławskim, opolskim, katowickim i zdzieckim.

Najmniejszą pod względem zasobności /9% zasobów potencjalnych/ jest grupa skał magmowych takich jak : granity, bazalty, melafiry, porfiry, ojenity, gabra, andezyty i diabazy. Ta grupa skał wykorzystywana jest do produkcji grysów twardych /do betonów wysokich marek/, kruszywa drogowego oraz kamienia budowlanego. Występowanie tych skał ograniczone jest wyłącznie do południowo-zachodnich województw: do województwa wrocławskiego, opolskiego i krakowskiego.

Dla zorientowania się w możliwościach korzystania z zasobów rozpoznanych przedstawiono wtabeli 2313 udział poszczególnych grup i rodzajów kamieni. Z tabeli tej wynika, że największy udział w zasobach rozpoznanych, bo aż 54% ma grupa skał magmowych, a więc przeciwnie niżeli się to przedstawia w przypadku zasobów perspektywicznych, które dla grupy skał magmowych są właśnie najmniejsze. Drugą pod względem wielkości udziału w zasobach rozpoznanych bo aż 43% stanowi grupa skał osadowych twardych, a więc analogicznie jak w przypadku zasobów perspektywicznych. Najmniejszy udział w zasobach rozpoznanych ma grupa

skał nazwanych lekkimi, to tylko 3% zasobów rozpoznanych, a więc przeciętnie zmieści w przypadku zasobów perspektywicznych, które dla tej grupy skał lekkich są największe.

Udział zasobów poszczególnych rodzajów skał w zasobach rozpoznanych przedstawiono także w tabeli 31b. Jak widać najwięcej, bo aż 22% zasobów stanowią granity, 20% - piaskowce, 16% - bazalty, 10% - melafiry, 9% - wapienie i 23% reszta skał.

Na podstawie przedstawionego bilansu istniejących zasobów i spodziewanych perspektyw kruszyw wynika, że Polska jest krajem bardzo zasobnym w surowce mineralne niezbędne dla rozwoju przemysłu kruszyw łamanych /od twardych grysów do kruszyw lekkich/ stanowiących uzupełnienie deficytu kruszyw naturalnego. Objawem niekorzystnym jest skupienie się tej bazy wyłącznie na południu kraju.

Zasoby perspektywiczne kruszyw budowlanych i drogowych zostały oszacowane do głębokości 60 m. Współczynnik korygujący zasoby perspektywiczne przyjęto na podstawie dotychczasowych doświadczeń jako równy 0,4.

1.5.10. Surowce skalne o różnorodnym zastosowaniu

1.5.10.1. Ziemie krzemionkowe /tabela T32/

Jako ziemie krzemionkowe określane są lekkie porowate skały bogate w krzemionkę. Powstały one na drodze odwapnienia skał wapienno-krzemionkowych /jako gezy, opoki/ lub a nagromadzenia w osadach morskich bardzo drobnych krzemionkowych szkieletów otwornic /np. diatomity/. Ze względu na swoje własności: lekkość, porowatość i odporność na działanie wysokich temperatur ziemie krzemionkowe znajdują zastosowanie w licznych gałęziach przemysłu, a zwłaszcza w przemyśle materiałów izolacyjnych oraz w prze-

mysłe chemicznym, opałowym i.t.p.

Obszary perspektywiczne wyznaczyła i zasoby perspektywiczne oszacowała w opracowaniu zbiorczym M.Kuśkiewicz. Występowanie ziemi krzemionkowej związane jest w Polsce z utworami kredy i trzeciorzędu i skupia się w 3-ch rejonach: w świętokrzyskim, gdzie występuje jedyne eksploatowane w Polsce złoże ziemi krzemionkowej Piotrowice, w lubelskim ze złożami Leśniówka i Góra Puławska, oraz w karpackim ze wstępnie rozpoznanym złożem Leszczawka.

Zasoby perspektywiczne, stanowiące 40% ogólnego potencjału zasobów, przynależą do złóż Leszczawka.

Ogólny potencjał zasobowy ziemi krzemionkowej jest mały, co przy niewielkich możliwościach jego powiększania zobowiązuje do racjonalnego wykorzystania i ochrony istniejących złóż.

1.3.10.2. Surowce bentonitowe

Bentonity są to iły zawierające co najmniej 75% montmorylonitu, pęczniejące pod wpływem wilgoci i odznaczające się wysoką sorbcją i plastycznością. Iły zawierające mniej montmorylonitu zwane są iłami bentonitowymi.

W strefie powierzchniowej surowce te występują w formacjach paleozoicznych w Górach Świętokrzyskich, w utworach kredy górnej w niecce miechowskiej oraz w formacji przedkarpackiego morskiego miocenu. Ponadto surowce te stwierdzono ostatnio w górnośląskim karbonie produktywnym na czynnych kopalniach węgla kamiennego.

W świętokrzyskim ordowiku, sylurze i dewonie, cienkie /do 20 cm/ warstewki bentonitów, ułożone stromo wśród skał zwięzłych, nie przedstawiają wartości przemysłowej. Ich perspektywy są również negatywne.

Górnośląskie karbońskie surowce bentonitowe - to iłołupki, występujące w formie pokładów o miąższości do 3 m, zawierające 27 - 80% montmorylonitu. Ich zasoby udokumentowane bilansowo na kopalniach Czeladź, Wilowiec i Rodułków wynoszą 9 591 mln ton. Dalsze poszukiwania wykonały obecność iłów bentonitowych również i na kopalniach Bytom, Chorzów, Siemianice i Prezydent. Zasoby perspektywiczne tych iłów nie zostały na razie bliżej określone.

W obrębie niżańskiej bentonity zostały stwierdzone w utworach górnej kredy w postaci cienkich warstewek o miąższości 2-30 cm, zalegających podróż opok margilistych. Perspektywy są negatywne.

We flisz karpackim w wielu poziomach stratygraficznych stwierdzono liczne wystąpienia bentonitów i iłów bentonitowych. Udokumentowane bilansowe zasoby bentonitów i iłołupków bentonitowych złoża Polany wynoszą 709 tyś.ton. Występują one w 20-60 metrowej, stromo ułożonej serii potrzych iłołupków eocenu, w ławicach o miąższości do 0,7 m. Ogólnie biorąc strome ułożenie warstw i małe miąższości ławic bentonitowych nie pozwalają uznać perspektyw ich występowania jako obiecujących. Interesujące mogą być natomiast liczne wystąpienia iłów bentonitowych. Zasobów perspektywicznych tych złóż na razie nie określono.

W przedkarpackim mioceńie morskim dotychczas eksploatowane są drobne złoża bentonitów na obszarze niecki nidziańskiej: w rej. Pińczowa złoże Górki - Kije o zasobach udokumentowanych 97,3 tyś.ton, w rej. Chmielnika złoże o tej samej nazwie o zasobach szacunkowych 126 tyś.ton oraz w rejonie Jędrzejowa złoże Jawor o zasobach szacunkowych 360 mln ton. Ponadto w złożu Chmielnik - Ciecierzyn eksploatowane są iły bentonitowe o zasobach 10 492 mln ton, stanowiące do produkcji płuczki wiertniczej.

Perspektywy zasobowe surowców bentonitowych nie zostały określone. Brak na razie do tego kryteriów.

Część 2. Prognoza możliwości wykorzystania zasobów surowców mineralnych Polski dla zabezpieczenia przewidywanych potrzeb kraju do roku 2000.

Aśeby z pozycji służby geologicznej ocenić możliwości wykorzystania krajowej bazy zasobowej surowców mineralnych w okresie do 2000 r należy wiedzieć, jaka jest

- geologia bazy mineralnej,
- technologia wydobywania i uszlachetniania kopalin oraz przewidywany postęp w tym zakresie do 2000 r,
- zapotrzebowanie na surowce mineralne i jego przewidywany rozwój do 2000 r.

Co i w jakim zakresie jest geologom znane ?

Wiadomo jaki /według obecnego stanu majętności geologicznej/ jest krajowy potencjał zasobowy surowców mineralnych, jaka jest ich ilość, jakie są warunki występowania oraz jakie w przybliżeniu będą warunki udostępnienia i eksploatacji złóż. Natomiast nie wiadomo bliżej jak będzie się zmieniać ocena perspektyw zasobowych surowców mineralnych do roku 2000.

Znane są aktualne możliwości technologiczne w zakresie wydobywania, obróbki, uszlachetniania, wzbogacania i przetwarzania kopalin. Znany jest również w przybliżeniu wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych w czasie eksploatacji. Natomiast nie są znane geologom, na tak odległą metę jak rok 2000, możliwości rozwojowe w tym zakresie.

Wiadomo jakie do tej pory było wydobycie, import, eksport surowców mineralnych, a zatem ich zapotrzebowanie. Natomiast nie jest geologom znany przewidywany rozwój działalności w tym zakresie i rozwój zapotrzebowania na surowce mineralne do 2000 r.

Jak zatem, wobec tak poważnego braku danych, może być dokona-

na ocena możliwości wykorzystania potencjału zasobowego kopalin do roku 2000 ?.

W takiej sytuacji geologia może dać tylko ocenę pośrednią; między innymi może określić:

- na jak długo, przy utrzymaniu wielkości zapotrzebowania na surowce mineralne na obecnym poziomie, wystarczy aktualnie znany krajowy potencjał zasobów mineralnych,
- albo też w jakim stopniu ten potencjał zasobowy może zabezpieczyć dotychczasowe tempo wzrostu zapotrzebowania na surowce mineralne w okresie 1972 - 2000 r.

Oczywiście najprostsza jest ocena według wariantu pierwszego, ale taką ocenę trudno zaliczyć do kategorii prognoz. Natomiast ocena według wariantu drugiego spełnia kryteria prognozy, przyjmuje bowiem jedną z wielu możliwych alternatyw /zupełnie określoną alternatywę/ rozwoju zapotrzebowania w okresie 1971 - 2000 r i w konfrontacji z tym zapotrzebowaniem ocenia stopień wystarczalności bazy zasobowej.

W niniejszej pracy, jako zasadę opracowania prognozy możliwości wykorzystania krajowego potencjału zasobów mineralnych przyjęto wariant drugi, jako doskonalszy. Zasady opracowania tej prognozy przyjęto następujące.

- Prognozą objęto wszystkie surowce mineralne omówione w rozdziale 1, przy czym zachowano analogiczną kolejność omawiania;
- Jako zapotrzebowanie /surowców mineralnych/ przyjęto w uproszczeniu sumę wielkości krajowego wydobycia i importu; w przypadku ropy naftowej do zapotrzebowania włączono również różnicę importu i eksportu produktów naftowych; w przypadku surowców metalicznych ich zapotrzebowanie wyraża-

ze w ilości metalu, włączając import koncentratów, stopów i metali, pomniejszony o ewentualny eksport tych półproduktów;

- Dla tych surowców mineralnych, dla których zostały opracowane zasoby perspektywiczne, sporządzono wykresy krzywych dotychczasowego rozwoju wydobycia /ew.produkcji/, importu, eksportu i zapotrzebowania w okresie 1922 - 1970 r.; wykresy te wykonano na załącznikach Nr 1 - Nr 16;
- Na wykresach tych wyznaczono /na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji/ ewentualny rozwój wydobycia /ew.produkcji/, importu, eksportu i zapotrzebowania w okresie 1971 - 2000 r.; w ten sposób wyrażono jeden z wielu możliwych wariantów rozwoju zapotrzebowania, wydobycia itp. w przyszłości;
- Na w.w. wykresach odczytano wielkość ewentualnego zapotrzebowania docelowego /w 2000 r./ na surowce mineralne, wynikającą z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowego trendu zapotrzebowania;
- Dla poszczególnych rodzajów surowców mineralnych ustalono wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych, wyrażający udział ilości surowca wydobytego w stosunku do ilości zasobów geologicznych tego surowca, które trzeba zużyć dla uzyskania tej wydobytej ilości surowca.
- Łączną ilość surowca mineralnego /wzgl. metalu/, jaką przy zachowaniu dotychczasowego trendu zapotrzebowania należałoby wydobyć w okresie 1971 - 2000 r. aby to zapotrzebowanie pokryć obliczono metodą trapezu ze wzoru :

$$Z_{1971-2000} = \frac{Z_{1971} + Z_{2000}}{2} \times L = /Z_{1971} + Z_{2000}/ \times$$

$$\times 0{,}9 \times 30 ;$$

gdzie: $W_{1971-2000}$ - ewentualna wielkość wydobycia w okresie 1971 - 2000 r.,

Z_{1971} - wielkość zapotrzebowania w 1971 r.,

Z_{2000} - wielkość zapotrzebowania w 2000 r., wynikające z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowego trendu zapotrzebowania,

L = 30 - ilość lat w okresie prognostycznym 1971-2000 r.

- Obliczoną wielkość ewentualnego zapotrzebowania w okresie 1971 - 2000 r. porównujemy kolejno z wielkością zasobów zagospodarowanych, rozpoznanych i potencjalnych /do bilansowej głębokości/ i uwzględniając wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych, określony w procentach stopień pokrycia ewentualnego zapotrzebowania tymi zasobami.

Dokonana na tych zasadach ocena prognoz wykorzystania krajowego potencjału mineralnego jest swojego rodzaju przymiarką ewentualnych potrzeb w stosunku do stanu posiadania, przymiarką jednego z możliwych wariantów przyszłego zapotrzebowania na surowce mineralne w stosunku do aktualnie znanych i przewidywanych zasobów tych surowców.

Przyjęcie takiej alternatywy wzrostu wydobycia surowców mineralnych i zapotrzebowania na nie do roku 2000, wobec niemożności otrzymania obecnie tych wielkości z resortów gospodarczych, wydaje się obecnie jedynie możliwą, słuszną i najbardziej obiektywną formą pozwalającą na dokonanie oceny prognoz możliwości wykorzystania krajowej bazy surowców mineralnych.

Należałoby jasnemu wyjaśnić, że przy rozważaniach na temat możliwości wykorzystania krajowego potencjału mineralnego operujemy pojęciem zasobów geologicznych, czyli tych zasobów jakie spoczywają we wnętrzu ziemi. Przemysł wydobywczy wykorzystuje zaś tylko pewną

część tych zasobów geologicznych. Ale jaką część konkretnie wykorzystuje ? Nie zostało to dotąd należycie określone. Dlatego w dalszych rozważaniach będziemy mieć z tej przyczyny duże trudności, a wnioski będą z tego powodu obarczone mniejszym lub większym błędem. Jest bowiem sprawą zasadniczej wagi, czy zasoby geologiczne wykorzystywane są czy też będą w 80 %, 90 %, czy też tylko w 20 %. W tym przykładowym przypadku zasoby mogą być np 4-ry razy większe lub 4-ry razy mniejsze. Przyjęcie niewłaściwego wskaźnika wykorzystania zasobów może doprowadzić do zgoła mylnych wniosków. Zależnie bowiem od przyjętej wartości tego wskaźnika zasoby niektórych surowców mineralnych mogą się okazać w stosunku do potrzeb wystarczające albo niewystarczające.

Na wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych składa się wskaźnik przeliczeniowy zasobów geologicznych na zasoby przemysłowe, jeśli takowe są wogóle ustalane, oraz wskaźnik strat eksploatacyjnych. Wskaźniki te wzięto z materiałów przesłanych w marcu 1971r. przez resorty posiadające przemysł wydobywczy do Państwowej Rady Górnictwa przy Radzie Ministrów. Materiały te miały zobrazować "Stan i ocenę gospodarki złożami kopalin stałych". Wskaźniki te zostały częściowo skorygowane po przedyskutowaniu tego problemu z przedstawicielami resortowych służb geologicznych.

2.1. Surowce paliwowo-energetyczne

Energia wyzwalana z surowców mineralnych tej grupy stanowi obecnie główną siłę napędzającą cały skomplikowany mechanizm działalności gospodarczej w świecie, a zwłaszcza współczesnego przemysłu i środków lokomocji. Dominującej pozycji tradycyjnych surowców mineralnych tej grupy, węgla, ropie naftowej i gazowi ziemnemu, zaczynają od niedawna zagrażać pierwiastki promieniotwórcze. Przewaga tych ostatnich tkwi w olbrzymiej energii skoncentrowanej w

minimalnej masie.

Jak marzenie, surowce promieniotwórcze stanowią jednak źródło energii wprawdzie olbrzymiej, ale jeszcze niedostatecznie ujarzmionej i do roku 2000 tradycyjne surowce paliwowo-energetyczne chyba prawdopodobnie niewiele stracą na znaczeniu. Nie grozi to zwłaszcza naszemu krajowi, dysponującemu tak ogromną bazą zasobową węgli i rozległą bazą zasobową gazu ziemnego. Potencjał zasobowy rud uranu jest w naszym kraju narazie jeszcze ciągle w sferze perspektyw i trzeba to z naciskiem podkreślić, w sferze perspektyw bez porównania mniej pewnych i obiecujących, aniżeli dla węgli, a nawet dla gazu ziemnego.

A więc w perspektywie do roku 2000 krajowy system paliwowo-energetyczny może być nadal rozwijany głównie w oparciu o węgiel kamienny i brunatny oraz o gaz ziemny. Biorąc zaś pod uwagę dotkliwy brak krajowych zasobów ropy naftowej należałoby w perspektywie zająć się szczególnie intensywnie problemem chemicznej przeróbki węgli, a zwłaszcza wcale niebogatych zasobów górnośląskich węgli energetycznych.

Problem rozwoju karbochemii ma szczególne znaczenie ze względu na możliwość uzyskania tą drogą nie tylko dodatkowych ilości paliw płynnych, ale i wszelkich tworzyw sztucznych, które będą w przyszłości znajdywać coraz to większe i szersze zastosowanie.

2.1.2. Węgiel kamienny /tabela T1 i wykres W1/

Z wykresu W1 wynika, że krzywa krajowego zapotrzebowania /wraz z eksportem/ na węgiel kamienny, na które składa się wielkość wydobycia i importu, wykazuje dwa wyraźne załamania w 1957 r. i w 1967. Jeżeli przyszłe zapotrzebowanie na węgiel kamienny będziemy rozwijać jako prostoliniowe przedłużenie trendu dotychczasowego zapotrzebowania, to dla roku 2000 otrzymamy odpowiednio: przy trendzie z

okresu 1997 - 1970 r. wielkość rzędu 250 mln ton/rok, a przy trwaniu w okresu 1967 - 1970 r. wielkość rzędu 300 mln ton/rok.

Jeżli weźmiemy pod uwagę większą liczbę zapotrzebowania w 2000 r., to ewentualne zapotrzebowanie w okresie prognostycznym 1971 - 2000 r., a więc w ciągu 30 lat, według danych z wykresu W wyniesie / 141,2 + 300/ x 0,5 x 30 = 6 630 mln ton. Tę ilość wydobytego węgla trzeba teraz przeliczyć na zasoby geologiczne spoczywające w złożu.

Według danych MG i K w złożach zagospodarowanych zasoby przemysłowe stanowią 47 % zasobów geologicznych udokumentowanych /kat. A+B+C_1+C_2/, a straty eksploatacyjne stanowią 19 % zasobów przemysłowych. Stąd wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych udokumentowanych wynosi 0,47 - /0,47 x 0,19/ = ok. 0,38 czyli 38 %. Jak z powyższego widać wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych, jak na tak regularne złoża jakimi są pokłady węgla kamiennego jest bardzo niski.

W przypadku Zagłębia Dolnośląskiego, gdzie do głęb.1000 m zasoby są w pełni zagospodarowane, można przypuszczać, że wydobycie utrzyma się na dotychczasowym poziomie średnio 3,5 mln ton/rok. W okresie 1971 - 2000 r. wydobyłoby zatem 105 mln ton węgla, a zasobów geologicznych bilansowych ubyłoby w tym czasie 105 : 0,38 = = 276 mln ton. W 2001 r. pozostałoby jeszcze 615 - 276 = 339 mln t., które to zasoby mogłyby jeszcze wystarczyć na dalsze 37 lat eksploatacji prowadzonej na obecnym poziomie.

W obu pozostałych zagłębiach trzebaby do 2000 r. wydobyć 6 618 - 105 = 6 513 mln ton, a na tym zasobów trzebaby odpisać 6 513 : 0,38 = ok. 17,1 mld t. węgla. Zasoby te stanowią 61 % zasobów bilansowych zagospodarowanych Zagłębia Górnośląskiego, 31% zasobów rozpoznanych bilansowych tego zagłębia i zaledwie

13% zasobów potencjalnych węgla kamiennego (w kraju) do głęb. 1000 m, będącej aktualnie granicą głębokości bilansowości zasobów węgla kamiennego w Polsce. Jeśli zaś zsumuje się do głęb. 2000 m zasoby potencjalne, w porównaniu z zasobami potencjalnymi do głęb.1000 m, wzrastają conajmniej o 30%, to można wyciągnąć wniosek, że potencjalne zasoby węgla kamiennego w Polsce pozwalają na dużą swobodę w dostosowaniu tempa jego wydobywania tak do potrzeb krajowych jak i do tendencji światowego zapotrzebowania na ten surowiec i do wynikających stąd możliwości eksportowych. A należy przy tym dodać, że podane zasoby perspektywiczne węgla kamiennego w Polsce należą do grupy najbardziej prawdopodobnych zasobów perspektywicznych.

Wobec tak ogromnych zasobów potencjalnych, głównym zadaniem służby geologicznej będzie dokumentowanie / w odpowiednich kategoriach poznania/ zasobów węgla kamiennego w obszarach przewidzianych pod budowę kopalń w Zagłębiu Górnośląskim i Lubelskim.

Osobne zagadnienie stanowi możliwość wykorzystania mułów węglowych, zawierających powyżej 15% smoły, do przeróbki na paliwa płynne, smary i.t.p. węglopochodne. Technologia odzyskiwania tych węglopochodnych została na skalę laboratoryjną rozwiązana. Nie został natomiast dotąd rozstrzygnięty problem opłacalności procesu wydobywania i przeróbki tych węgli.

W złożach trzech czynnych kopalń, gdzie zapropelity zostały udokumentowane w bilansowych pokładach węgla kamiennego, zasoby smoły w stosunku do zasobów bilansowych węgla kamiennego stanowią wcale niemały procent. Na kop. Jowisz stanowią one 0,3%, na kop. Generał Zawadzki 0,80% i na kop. Siemianowice 0,28%. Faktem również jest, że występowanie zapropelitów stwierdzono w większości kopalń Zagłębia Górnośląskiego. Gdyby występowały one tylko w 50 % kopalń czynnych i gdyby założyć, że smoła stanowi tylko 0,2% zagospodarowanych bilansowych zasobów węgla kamiennego, to w 27,0 mld

ton węgla /patrz tabela 21/ możnaby oczekiwać zasobów:
27 800 . 0,3 . 0,002 = 27,8 mln ton smoły. A gdyby takie przeliczenie zastosować dla aktualnego wydobycia, to wypadałoby, że w 140,1 mln ton węgla wydobytego w 1970 r. wydobyło się:
140 100 . 0,3 . 0,002 = 140 tys.ton smoły.

Oczywiście nie jest to problem, którego rozwiązanie pozwoliłoby pokryć nasze zapotrzebowanie na paliwa płynne. Ale problem istnieje i zasługuje na to, aby się nim poważnie zająć. Należałoby jednak odpowiednio zmobilizować tempo prac badawczych nad wynalezieniem opłacalnej technologii uwodornienia węgla. Należałoby również na kopalniach czynnych oszacować bliżej zasoby perspektywiczne zaprogolitów.

Z.1.2. Węgiel brunatny /tabela 22, wykres 11/

Poczynamy od 1957 r. krzywa wydobycia węgla brunatnego wykazuje wyraźną tendencję wzrostową. Prostoliniowa ekstrapolacja tej krzywej w przyszłości dałaby w 2000 r. wydobycie rzędu 95 mln ton. Przy takim wzroście ewentualne wydobycie w okresie 1971 - 2000 r. wyniosłoby /32,9 + 95 / x 0,5 x 30 = 1 918 mln ton.

Według danych MGiE zasoby przemysłowe czynnych kopalń węgla brunatnego według stanu na 1.1.1970 r. wynoszą 1 251 mln ton. Wobec 1 854,3 mln ton zasobów bilansowych zagospodarowanych stanowią one 67 %. Straty eksploatacyjne dla węgla brunatnego wynoszą 7%, a więc wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych wyniesie 67 - /67 . 0,7/ = 62%. Zatem wydobycie ewentualne w okresie 1971 - 2000 r. odpowiada zasobom bilansowym 1 918:0,62 = ok. 3.093 mln ton.

Dysponujemy aktualnie 1 854 mln ton zasobów bilansowych zagospodarowanych. Te zasoby przewidywanego ubytku nie pokrywają /60%/. W złożach dużych /o zasobach powyżej 100 mln t./ jest

4 464 mln ton zasobów udokumentowanych bilansowych niezagospodarowanych, a z zasobami zagospodarowanymi jest razem 6 338 mln ton. Zasoby te pokrywają ewentualny ubytek zasobów /z tytułu eksploatacji/ przeszło dwukrotnie /w 204 %/. W rezerwie są ponadto zasoby bilansowe szacunkowe w ilości 7 470 mln ton. W sumie daje to przeszło czterokrotne /445%/ pokrycie, a wraz z zasobami perspektywicznymi przeszło 8-krotne zabezpieczenie.

Z powyższych rozważań widać, że kontynuacja dotychczasowego wzrostu wydobycia węgla brunatnego /jaki miał miejsce w okresie 1957 - 1970 r. / ma w bazie zasobowej pełne zabezpieczenie.

Zadania dla górnictwa węgla brunatnego - to rozpoznanie złóż przewidzianych do wykorzystania w stopniu wymaganym przy projektowaniu i budowie kopalń, a dla służby geologicznej - kontynuacja poszukiwań w celu ostatecznego wyjaśnienia perspektyw zasobowych węgla brunatnego w Polsce.

Zal.3. Ropa naftowa /tabela T1, wykres W2/

Dotychczasowy rozwój krajowego wydobycia ropy naftowej, jak to widać z wykresu W2, charakteryzuje się tym, że do 1962 r. utrzymywał się on na poziomie 175 - 202 tys ton/rok. Od odkrycia w niecce miechowskiej największego obecnie w Polsce złoża Grobla - Pławowice zaznaczył się wyraźny wzrost wydobycia aż do ok.475 tys ton w 1968 r. Ponieważ po złożu Grobla-Pławowice nie odkryto dotąd porównywalnego złoża, więc po osiągnięciu kulminacji wydobycia ropy naftowej zaczęło spadać i w 1970 r. wynosiło ok. 424 tys.ton.

Z wykresu W2 widać, że krzywa dotychczasowego wydobycia ropy naftowej nie daje możliwości wyprowadzenia jakiegoś wyraźnego trendu tego wydobycia. A zatem przyjęta w opracowaniu zasada badania prostoliniowego przedłużenia dotychczasowych trendów w przyszłości nie może być tu zastosowana.

Na jakie wydobycie mogłyby zezwolić potencjalne zasoby ropy naftowej, składające się z zasobów rozpoznanych i perspektywicznych, przedstawił to w opracowaniu szczegółowym St.Depowski. Według niego do 1985 r., a więc w ciągu 13 lat, możnaby się liczyć z osiągnięciem ok. 12-krotnego wzrostu wydobycia do rzędu 5 mln ton/rok, a do roku 2000 w wariancie bardziej optymistycznym do rzędu 10 mln ton/rok /23-krotny wzrost/ i w wariancie mniej optymistycznym do rzędu 5 mln ton w 1985 r. i 6 mln ton w 2000 r. /14-krotny wzrost/

Wydobycie w okresie 1971 - 2000 r. w wariancie bardziej optymistycznym wyniosłoby przy prostoliniowym wzroście /10,00 + 0,42/ x x 0,5 x 30 = ok. 136 mln ton, a w wariancie mniej optymistycznym również przy prostoliniowym wzroście do 5 mln ton w 1985 r. i z 5 mln ton do 6 mln ton w 2000 r. /5,00 + 0,42/ x 0,5 x 15 + /6 + 5/ x 0,5 x 15 = ok. 123 mln ton.

Zasoby bilansowe zagospodarowane ropy naftowej wynoszące 4,9 mln ton, stanowią zaledwie 3 % ewentualnego wydobycia w okresie 1971 - 2000 r. według wariantu 1 /bardziej optymistycznego/ i zaledwie 4 % według wariantu 2 /mniej optymistycznego/. Jeżeli wziąć pod uwagę zasoby bilansowe rozpoznane, a więc zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte, wynoszące 7,9 mln ton, to sytuacja poprawiłaby się nieznacznie do 4 % /wariant 1/ względnie do 5 % wariant 2. Dopiero zasoby potencjalne, a więc zasoby rozpoznane i perspektywiczne razem wzięte, a wynoszące ok. 369 mln ton, mogłyby takie wydobycie pokryć w 236 % /wariant 1/ względnie w 300 % / wariant 2/.

Jeżeliby taki wzrost wydobycia został osiągnięty do roku 2000, to i tak nie pokryłoby ono krajowego zapotrzebowania. Ilustruje to wykres 22 dotychczasowego wydobycia ropy naftowej i jej importu oraz importu i eksportu produktów naftowych. Z wykresu tego widać, że w porównaniu z minimalnym wzrostem dotychczasowego wydobycia

znacznej dynamicznie rozwijał się import ropy naftowej z 0,74 mln ton w 1961 r. do 7,01 mln ton w 1970 r. czyli średnio o 0,7 mln ton rocznie. Import produktów naftowych, po systematycznym wzrodzie do 2,9 mln ton w 1964 r., spadł i ustabilizował się na poziomie 2,2 - 2,4 mln ton/rok, a zapoczątkowany w 1961 r. eksport tych produktów, wykazujący na ogół tendencję wzrostową, jeszcze nie dorównał ich imporcie. W każdym bądź razie jeśli za aktualne zapotrzebowanie uznamy w przybliżeniu sumę krajowego wydobycia oraz importu ropy naftowej i produktów naftowych pomniejszoną o eksport tych produktów, to w 1970 r. wydobycie stanowi zaledwie 5 % zapotrzebowania.

Jak to zapotrzebowanie będzie się dalej rozwijać, trudno to odtworzyć z przebiegu krzywych dotychczasowego wydobycia, importu i eksportu ropy naftowej i produktów naftowych. Tymbardziej, że import ropy naftowej uzależniony jest od zdolności przerobowej krajowych rafinerii. W każdym bądź razie rozwój zapotrzebowania, jak to widać z wykresu 32, ma wyraźną tendencję wzrostową. Prostoliniowa ekstrapolacja trendu z okresu 1965 - 1970 r wskazywałaby, że krajowe zapotrzebowanie w 2000 r mogłoby osiągnąć rząd 31 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. /8,94 + 31/ x 0,5 x 30 = 593 mln ton.

2.1.4. Gaz ziemny /tabela 74, wykres 33/

Z wykresu 33 widać, że dotychczasowy rozwój krajowego wydobycia gazu ziemnego wykazuje dość równomierny, systematyczny wzrost z 0,384 mld m^3 w 1958 r. do 1,341 mld m^3 w 1967 r. Poczynając od 1968 r. w wydobyciu gazu zaznaczył się gwałtowny skok: w ciągu 3 lat wzrosło ono w 1970 r 3-krotnie do 3,2 mld m^3. Sprawił to głównie wzrost wydobycia gazu ze złóż eksploatowanych w zapadlisku przedkarpackim, a zwłaszcza ze złóż w rejonie Lubaczowa i Przemyśla.

Import gazu ziemnego z ZSRR wykazywał do 1967 r. systematyczny wzrost, zwiększający się zwłaszcza w okresie od 1964 r., po czym jego wielkość ustabilizowała się na poziomie 1 000 mln m^3.

Zapotrzebowanie krajowe na gaz ziemny, mierzone w przybliżeniu sumą krajowego wydobycia i importu tego gazu, wykazuje podobnie jak i krajowe wydobycie, poważny od 1968 r. gwałtowny wzrost. Gdyby tendencje wzrostowe ostatnich 4-ch lat utrzymywała się nadal, wówczas z krzywej zapotrzebowania, skonstruowanej na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji wynikałoby, że w 2000 r. zapotrzebowanie to mogłoby wzrosnąć do ok. 42 mld m^3/rok, a w okresie 1971 - 2000 r. mogłoby wynieść /42 + 6,2 / x 0,30 x 30 = 723 mld m^3.

Zasoby rozpoznane bilansowe zagospodarowane gazu ziemnego /wraz z górnośląskim metanem/ wynoszą ok. 90,7 mld m^3. Stanowią one 13 % ewentualnego zapotrzebowania. Zasoby rozpoznane bilansowe zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte wynoszą 135,9 mld m^3. Jeśli liczbę tę pomniejszymy o ok. 29,2 mld m^3, które w 1971 r. zostały odjęte ze stanu zasobów wskutek nowego przeliczenia zasobów niektórych złóż metodą spadku ciśnienia, to realne zasoby rozpoznane bilansowe wyniosą ok. 126,7 mld m^3. Stanowią one 18 % ewentualnego zapotrzebowania w okresie 1971 - 2000 r. Takie zapotrzebowanie pokryłyby dopiero zasoby potencjalne, wynoszące ok. 1 488 mld m^3, w 206 %.

Z powyższych rozważań wynikałoby, że zasoby potencjalne gazu ziemnego pozwalają na taki wzrost jego wydobycia, jaki wynikałby z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowego zapotrzebowania. Ale tak nie jest. Aby potencjalne zasoby gazu ziemnego można było wykorzystać w optymalnym stopniu, pobór gazu z otworów eksploatacyjnych musi być odpowiednio regulowany. Dlatego w opracowaniu szczegółowym St.Depowski przewiduje, że wielkość wydobycia,

jaką z eksploatacji złóż rozpoznanych i złóż jeszcze nieodkrytych /perspektywicznych/ można będzie w 2000 r. osiągnąć, jest według wariantu 1 rzędu 25 mld m^3 i według wariantu 2 rzędu 20 mld m^3. St.Dopowski zastrzega się jednak, że takie wydobycie może być zabezpieczone tylko w przypadku odkrycia nowych złóż o zasobach rzędu conajmniej kilkudziesięciu mld m^3 gazu ziemnego.

Przy eksploatacji bogatych złóż gazu ziemnego na monoklinie przedsudeckiej w rejonie Ostrowia Wielkopolskiego, zawierającego w 39 - 47 % azotem, przewidziana jest budowa zakładu, w którym od węglowodorów oddzielony będzie azot i hel.

2.2. Surowce metaliczne

Jeśli, jak już o tym wspomniano, energia wyzwalana z surowców paliwowo-energetycznych stanowi obecnie główną siłę napędzającą cały skomplikowany mechanizm działalności gospodarczej w świecie, a zwłaszcza mechanizm wyposażenia przemysłu i środków lokomocji, to surowce metaliczne stanowią podstawowy budulec i główne tworzywo, z którego sporządza się wszystkie narzędzia i buduje się wszelkie maszyny i urządzenia techniczne. Dlatego też światową produkcję tradycyjnych metali, używanych w technice od dawna, jak również światową prodkcję całego szeregu mniej lub bardziej rzadkich pierwiastków metalicznych, które znajdują coraz to szersze zastosowanie - charakteryzuje stała tendencja wzrostowa. Taka też tendencja cechuje dotychczasowe krajowe zapotrzebowanie na metale.

2.2.1. Surowce metaliczne żelazne i stalowe

Żelazo jest aktualnie podstawowym metalem stosowanym we współczesnej technice. Jego znaczenie, jako najbardziej ekonomicznego i pod względem technicznym najbardziej odpowiedniego materiału do konstruowania wszelkich narzędzi, mechanizmów i urządzeń technicznych, bynajmniej nie maleje, a jeszcze ciągle wzrasta. Trudno so-

bie wyobrazić sobie by do roku 2000 mógł w technice nastąpić taki zwrot, ażeby żelazo mogło zostać zastąpione przez jakieś inne tańsze, lepsze i trwalsze tworzywo. Dlatego też prognoza zapotrzebowania na ten metal w naszym kraju musi wykazywać stałą tendencję wzrostową.

Od elementów maszyn i urządzeń technicznych wymaga się coraz to lepszych własności fizycznych i chemicznych. A własności takich wytopione z rudy surowe żelazo nabiera, po odpowiednim odwęglaniu i dodawaniu określonych porcji takich metali jak Mn, Cr, Ni, Co, W, Mo, V i Ti, a także Be i innych pierwiastków rzadkich. I tak jak rosnące znaczenie żelaza metalicznego, tak wzrosty, a nawet wzrosty jeszcze bardziej dynamiczne znaczenie takich metali, których domieszka nadaje żelazu specjalnych cech i przekształca je w szlachetne gatunki stali. I w tym przypadku prognoza potrzeb na te metale musi wykazywać wyraźną tendencję wzrostową odpowiadającą conajmniej dotychczasowemu tempu wzrostu zapotrzebowania. Jeśli zaś mamy dążyć do tworzenia konstrukcji coraz bardziej lekkich i trwałych, coraz mniej materiałochłonnych, to produkcję stali szlachetnych musimy szczególnie zintensyfikować, a to wymaga zwiększenia zapotrzebowania na uszlachetniające metale stalowe i pierwiastki rzadkie.

Żelazo. Rudy żelaza /tabela T5, wykres W4/

Z wykresu W4 widać, że krajowe wydobycie rud żelaza wykazuje począwszy od 1968 r., tendencję spadkową. Gdyby się taka tendencja utrzymała nadal, to w bieżącym 5-leciu wydobycie to doszłoby do poziomu z roku 1955. Dla ułatwienia rozważań można przyjąć założenie, że krajowe wydobycie rud żelaza utrzyma się na obecnym poziomie ok. 0,7 mln ton/rok.

O wielkości krajowego zapotrzebowania na żelazo świadczy wielkość krajowego wydobycia rud żelaza oraz import rud żelaza i surówki. Obecnie zapotrzebowanie to /w przeliczeniu na żelazo/ wynosi w przybliżeniu 0,70 + 1,48 + 6,32 = 8,50 mln t Fe/rok. Aktualne wydobycie rud żelaza pokrywa to zapotrzebowanie zaledwie w 6 %.

Krzywe dotychczasowego importu rud żelaza i surówki mają wyraźną tendencję wzrostową. Gdyby przyjąć prostoliniowy wzrost tych krzywych do roku 2000 to w stosunku do 1970 r. import rud żelaza zwiększyłby zwiększyć przeszło 2-krotnie /220 %/, a import surówki przeszło 5-krotnie /530 %/. Zapotrzebowanie na żelazo w 2000 r. przy zachowaniu dotychczasowego trendu wyniosłoby 0,7 + + 7,8 + 14,0 = 22,5 mln ton Fe. Aktualne wydobycie krajowych rud żelaza pokrywałoby to zapotrzebowanie zaledwie w 3 %.

Zapotrzebowanie na żelazo w okresie 1971 - 2000 r. można w uproszczeniu oszacować jako równe sumie: przewidywanego wydobycia rud żelaza 0,7 x 30 = 21 mln ton, przewidywanego importu rud żelaza /6,3 + 14,0 / x 0,3 x 30 = 303 mln ton i przewidywanego importu surówki /1,3 + 7,8 / x 0,3 x 30 = 139,5 mln ton, czyli równa sumie 21 + 303 + 139,5 = 463,5 mln ton Fe.

Według danych MPG zasoby przemysłowe rud żelaza stanowią 65% zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty eksploatacyjne wynoszą 2 - 24 %, czyli średnio 13%. Stąd wskaźnik wykorzystania zasobowych rud żelaza można przyjąć jako równy 65 - /65 x 0,13/ = ok.56%.

Z tabeli 25 wynika, że w zasobach rud bilansowych zagospodarowanych jest ok. 32 mln ton żelaza, a w złożach udokumentowanych i znacznikowych bilansowych niezagospodarowanych /bez piasków żelazistych/ żelaza 159 mln ton żelaza, razem 191 mln ton żelaza. W rudzie wydobytej będzie tego żelaza tylko 191 x 0,56 = ok. 107 mln ton. Stanowi to tylko 23 % ewentualnego zapotrzebowania do

2000 r. na żelazo.

Szacunkowe i perspektywiczne zasoby zwałowych rud ilmenitowo-magnetytowych zawierają ok. 77 + 119 + 79 = 275 mln ton żelaza. Jeśli założyć, że wskaźnik wykorzystania tych rud wyniesie nawet 70%, co jest mało prawdopodobne, to w rudach wydobytych byłoby 275 x 0,5 = 137,5 mln ton żelaza. Stanowi to 29 % ewentualnego zapotrzebowania do roku 2000. A więc całkowite udokumentowane bilansowe zasoby osadowych rud syderytowych oraz szacunkowe i perspektywiczne zasoby magmowych rud ilmenitowo-magnetytowych zdołałyby razem wziąwszy pokryć przewidywane do 2000 r. zapotrzebowanie na żelazo zaledwie w 52 %.

Tak czy inaczej rudy żelaza stanowią w naszym kraju dotkliwie deficytowy surowiec mineralny. I ten deficyt trzeba o ile możności złagodzić, bo przecież potrzeba zwiększenia importu rud żelaza, a jak wynikałoby z wykresu 14 ewentualność jego podwojenia do 2000 r., to bądź co bądź trudny do rozwiązania problem ograniczonej przecież przepustowości linii kolejowej Krzywy Róg-Górny Śląsk, to problem rozwinięcia transportu morskiego.

Problem zmniejszenia dotkliwego niedoboru krajowych rud żelaza tkwi jednak obecnie już nie tyle w geologii, co we właściwej ocenie opłacalności eksploatacji złóż rud osadowych syderytowych i nowych złóż rud magmowych ilmenitowo-magnetytowych. Dopóki ten problem ekonomiczny nie zostanie definitywnie rozstrzygnięty, dotąd tabela 75, przedstawiająca potencjalne zasoby rud żelaza w Polsce jako równe ok. 709 mln ton w żelazie, które to zasoby teoretycznie razem biorąc pokrywają krajowe potrzeby do roku 2000 w 76 %, dotąd tabela ta będzie tylko zbiorem liczb nie dających podstawy do prognozowania wydobycia krajowych rud żelaza.

Wiadomo napewno, że bilansowe zagospodarowane zasoby okręgu częstochowskiego w ilości ok. 23,9 mln ton żelaza pozwalają utrzy-

nad wydobycie na poziomie 0,7 mln ton żelaza/rok zaledwie przez przeciąg 23,9 : /0,7 : 0,96 / = ok. 19 lat.

Wiadome również zapewne, że złoża rud ilmenitowo-magnetytowych Otanmaki w Finlandii, o wiele mniejsze od złoża Kruzienska, ale zalegające na mniejszych głębokościach, jest eksploatowane i to nietylko ze względu na żelazo ile ze względu na zawarty w rudzie wanad. Warto przy tym nadmienić, że Finlandia jest głównym dostawcą wanadu na Europę.

Technologia selektywnego wzbogacania kompleksowych rud ilmenitowo-magnetytowych jest więc rozwiązana w świecie w skali przemysłowej. Odnośnie rud złoża Kruzienska potwierdziły to przeprowadzone w ADH badania laboratoryjne nad ich selektywnym wzbogacaniem i nad wydzielaniem V_2O_5 z koncentratu magnetytowego. Wynika z nich, że z 1 tony rudy o średniej zawartości 28% Fe, 6,97% TiO_2 i 0,28% V_2O_5 można uzyskać :

0,326 tony koncentratu magnetytowego o zaw. 65 % Fe
0,108 " " ilmenitowego o zaw. 42 % TiO_2
0,037 " " siarczkowego o zaw. 0,8 - 1,5 % Cu, 0,3 - 1,2 % Ni, 0% - 0,3% Co
0,002 " produktu wanadowego o zaw. 96,6 % V_2O_5

Wstępna analiza geologiczno-ekonomiczna wykazała, że mimo stosunkowo dużej głębokości zalegania złoża, bo od 850 m wzwyż, budowa zakładu górniczego kwalifikowałaby się do I względnie II klasy efektywności inwestycji. Koszt inwestycji górniczej wraz z zakładem wzbogacania, dostosowanej do wydobycia 7 mln ton rudy/rok wyniósłby ok. 9,33 mld zł. Przy takim wydobyciu możnaby otrzymać rocznie ok. 1,4 mln ton żelaza w koncentracie magnetytowym, co stanowi 16 % rocznego zapotrzebowania na żelazo w 1970 r. oraz ok. 736 tys.ton koncentratu ilmenitowego i ok. 6500 ton wanadu.

Rozpoznane zasoby, przy założeniu 90%-wego wykorzystania zasobów bilansowych, wystarczyłyby na /77 x 0,9 / : 1,4 = 27 lat. Zasoby perspektywiczne pozwoliłyby na ewentualną budowę drugiej kopalni. Wpływu ewentualnego uruchomienia eksploatacji rud żelaza na Suwalszczyźnie, na krzywej przewidywanego krajowego wydobycia rud żelaza na wykresie 94 nie pokazano, ale krzywa ta zmieniłaby się nieznacznie.

Korzystny stopień geotermiczny, wynoszący w interwale 200 - 1500 m ok. 140 m/1°C, stwarza nader sprzyjające warunki do prowadzenia eksploatacji górniczej nawet do głębokości 2000 m, gdzie temperatura skał może się wahać w granicach 30 - 35°C.

W końcu należałoby jeszcze nadmienić, że szczegółowe rozpoznanie złóż rud ilmenitowo-magnetytowych nie zmieniłoby w zasadniczy sposób nader niekorzystnej sytuacji w zakresie zabezpieczenia krajowych potrzeb na żelazo, to jednak rozwinięcie nowego okręgu kopalnictwa rudnego na Suwalszczyźnie, nie licząc korzyści jakie mógłby przynieść eksport wanadu i ilmenitu, wpłynęłoby niewątpliwie bardzo korzystnie na gospodarcze ożywienie tego biednego, nawet pod względem rolniczym, nieuprzemysłowionego rejonu NE Polski.

2.2.1.2. Rudy manganu

Niewielkie występienia ubogich rud manganu w regionie świętokrzyskim i w Tatrach oraz brak jak narazie perspektyw na znalezienie przemysłowych złóż tego surowca metalicznego zmuszają do planowania pokrycia krajowych potrzeb w tym zakresie wyłącznie na drodze importu.

2.2.1.3. Rudy chromu /tabela 76, wykres 95/

W Sudetach na Dolnym Śląsku wyeksploatowano w masywie serpentynitowym Gogołów-Jordanów kilka soczewek gniazd chromitów. Dalsze zasoby tych rud muszą tam niewątpliwie jeszcze występować. Ale

należy też mieć na uwadze i to, że podane w tabeli 26 zasoby perspektywiczne chromitów zostały oszacowane na podstawie znajomości rozprzestrzenienia otuliny rozsypisk chromitu w strefie powierzchniowej oraz na podstawie danych dotyczących ilości wydobytej dotychczas rudy /4000 tom o zaw. 19 - 41 % Cr_2O_3/ i wielkości wyeksploatowanych zasobów rudnych. Dlatego też prognoza dotycząca wielkości ewentualnego wydobycia rudy chromitowej będzie możliwa dopiero po odkryciu i wstępnym rozpoznaniu nowych stref rudnych.

Jedno jest pewne, że oszacowane zasoby perspektywiczne w ilości 45 tys. ton rudy, odpowiadającej ok. 30 tys.ton chromu metalicznego pokryłyby potrzeby z roku 1970, przy 90%-wym wykorzystaniu zasobów, zaledwie w 80%. Na jakie jednak w rzeczywistości zasoby chromitów można liczyć w masywie serpentynitowym Gogołów-Jordanów, mogą to wykazać tylko dalsze prace geologiczno-poszukiwawcze.

Niezależnie od wyników tych prac, pokrycie krajowego zapotrzebowania na chrom należałoby do 2000 r. przewidywać na drodze importu conajmniej w wysokościach, jakie według prostoliniowego trendu wynikają w przybliżeniu z wykresu 75. A z wykresu tego wynika, że do 2000 r. trzeba byłoby zaimportować conajmniej 38 tys. ton chromu /w chromitach i metalu/, a w okresie 1971 - 2000 r. conajmniej /19,2 + 37,7 / x 0,9 x 30 = ok. 893 tys.ton chromu /w chromitach i metalu/. Będzie to niezbędne jeśli mamy przestawić się na produkcję większych ilości stali szlachetnych.

2.2.1.4. <u>Rudy niklu /tabela 27, wykres 82/</u>

Z pośród metali stosowanych głównie do uszlachetniania stali eksploatowane są w naszym kraju tylko ubogie krzemianowe rudy niklu, występujące w masywie serpentynitowym Szklar na Dolnym Śląsku. Ich wydobycie jest ustabilizowane na poziomie uzależnionym od mocy produkcyjnej zakładu metalurgicznego w Szklarach.

w którym rudę przetopia się na żelaznikiel.

Według danych MPC zasoby przemysłowe stanowią 74 % zasobów udokumentowanych bilansowych. Straty eksploatacyjne przy systemie odkrywkowym wahają się w granicach 5 - 37 % i wynoszą średnio 21%. Stąd ruda wydobyta stanowi ok. 58 % zasobów geologicznych bilansowych.

Przy wydobyciu na poziomie 1970 r., wynoszącym 1,4 tys.ton niklu /w rudzie/ ubytek z zasobów 1,4 : 0,58 = ok. 2,4 tys.ton niklu/rok. A więc zasoby bilansowe zagospodarowane złoża Sukiery, z wyłączeniem zasobów w filarach ochronnych, wystarczą na /80,8 - 25,1 / : 2,4 = ok. 26 lat eksploatacji utrzymanej na poziomie 1970 r.

Problem otwarty stanowi wykorzystanie rud pozabilansowych o zawartości 0,3 - 0,6 % Ni. Ponieważ w świecie istnieje ogólna tendencja eksploatowania rud coraz to ubożnych, zwłaszcza jeśli występują one na powierzchni i mimo zastanowić ich masowe wydobywanie metodą odkrywkową, celowe byłoby przeprowadzenie szczegółowej, obiektywnej analizy techniczno-ekonomicznej. Jest to tym bardziej uzasadnione, że nie tak dawno kryterium bilansowości na zawartość niklu w rudzie zostało zaostrzone i że rudy niklu w Sukiersach eksploatuje się właśnie metodą odkrywkową.

Import niklu, poczynany od 1960 r., wykazuje wyraźny wzrost /wykres N3/. Gdyby ten wzrost został zachowany, to w 2000 r. wielkość zaimportowanego niklu w stosunku do poziomu importu z 1970 r. ulegałby potrojeniu. W okresie 1971 - 2000 r. przewidywane zapotrzebowanie krajowe na nikiel, wyprowadzone na zasadzie ekstrapolacji dotychczasowego trendu tego zapotrzebowania, wyrażone jako suma wydobycia i importu, wyniosłoby /9,47 + 13,90/ x 0,5 x 30 = ok. 285 tys.ton Ni.

Potencjalne zasoby kruszcowych rud niklu w przeliczeniu na nikiel metaliczny wynoszą 88,8 + 258,5 = ok. 347,3 tys.ton niklu. Z zasobów tych możnaby w najlepszym razie wydobyć 347,3 x 0,58 = ok. 200 tys.ton niklu. Stanowi to 70% ewentualnych krajowych potrzeb do 2000 r. A więc jak widać obniżenie kryterium bilansowości na zawartość niklu w wydobywanej rudzie nie jest bynajmniej sprawą bagatelną.

Niewielkie zasoby niklu zawarte są również w cechsztyńskich rudach miedzi /tabela 17/. Jego zawartość w rudzie ze złóż rozpoznanych wynosi średnio 0,0018 % Ni. W hucie miedzi w Legnicy te śladowe zawartości niklu są ze szlamów pomiedziowych odzyskiwane.

Interesujące zawartości niklu stwierdzono w węglu kamiennym w Zagłębiu Górnośląskim /do 55 g/tonę w węglu i do 673 g/tonę w popiele/. Wyłania się problem kompleksowego odzyskiwania z tych popiołów nietylko Ni, ale i Co, V, Mo i in.metali i pierwiastków rzadkich.

Ogółem biorąc nikiel jest i pozostanie najprawdopodobniej nadal metalem deficytowym. Niekorzystną sytuację w tym zakresie będzie można poprawić wykorzystując bardziej ubogie /pozabilansowe/ rudy krzemionkowe. Należałoby więc prowadzić badania technologiczne nad racjonalnym wykorzystaniem tych rud, a zwłaszcza rud niskoprocentowych.

Zasoby kobaltu /tabela 17, wykres 16/

W złożach mogących stanowić przedmiot zainteresowania kobalt występuje w Polsce tylko w cechsztyńskich rudach miedzi. Jego zawartość w rudach złóż rozpoznanych jest nawet dwukrotnie wyższa od zawartości niklu, wynosi bowiem średnio 0,0039 % Co.

W procesie wytopienia miedzi z rud cechsztyńskich kobalt gromadzi się w żużlu konwertorowym. Wyniki dotychczasowych badań

technologicznych

technologicznych wskazują na to, że może on być odzyskiwany. Metoda jego odzyskiwania znajduje się w stadium opracowywania.

Zasoby kobaltu w cechsztyńskich rudach miedzi do głębokości 1000 m wynoszą ok. 8 250 ton, a do głębokości 2000 m ok. 78 000 ton. W 6 214 tys.to rudy miedzi wydobytej w 1970 r. wydobyto 6 214 000 x 0,0039 : 100 = ok. 240 ton kobaltu.

W latach 1959 - 1970 importowano rocznie 32 - 163 ton kobaltu, płacąc 15 - 19 tys.złotych dewizowych za tonę. Z wykresu 76 wynika, że w roku 2000 potrzeba będzie ok. 260 ton kobaltu. Wynika stąd, że krajowe zapotrzebowanie na kobalt przy odpowiednio wysokim odzysku z rud miedzi, może zostać pokryte.

Interesujące zawartości kobaltu stwierdzono w węglu kamiennym w Zagłębiu Górnośląskim /do 27 g/tonę/ i Lubelskim /do 160 g/tonę/, wskazuje na celowość badań technologicznych nad kompleksowym odzyskiwaniem pierwiastków metalicznych z popiołów i pyłów węglowych.

2.2.1.6. Wolfram

Perspektywy na interesujące koncentracje wolframu w Polsce narazie brak. Importowane są koncentraty wolframu w ilości 2 402 ton w 1963 r. do 3,351 ton w 1970 r. Tendencje wielkości importu jest wyraźnie wzrastające i przy zachowaniu dotychczasowej stopy wzrostu zapotrzebowanie w 2000 r. wyniosłoby 6910 ton/rok wolframu.

2.2.1.7. Molibden /tabela 56, wykres 46/

Interesujące zawartości molibdenu stwierdzono w eksplotowanych cechsztyńskich rudach miedzi /0,0038% Mo/ oraz w aktualnie badanych na obszarze Białowieży ordowickich łupkach bitumicznych uranonośnych, o których będzie jeszcze mowa.

W procesie wytapiania rud miedzi molibden koncentruje się w żużlu anodowym. Według opinii Instytutu Metali Nieżelaznych odzysk molibdenu z tego żużlu jest nieekonomiczny.

Do 1961 r. importowano do 472 ton/rok rudy molibdenowej o zawartości do 1% Mo oraz do 447 ton żelazomolibdenu o zawartości 60-65% Mo. Począwszy od 1962 r. importuje się 107 - 360 ton/rok koncentratu molibdenowego o zawartości 50 - 55 % Mo, co odpowiada 56 - 294 tonom molibdenu metalicznego, płacąc po ok. 10 tys.złotych dewizowych za tonę koncentratu.

W 6 214 tys.ton rudy miedzi wydobytej w 1970 r. wydobyto wraz z nią 6 214 000 x 0,0030 : 100 = ok. 240 ton molibdenu. Jest to ilość za mała na pokrycie zapotrzebowania z 1970 r. Jeśli wprost zapotrzebowanie na molibden będzie się kształtować tak, jak to przedstawiono na wykresie Nr 1 w roku 2000 potrzeba będzie 5 700 ton molibdenu, to nawet przy wzroście wydobycia rud miedzi odzyskiwanie z nich molibdenu pozwoliłoby tylko na ograniczenie importu koncentratu molibdenu względnie żelazomolibdenu. Dlatego należy szukać dalszych źródeł pokrycia krajowych potrzeb na ten metal.

O ile wiadomo, w NRD z identycznych monofolskich łupków miedzionośnych odzyskuje się nietylko molibden, ale jeszcze cały szereg rzadkich pierwiastków metalicznych. Wiadomo również, że odzyskiwanie tych metali towarzyszących miedzi zmniejsza potencjalne koszty metalurgicznej przeróbki tych rud. Dlatego kontynuacja badań nad opłacalną technologią odzyskiwania molibdenu z cechsztyńskich rud miedzi jest nietylko wskazana ale konieczna.

Łuski molibdenu, zawarte w ordowickich łupkach bitumicznych na obszarze Mazowsza, są aktualnie badane przez Instytut Geologiczny. O ich przydatności będzie można powiedzieć po rozwiązaniu

technologii wydzielania z tych łupków uranu, wanadu i molibdenu oraz po przeprowadzeniu analizy geologiczno-ekonomicznej wartości tych rud.

Niewielkie zawartości molibdenu stwierdzono w górnośląskim węglu kamiennym w ilościach do 42 g/tonę popiołu.

Zależność wanad /tabela 36, wykres 36/

Interesujące zawartości wanadu stwierdzono w eksploatowanych cechsztyńskich rudach miedzi i w węglu kamiennym oraz na obszarze Zielonisky w orłowieckich łupkach bitumicznych uranonośnych, o których będzie jeszcze mowa, a także w rzadziej spotykanym złożu rud ilmenitowo-magnetytowych Kruszenica, o którym już była mowa w ustępie dotyczącym rud żelaza.

W procesie wytapiania cechsztyńskich rud miedzi wanad przechodzi w większości do odpadów poflotacyjnych i zgęszczonego do koncentratu miedzi. O ile wiadomo, w hutach miedzi nie przemiłuje się odzyskiwania wanadu.

Według danych z "Zbioru Zasobów Kopalin Użytecznych" w latach 1959 i 1960 sprowadzono 139,5 i 134,9 tom żelazowanadu i następnie w latach 1968 - 1970 również żelazowanad i proszek wanadu w ilości 286,2 - 498,8 ton/rok, po 14 - 29 tys.złotych dewizowych za tonę.

W 6 214 tys.ton rudy miedzi wydobytej w 1970 r. zawarte było 6 214 000 x 0,0023 : 100 = ok. 220 ton wanadu. Z wykresu 36 możnaby sądzić, że zapotrzebowanie na żelazowanad zwiększający 30 - 80% V wzrośnie do 1 240 ton. Przy przewidywanym wzroście wydobycia rud miedzi krajowe zapotrzebowanie na wanad możnaby więc zgruntować w pewnym stopniu. Stąd wniosek, że badania nad znalezieniem opłacalnej metody odzyskiwania wanadu z eksploatowanych rud miedzi powinny być kontynuowane aż do osiągnięcia pozytywnego rezultat

W interesujących zawartościach wanad występuje również w węglu kamiennym w Zagłębiu Górnośląskim /2030 g/t/, Dolnośląskim /do 176 g/t/ i Lubelskim /1890 g/t/.

Zasoby wanadu, zawarte w ordowickich łupkach bitumicznych uruchomionych w rejonie Bielawicy są aktualnie badane przez Instytut Geologiczny, o czym już wspomniano przy omawianiu molibdenu.

W rozpoznanym złożu rud ilmenitowo-magnetytowych Krzemianka, wanad, którego zawartość w rudzie wynosi ok. 0,28 - 0,32 % V_2O_5, skoncentrowany jest w całości w magnetycie. Badania nad możliwością jego odzyskania, przeprowadzone w AGH na skalę laboratoryjną, wykazały, że z koncentratu magnetytowego, za drogą nieskomplikowanej przeróbki metalurgicznej, można odzyskać 98,8%-wy koncentrat V_2O_5. Tym sposobem z tony rudy ilmenitowo-magnetytowej można otrzymać ok. 2 kg prawie czystego V_2O_5, którego cena rynkowa według danych z 1970 r. wynosi 5,5 dolara/kg.

W przypadku zagospodarowania złoża Krzemianka, przy założeniu, że wydobycie wyniesie 7 mln ton rudy/rok, możnaby odzyskać 13,3 tys rok produktu wanadowego /98,9 % V_2O_5/, co odpowiada ok. 6 tys ton/rok wanadu metalicznego. Taka produkcja wanadu pozwoliłaby na eksport pewnych ilości tego metalu, bo sądząc z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowego zapotrzebowania, w roku 2000 będzie potrzeba tylko 1,24 tys.ton żelazowanadu. Co więcej odzyskiwanie wanadu wydobywanego w cechsztyńskich rudach miedzi oraz podkoncentrowującego się w popiołach węgla kamiennego, wydobywanego zarówno na Górnym Śląsku, pozwoliłoby na całkowite zlikwidowanie importu tego metalu. Prace badawcze nad opracowaniem optymalnej technologii odzyskiwania tego metalu z rud miedzi oraz z węgla kamiennego powinny więc być szczególnie nasilone.

2.2.1.9. Tytan /tabela 26, wykres 26/

Jak już było o tym mowa w rozdziale dotyczącym rud żelaza, przemysłowe koncentracje tytanu w postaci ilmenitu występują w rozpoznanym złożu Krzemianka. W rudzie o jakości bilansowej zawartość tytanu waha się w granicach 7,0 - 7,5 % TiO_2.

Badania laboratoryjne wykazały, że na drodze flotacji można otrzymać koncentrat ilmenitowy o zawartości 42% TiO_2, a więc takiej, jaka jest wymagana przez normatywy światowe.

Począwszy od 1959 r. importujemy rutyl, a od 1962 r. również i ilmenit. Z wykresu 26 wynika, że przy prostoliniowej ekstrapolacji krzywej dotychczasowego importu, w okresie 1971 - 1990 r. trzebaby było zaimportować:

/17,1 + 3,9 / x 0,5 x 20 = ok. 343 tys.ton rutylu, co odpowiada ok. 660 tys.ton ilmenitu oraz

/10,9 + 3,4 / x 0,9 x 20 = ok. 216 tys.ton ilmenitu. W przeliczeniu na ilmenit ewentualne potrzeby w okresie 1971 - 2000 r. wyniesłyby więc 660 + 216 = ok. 876 tys. ton ilmenitu.

Zasoby bilansowe ilmenitu/wyrażone w TiO_2/ w rudach złoża Krzemianka wynoszą ok.20 000 tys.ton. A więc uruchomienie eksploatacji na tym złożu pozwoliłoby nietylko w całości pokryć krajowe zapotrzebowanie na ilmenit i rutyl /syntetyczny/, ale stworzyłoby poważne możliwości eksportu tych surowców, poszukiwanej w świecie bieli tytanowej dla potrzeb przemysłu farbiarskiego. Możliwości te są jednak uzależnione od zagospodarowania złoża Krzemianka i od opanowania /stosowanej już w świecie/ technologii wytwarzania syntetycznego rutylu z koncentratów ilmenitowych.

2.2.1.10. Ren

Ren zaliczany jest oprawdzie do grupy pierwiastków rzadkich, ale ponieważ rola tego metalu jako domieszki uszlachetniającej stal wzrasta coraz bardziej na znaczeniu, zalicza się go ostatnio

do metali grupy żelaza.

Metal ten występuje w eksploatowanych cechsztyńskich rudach miedzi w ilości do 0,0004% Re. Jego zasoby znaczunkowe w bilansowych rudach miedzi zostały obliczone na ok. 1 280 ton.

Metoda odzyskiwania tego cennego metalu, koncentrującego się w procesie wytapiania miedzi w pyłach konwerterowych i szlamach oraz w pyłach szybowych, została przez Instytut Metali Nieżelaznych opracowana. Huta miedzi w Głogowie zdolna jest odzyskiwać ok. 15 kg renu metalicznego rocznie.

W 1969 r. sprowadzono do kraju 2,1 kg sprzedanego renu metalicznego za cenę 9 400 złotych dewizowych. Z powyższego widać, że istnieją realne możliwości nie tylko na zaspokojenie krajowych potrzeb, ale i na zyskowny eksport.

2.2.2. Rudy metali kolorowych /nieżelaznych/

Kraj nasz dysponuje wyjątkowym bogactwem rud miedzi oraz cynku i ołowiu. Posiadając takie ogromne bogactwo tych metali nie możemy jednak zapominać o racjonalnym gospodarowaniu zasobami rud tych metali. Obserwując narastającą w świecie tendencję, które została uznana już za kanon, że w miarę upływu lat eksploatuje się surowce coraz bardziej ubogie, nie możemy postępować wbrew jej prawidłowości ekonomicznej. A niestety w 1960 r. i w 1969 r. kryteria bilansowości na minimalną i średnią zawartość cynku i ołowiu w rudzie zostały wydatnie podniesione. Obecnie w starych zrobach pozostawiamy rudę o zawartości 1,0 - 3,0 % Zn i 1,0 - 2,3 % Pb, a więc rudę, która w innych krajach stanowi przedmiot opłacalnej eksploatacji.

2.2.2.1. Rudy miedzi /tabela VII, wykres W2/

Wydobycie rud miedzi w okresie 1950 - 1967 r. utrzymywało się na poziomie 13 - 15 tys.ton miedzi/rok. W tym czasie import w postaci koncentratów miedzi /w przeliczeniu na miedź/ i miedzi metalicznej kształtował się łącznie na poziomie 24 - 33 tys.ton miedzi. W tym też okresie eksportowaliśmy 0,1 - 1,2 tys.ton miedzi metalicznej. Począwszy od 1968 r., kiedy wydobycie rudy w rejonie Lubin - Polkowice zaczęło gwałtownie wzrastać, równie gwałtownie spadł import tego metalu i równie gwałtownie zaczął wzrastać jego eksport /wykres W3/.

Utrzymywanie się wydobycia rud miedzi do 1967 r. mniej więcej na równym poziomie, a potem jego nagły wzrost, związany z rozruchem budowanych kopalń uniemożliwiają określenie tempa wzrostu tego wydobycia do roku 2000 tylko na podstawie dotychczasowego jego rozwoju. Posłużono się więc wstępnymi ustaleniami Komisji Planowania przy Radzie Ministrów. Według tych ustaleń przewidywana produkcja w 1990 r. ma wynieść ok. 360 tys.ton miedzi. Biorąc pod uwagę straty miedzi przy metalurgicznej przeróbce rudy przyjęto, że wydobycie w 1990 r. wyniesie 370 tys.ton miedzi / w rudzie/.

Przy prostoliniowej ekstrapolacji wydobycie w 2000 r. osiągnęłoby ok. 500 tys.ton miedzi /w rudzie/, a w okresie 1971 - 2000 r. wyniosłoby /92,4 + 500 / x 0,5 x 30 = ok. 9 000 tys.ton miedzi /w rudzie/.

Według danych MPG zasoby przemysłowe cechsztyńskich rud miedzi stanowią 94 % zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty eksploatacyjne stanowią 23 % zasobów przemysłowych. Rudy wydobyte stanowią zatem 72 % zasobów udokumentowanych bilansowych. Jest to wskaźnik bardzo wysoki i jeśli jest taki w rzeczywistości, to świadczyłoby to o racjonalnym gospodarowaniu bogatymi zasobami tak cennego metalu, jakim jest miedź.

Aby wydobyć ok. 9 mln ton miedzi /w rudzie/ trzeba by wyeksploatować 9 : 0,72 = ok. 12,5 mln ton zasobów geologicznych bilansowych miedzi /w rudzie/. Zasoby bilansowe zagospodarowane, wynoszące 13,2 mln ton miedzi /w rudzie/, pokryłyby to ~~tylko~~ wydobycie w 10%. Natomiast zasoby udokumentowane bilansowe zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte, wynoszące ok. 31,6 mln ton miedzi /w rudzie/ dają już 2,5 krotne pokrycie /252%/. Zasoby potencjalne do granicznej głębokości zasobów bilansowych t.j. do 1 500 m /47,9 mln ton/ dają natomiast 3,8-krotne pokrycie. Dalsze zasoby perspektywiczne występujące w interwale głębokości 1500 - 2000 m /30,2 mln ton/ dają jeszcze przeszło 2-krotne zabezpieczenie. Ogółem można liczyć na 6-krotne /623%/ zabezpieczenie wydobycia w okresie 1971 - 2000 r, jakie wynikałoby z wstępnych ustaleń Komisji Planowania przy Radzie Ministrów do 1990 r. i z prostoliniowej ekstrapolacji tego trendu do roku 2000.

A więc zasoby udokumentowane, nie biorąc pod uwagę zasobów perspektywicznych, pozwalają nawet na powiększenie zamierzonego tempa produkcji miedzi. Ale to bogactwo zobowiązuje również do jaknajbardziej racjonalnego, maksymalnego wykorzystania zawartych w złożach rud przez zastosowanie odpowiedniej technologii ich wydobycia. Zobowiązuje ono również do opanowania takiej technologii wzbogacania i metalurgicznej przeróbki wydobytych rud, aby możliwie w maksymalnym stopniu odzyskany został nie tylko metal główny - miedź, ale i cały szereg nader cennych, towarzyszących miedzi metali i pierwiastków rzadkich. To bogactwo zobowiązuje do wykorzystania tych cennych domieszek conajmniej w takim stopniu, w jakim czechosłowackie rudy miedzi wykorzystuje się w NRD /Mansfeld/.

Stopień geotermiczny na obszarze złoża rud miedzi Lubin - Sieroszowice nie jest korzystny. Na głębokości 1500 m trzeba będzie

się liczyć z temperaturą skał w granicach 90 - 95°C, a na głębokości 2000 m temperatura wzrośnie o 10 - 15°C. Taki niekorzystny dla górnictwa rozkład temperatury skał z głębokością przemawia jeszcze bardziej za koniecznością maksymalnego, kompleksowego wykorzystania cechsztyńskich rud miedzi.

Omówione powyżej zasoby perspektywiczne cechsztyńskich rud miedzi wskazują nietylko na celowość, ale i na konieczność zintensyfikowania prac geologiczno-poszukiwawczych.

2.2.2.2. Rudy cynku i ołowiu /tabela 29, wykres 37/

Wykresy dotychczasowego rozwoju wydobycia, importu i eksportu rud i koncentratów cynku i ołowiu oraz tych metali wskazują na wiele anomalii. Eksportujemy cynk na ogół na poziomie wyrównanym ok. 66 - 90 tys.ton/rok. Począwszy od 1962 r. można się dopatrywać niedużego systematycznego wzrostu tego eksportu. Równocześnie zaś importujemy koncentraty cynku oraz ołów metaliczny z tendencją spadkową zaznaczającą się od 1963 r.

Z obserwacji zarysowującego się trendu dotychczasowego wydobycia rudy / w przeliczeniu na cynk i ołów/, jak również z dotychczasowego trendu sumy wydobycia i importu /wykres 37/ można przypuszczać, że gdyby te tendencje wzrostowe zachowały się w przyszłości, to w 1985 r. osiągnięty w ten sposób poziom wydobycia pozwoliłby na zlikwidowanie importu koncentratu cynku i ołowiu metalicznego. Gdyby więc dotychczasowe tempo wzrostu wydobycia rud cynku i ołowiu utrzymało się nadal, to w 2000 r. wydobytoby w rudzie 450 tys.ton cynku i 200 tys.ton ołowiu. Zaś w okresie 1971 - 2000 r. wydobytoby /234 + 450 / x 0,5 x 30 = 10260 tys.ton cynku /w rudzie/ oraz /66 + 200 / x 0,5 x 30 = 3990 tys.ton ołowiu /w rudzie/.

Według MPG zasoby przemysłowe triasowych złóż rud cynku i ołowiu stanowią 99 % zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty

eksploatacyjne stanowią 3 - 13 % zasobów przemysłowych, średnio 8%. Ruda wydobyta stanowi zatem aż 91 % zasobów udokumentowanych bilansowych. Rzeczywiście mówiąc wartość tego wskaźnika wydaje się być nieprawdopodobnie wysoka.

Przy takim wydobyciu w okresie 1971 - 2000 r. w złożach ubyłoby zasobów geologicznych bilansowych 10260 : 0,91 = ok. 11274 tys. ton cynku /w rudzie/ i 3990 : 0,91 = ok. 4384 tys.ton ołowiu /w rudzie/. Stosunek przewidywanych do eksploatacji zasobów cynku i ołowiu wynosi 2,5 : 1. Stosunek ten w zasobach bilansowych i perspektywicznych /bez zasobów pozabilansowych i w złożach/ jest tego samego rzędu 2,5:1. A więc przewidywanie, że do 1985 r. można byłoby zlikwidować import ołowiu nie jest bynajmniej nierealne.

Zasoby bilansowe zagospodarowane pokryłyby taki ubytek w przypadku cynku w 65 % i w przypadku ołowiu w 45 %. Zasoby razem bilansowe zagospodarowane i niezagospodarowane razem wziąwszy mogą zabezpieczyć takie wydobycie w 150 % w przypadku cynku i w 144 % w przypadku ołowiu. Zabezpieczenie w okresie 1971 - 2000 r. wydobycia /ewentualnego/ w ilości 10260 tys.ton cynku /w rudzie/ i 3990 tys.ton ołowi /w rudzie/ zasobami potencjalnymi wynosi dla cynku 237% /lub 179% nie licząc zasobów pozabilansowych/ i dla ołowiu 214 % /lub 189% nie licząc zasobów pozabilansowych/.

Jak z powyższego widać utrzymanie dotychczasowego tempa rozwoju wydobycia rud cynku i ołowiu aż do roku 2000 w poważnym stopniu uszczupliłoby zasoby potencjalne kraju. Wskazuje to z jednej strony na konieczność kontynuowania prac geologiczno-poszukiwawczych na rudami cynku i ołowiu conajmniej w dotychczasowym tempie, a z drugiej strony zmusza do zastanowienia się nad tym czy my to wielkie naturalne bogactwo nie trwonimy zbyt lekkomyślnie ? Na dowód tego,że tak to możnaby określić niech posłużą następujące

przykłady.

U nas kryteria bilansowości przed 1960 r. przewidywały zawartości brzeżne: 2,5 % dla Zn i 1 % dla Pb. W 1960 r. kryteria te podniesiono zostały do 3% dla Zn i aż do 2,5% dla Pb / 2,5-krotnie/. W roku 1965 kryterium na wydajność z 1 m^2 złoża zostało podwyższone dla Zn 2,5-3-krotnie i dla Pb 2,4-3 krotnie. Tymczasem w Bułgarii, a więc w kraju skąd importujemy koncentraty cynku, w górnych warunkach górniczo-geologicznych /przeważnie złoża żyłowe/ do zasobów bilansowych zalicza się rudy o zawartości brzeżnej 0,5 % zarówno dla Zn jak i dla Pb.

W ZSRR jako brzeżną zawartość dla zasobów bilansowych przyjmuje się 0,7 - 1,0 % Pb. Na całym świecie zaznacza się wyraźną tendencję eksploatowania rud coraz to uboższych, u nas zaś w ciągu ostatnich 5-ciu lat zdążyliśmy już wprowadzić dwa razy zmienić kryteria bilansowości ale bynajmniej nie w kierunku ich złagodzenia, a na odwrót w kierunku wielokrotnego ich zaostrzenia. Złagodzenie to wymaga gruntownej wszechstronnej analizy. Kryteria bilansowości dla trójskowych rud cynku i ołowiu powinny być zrewidowane i ustalone na takim poziomie, jaki jest przyjęty w innych krajach eksploatujących takie rudy.

To jest prosta droga do znacznego zwiększenia potencjalnych zasobów śląsko-krakowskich rud cynku i ołowiu, ale gdy bogate złoża zmienią się przedwcześnie w stare zroby obfitujące w rudę, które w innych krajach na znaczenie przemysłowe - będzie już za ich wykorzystanie za późno.

Należałoby ponadto zwrócić uwagę również na wcale nieubogacalne zasoby ołowiu, a podrzędnie także i cynku zawarte w cechsztyńskich złożach rud miedzi /tabela T10/. Należałoby więc przeprowadzić badania nad technologią ekonomicznego odzyskiwania tych metali przy wzbogacaniu i przeróbce metalurgicznej rud miedzi. Niezależ-

nie od tego należałoby również podjąć prace badawcze w celu opracowania ekonomicznego systemu wybierania węglanowych rud ołowiu zawierających średnio ok. 2% Pb, a występujących tuż nad eksploatowanymi rudami miedzi. Ołów, a także i cynk, należy uważać jako cenne kopaliny towarzyszące cechsztyńskim rudom miedzi i jako takie powinny być w pełni wykorzystywane.

2.2.2.3. Rudy cyny /tabela T10, wykres W7/

Wobec braku nowych udokumentowanych złóż rud cyny oraz wobec tego, że technologiczne możliwości wykorzystania występujących u nas drobnoziarnistych rud formacji złożowo-kasyterytowej typu Sierozyna nie zostały dotychczas wyjaśnione, wszelkie rozważania nad rozwojem wydobycia rud cyny w okresie prognostycznym - są przedwczesne. Należy natomiast podjąć intensywne badania nad wzbogacalnością i sposobem wykorzystania tych rud. Należałoby przy tym wykorzystać doświadczenia czeskich technologów, którzy o ile wiadomo, najdalej to rozwinęli. W CSRS mają przystąpić do eksploatacji tych trudnowzbogacalnych rud w złożu Nowe Miasto, które położone jest tuż za granicą w przedłużeniu pasma kasyterytonośnych łupków, zbadanych wstępnie na naszym terenie.

Niezależnie od tego, poszukiwania rud gruboziarnistych formacji kwarcowo-kasyterytowej w Górach Izerskich powinny być nadal systematycznie rozwijane.

Import cyny /wykres W7/ ma wyraźną tendencję wzrostową. W 2000 r. prawdopodobnie zwiększy się on w porównaniu z 1970 r. przeszło 1,5-krotnie i osiągnie poziom ok. 9 tys.ton cyny/rok /po 15 tys.złotych dewizowych za tonę/. Wynikające z tej tendencji przypuszczalne zmarnowane zapotrzebowanie na cynę w okresie 1971 - 2000 r. wyniesie zatem /3,34 + 9 / x 0,5 x 30 = 188 tys.ton metalu. Aktualnie znane zasoby potencjalne w ilości 10 tys.ton metalu po-

kryłyby to zapotrzebowanie przy wskaźniku wykorzystania 0,5, zaledwie w niecałych 3 %.

2.2.2.5. Kadm /Cd/

Kadm występuje w górnośląskich triasowych rudach cynku i ołowiu. Jest on odzyskiwany w procesie metalurgicznej przeróbki tych rud. Jego produkcja wzrasta systematycznie, proporcjonalnie do wzrostu produkcji cynku; w 1960 r. wyniosła ona 497 ton, a w 1970 r. - 591 ton.

Kadm jest przedmiotem systematycznego eksportu, wykazującego tendencję malejącą, która wynika prawdopodobnie ze wzrostu krajowego zapotrzebowania na ten metal.

2.2.3. Surowce metali lekkich

Najbardziej znanym i coraz bardziej wzrastające zastosowanie jako metal lekki znajduje aluminium, a w następnej kolejności magnez. Jako rzadkie metale lekkie zaliczane są do tej grupy również lit, rubid, cez i beryl.

2.2.3.1. Glin /tabela 77, wykres 88/

Wysokoprocentowych rud glinu - bokzytów, praktycznie rzecz biorąc, nie posiadamy. W stosunku do ogromnych potrzeb, małe udokumentowane złoże ubogich bokzytów w Nowej Rudzie nie ma znaczenia. Niskie surowce bokzytowe, stwierdzone w karbonie lubelskim na głębokości 800 - 1200 m, mogłyby ewentualnie być brane pod uwagę po pozytywnym wyniku wnikliwej geologiczno-ekonomicznej oceny ich wartości. Mając jednak na uwadze fakt, że w świecie na ogół nie schodzi się z eksploatacją bokzytów poniżej głębokości 300 m, wykorzystanie tych niskoprocentowych bokzytów, wydaje się być narazie nierealne.

Bliższy praktycznego rozwiązania wydaje się być problem wykorzystania ogromnych zasobów niegłęboko zalegających niskoprocentowych ilastych surowców glinowych, które występują w mioceanie na olbrzymich obszarach, znanych na Dolnym Śląsku, a także w nadkładzie eksploatowanych odkrywkowo złóż węgla brunatnego w Turowie i w rejonie Konina.

Zapotrzebowanie na aluminium jest ogromne. Z wykresu 30 widać, jak dynamicznie, zwłaszcza w ostatnich latach, wzrasta w naszym kraju produkcja tego metalu, oparta na bazie importowanych z Węgier bokzytów i tlenku glinu. Z wykresu tego widać również,że w ostatnich 2 latach krajowa produkcja aluminium okazała się już niewystarczająca i zaszła potrzeba zwiększenia importu aluminium.

Krzywa dotychczasowego krajowego zapotrzebowania na aluminium, wyrażonego jako suma krajowej produkcji oraz importu tego metalu, ma wyraźną tendencję wzrostową. Gdyby taka tendencja utrzymała się w przyszłości to na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji, wynikałoby, że w 1990 r. potrzeba byłoby 540 tys.ton aluminium /wzrost o 245%/. Do tego czasu rozwój krajowego hutnictwa aluminium, oparty na energii elektrycznej, wytwarzanej na bazie węgla brunatnego, pozwoli prawdopodobnie na zlikwidowanie importu aluminium metalicznego. Można się również spodziewać, że do tego czasu problem wykorzystania ilastych surowców aluminium będący w naszym kraju od dawna przedmiotem badań nietylko na skalę laboratoryjną, ale i na skalę półtechniczną, a nawet przemysłową - zostanie pomyślnie rozwiązany. Dysponując bowiem tak potężną bazą energetyczną, jaką stwarzają krajowe zasoby węgli, należałoby za wszelką cenę dążyć do maksymalnego jej wykorzystania w tak energochłonnym procesie, jakim jest elektrolityczne wytapianie aluminium z tlenku glinu.

Żelazo. Magnez /wykres 38/

Krajowe zapotrzebowanie na magnez metaliczny, na które w przybliżeniu składa się krajowa produkcja oraz import tego metalu, systematycznie wzrasta. Z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowego trendu wynika, że zapotrzebowanie to w roku 2000 może się zwiększyć 3-krotnie i osiągnąć prawdopodobnie poziom 3000 ton magnezu metalicznego. Z wykresu 38 wypadałoby, że warunkiem importu tego metalu jest zaniechanie odwrotu krajowej produkcji opartej na obecnym wykorzystywaniu dolomitu pozostającego przy wytapianiu trudnych rud cynku i ołowiu. Za obecną produkcję magnezu ma być zaniechana. Byłby to oczywiście objaw nader niekorzystny, zaprzeczający na wszechmiar słusznej zasadzie kompleksowego wykorzystywania rud metali, zasadzie konieczności wykorzystywania kopalin towarzyszących.

Produkcja magnezu metalicznego przewidywana była również na bazie chlorku magnezu, który miał być otrzymywany przez przeróbkę kłodawskich karnalitowych soli potasowych. Ta ewentualność na razie nie wchodzi jednak w rachubę.

Skromne zasoby dolnośląskiego magnezytu wykorzystywane są z jednego złoża Braszowice jako materiał ogniotrwały, a z drugiego złoża Wiry do produkcji materiałów wiążących.

Możliwości produkcji magnezu metalicznego na bazie krajowych surowców mineralnych, są więc duże, to też można się spodziewać, że import magnezu metalicznego zostanie wkrótce zlikwidowany.

Żelazo. Lit /11/

Interesujące koncentracje litu stwierdzono w węglu kamiennym w Zagłębiu Górnośląskim /średnio 183 g/tonę węgla/. Ilość litu

wypompowywanego wraz z wodą na kopalniach Dębieńsko, Jankowice, 1-Maja, Silesia i Marcel wynosi ok. 240 kg/dzień.

Lit był importowany tylko w latach 1959 - 1961 /wg danych z "Bilansu Zasobów Kopalin Użytecznych"/. Sprowadzono w tym okresie w sumie 20.7 kg tego metalu. Jak z powyższego widać nie jest to u nas metal dotkliwie deficytowy. Ale widać również, że opanowanie metody odzyskiwania litu z wyparków, otrzymywanych z odparowania wód kopalnianych na Górnym Śląsku, mogłoby pozwolić na rozwinięcie eksportu tego metalu.

2.2.3.4. Beryl /Be/

Koncentracje berylu stwierdzono tak jak i litu również w węglu kamiennym Zagłębia Górnośląskiego /średnio 3,2 g/tonę węgla/. Najwyższe koncentracje stwierdzono w węglu na kopalniach Sobieski /13,4 g/tonę węgla/, Jaworzno /11,7 g/tonę węgla/ i Sierszа /10 g/tonę węgla/.

Beryl importowany był w latach 1959 - 1963 w ilości 13,5 - 153,8 kg. W sumie sprowadzono w tym czasie 311,8 kg tego metalu.

Problem odzyskiwania berylu z węgla kamiennego powinien być nadal przedmiotem prac naukowo-badawczych.

2.2.4. Metale szlachetne

Srebro /tabela T10/ jest odzyskiwane zarówno przy przeróbce metalurgicznej trójczynowych rud cynku i ołowiu jak i cechsztyńskich rud miedzi. Produkcja tego metalu wzrastała systematycznie, proporcjonalnie do wzrostu produkcji ołowiu od 35 ton w 1960 r. do ok. 57 ton w 1967 r. Z nagłym wzrostem wydobycia cechsztyńskich rud miedzi w rejonie Lubin - Polkowice w ciągu trzech lat wielkość

produkcji srebra uległa prawie potrojeniu i osiągnęła w 1970 r. ok. 231 ton.

Import srebra dostosowywał się do rozwoju produkcji tego metalu spadając systematycznie z ok. 40 ton w 1960 r. do 0,4 tony w 1970r. Potrzeba importu tego metalu została więc w ostatnich latach praktycznie rzecz biorąc całkowicie zlikwidowana, rozwinął się natomiast /poczynając od 1970r/ eksport, który w tymże roku osiągnął poziom ok.92 tony.

Złoto jest odzyskiwane przy metalurgicznej przeróbce cechsztyńskich rud miedzi w procesie rafinacji srebra. W osadach anodowych złota jest 1000 razy mniej od srebra. W 1970 r. wyprodukowano ok. 111,3 kg złota.

Złoto jest również przedmiotem importu. W 1960 r. sprowadzono go 204,9 kg, a w 1970 r. już tylko 122,6 kg. Przy dalszym uruchomieniu wydobycia rud miedzi import złota będzie się systematycznie zmniejszał.

Platyna /Pt/ oraz platynowce - iryd /Ir/, pallad /Pd/ i rod /Rh/ stanowią przedmiot importu. Sprowadzamy platyny 20 - 644 kg/rok, irydu 1,6 - 10 kg/rok, palladu 10 - 38,5 kg/rok i rodu 7 - 42,2 kg/rok.

Platyna i inne platynowce występują w śladowych ilościach w cechsztyńskich rudach miedzi. Koncentrują się one wraz ze srebrem i złotem w osadach poanodowych w ilości 1:1000 000 w stosunku do ilości srebra. Przewiduje się, że w hutach miedzi roczny odzysk platyny i platynowców będzie rzędu kilkunast gramów.

E.E.2. Rudy metali i pierwiastków rzadkich

Jest to bardzo liczna grupa pierwiastków metalicznych, występujących rzadko, przeważnie w wielkim rozproszeniu, a mających

różnorodne zastosowanie w przemyśle hutniczym, chemicznym, w elektronice, technice rakietowej i jądrowej, w medycynie i.t.p.

Arsen /As/, a właściwie jego rudy, były przedmiotem eksploatacji na kop. Złoty Stok na Dolnym Śląsku. Po zlikwidowaniu kopalni, produkcja arsenu i arszeniku zakończyła się w 1961 r. Poczynając od 1967 r. arsen metaliczny zaczęto sprowadzać z zagranicy w ilości systematycznie wzrastającej od 28,4 ton do 41 ton w 1970 r. Jeśli tempo wzrostu importu arsenu zostanie zachowane, to niedługo osiągnie 75 ton, t.zn. osiągnie wysokość produkcji arsenu w Złotym Stoku w 1960 r.

Jeśli zapotrzebowanie krajowe na arsen zanosi się na dłuższy okres czasu, to należałoby się zastanowić nad celowością wznowienia eksploatacji w Złotym Stoku. W złożu tym pozostawione zostały wcale niebagatelne zasoby rud bilansowych, wynoszące w kat. $C_1 + C_2$ ok. 536 tys. ton rudy /19,6 tys. ton arsenu metalicznego/. Na drugiej porzuconej kopalni sudeckiej w Czarnowie pozostało jeszcze ok. 205 tys. ton rudy, w tym ok. 2,3 tys. ton arsenu metalicznego.

Antymon /Sb/, bizmut /Bi/ i rtęć /Hg/ importowane są w poważnych ilościach: 853 - 2 476 ton Sb, 20 - 133 ton Bi oraz 133 - 349 ton Hg /dane z okresu 1959 - 1970 r/. Możliwości pokrycia tego zapotrzebowania przez krajowe surowce na razie brak i w okresie do 2000 r. raczej nie należy się spodziewać.

Niob /Nb/ i tantal /Ta/ importowane są poczynając od 1963 r. Niob importowany jest w postaci metalicznej oraz jako żelazoniob w ilościach do 21,3 ton/rok łącznie, a tantal w postaci metalicznej i jako proszek w ilościach do 251 kg/rok.

Badania nadeckich pegmatytów, w których występowanie tych pierwiastków rzadkich stwierdzono, wykażą, czy można liczyć na opłacalne ich odzyskiwanie.

Cyrkon /Zr/ sprowadzany jest sporadycznie. W latach 1959 - 60 zaimportowano w sumie 531,8 kg. W 1969 r. sprowadzono 3 834,3 ton proszku cyrkonu i wyrobów cyrkonowych, a w 1970 - 320 kg.

Do wykorzystania w kraju są przede wszystkim odnawialne rozsypiska w plażowych piaskach nadbałtyckich; opłacalna może być tylko eksploatacja prowadzona sposobem "chałupniczym".

Stwierdzono /Instytut Przemysłu Szkła i Ceramiki/ możliwość odzyskiwania cyrkonu z odpadów pozostających przy uszlachetnianiu piasków szklarskich, wzbogacanie tych odpadów na zawartość cyrkonu uznano tam jednak, z uwagi na niewielką ilość (tych) odpadów, jako nieopłacalną. Gdyby jednak przystąpiono do uszlachetniania piasków szklarskich na dużą skalę, wówczas wykorzystywanie odpadów zawierających cyrkon, rutyl i inne minerały użyteczne mogłoby być opłacalne.

Inne występujące na powierzchni piaski trzeciorzędowe i czwartorzędowe zawierają tak mało cyrkonu, że jego odzyskiwanie nie może być rentowne.

Gal /Ga/ był importowany w 1961 r. w ilości 16 kg. Interesuje on jego ilości występują w cechsztyńskich rudach miedzi /0,0016 - 0,0034% Ga/, w triasowych rudach cynku i ołowiu /259 g galu na tonę cynku/ oraz w górnośląskich węglach kamiennych /8,94 g galu na tonę węgla/. Pierwiastek ten nie jest u nas odzyskiwany, a technologia jego opłacalnego odzyskiwania nie została ostatecznie opracowana.

Gal występuje w większych koncentracjach w boksytach węgierskich.

German /Ge/ importowano regularnie w okresie 1958 - 1962 r. w ilościach 10,6 - 100,3 kg, łącznie w tym okresie 260,5 kg oraz w 1969 r., kiedy to sprowadzono 4,8 tony dwutlenku germanu.

Podwyższone koncentracje germanu stwierdzono w triasowych rudach cynkowo-ołowiowych oraz w węglu kamiennym. Technologia odzyskiwania germanu z rud cynkowo-ołowiowych jest w stadium opracowania.

Tal /Tl/ występujący w triasowych rudach cynku i ołowiu nie był dotąd przedmiotem importu i nie jest odzyskiwany.

Selen /Se/ importowany był w latach 1958 - 1960 w ilościach 5,0 - 5,7 kg/rok łącznie 16,3 kg, oraz w ostatnich latach 1968 - 1970 w ilościach 17 - 19 ton/rok, łącznie w tym okresie 53 tony.

Pierwiastek ten występuje w cechsztyńskich rudach miedzi /0,001% Se/. Jego zasoby w udokumentowanych bilansowych zasobach wynoszą 11,85 tys. ton. Ma być on odzyskiwany w hucie miedzi Głogów w trakcie elektrorafinacji miedzi.

Tellur /Te/ importowany był w latach 1959 - 1960 r. po 0,2 ton/rok. W ostatnim okresie 1967-1970 r. import wznowiono w ilościach 0,5 - 1,1 ton/rok; łącznie w tym okresie sprowadzono 3,7 tony. Interesujące koncentracje telluru nie są w naszym kraju znane.

Pierwiastki ziem rzadkich - lantanowce występują w Sudetach w śladowych koncentracjach w niektórych skałach m.in. w hornfelsach andaluzytowych w roj. Sklarskiej Poręby i Kowar. Bardziej interesujące są jednak koncentracje tych pierwiastków w apatytach importowanych z ZSRR oraz w odpadach importowanych

pierwiastków polerskich w PZO. Nad zagadnieniem odzyskiwania lantanowców pracują Zakłady Przemysłowe R-1 w Kowarach. Zakłady te były zobowiązane do uruchomienia do 30.VI.1970 r. oddziału produkcji ziem rzadkich, a zwłaszcza tlenków ceru.

Cer /Ce/ importowano w latach 1959 - 1962 w ilościach 2 - 6 ton/rok, łącznie 16,1 ton, ceru w latach: 1967 /0,1 tony/ i 1968 r./15,5 tony/. Perspektyw na razie brak.

2.2.6. Rudy metali promieniotwórczych /tabela 78/

Zasoby udokumentowanych złóż rud uranu, występujących w Sudetach w niecce południowo-sudeckiej, nie są wykorzystywane. Uran jako surowiec mineralny nie jest również przedmiotem importu.

Najbogatsze pod względem zawartości uranu w rudzie /0,126% U/ i pod względem wielkości zasobów uranu jest złoże Okrzeszyn /650 ton uranu/, w którym uran skoncentrowany jest w pokładach węgla kamiennego. Trudność w możliwości wykorzystania tych zasobów polega na tym, że technologia opłacalnego oddzielania uranu od substancji węglowej nie została należycie rozwiązana.

Drugie, prawie tak samo zasobne złoże Gromnica /604 ton uranu/, w którym uran zawarty jest w piaskowcach, nie sprawiających trudności przy wzbogacaniu tego metalu, odznacza się za to dwukrotnie niższą zawartością uranu /0,052% U/.

Zasoby tych złóż są znane, charakter i właściwości rud także, natomiast nie został dotąd wyjaśniony problem rentowności ich eksploatacji. To samo dotyczy całego szeregu małych złóż w Karkonoszach, Górach Izerskich, Kaczawskich i Sowich oraz w niecce południowosudeckiej i in.. Zasoby tych małych złóż nie zostały wprawdzie zatwierdzone, ale zostały one rozpoznane w takim stopniu, że można przeprowadzić ekonomiczną analizę opłacalnoś-

ści ich eksploatacji.

Wyjaśnienie możliwości wykorzystania tych prawie 4,5 tysięcy ton liczących zasobów uranu w Sudetach należy więc poprzedzić szczegółową analizą techniczno-ekonomiczną. O planowaniu ich ewentualnej eksploatacji będzie można myśleć dopiero po dokonaniu takiej analizy.

Poza Sudetami gdzie znajomość złóż rud uranu jest o wiele niższa, do etapu mniej szczegółowej, wstępnej analizy geologiczno-ekonomicznej dojrzały już w zasadzie wszystkie obszary perspektywiczne, a więc kilkuset obszar występowania /od głęb. 450 m/ cechsztyńskich łupków bitumicznych, zawierających oprócz uranu również wanad i molibden, następnie wschodniokarpacki obszar występowania /od powierzchni/ bitumicznych łupków menilitowych, a także uranonośny poziom środkowego piaskowca pstrego, uważanego za monoklinię przedsudecką. W tych przypadkach analiza ekonomiczna powinna dać odpowiedź na pytanie, czy te rudy o znanej zawartości uranu, miąższości i głębokości zalegania, mogą być w ogóle brane pod uwagę jako rudy o znaczeniu przemysłowym. A jeśli tak, to jakie minimalne zasoby powinno zawierać złoże przemysłowe. Taka wstępna analiza geologiczno-ekonomiczna powinna określić dla występujących w Polsce typów złóż i rud uranu - uproszczone czy też wstępne kryteria bilansowości.

Takie wstępne kryteria bilansowości są niezbędne dla racjonalnego prowadzenia geologicznych prac poszukiwawczo-rozpoznawczych.

2.3. Surowce chemiczne

Do grupy surowców chemicznych zaliczono tylko te surowce mineralne, które stanowią bazę surowcową dla produkcji przemysłu chemicznego, a więc te surowce mineralne, które są przetwarzane głównie metodami przeróbki chemicznej. Pominięto przy tym jeden z podstawowych surowców chemicznych, jakim są surowce węglanowe /wapienie/. Ze względu na to, że surowce węglanowe są również jednym z podstawowych surowców przemysłu materiałów budowlanych, a także przemysłu hutniczego. Omówiono je w rozdziale dotyczącym surowców skalnych.

2.3.1. Surowce siarkowe

2.3.1.1. Siarka rodzima /tabela T11, wykres W9/

Kryzys rozwoju produkcji siarki, poczynszy od 1967 r. t.j. od czasu rozpoczęcia eksploatacji metodą podziemnego wytapiania, wykazuje gwałtowny wzrost. Prostoliniowa ekstrapolacja tego wzrostu w stadium intensywnego rozwijania eksploatacji tą nową metodą doprowadziłaby do niewiarygodnie wysokiej wartości docelowego wydobycia. W tej sytuacji, podobnie jak to uczyniono w przypadku rud miedzi oraz rud cynku i ołowiu, ograniczono się raczej do wprowadzenia jak przedstawia się zabezpieczenie bazą zasobową wielkości przedstawionych we wstępnych ustaleniach Komisji Planowania. Według tych ustaleń produkcja siarki w 1990 r. ma wynosić do 7,5 mln ton/rok.

Z wykresu W9 widać, że w przypadku ekstrapolacji trendu ustalonego wstępnie do 1990 r., produkcja docelowa w 2000 r. wyniosłaby 10 mln ton/rok siarki, a łączna w okresie 1971 - 2000 r. osiągnęłaby ok /2,67 + 10,0/ . 0,5 .30 = 190 mln ton siarki.

Stopień wykorzystania geologicznych zasobów siarki rodzimej przy eksploatacji metodą podziemnego wytapiania, wg danych KOCh wynosi: dla złoża Grzybów 33%, a dla złoża Jeziorko 47%, a więc średnio 40%. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że złoża siarki będą w przyszłości eksploatowane głównie metodą podziemnego wytapiania, to przyjęcie wskaźnika stopnia wykorzystania zżóż na poziomie 0,4 wydaje się być uzasadnione, o ile oczywiście dane KOCh odpowiadają rzeczywistości.

A zatem, chcąc w okresie 1971 - 2000 r. wyprodukować 190 mln ton siarki trzeba na to przewidzieć 190:0,4 = 475 mln ton zasobów siarki rodzimej w złożach. Zasoby udokumentowane bilansowo zagospodarowane nie zabezpieczają takiego ubytku, pokrywają go tylko w 92%. Ubytek ten stanowi 80% zasobów rozpoznanych bilansowych zagospodarowanych i niezagospodarowanych razem wziętych i 52% zasobów potencjalnych do głębokości 730 m.

A więc pokrycie zasobami takiego zamiaru produkcji siarki w okresie 1971 - 2000 r. byłoby wprawdzie zabezpieczone, ale w okresie tym ubyłoby więcej niż połowa potencjalnych zasobów siarki rodzimej. Byłby to ubytek bardzo duży i dlatego przy eksploatacji metodą podziemnego wytapiania, na problem podniesienia wskaźnika wykorzystania zasobów geologicznych siarki rodzimej należałoby zwrócić szczególną uwagę.
Jest to tym bardziej uzasadnione, że przyjęty wskaźnik wykorzystania złoża 0,4 wydaje się być za wysoki. Pośrednio zdaje się na to wskazywać wielka różnica w podawanym przez KOCh stopniu wykorzystania zasobów złoża Grzybów - 33% i Jeziorko - 47%.

2.3.1.2. Surowce siarczkowe /tabela TII, wykres 9/

Z wykresu 9 widać, że eksploatacja złoża pirytu na kopalni Staszic jest w stadium końcowym. W stosunku do maksymalnego wydobycia 413 tyś. ton osiągniętego na kop. Staszic w 1966r, wydobycie w 1970r. spadło do 32,4 tyś.ton.

Równocześnie w 1969r. zaczęto piryt importować. W 1970r. wielkość importu tego surowca równa 39,4 tyś. ton przekroczyła już wielkość krajowego wydobycia. Wzrost tego importu osiągnie swe maksimum wtedy, gdy potrzeby krajowych zakładów wytwarzania kwasu siarkowego, bazujących na pirycie, zostaną zaspokojone, czyli do poziomu rzędu 200 tyś.ton 40%-wego pirytu/rok.

Na stanie zasobów kop.Staszic figuruje jeszcze 2,4 mln ton pirytu o zawartości 37% S i prawie 25 mln ton skały pirytowej o zaw. 20% S.

Według danych MPCh na kop. Staszic jest jeszcze ok.4% zasobów przemysłowych pirytu. Do wydania pozostałoby więc ok.96 tyś. ton pirytu i 1 mln ton skały pirytowej, co przy wydobyciu na normalnym poziomie starczyłoby jeszcze na parę lat.

Ponieważ import surowców siarczkowych powinien być ograniczony do niezbędnego minimum wydaje się, że korzystniejszym dla kraju byłoby utrzymanie wydobycia pirytu na kop.Staszic aniżeli sprowadzanie tego surowca za dewizy. Problem ten wymaga wnikliwej i szczegółowej analizy techniczno-ekonomicznej. Jest to sprawa o tyle pilna, że proces likwidacji kopalni Staszic postępuje szybko.

Problem wykorzystania bardziej ubogiej skały pirytowej /5% S/ w Siedlcach-Wschodnich, 4 razy uboższej aniżeli skała pirytowa na kop. Staszic, może być zapewne najwyżej przedmiotem bardzo

stępnych rozważań geologiczno-ekonomicznych.

2.3.1.3. Surowce siarkonośne

Cechsztyńskie anhydryty, wydobywane na wychodniach w południowym skrzydle niecki północno-sudeckiej w kopalni podziemnej Nowy Ląd, przerabiane są w pobliskim zakładzie Wizów na kwas siarkowy. W 1969r. wydobyto 267 tyś.ton gipsu i anhydrytu. Zasoby udokumentowane i perspektywiczne są rezerwą wielkowy tak ogromną /ok. 36 mld ton/, że zabezpieczenie zakładu Wizów na okres do 2000r. jest zapewnione.

Należy nadmienić, że zapotrzebowanie na gips wydobywany ubocznie wraz z anhydrytem, z uwagi na wysoką jakość stale wzrasta.

Ponieważ zasoby siarki rodzimej okazują się w stosunku do potrzeb zaopatrujących się do 2000 r. nie tak znowu duże, w przyszłości trzeba będzie chyba się liczyć ze stałym wzrostem udziału anhydrytu w produkcji podstawowego reagenta w przemyśle chemicznym, jakim jest kwas siarkowy.

2.3.2. Surowce solne

2.3.2.1. Sole potasowe - sól kamienna /tabela XII2, wykres W10/

Wydobycie soli kamiennej w Polsce wykazuje dość stałą tendencję wzrostową. Gdyby taka tendencja utrzymała się nadal, to na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji wydobycie soli kamiennej w 2000r. wyniosłoby ok.7,3 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. /3,12+7,3/x0,5x30 = ok. 156 mln ton.

Przy założeniu wykorzystania zasobów geologicznych wynoszącym ok.10% na wydobycie tych 156 mln ton soli kamiennej trzeba wyeksploatować 156:0,1 = 1 560 mln ton zasobów geologicznych.

Zasoby bilansowe zagospodarowane zabezpieczają to wydobycie przeszło 5-krotnie /550%/, a zasoby udokumentowane bilansowe

zagospodarowane i niezagospodarowane razem wziętych aż 30-krotnie. W stosunku zaś do niewiarygodnie ogromnych potencjalnych zasobów soli kamiennej potrzeby te stanowią zaledwie 0,12%.

Z powyższych porównań widać, że zabezpieczenie krajowych potrzeb na sól kamienną nie stanowi żadnego problemu, problemem natomiast jest: w jaki sposób te przeogromne zasoby soli kamiennej pod względem gospodarczym zaktywizować. A można to osiągnąć zwiększając ilość produkowanych gatunków soli kamiennej, odpowiadających różnym zastosowaniom. Należałoby tylko poprostu wprowadzić nowoczesne metody mechanicznej przeróbki soli kamiennej i możliwości eksportowe dla soli kamiennej otwarłyby się szeroko.

2.3.2.2. Sole potasowe /tabela T13, wykres W10/

Sole potasowe, pomimo, że są one od dawna w Kłodawie udostępnione, nie są dotąd eksploatowane. Przyczyna tkwi w problemie opłacalności przeróbki niewielkich w istocie zasobów niskoprocentowych soli karnalitowych.

Nadbałtyckie sole polihalitowe mogą być przedmiotem eksploatacji dla otrzymania nawozów polihalitowych surowych o zawartości powyżej 12% K_2O i o ziarnieniu powyżej 0,4 mm oraz dla otrzymania wysokoprocentowych nawozów antonowych na drodze chemicznej przeróbki ubogich anhydrytowych soli polihalitowych o zawartości poniżej 12% K_2O.

Zasoby udokumentowane soli polihalitowych w złożu Chłapowo - Mierzeszyno wynoszą ok. 358 mln ton. Soli polihalitowych o zawartości powyżej 12% K_2O jest ok. 100mln ton. Przy zapotrzebowaniu na mielone sole polihalitowe zgłaszanym przez rolnictwo na ok. 200 tyś.ton K_2O/rok zasoby te przy założeniu wykorzystania złoża ok.0,2 wystarczyłyby na 12 lat eksploatacji.

Te 800 tys.ton/rok zapotrzebowania, liczonego w K_2O w postaci wysokoprocentowych /powyżej 12% K_2O/, mielonych do 0,4 mm soli polihalitowych stanowi zaledwie 12% krajowego zapotrzebowania na K_2O w 1970r.

Wzrost zapotrzebowania na sole potasowe, datujący się od 1963r. wykazuje wielką dynamikę. Gdyby to zapotrzebowanie wzrastało po 1970r. nadal w tym tempie, to w 2000 r. należałoby zaimportować ok. 4,5 mln ton K_2O. W rzeczywistości liczba tych potrzeb nie będzie chyba tak wysoka. Tę graniczną wartość powinien determinować wskaźnik optymalnego pod względem potrzeb rolnictwa rocznego K_2O na jednostkę gruntów uprawnych naszego kraju. I to roczne K_2O w postaci wysokoprocentowych soli potasowych chlorkowych.

Jeśli zaś chodzi o wysokoprocentowe sole potasowe siarczanowe, to krajowa baza surowcowa zdolna jest w pełni pokryć krajowe zapotrzebowanie. Problem leży tu już nie w geologii, a w opracowaniu opłacalnej technologii chemicznej przeróbki ubogich, anhydrytowych soli polihalitowych na wysokojakościowe siarczanowe sole potasowe. Aby jednak taką technologię opracować i wcześniej sprawdzić na skalę półtechniczną, a potem na skalę przemysłową, trzeba do pomorskich soli polihalitowych bezpośrednio dotrzeć i je w odpowiednich ilościach wydobyć. Może to spełnić wgłębienie w rejonie Zatoki Puckiej szybu rozpoznawczo-poszukiwawczego, który, oprócz dostarczenia soli polihalitowych do próbnej ich przeróbki, pozwoli na bliższe rozpoznanie formy i warunków eksploatacji tych soli.

Deficyt chlorkowych soli potasowych mogłoby złagodzić odkrycie nowych złóż tego rodzaju soli, bo istniejące

niewielkie zasoby niskoprocentowych kłodawskich soli kamiennych, występujących do tego w nader skomplikowanych warunkach tektonicznych, zaistniałej sytuacji radykalnie nie poprawią. A nowe złoża, według obecnego stanu znajomości prognoz geologicznych, mogą występować w zatokach cechsztyńskich na monoklinie przedsudeckiej. Prognozy te wskazują jednak na to, że szanse znalezienia złóż soli typu sylwinitowego istnieją dopiero w interwale głębokości poniżej 1500 m. Na tej zaś głębokości temperatura skał w perspektywicznym obszarze będzie się wahać w granicach 50 - 55°C, a na głębokości 2000 m będzie ona o 10 - 15°C wyższa.

2.3.3. Surowce fosforanowe /tabela VI3, wykres VII/

Krzywa rozwoju wydobycia fosforytów wykazuje od 1965 r. wyraźny spadek. Jedyna czynna kopalnia fosforytów w Annopolu ma być podobno w 1972r. zlikwidowana. Fosforyty wydobywane w tej kopalni zbierane są na mączkę fosforytową o zawartości ok.14% P_2O_5.

Zasoby bilansowe zagospodarowane złoża Annopol wynoszą 1,175 mln ton P_2O_5. Przy 50%-wym ich wykorzystaniu wystarczyłyby one przy poziomie wydobycia z 1965r. na /1,175±0,013/±0,5 = ok.45 lat eksploatacji. Co prawda udział wydobycia fosforytów na kop. Annopol w stosunku do krajowego zapotrzebowania na nawozy fosforanowe, jak to widać z wykresu VII, jest minimalny /w 1965 r. - 6%/, ale czy rzeczywiście nie opłaca się produkcja tych niewielkich ilości mączki fosforanowej na zagospodarowanym od kilkudziesięciu lat złożu, i to na obszarze słabo uprzemysłowionym? Przed podjęciem decyzji o likwidacji kopalni Annopol należałoby dokonać wszechstronnej analizy techniczno-ekonomicznej.

Z wykresu VII widać, że krajowe zapotrzebowanie na fosforany w postaci importowanych apatytów i fosforytów wynosi w 1970r. ok. 0,26+0,44 = 0,70 mln ton P_2O_5. Gdyby to zapotrzebowanie

wzrastało nadal w dotychczasowym tempie to w okresie 1971 - 2000r. przy prostoliniowej ekstrapolacji, wyniosłoby ono /0,264-0,7/x0,5x30 = 14,4 mln ton P_2O_5 w postaci apatytów oraz /0,44+1,5/x0,5x30 = = 29,1 mln ton P_2O_5 w postaci wysokoprocentowych fosforytów, razem ok. 43,5 mln ton P_2O_5. Krajowe zasoby udokumentowane bilansowe zawierają ok. 7 mln ton P_2O_5. W stosunku do potrzeb stanowi to zaledwie 16%.

Problem rentowności wykorzystania krajowych złóż, zwłaszcza w strefie ich wychodni na obszarze Wkn - Radom powinien być mimo ubóstwa zasobów i niskiej jakości fosforytów, wnikliwie przeanalizowany. Stosowanie w rolnictwie do nawożenia niskoprocentowej mąki fosforytowej, odznaczającej się długotrwałością działania, ma również swoje plusy.

2.3.4. Syntezna krzywa /tabela T14, wykres W13/

Krzywa rozwoju wydobycia barytu, po okresie wyraźnego wzrostu, wykazuje ustabilizowanie się od 1965 r. na poziomie ok. 50 tyś. ton/rok. Również krzywa importu barytu wykazuje waluncia o niewyraźnej tendencji. Ale za to krzywe sumy wydobycia i importu, odpowiadające w przybliżeniu krajowym potrzebom, odznacza się wyraźną tendencją wzrostową. Gdyby zapotrzebowanie to wzrastało nadal w dotychczasowym tempie, to w 2000 r. osiągnęłoby ono wartość 180 tyś. ton/rok. a w okresie 1972-2000 r. wielkość /77+180/x0,5x x30 = 3 855 tyś.ton barytu.

Według danych MPGh zasoby przemysłowe stanowią 85% zasobów udokumentowanych bilansowych. Straty eksploatacyjne można przyjąć takie jak dla magnezytu /złoża żyłowe/ ok. 35%. A więc wskaźnik wykorzystania wyniesie 65-35x0,31 = 59%.

Aby pokryć zapotrzebowanie w ilości 3855 tyś ton barytu, w okresie 1971 - 2000 r. należałoby wyeksploatować zasoby w ilości

3,855:0,39 = ok. 6,5 mln ton. Zasoby bilansowe zagospodarowane w złożach Boguszów i Stanisławów zabezpieczają te potrzeby w 36%. Zasoby bilansowe niezagospodarowane w złożu Jedlinka, jako niewielkie, nie mają na to wpływu. Zasoby perspektywiczne złoża Stanisławów i Leszczyna w ilości ok. 2,5 mln ton podnoszą to zabezpieczenie do 75%, a dalsze zasoby perspektywiczne w ilości 1 mln ton /nie uwzględnione w tabeli T:4/ na jakie można jeszcze aktualnie liczyć w złożu kopalni Boguszów, podnoszą to zabezpieczenie do 91 %.

Stąd wniosek, że import barytu może zostać poważnie ograniczony a nawet zlikwidowany pod warunkiem, że prace geologiczno-rozpoznawcze na złożach czynnych kopalń Boguszów i Stanisławów zostaną w porę przeprowadzone, a wydobycie na tych kopalniach zostanie odpowiednio zwiększone. Niezależnie od tego powinny być prowadzone przez IG systematyczne prace geologiczno-poszukiwawcze, które prawdopodobnie pozwolą na ujawnienie nowych perspektyw surowcowych.

2.1.3. Surowce fluorowe /rozdział VII/

Import fluorytu, mimo jego spadku, jaki się zaznaczył w ostatnich 2-ch latach, ma zdecydowaną tendencję wzrostową. Gdyby się ta tendencja wzrostowa zachowała w przyszłości, to przy przeciętnym rocznym zapotrzebowaniu w 2000 r. osiągnęłoby poziom 70 tys. ton/rok fluorytu, a potrzeby w okresie 1971 - 2000 r. wyniosłyby /25+70/x0,5x30 = 1 425 tys.ton fluorytu/rok.

Perspektywiczne zasoby fluorytu w Sudetach zostały narazie oszacowane na rząd 300 tys.ton. Stanowią one zaledwie 20% potrzeb. Tym niemniej, wobec istnienia perspektyw surowcowych z jednej strony i wzrastającego zapotrzebowania z drugiej strony, prace geologiczno-poszukiwawcze w Sudetach powinny być odpowiednio

zintensyfikowane.

2.3.6. Surowce strontowe

Jak wynika z "Bilansu Zasobów Kopalin Użytecznych" w 1969r. sprowadzono z zagranicy 111,8 ton rudy celestynowej i strontu. Poza t m odosobnionym przypadkiem rubryki importu i eksportu tego rodzajów surowców i produktów w okresie od 1957r. są puste. Jest to zrozumiałe, bo przecież dysponujemy złożem rudy celestynowej w Czarkowych o zasobach ok.10 mln ton rudy, zawierającej 15 - 20% $SrSO_4$. Ruda ta, w zależności od krajowych potrzeb, jest z tego złoża przez spółdzielczość dorywczo eksploatowana.

Poza tym duże ilości celestynu wydobywane są w rejonie olkuskim rudnej.

Jeśli krajowe zapotrzebowanie jest niewielkie, należałoby może szukać możliwości eksportu tego dość rzadkiego przecież surowca mineralnego, który stosowany jest w pirotechnice, metalurgii nieżelaznej, ceramice, przemyśle optycznym, farbiarskim, cukrowniczym i t.p.

2.3.7. Surowce borowe

Jak wynika ze statystyki importu podanej w "Bilansie Zasobów Kopalin Użytecznych" w okresie od 1950r, rozpoczęte bor importować dopiero od 1960r. W roku tym sprowadzono 1,5 kg proszku boru, w 1969r. sprowadzono 9,8 kg boru i proszku boru, a w 1970r. - 23,6 kg tych produktów. Nie są to ilości duże, ale widoczna jest wyraźna tendencja wzrostowa, która może przełożyć się w rozważaniach nad opłacalnością eksploatacji krajowych soli potasowych karnalitowych, zawierających 0,01 - 0,05% Bo.

2.4. Surowce skalne

Jest to bardzo liczna grupa różnorodnych surowców mineralnych, których składnikami użytecznymi są minerały skałotwórcze. Najliczniej występujące luźne i spoiste surowce skalne ilaste, piaszczyste i żwirowe oraz miękkie ilołupkowe, marglowe, węglanowe, ziarnistowe i piaskowcowe, jak również zwięzłe kruszywa osadowe, metamorficzne i magmowe, znajdują zastosowanie w przeważającej większości w budownictwie, w najszerszym tego słowa znaczeniu. Surowce skalne - to przede wszystkim podstawa budownictwa komunalnego, wodno-lądowego i przemysłowego, to również baza surowcowa przemysłu materiałów budowlanych, ogniotrwałych i ceramicznych. Poza tym na niektórych surowcach skalnych, spełniających rolę pomocniczą, bazuje przemysł hutniczy, chemiczny i górniczy.

2.4.1. Surowce ceramiki szlachetnej /białej/

2.4.1.1. Surowce kaolinowe /tabela T15, wykres W12/

Import kaolinu szlamowanego wzrósł gwałtownie /4-krotnie/ w 1957r. Od tej pory obserwuje się stabilizację importu na poziomie 70 - 80 tyś. ton kaolinu/rok. W 1969r. zanotowyż się znowu wzrost importu do 113 tyś.ton w 1970r. Jak ten import będzie się rozwijał dalej, będzie to zależało od tempa zagospodarowywania bogatych, odkrytych ostatnio nowych złóż /Kalno, Kolesławice, i in./.

Rozwój wydobycia surowców kaolinowych jest trudny do odtworzenia na podstawie danych z "Bilansu Zasobów". Jako produkt wydobywczy podaje się raz kaolin surowy, to znowu surowiec kaolinowy, to wreszcie kaolin szlamowany. Tym niemniej stosując pewne przeliczniki można było skonstruować w przybliżeniu krzywą rozwoju wydobycia surowców kaolinowego. Z krzywej tej wynika, że poczynszy od 1963r. nastąpił gwałtowny wzrost wydobycia aż do osiągnięcia w okresie 1968 - 1970r. poziomu 200 - 220 tyś.ton

surowca kaolinowego na rok.

Jak będzie się rozwijać krajowe zapotrzebowanie na kaolin oczyszczony do 2000 r. trudno to na podstawie danych z "Bilansu Zasobów" przewidzieć. Sporządzone na podstawie tych danych krzywe wydobycia i importu nie dają jasnego poglądu na to zagadnienie.

Według wstępnych ustaleń wydobycie surowców kaolinowych miało osiągnąć w 1985r. wielkość 400 tyś.ton/rok. Przy prostoliniowym przedłużeniu tego trendu wydobycie w 2000 r. wzrosłoby do 600 tyś. ton/rok. W okresie 1971 - 2000 r. należałoby w takim razie wydobyć tonomad /0,20+0,600/x0,5x30 = ok. 12,1 mln ton surowca kaolinowego.

Według danych MD i PIG wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych dla surowców kaolinowych określany jest na ok.40% czyli 0,4. Wydobycie 12,1 mln ton surowca kaolinowego spowodowałoby zatem ubytek zasobów bilansowych w ilości 12,1:0,4 = ok.30 mln ton. surowca kaolinowego. Zasoby bilansowe zagospodarowane /tabela 115/ pokryłyby taki ubytek zasobów w 146%, zasoby bilansowe zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte dają 5,6-krotne zabezpieczenie, a zasoby perspektywiczne podnoszą to zabezpieczenie do 6,5-krotnego.

A więc zabezpieczenie zasobami geologicznymi wstępnie ustalonego wzrostu wydobycia surowców kaolinowych jest pełne, nawet z pewnym nadmiarem. Zlikwidowanie kosztownego importu kaolinu oczyszczonego /13,6 mln złotych dewizowych w 1970r./ leży więc obecnie całkowicie w ręku gestora tego surowca.

2.4.1.2. Wapienie /gliny/ cementowe hydrauliczne oraz i kredowe /tabela 116, wykres 112/

Wydobycie głin cementowych wzrastało dynamicznie do 1960r.,

poczym ustabilizowało się oscylując w granicach 220 - 280 tyś. ton. Import do 1958r. wynosił 1 - 8 tyś. ton/rok, a po tym od 1963r. został wznowiony na poziomie 1 - 5 tyś.ton/rok. W porównaniu z wydobyciem importem jest niewielki, ale w 1970r. wydano na zakup tych glin 350 tyś.złotych dewizowych.

Jeśli przypuścimy, że wzrost wydobycia glin ceramicznych rozwinie się w tempie przedstawionym na wykresie W12, to w 2000 r. wydobycie tych glin wzrosłoby do 400 tyś.ton /o 54%/, a w okresie 1971 - 2000 r. wydobyłoby się /260+400/x0,5x30 = 9,9 mln ton glin ceramicznych.

Przy wskaźniku wykorzystania zasobów geologicznych,który według danych KB i PKB określony jest na ok. 30% czyli 0,30., wydobycie 9,9 mln ton glin ceramicznych spowoduje ubytek zasobów geologicznych w ilości 9,9:0,30 = ok. 36.

Zasoby bilansowe zagospodarowane glin ceramicznych /w tym 20% zasobów iłów biało-wypalających się/ pokryłyby przewidywany ubytek zasobów z tytułu eksploatacji w 146%. Z kolei zasoby rozpoznane niezagospodarowane /bez zasobów Turowa/ dałyby 220% zabezpieczenia. Natomiast w zasobach potencjalnych /wraz z zasobami Turowa/, w których 97% stanowią iły kamionkowe, ubytek z tytułu takiego wydobycia w okresie 1971 - 2000 r. wyniósłby zaledwie 2,7%.

Z powyższych rozważań wynika, że w przypadku rozwijania wydobycia w tempie przyjętym na wykresie W12 zasoby udokumentowane bilansowo dają pełne zabezpieczenie wydobycia glin ceramicznych do 2000 r.

2.4.1.3. Surowce okleiniowe /tabela T17, wykres W12/

Wydobycie surowca okleinowego ze złoża Strzelibórz oraz import tego surowca rozwija się na przestrzeni 1955 - 1970r. dość zdu-

nordowie. Zaznaczają się wyraźne trendy wydobycia i importu tego surowca. Według takich tendencji wzrostowych zapotrzebowanie /wydobycie + import/ w 2000r. wzrosłoby o 132%, a import o 146%. Przy takich trendach w okresie 1972 - 2000 r.należałoby wydobyć /0,070+0,164 x0,5x30 = 3,5 mln ton surowca skaleniowego.

Według danych MB i PIB wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych surowców skaleniowych określony jest na ok. 0,43. A zatem wydobycie 3,5 mln ton surowca skaleniowego pociągnie za sobą ubytek zasobów bilansowych w ilości 3,5:0,43 = 8,1 mln ton. Zasoby bilansowe zagospodarowane złoża Strzelin dają tylko 25%-we zabezpieczenie, a wraz z zasobami perspektywicznymi rejonu strzegomskiego 62%-we zabezpieczenie.

Gdyby wydobycie skaleni typu sodowo-potasowego miało się rozwijać tak jak to przyjęto na wykresie W12, to zasoby złoża Strzelin /wraz z perspektywami/ nie wystarczyłyby i należałoby uruchomić eksploatację leukogranitów śmeckich /Kopaniec/, których zasoby są ogromne. W celu zaś zlikwidowania importu surowca skaleniowego o wysokiej wartości potasu należałoby dążyć do szybkiego opracowania opłacalnej technologii wzbogacania takich perspektywicznych surowców skaleniowych, jak górnośląskie szkoły kwarcowo-laliowe, granit karkonoski czy pewnie partie trójpasmu w rejonie Kalinowa. Te perspektywiczne surowce skaleniowe odznaczają się właśnie wysokim zawartością potasowym.

Pokrycie krajowych potrzeb na surowce skaleniowe leży obecnie nie tyle w perspektywach geologicznych, ile w technologii wzbogacania i uszlachetniania skał zawierających podwyższone zawartości skaleni potasowego.

2.4.2. Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych

2.4.2.1. Iły ogniotrwałe /tabela T18, wykres W13/

Poczynając od 1957r. wydobycie iłów ogniotrwałych wykazuje wyraźną tendencję wzrostową. Gdyby taka tendencja utrzymała się w przyszłości, to według zasady prostoliniowej ekstrapolacji wydobycie w 2000 r. osiągnęłoby 2,6 mln ton, a wydobycie w okresie 1971-2000 r. wyniosłoby /1,28+2,60/.0,5.30 = 58,2 mln ton.

Według danych KPG zasoby przemysłowe stanowią 59% zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty eksploatacyjne w stosunku do zasobów przemysłowych wynoszą 10 - 15% dla eksploatacji odkrywkowej i 21 - 33% dla eksploatacji podziemnej. Średni wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych można przyjąć jako równy 46% czyli 0,46.

A więc wydobycie 57,9 mln ton iłów ogniotrwałych pociągnęłoby za sobą ubytek zasobów tych iłów w ilości 58,2:0,46 = ok.127 mln ton. Zasoby bilansowe zagospodarowane pokrywają taki ubytek tylko w 54%, a zasoby rozpoznane bilansowe zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięwszy dają prawie 6 1/2 - krotne zabezpieczenie. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że bez zasobów złoża Turów zasoby rozpoznane bilansowe wraz z zasobami szacunkowymi dają tylko 85% pokrycia, a zasoby rozpoznane bilansowe samego złoża Turów zabezpieczają przewidywane potrzeby do roku 2000 aż 5 1/2-krotnie. Zasoby perspektywiczne dają jeszcze dodatkowo 1-krotne pokrycie.

Stąd wniosek, że rozwój wydobycia iłów ogniotrwałych według dotychczasowego tempa wzrostu zabezpieczają przede wszystkim zasoby złoża Turów, których jakość i ilość nie została jednak dostatecznie rozpoznana. Dlatego też zasoby złóż iłów ogniotrwałych w tym złożu powinny być szczegółowo zbadane.

2.4.2.2. Łupki ogniotrwałe /tabela T19, wykres W13/

Wydobycie noworudzkich łupków ogniotrwałych poczęwszy od

1955 r. utrzymuje się mniej więcej na jednym poziomie wahając się w granicach 200 - 250 tyś.ton/rok. Pewna tendencja spadkowa zaznaczyła się w ostatnim okresie poczynając od 1968r.

Wskaźnik wykorzystania zasobów łupku ogniotrwałego jest niski, niższy aniżeli dla węgla kamiennego. Jeśli dla węgla kamiennego wynosi on według danych MHiE ok. 38% czyli 0,38 to dla łupku ogniotrwałego można przyjąć jako równy 35% tj. 0,35.

Wydobycie na kop. Nowa Ruda dostosowane do przepustowości zakładu przeróbczego /prażalni/, wynosi średnio 200 tyś. ton/rok. Przy takim wydobyciu ułytek zasobów bilansowych wynosi 200:0,35 = ok. 570 tyś.ton/rok. Zasoby bilansowe zagospodarowane na kop.Nowa Ruda wystarczą zatem zaledwie na 2 847:570 = ok.5lat. Wykorzystanie zasobów uwięzionych w filarach ochronnych tej kopalni przedłuży okres eksploatacji o dalsze 5 216:570 = 9lat.

Zasoby udokumentowane bilansowe łupku ogniotrwałego na sąsiedniej kop. Słupiec są udostępnione, ale na kopalni tej brak zakładu przeróbczego. Zasoby rozpoznane bilansowe na tej kopalni rzędu 11,9 mln ton pozwoliłyby na podtrzymanie dotychczasowej produkcji łupku palonego przez przeciąg 11,9:0,57 = 21 lat, a zasoby perspektywiczne oszacowane również na tej kopalni na dalsze 15:0,57 = 26 lat.

Innymi słowy zasoby rozpoznane zabezpieczają wydobycie w okresie 1971 - 2000 r. /utrzymywane na poziomie 200 tyś. ton/rok/ w 146%, z tego 70% zabezpieczają zasoby zagospodarowane, a w 76% zasoby niezagospodarowane. Zasoby potencjalne dają w sumie przeszło 3-krotne zabezpieczenie.

A zatem utrzymanie produkcji doskonałego noworudzkiego łupku palonego na dotychczasowym poziomie wymaga uruchomienia w ciągu bieżącego 5-lecia zakładu przeróbczego na kop. Słupiec albo

rozwiązanie transportu łupku surowego z kop. Słupiec do przeróbki w Nowej Rudzie.

Wydobywane obecnie górnośląskie łupki ogniotrwałe przekazywane są z kopalni węgla kamiennego wprost do zakładów materiałów ogniotrwałych.

Załężale Kwarcyty ogniotrwałe /tabela 220, wykres 213/

Ich wydobycie ma wyraźną tendencję spadkową. Trzeciorzędowe kwarcyty, eksploatowane w Kleszczowej w rejonie Bolesławca na Dolnym Śląsku używane są do wyrobu krzemionkowych materiałów ogniotrwałych.

W okresie 1957 - 1963 r. wydobycie utrzymywało się na poziomie 72-91 tys.ton/rok, a od roku 1967 spadło do 46-56 tys.ton/rok.

Według danych KPG zasoby przemysłowe kwarcytów ogniotrwałych stanowią 72% zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty eksploatacyjne wynoszą 22% w stosunku do zasobów przemysłowych. Stąd stopień wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych wynosi 57%.

Aby wydobycie kwarcytów bolesławieckich utrzymać na obecnym poziomie ok.70 tys.ton/rok,trzeba wyeksploatować zasoby geologiczne w ilości 70:0,57 = 87 tys.ton/rok. Zasoby bilansowe zagospodarowane wystarczą jeszcze na 218:87 = ok.2 lata eksploatacji, a zasoby bilansowe niezagospodarowane na dalsze /230+643/:87 = 10 lat eksploatacji. Zasoby perspektywiczne mogą przedłużyć eksploatację na okres dalszych 500:87 = ok. 5 - 6 lat pod warunkiem, że w rejonie Bolesławca będą kontynuowane prace poszukiwawczo-rozpoznawcze.

A zatym zasoby rozpoznane i perspektywiczne dobrych trzeciorzędowych kwarcytów bolesławieckich pozwalają, na kontynuowanie wydobycia na obecnym poziomie na dalsze kilkanaście lat.

Na podstawie krzywej przebiegu wydobycia kwarcytów bolesławieckich nie można się zorientować jakie może być zapotrzebowanie na kwarcyty ogniotrwałe w przyszłości. Według wstępnych

ustaleń, dokonanych przy opracowywaniu planów perspektywicznych, wydobycie w 2000 r. miało osiągnąć 500 tys.ton/rok. Przy przeciętnym rozwoju tego wydobycia należałoby w okresie 1971 - 2000 r. wydobyć /30+500/.0,5.30 = 8 250 tys.ton kwarcytów,co odpowiada ubytkowi 8,250:0,57 = 14,4 mln ton zasobów bilansowych.

Świętokrzyskie zasoby udokumentowane bilansowe mogą pokryć takie zapotrzebowanie w 68 %, a wraz z zasobami perspektywicznymi w 130 %.

Natomiast w sumie zasoby obu rejonów /bolesławieckiego i świętokrzyskiego/ pozwalają na pokrycie w.w. zapotrzebowania w 1,5% przez zasoby rozpoznane ~~zagospodarowane~~ tego zagospodarowane, w 75% przez zasoby rozpoznane zagospodarowane i niezagospodarowane /razem wzięte/ a w 132% przez zasoby potencjalne. Z rozważań tych wynika, że wzrost wydobycia kwarcytów ogniotrwałych można więzać tylko ze znacznymi zasobami kambryjskich i dewońskich kwarcytów występujących w górach Świętokrzyskich. Próby przemysłowe, przeprowadzone na dewońskich kwarcytach ze złoża Bukowa Góra, wykazały, że kwarcyty tego złoża o zasobach 3,49 mln ton wg. obowiązujących wymogów przemysłu pod względem jakości zaliczane są głównie do kwarcytów ogniotrwałych I-szej kategorii.

Zasoby łupki kwarcytowe /tabela 220, wykres W13/

Wydobycie łupków kwarcytowych, używanych w stanie surowym do wyrobu krzemionkowych materiałów ogniotrwałych, z jedynego czynnego złoża w Jegłowej /w Sudetach/, utrzymuje się od 1979r. na jednym poziomie 50 - 60 tys. ton/rok.

Według danych NRC zasoby przemysłowe stanowią 72% zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty eksploatacyjne 15% zasobów przemysłowych. Stąd wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych wynosi 61% czyli 0,61. A zatem wydobycie 60 tyś.ton/rok łupku kwarcytowego pociąga za sobą ubytek zasobów tego łupku w ilości 60:0,61 = 98 tyś.ton/rok.

A więc przy wydobyciu 60 tyś. ton łupku kwarcytowego/rok, zasoby zagospodarowane bilansowe złoża Jegłowa wystarczą na 2 880: 98 = 29 lat eksploatacji. Wykorzystanie zasobów bilansowych, uwięzionych w filarach ochronnych, mogłoby przedłużyć eksploatację o dalsze 1 039:98 = 11 lat.

2.4.2.5. Kwarc żyłowy /tabela T14, wykres W12/

Kwarc żyłowy, zawierający do 99,6% SiO_2, używany jest głównie w przemyśle metalurgicznym do produkcji żelazokrzemu i krzemu krystalicznego, w przemyśle materiałów ogniotrwałych do wyrobu krzemionkowych materiałów ogniotrwałych /dynasów/ oraz w przemyśle ceramicznym jako materiał schudzający i szkliwy.

Przebieg krzywej zapotrzebowania na kwarc żyłowy na jakie składa się wydobycie i niewielki import /do 1,7 tyś.ton/rok/, charakteryzują znaczne wahania. Na ogół jednak krzywa ta ma tendencję wzrostową. Przy zachowaniu tej tendencji wydobycie, na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji, osiągnęłoby w roku 2000 wielkość 164 tyś.ton/rok, a w okresie 1971 - 2000 r. należałoby wydobyć /69,7+164/0,5 x 30 = 3505 tyś.ton kwarcu żyłowego.

Wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych kwarcu żyłowego można przyjąć taki sam, jak dla zasobów baryty żyłowego, a więc 59% czyli 0,59.

Ażeby do 2000 r. wydobyć 3,5 mln ton kwarcu żyłowego potrzebne są zasoby geologiczne bilansowe w ilości 3,5:0,59 = 5,9 mln

Zasoby bilansowe zagospodarowane na złożach Rozdroże Izerskie i Taczalin w ilości 3,58 mln ton pokrywają te ewentualne potrzeby w 60%, a wraz z zasobami bilansowymi niezagospodarowanymi w 79%. Zasoby perspektywiczne, głównie w masywie Strzegom - Sobótka, w ilości 3 mln.ton, podnoszą stopień zabezpieczenia do 130%.

A więc dla pełnego zabezpieczenia potrzeb na kwarc żyłowy do 2000 r. jakie wynikają z dotychczasowego wzrostu jego wydobycia i zapotrzebowania, niezbędne jest kontynuowanie prac poszukiwawczo-rozpoznawczych. W celu zaś dostosowania jakości wydobywanego kwarcu do różnorakich kierunków użytkowania konieczne jest kontynuowanie prac badawczych nad doskonaleniem technologii uszlachetniania krajowego kwarcu.

2.4.2.6. Magnezyty /tabela T14, wykres W14/

Magnezyt używany jest do wyrobów magnezytowych materiałów ogniotrwałych oraz magnezytowych materiałów wiążących /budowlanych/.

Krajowe wydobycie magnezytu żyłowego, występującego w bloku przedsudeckim w masywach serpentynitowych, pomimo pewnych wahań, charakteryzuje się ogólnie niewielką tendencją wzrostową od 17 tyś.ton w 1957 r. do 39 tyś.ton w 1970r. Przy zachowaniu tej tendencji w przyszłości, wydobycie na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji osiągnęłoby w 2000 r. wielkość 68 tyś.ton/rok magnezytu. W okresie 1973 - 2000 r. zostałoby wydobyte /39+68/.0,5.30 = 1 605 tyś.ton magnezytu.

Według danych MPG zasoby przemysłowe magnezytu stanowią 57% zasobów bilansowych, a straty eksploatacyjne stanowią 31% zasobów przemysłowych. Stąd stopień wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych wynosi 39%.

Wydobycie 1,6 mln ton magnezytu spowoduje ubytek zasobów geologicznych bilansowych w ilości 1,6:0,39 = 4,1 mln ton. Zasoby bilansowe zagospodarowane wynoszą: w złożu Braszowice, eksploatowanym dla potrzeb hutnictwa - 4,4 mln ton oraz w złożu Wiry, eksploatowanym dla potrzeb budownictwa - 3,5 mln ton, razem 7,9 mln ton. Zasoby te dają w sumie prawie 2-krotne zabezpieczenie krajowego wydobycia.

Magnezyt jest jednak również importowany dla potrzeb hutnictwa w postaci magnezytu prażonego. Import ten wykazuje dość wyraźną tendencję wzrostową /wykres W14/. Przy prostoliniowej ekstrapolacji tego trendu wielkość importu w roku 2000 osiągnęłaby 580 tyś.ton/rok, co odpowiada prawie potrojeniu wielkości importu z 1970r.

Krajowy magnezyt nie jest w stanie zastąpić magnezytu importowanego z dwóch względów. Zasoby jego są za małe i jego jakość jest za niska. Nadają się one raczej tylko dla przemysłu materiałów budowlanych. Brak natomiast pokrycia na magnezyt nadający się dla przemysłu hutniczego. Aby w tym zakresie poprawić sytuację prowadzi się badania w skali laboratoryjnej nad otrzymywaniem tlenku magnezu poprzez wykwaszanie bogatych w magnez skał serpentynitowych, których zasoby perspektywiczne szacowane są na conajmniej 6,6 mld ton.

Wobec braku perspektyw na znalezienie nowych złóż magnezytu, import magnezytu prażonego jest nieunikniony. Poprawę zaopatrzenia przemysłu metalurgicznego w magnezytowe materiały ogniotrwałe pochodzenia krajowego może przynieść wykorzystanie ogromnych zasobów dolnośląskich serpentynitów do produkcji forsterytowych materiałów ogniotrwałych. Prace badawcze nad rozwiązaniem opłacalnej technologii wytwarzania tych materiałów powinny więc być kontynuowane.

2.4.2.7. Dolomit hutniczy /tabela T22, wykres W14/

Górnośląskie dolomity triasowe używane są u nas do wyrobu dolomitowych materiałów ogniotrwałych, stosowanych w przemyśle metalurgicznym jako dolomit stalowniczy i konwertorowy. Dolnośląskie staropaleozoiczne dolomity stosowane są w przemyśle ceramicznym. Z górnośląskich triasowych dolomitów kruszconośnych otrzymywano do 1970r. ubocznie w procesie wytapiania cynku i ołowiu, również magnez metaliczny, o czym była już mowa w rozdziale o surowcach metalicznych.

Dla potrzeb hutnictwa wydobywa się ok. 95% dolomitu, a 5% dla potrzeb przemysłu ceramicznego.

Wydobycie dolomitu wzrastało bardzo równomiernie od 937 tyś. ton/rok w 1956r. do 2.094 tyś.ton w 1970r. Przy zachowaniu tej tendencji wzrostowej w przyszłości, wydobycie na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji osiągnęłoby w 2000 r. wielkość 4,7 mln ton/rok dolomitu, a wydobycie w okresie 1971 - 2000 r. wyniosłoby /2,1+4,7/.0,5.30 = 102 mln ton.

Według danych MPG zasoby przemysłowe dolomitu stanowią 48% zasobów udokumentowanych bilansowych, a straty eksploatacyjne stanowią 24 - 37% zasobów przemysłowych. Stąd wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych równy jest ok. 33% tj. 0,33.

Ażeby wydobyć 102 mln ton dolomitu trzeba na to przeznaczyć zasoby rzędu 102:0,33 = ok.309 mln ton.

Zasoby udokumentowane bilansowe zagospodarowane pokrywają te potrzeby w 55%, a wraz z zasobami rozpoznanymi bilansowymi niezagospodarowanymi w 144%. Natomiast przy uwzględnieniu zasobów perspektywicznych, które są 2-krotnie większe od zasobów rozpoznanych, potencjalna baza zasobowa dolomitów pozwala, na

prawie 4,5-krotny wzrost ich wydobycia.

2.4.2.8. Piaski formierskie /tabela 223, wykres 113/

Aktualnie eksploatuje się piaski wypełniające leje krasowe w wapieniach jury białej w rejonie zawierciańsko-wieluńskim /50% wydobycia/, piaski górnokredowe w niecce południowosudeckiej /36% wydobycia/ oraz piaski kredowe w niecce tomaszowskiej /14% wydobycia/.

Krzywa wydobycia piasków formierskich wykazuje zdecydowaną tendencję wzrostową od 593 tyś.ton w 1957r. do 1 280 tyś.ton w 1970r. Przy zachowaniu tej tendencji w przyszłości, wydobycie na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji osiągnęłoby w 2000 r. 2,86 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. trzebaby było wydobyć /1,28+2,86/.0,5.30 = 62,1 mln ton.

Według danych MPG zasoby przemysłowe stanowią 88% zasobów geologicznych bilansowych. Straty eksploatacyjne można przyjąć jako równe 40% /część w formach krasowych/. Stąd wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych bilansowych wynosi 53% czyli 0,53.

Aby do 2000 r. wydobyć 62,1 mln ton piasków formierskich trzebaby na to zużyć zasobów w ilości 62,1:0,53 = ok. 117 mln ton. Zasoby bilansowe zagospodarowane pokrywają 57% potrzeb, zasoby bilansowe niezagospodarowane podnoszą zabezpieczenie wydobycia do 97%. Zasoby potencjalne, a więc zasoby rozpoznane i perspektywiczne razem wziętymi dają dopiero pełne zabezpieczenie w 147%.

Stąd wniosek, że prace geologiczne poszukiwawczo-rozpoznawcze na piaskami formierskimi powinny być kontynuowane.

2.4.3. Surowce przemysłu szklarskiego /tabela 224,wykres 112/

Piaski szklarskie są to piaski kwarcowe o uziarnieniu 0,1 - 0,5 mm, zawierające powyżej 95% SiO_2 i niską zawartość Fe, Ti,

Cr i Mn.

Eksploatowane są piaski kredowe w niecce tomaszowskiej, dające 76% wydobycia, piaski miocenu podkarpackiego, dające 10% wydobycia, oraz piaski czwartorzędowe w centralnej części kraju, dające 14% wydobycia. Dotychczasowy przebieg wydobycia charakteryzuje się zdecydowanym wzrostem od 230 tyś. ton w 1956r. do 950 tyś.ton w 1970r. Jeśli dalszy rozwój wydobycia będzie przebiegał w dotychczasowym tempie, to w roku 2000 wydobycie osiągnie 2,5 mln ton/rok, a w okresie 1971-2000 r. wydobędzie się w sumie /0,95+2,50/ *0,5x30 = 51,7 mln ton.

Według danych MB i PIB wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych piasków szklarskich wynosi 53%, czyli 0,53 a więc taki sam jak dla piasków formierskich.

Wydobycie do 2000r. 51,7 mln ton piasku szklarskiego spowodowałoby ubytek jego zasobów w ilości 51,7:0,53 = 97 mln ton.

Zasoby bilansowe zagospodarowane stanowią tylko 33% tego ubytku, zasoby bilansowe niezagospodarowane podnoszą to pokrycie do 215%, a zasoby potencjalne dają prawie 4,4-krotne zabezpieczenie.

W 1966r. sprowadzono z zagranicy 19,4 tyś.ton piasków szklarskich. Do 1959r. importowano regularnie do 11,6 tyś. ton/rok piasków optycznych. Baza zasobowa piasków szklarskich jest pod względem ilości i jakości wystarczająco duża i jakościowo dobra, aby w pełni zabezpieczyć krajowe potrzeby. Najwyższe gatunki piasków optycznych można uzyskać stosując właściwą technologię uszlachetniania. W tym też kierunku powinny być prowadzone systematyczne prace badawcze. Również badania geologiczne poszukiwawczo-rozpoznawcze powinny być systematycznie rozwijane.

2.4.4. Surowce węglanowe i siarczanowe przemysłu materiałów wiążących oraz surowce węglanowe przemysłu hutniczego i chemicznego

Z pośród wszystkich surowców mineralnych surowce węglanowe

mają najszersze zastosowanie. Wapienie wykorzystywane są w przemyśle cementowym i wapienniczym, w przemyśle metalurgicznym, sodowym, cukrowniczym i inn. a nawet w rolnictwie do odkwaszania gleby. Dlatego problem wystarczalności i braków w bazie zasobowej surowców węglanowych musi być rozpatrzony kompleksowo w odniesieniu do głównych kierunków ich zastosowania.

2.4.4.1. Surowce węglanowe przemysłu cementowego,wapienniczego,hutniczego,chemicznego i in./tabela 725, wykres W14/.

Dla przemysłu cementowego wymagania dotyczące jakości surowców węglanowych są najbardziej tolerancyjne. Dotychczasowy przebieg wydobycia wapieni, kredy piszącej i jeziornej, wapieni margilistych i margli charakteryzuje się zdecydowaną tendencją wzrostową z 5,5 mln ton w 1957 r. do 17,3 mln ton w 1970r. A więc 3-krotny wzrost w ciągu 13 lat. Jeśli dotychczasową tendencję rozwoju tego wydobycia będziemy ekstrapolować prostoliniowo to w 2000 r. osiągnęłoby ono wielkość 45 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. trzeba byłoby wydobyć łącznie /17,3+45,0/ x 0,5 x 30 = 934,5 mln ton.

Według danych MB i PMB wskaźnik wykorzystania udokumentowanych zasobów surowców węglanowych dla przemysłu cementowego wynosi 73%. A więc wydobycie do 2000 r. 934,5 mln ton surowców węglanowych spowoduje ubytek zasobów w ilości 934,5:0,73 = ok. 1 280 mln ton.

Zasoby bilansowe zagospodarowane pokrywają te potrzeby w 128%, wraz z zasobami bilansowymi niezagospodarowanymi podnoszą to pokrycie do 4-krotnego, a wraz z zasobami perspektywicz-

nymi dają 59-krotne zabezpieczenie.

Należy przy tym nadmienić, że zasoby zagospodarowane w województwie lubelskim /331 mln t./, bydgoskim /398 mln t./, katowickim /303,7 mln t./, kieleckim /204,5 mln t./, opolskim /101 mln t./ i łódzkim /52,9 mln t./, dają w sumie 1 591,1 mln ton, co stanowi 97% zasobów zagospodarowanych. Olbrzymia rezerwa tkwi poza tym w zasobach rozpoznanych niezagospodarowanych: w województwie kieleckim /1230,5 mln t./, łódzkim /706,4 mln t./, opolskim /578 mln t./, krakowskim /266,3 mlnt ./, bydgoskim /263,1 mln t./, rzeszowskim /233 mln t./, lubelskim /166,8 mln t./ i katowickim /106,8 mln t./ - razem 3 540,9 mln ton, co stanowi 98% zasobów rozpoznanych niezagospodarowanych. Zasoby perspektywiczne występują zaś głównie w woj.lubelskim /66 240 mln ton/ kieleckim/12 300 mln ton/, opolskim /10 984 mln ton/, łódzkim /10 200 mln ton/ i katowickim /9 192 mln ton/. Należy przy tym nadmienić, że wyliczone zasoby perspektywiczne, wyłączając zasoby woj. lubelskiego, nadają się również dla potrzeb przemysłu wapienniczego.

Ogółem biorąc zasoby surowców węglanowych mogą w pełni zabezpieczyć dowolny wzrost produkcji cementu i wapna, taki wzrost aby zabezpieczył on zarówno potrzeby krajowe jak i możliwości eksportowe.

Dla przemysłu wapienniczego, hutniczego i chemicznego wymagania dotyczące jakości surowców węglanowych są wyższe aniżeli dla przemysłu cementowego. Muszą to być przede wszystkim wapienie o odpowiednio niskiej zawartości SiO_2 i MgO oraz w zależności od zastosowania, pozbawione także i innych szkodliwych domieszek.

Wydobycie wapieni dla potrzeb przemysłu wapienniczego, hutniczego i chemicznego wzrastało dotychczas mniej więcej w takim samym tempie jak i wydobycie surowców węglanowych dla potrzeb przemysłu cementowego. W 1957r. wynosiło ono 7,9 mln ton, a w 1970r. osiągnęło 19,6 mln ton. Przy zachowaniu dotychczasowej tendencji wzrostowej, wydobycie, na zasadzie prostoliniowej ekstrapolacji osiągnęłoby w 2000 r. 47 mln ton, a w okresie 1971-2000 r. wydobyłoby się /19,6 + 47,0/x0,5 x 30 = 999 mln.ton.

Wskaźnik wykorzystania udokumentowanych bilansowych zasobów wapieni wynosi według danych HPC - 61%, a według danych MB i PKB - 67%, a więc średnio 64%.

A więc do 2000 r. wydobyły zasobów udokumentowanych 99930,64 = 1 560 mln ton.

Zasoby bilansowe zagospodarowane pokrywają te przewidywane potrzeby w 60%, wraz z zasobami bilansowymi niezagospodarowanymi dają już 2-krotne pokrycie, a wraz z zasobami perspektywicznymi podnoszą zabezpieczenie do 30-krotnego.

Możnaby na tej podstawie sądzić, że zabezpieczenie bazą zasobową wapieni jest niewiele gorsze aniżeli dla przemysłu cementowego. W rzeczywistości jednak, jak już o tym wspomniano każdy kierunek zastosowania wapieni stawia ich jakości specjalne wymagania. W sumie zabezpieczenie przedstawia się więc imponująco, ale dla poszczególnych kierunków zastosowania stopień zabezpieczenia może być różny. Abyśmy wiedzieli tylko jak przedstawia się zabezpieczenie dla poszczególnych gałęzi przemysłu konieczne jest przeprowadzenie systematycznych prac poszukiwawczo-rozpoznawczych, z położeniem szczególnego nacisku na wszechstronne badania jakości wapieni.

Ogólne zapotrzebowanie na surowce węglanowe, w przypadku prostoliniowego przedłużenia dotychczasowego trendu tego zapo-

trzebowania, osiągnęłoby w 2000r. 92 mln ton/rok, a w okresie 1971-2000 r. wyniosłoby /36,9+92,0/x0,5x30 = 1933 mln ton. W przeliczeniu na zasoby geologiczne zapotrzebowanie to odpowiadałoby 1933:0,64 = 3020 mln ton. Wapieni i margli. Takie ewentualne potrzeby znalazłyby pokrycie prawie w 100% w zasobach rozpoznanych zagospodarowanych, 38-krotne pokrycie w zasobach rozpoznanych /zagospodarowanych i niezagospodarowanych/ 4o-krotne pokrycie w zasobach potencjalnych.

2.4.4.2. Surowce siarczanowe przemysłu materiałów budowlanych wiążących /tabela 126, wykres 114/

Gips stosowany jest do produkcji materiałów budowlanych wiążących oraz do wytwarzania elementów prefabrykowanych. Anhydryty cechsztyńskie przerabiane są w Wiśniowie na Dolnym Śląsku na kwas siarkowy, o czym już była mowa.

Dotychczasowe wydobycie gipsu i anhydrytu charakteryzuje się wzrostem tak samo dynamicznym jak w przypadku surowców węglanowych dla przemysłu cementowego. W 1956r. wynosiło ono 0,51 mln ton, a w 1970r. wzrosło przeszło 3-krotnie do 1,69 mln ton. Przy tym 83% wydobycia w 1969r. przypada na gips, a reszta tj. 17% na anhydryt.

Gdyby dotychczasowy wzrost wydobycia zachował się nadal w przyszłości to przy prostoliniowej ekstrapolacji osiągnęłoby ono w 2000 r. wielkość 4,2 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. należałoby wydobyć /1,69+4,20/x0,5x30 = 88,35 mln ton. W przybliżeniu można przyjąć, że całość wydobycia przypadnie na gips.

Wskaźnik wykorzystania geologicznych bilansowych zasobów gipsu można przyjąć mniej więcej taki, jaki przyjęto dla surowców węglanowych /61 - 67%/, a więc ok. 64%.

A więc do 2000 r. ubyłoby ze stanu zasobów 88,3340,64 = 138 mln ton gipsu.

Zasoby bilansowe zagospodarowane gipsów mioceńskich pokryłyby taki ubytek w 70%, zasoby rozpoznane bilansowe niezagospodarowane podniosłyby to pokrycie do przeszło 3-krotnego. Zasoby potencjalne gipsów dałyby w sumie przeszło 4-krotne pokrycie.

Zabezpieczenie to zwiększają jeszcze te zasoby gipsów cechsztyńskich, które występują w złożach anhydrytów gipsowych, eksploatowanych np. w Nowym Lądzie, o czym już była mowa w ustępie o anhydrycie jako o surowcu siarkowym.

Należy nadmienić, że gips jest przedmiotem regularnie rozwijającego się eksportu. Wielkość eksportu gipsu stanowi 3-cią część sumy wydobycia gipsu i anhydrytu.

A więc właściwe zapotrzebowanie na gips oraz możliwości eksportowe mogą być przez krajową bazę zasobową w pełni zabezpieczone. Można dodać, że perspektywy zasobowe dla gipsu są daleko większe aniżeli podane i zezwalają na znaczny wzrost wydobycia. Dlatego też zaimportowanie w 1969 r. i 1970r. w sumie 4,7 tys.ton gipsu modelarskiego można by uznać za niedopatrzenie. Mając tak olbrzymią bazę zasobową gipsów możemy być poważnym eksporterem również i gipsu modelarskiego. Trzeba tylko opanować technologię jego produkcji.

2.4.3. Surowce ilaste ceramiki budowlanej /tabela 127, wykres W13/

Wydobycie surowców ilastych ceramiki budowlanej czerwonej, grubo- i cienkościennej wykazywało początkowo znaczne wahania. W 1961 r. osiągnęło ono maksymalną wielkość 17,7 mln ton później począwszy od 1962r. i ustabilizowało się na poziomie 14,3-15,8 mln ton.

Z wykresu przebiegu dotychczasowego wydobycia nie wynika

jakakolwiek tendencja wzrostowa. Zgodnie według wstępnych ustaleń w resorcie budownictwa przewiduje się, że w 1990r. wydobycie surowców ilastych ceramiki budowlanej osiągnie wielkość 42,8 mln ton, a więc w stosunku do wydobycia w.1970r. miałoby wzrosnąć 3-krotnie.

Przy takim tempie wzrostu wydobycia w roku 2000 osiągnęłoby wielkość 52 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. wydobyto by /14,5+52,0/x0,5x30 = 997,5 mln ton.

Według danych MB i PIB wskaźnik wykorzystania udokumentowanych bilansowych zasobów surowców ilastych ceramiki budowlanej wynosi 30%, czyli 0,38.

Do 2000 r. wydobyto zatem 997,5:0,38 = 2 625 mln ton surowców ilastych.

Poszukiwany od 1975 r. do produkcji mają być używane tylko iły jakościowo lepsze, nadające się do ceramiki cienkościennej. Ogólnie przyjmuje się, że dla ceramiki cienkościennej nadaje się tylko połowa zasobów rozpoznanych. W tej sytuacji z grubsza biorąc zasoby bilansowe zagospodarowane /847 mln ton/ pokryłyby zaledwie 16% potrzeb, a zasoby rozpoznane bilansowe zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte /1 812 mln ton/, podniosłyby to zabezpieczenie tylko do 34%. Dopiero 2 916 mln ton perspektywicznych zasobów surowców ilastych, nadających się do ceramiki cienkościennej, z wyłączeniem zasobów perspektywicznych dla produkcji keramzytu, wraz z zasobami rozpoznanymi dałoby zabezpieczenie w 146%.

A więc zabezpieczenie wydobycia do 2000 r., ustalonego według wstępnych przewidywań resortu budownictwa, jest możliwe, ale 66% wydobycia musi bazować na zasobach perspektywicznych. Stąd wniosek, że o ile zamierza się utrzymać tempo wzrostu wydoby-

ale także jego przyjęte zostało w niniejszym rozdziale, to należy przedsięwziąć systematyczne, a intensywne prace geologiczne poszukiwawczo-rozpoznawcze na ilości surowca budowlanej do wyrobów ciepłochłonnych. Szczegółnie ważne to zabezpieczenie przedstawia się w północnej części kraju w województwach szczecińskim, koszalińskim, gdańskim, białostockim, koszalińskim i bydgoskim.

Należy powodto nadmienić, że biorąc pod uwagę rozwojową potrzebę i konieczność ochrony gruntów rolnych, poważne części rozpoznanych i perspektywicznych zasobów złóż surowca budowlanej odpadnie wogóle z rozważań nad ich wykorzystaniem. W tej sytuacji zabezpieczenie narastających potrzeb na iły surowca budowlanej ciepłochłonnej może nie przedstawia się dobrze. Ale to zagadnienie wymaga już specjalnej szczegółowej analizy. W każdym bądź razie wniosek o konieczności intensyfikowania prac poszukiwawczo-rozpoznawczych na złoża surowca budowlanej do wyrobów ciepłochłonnych staje się w tym świetle jeszcze bardziej pilny.

Z kolei ogromne, prawie niewyczerpalne zapasy zasobowe stanowią pospolite surowce ilaste dla surowca grubościennej. Zasoby perspektywiczne tych surowców oceniane są na przeszło 200 mld ton i rozprzestrzenione są na terenie całego kraju zajmując ok.30% jego powierzchni. W takiej masie nadają się one jednak tylko do wyrobów surowca budowlanej niskich klas oraz do produkcji keramzytu ekspandowanego.

2.4.6. Surowce piaskowe przemysłu silikatowego i do betonów komórkowych /tabela 126, wykres 115/

Wydobycie piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i do betonów komórkowych, /do murów nośnych i wypełniających oraz działowych/ stropów i t.p./ rozwijało się systematy-

cznie. W 1957r. wynosiło ono 0,7 mln ton, a w roku 1970 wzrosło 6-krotnie do 4,6 mln ton. Przy tym wydobycie piasków do betonów komórkowych stanowiło 12% łącznego wydobycia piasków.

Z prostoliniowego przedłużenia krzywej dotychczasowego wydobycia wynika, że w 2000 r. wydobycie to osiągnie wielkość 13,6 mln ton a w okresie 1971-2000 r. wyniesie /4,6+13,6/x0,5x30 = 273 mln ton.

Według danych IMB i PMB stopień wykorzystania udokumentowanych bilansowych zasobów piasków przemysłu silikatowego i betonów komórkowych wynosi 58%. Do 2000 r. należałoby zatem wydobyć 273:0,58 = 470 mln ton.

Zasoby rozpoznane zagospodarowane pokrywają te potrzeby w 33%. Wraz z zasobami rozpoznanymi niezagospodarowanymi pokrycie to wzrasta do 97%. Pełne 3,5-krotne zabezpieczenie dają jednak dopiero zasoby potencjalne. Poprawę stopnia zabezpieczenia potrzeb surowcowych zwłaszcza dla produkcji betonów komórkowych może dać znaczne zniżki dotychczas wykorzystanie wyżów dyluwialnych, co byłoby również cennym wkładem w podejmowaną ostatnio akcję ograniczenia zanieczyszczenia atmosfery .

Uwagi dotyczące ubytku zasobów z tytułu ochrony gruntów rolnych jest tu również aktualna, ale nie w tym stopniu co dla surowców ilastych ceramiki czerwonej. Złoża piasków zajmują bowiem głównie obszary występowania wydm oraz osadów rzecznych i wodnolodowcowych. Tym niemniej prace poszukiwawczo-rozpoznawcze powinny być nadal systematycznie kontynuowane.

2.4.7. Surowce przemysłu kruszyw oraz przemysłu kamienia drogowego i budowlanego

2.4.7.1. Surowce przemysłu kruszyw lekkich ceramicznych /tabela T29/

Produkcja kruszyw lekkich ceramicznych: keramzytu i aglopory-

tu, znajduje się dopiero w początkowym stadium rozwoju. Problem opłacalności produkcji tych kruszyw nie został w naszych warunkach jeszcze wyjaśniony. Obecnie wykorzystywane jest tylko jedno złoże iłów plioceńskich koło Kazimierza nad Wisłą, z którego w 1969r. wydobyto 25 tyś. m^3 iłów, nadających się do produkcji keramzytu.

Zasoby do rozwinięcia przemysłu kruszyw lekkich są wystarczające duże. Rozpoznanych zasobów jest 146,6 mln ton, z czego 19% nadaje się do produkcji lepszego jakościowo keramzytu. Zasoby te figurują w ogólnym bilansie zasobów surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Ponadto w bilansie perspektywicznych zasobów surowców ilastych ceramiki budowlanej figuruje 340 mln ton zasobów nadających się do produkcji keramzytu oraz ogromne masy 122 mld ton surowców ilastych ceramiki grubościennej nadających równocześnie do produkcji gorszego jakościowo kruszywa ceramicznego aglopozytu.

Mając na uwadze niski udział zasobów rozpoznanych w zasobach potencjalnych oraz niedostatek w zagospodarowanej bazie należałoby prowadzić nadal intensywne prace nad rozwiązaniem ekonomicznej technologii produkcji kruszyw ceramicznych na bazie krajowych surowców ilastych. Równocześnie wynika potrzeba prowadzenia nadal prac geologicznych w celu powiększenia bazy zasobów rozpoznanych, nadających się dla produkcji kruszyw ceramicznych. Ponadto do produkcji kruszyw ceramicznych powinny być również wykorzystywane łupki węglowe stanowiące płone odpady przy wydobyciu węgla kamiennego. Zawarta w nich substancja węglowa powoduje, że przy odpowiednio dobranym uziarnieniu, proces ich spiekania w urządzeniach aglomeracyjnych jest bardzo tani, nie wymaga bowiem dodatku paliwa, a wypalony ceramp odznacza się porowatością,

łatwością i wysoką wytrzymałością.

8.4.7.2. Zapasy perspektywiczne kruszyw naturalnych /tabela 130, wykres 115/

Do 1961r. przebieg wydobycia żwiru cechowały duże wahania, po czym nastąpił systematyczny dynamiczny wzrost. W 1957r. wydobycie wyniosło 17,8 mln ton, a w 1970r. wzrosło ono 3-krotnie do 56,7 mln ton.

Gdyby utrzymywało się dotychczasowe tempo wzrostu wydobycia kruszywa naturalnego, to w 2000 r. osiągnęłoby ono wielkość 147 mln ton, a w okresie 1971 - 2000 r. należałoby wydobyć /56,7+147,0/x0,5x30 = 3 055,5 mln ton.

Według danych IMB i PIB wskaźnik wykorzystania zasobów geologicznych rozpoznanych dla złóż kruszywa naturalnego można określić jako równy 56%. Do 2000 r. ubyłyby zatem zasoby kruszywa naturalnego w ilości 5 460 mln ton.

Zasoby rozpoznane zagospodarowane stanowią zaledwie 10% tych potrzeb, a zasoby rozpoznane zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte tylko 51%. Dopiero zasoby potencjalne, w których 55% stanowią zasoby perspektywiczne, zabezpieczyłyby taki ubytek kruszywa naturalnego w 111%.

A zatem sytuacja przedstawia się tak, że do końca 2000r. praktycznie razem biorąc prawie cały potencjał zasobowy kruszywa naturalnego przy założonym wzroście wydobycia zostanie skonsumowany. Aby złoży nie wykorzystać te zasoby, należy ich rozpoznanie geologiczne doprowadzić do stadium pozwalającego na eksploatację. Uderza zwłaszcza bardzo niski stopień zabezpieczenia eksploatacji kruszywa naturalnego w najbliższym okresie bazą zasobów zagospodarowanych.

Na tym miejscu należałoby jeszcze raz zwrócić uwagę na problem poruszony już przy omawianiu możliwości wykorzystania zasobów glin ceramiki budowlanej, a mianowicie na sprawę ochrony gruntów rolnych. Zadośćuczynienie tej słusznej zasadzie pociągnie za sobą napewno poważne okrojenie zasobów kruszywa naturalnego.

Rysujące się bardzo wyraźne niedobory kruszywa naturalnego zmuszają do szukania innych dróg zabezpieczenia zapotrzebowania na kruszywa, wynikającego z dynamicznego rozwoju krajowego budownictwa. Pewne możliwości da niewątpliwie coraz szersze stosowanie kruszywa łamanego. Drugim wyjściem jest intensyfikacja produkcji kruszyw ceramicznych na bogatej bazie surowców ilastych, jak to przedstawiono w tabeli T26. Rozwiązanie tego zagadnienia wymaga prowadzenia intensywnych badań nad doskonaleniem technologii opłacalnej produkcji kruszywa ceramicznego.

Pewne rezerwy w tym zakresie stwarza możliwość wykorzystania łupków węglowych do produkcji kruszyw ceramicznych, o czym już wspomniano przy omawianiu kruszyw ceramicznych.

2.4.7.3. Surowce przemysłu kamienia drogowego i budowlanego /tabela T31, T31a, -31b, wykres W15/

Wydobycie kamienia dla wszelkiego rodzaju budownictwa kamiennego, wodno-lądowego i przemysłowego rozwijało się dotychczas bardziej regularnie aniżeli w przypadku kruszywa naturalnego, aczkolwiek i tu w 1962r. zanotowano jednorazowo gwałtowny wzrost aż do 15,1 mln ton/rok. Na ogół jednak tendencja wzrostowa wydobycia kamienia jest systematyczna od 6 mln ton w 1955r. do 16,1 mln ton w 1970r.

Przy prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowego trendu wydobycie w 2000 r. osiągnęłoby poziom 36 mln ton/rok, a w okresie 1971 - 2000 r. należałoby wydobyć /16,1+36,0/x0,5x30 = 781,5 mln ton.

Według danych RB i PRB wskaźnik wykorzystania udokumentowanych zasobów kruszyw można określić jako równy 76%. A zatem do 2000 r. należałoby się liczyć z ubytkiem zasobów w ilości 781,5:0,76 = ok. 1 030 mln ton.

Zasoby zagospodarowane /1 613 mln ton/ pokrywają przewidywany ubytek w 157%. Zasoby zagospodarowane i niezagospodarowane razem wzięte /2 547 mln ton/ dają już 2,5-krotne pokrycie tego ubytku, a przeciętne zasoby potencjalne /160 488 mln ton/ podnoszą to zabezpieczenie do ponad 150 razy.

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że zasoby kamieni nadających się do eksploatacji odkrywkowej, a tylko taka w tym przypadku wchodzi w rachubę, występują tylko na południu kraju. A ponieważ najbogatsze w surowce kamienne województwa jak kieleckie, lubelskie i łódzkie należą do najuboższych w kruszywa naturalne, stąd wniosek, że w województwach tych należałoby zwrócić szczególną uwagę na wykorzystanie bazy zasobowej kamieni do produkcji kruszywa łamanego.

2.4.8. Surowce skalne o rozmaitym zastosowaniu

Ziemia krzemionkowa /tabela 732, wykres 716/

Ziemie krzemionkowe zwane również opoką lekką, dzięki wysokiej porowatości i wynikającej stąd chłonności oraz dzięki odporności na działanie wysokich temperatur znalazła zastosowanie jako nośnik katalizatorów, jako ziemia odbarwiająca, materiał izolacyjny, składnik mas formierskich i in.

Przebieg wydobycia opoki lekkiej /odwapnionej/ wieku kredowego, zwanej ziemią krzemionkową, charakteryzuje się znacznymi wahaniami. Bardziej regularnie rozwijał się import ziemi krzemionkowej, który poczynszy od 1959r. wzrósł gwałtownie wzrastał aż do 13,6 tyś.ton/w roku 1970. Suma wydobycia i importu daje

w przybliżeniu krzywą krajowego zapotrzebowania, która pomimo dużych wahań wykazuje wyraźną tendencję wzrostową.

Gdyby dotychczasowa tendencja wzrostowa sumy wydobycia i importu ziemi krzemionkowej utrzymała się w przyszłości, to na okres prostoliniowej ekstrapolacji zapotrzebowania na nią osiągnęłoby w 2000 r. wielkość 85 tyś. ton/rok, a w okresie 1971-2000r. wyniosłoby /34,3 + 85,0/x0,5x30 = 1 789 tyś.ton.

Według danych IMChem. wskaźnik wykorzystania udokumentowanych bilansowych zasobów ziemi krzemionkowej można określić jako równy 54%. Aby pokryć wyżej podane potrzeby do 2000 r. na ziemię krzemionkową należałoby dysponować jej zasobami w ilości 1789:0,54 = = 3 300 tyś.ton.

Zasoby udokumentowane zagospodarowane opoki lekkiej /466 tyś. ton/ pokryłyby te potrzeby zaledwie w 14%. Zasoby udokumentowane zagospodarowane i niezagospodarowane tej opoki razem wzięte /1 427 tyś.ton/ podniosłyby to pokrycie nieznacznie do 43%. Dopiero zasoby szacunkowe nowych złóż opoki lekkiej w obszarze świętokrzyskim /Dąbrówka Gągatkowa, Lasocin/ oraz w obszarze lubelskim /Zachówka, Góra Puźnika/ w ilości 5 100 tyś.ton dają 1,5-krotne pokrycie przewidywanego zapotrzebowania. Ogółem biorąc zasoby rozpoznane wszystkich złóż pokrywają to zapotrzebowanie przeszło 4-krotnie, a zasoby potencjalne aż 7,5-krotnie.

Stąd wniosek, że praktycznie ostatnio wzrastający import ziemi krzemionkowej może zostać w przyszłości ograniczony lub nawet zlikwidowany pod warunkiem, że pod względem jakości ziemia krzemionkowa z nowych złóż opoki lekkiej /o zasobach szacunkowych/ będzie odpowiadać importowanemu surowcowi.

Dalszą rezerwę stanowią znane zasoby perspektywiczne słabo dotąd zbadane tak pod względem jakości jak i ilości zasobów

niami krzemionkowej w Karpatach /Leszczawka/.

Surowce bentonitowe /wykres 76/

Bentonity są importowane regularnie. Tendencja wzrostowa zaznacza się w okresie 1958 - 1964 r. kiedy wielkość importu osiągnęła 8,5 tyś. ton. Po spadku importu w 1968r. do 3,7 tyś.ton zaznacza się druga tendencja wzrostowa aż do 7,4 tyś.ton w 1970r. Przy prostoliniowej ekstrapolacji tej drugiej tendencji wzrostowej import w 2000 r. osiągnąłby ok. 32 tyś.ton, a w okresie 1971 - 2000 r. wyniósłby /7,4+32,0/x0,5x30 = 591 tyś.ton.

Zasoby rozpoznane udokumentowane i zaewidencjowane bentonitu razem wziętymi wynoszą 543 tyś.ton. Stopień wykorzystania zasobów rozpoznanych można w najgorszym razie zaszacować na ok. 30%. Aby zaspokoić przewidywany import 591 tyś.ton bentonitu należy wyeksploatować zasoby w ilości 591:0,3 = 1 960 tyś.ton. Istniejące zasoby drobnych złóż bentonitów pokryłyby przewidywany import zaledwie w 28%.

Uniezależnienie importu możliwe jest więc tylko przez zastosowanie odpowiedniej przeróbki złóż bentonitowych. Wymaga to prowadzenia prac badawczych nad optymalną technologią uszlachetniania krajowych złóż bentonitowych zwłaszcza karpackich. Niezależnie od tego systematyczne poszukiwanie bentonitów powinny być kontynuowane.

Gdyby zapotrzebowanie na surowce bentonitowe, przy ograniczeniu bieżącego wydobycia surowców bentonitowych i importu bentonitu, utrzymało nadal według trendu zaznaczającego się od 1960r. to w 2000 r. osiągnęłoby ono wielkość 226 tys.ton/rok, a w okresie 1971-2000 r. wyniosłoby /96,7+226/x0,5x30 = 4840 tys.ton. Na wydobycie 4840 tyś.ton surowców bentonitowych należałoby więc

mujący 4040±0,3 = 16 133 tyś.ton zasobów geologicznych. Rozpoznanie zasoby surowców bentonitowych pokryłyby takie potrzeby zakładów w 11%. Wskazuje to w sposób jednoznaczny na potrzebę prowadzenia dalszych prac poszukiwawczych.

Syllimanit występuje w Sudetach w masywie Gromnika i Śnieżnika w prekambryjskich łupkach i gnejsach sylimanitowych. Skały te zawierają do 30% tego minerału. Zasoby tych wychodzących na powierzchnię skał są wystarczająco duże, aby warto było się nimi zająć. Aby ustalić, czy skały te można uznać za surowiec mineralny należałoby w pierwszym rzędzie przeprowadzić wstępne badania nad wzbogacalnością zagrożonego syllimanitu. W razie pozytywnych wyników badań technologicznych należałoby zaocenić zasoby perspektywiczne i przeprowadzić wstępną analizę geologiczno-ekonomiczną celowości wykorzystania tych zasobów dla otrzymania takiego koncentratu sylimanitowego, który mógłby wastąpić sylimanit importowany. A importuje się go ok. 1600 ton/rok za kwotę ok. 784 tyś.złotych dewizowych.

Importujemy rocznie ponad 600 ton krzemieni w kawałkach, 40 ton kulaków krzemiennych oraz 11 ton płyt z krzemienia "silex" na ogólną sumę ponad 100 tyś. złotych dewizowych. Przeprowadzona ostatnio przez IG inwentaryzacja miejsc występowania krzemieni w Polsce oraz badania właściwości technologicznych wykazały, że za wyjątkiem płyt "silex" import krzemienia łamanego do produkcji materiałów ścieralnych, jak również importu kulaków do młynów kulowych, może być całkowicie zlikwidowany. W tym celu w podkrakowskim kamieniołomie Zakrzówek uruchomiona została przez spółdzielczość ubezwładniona eksploatacja, obróbka i przeróbka bur krzemiennych.

Stwierdzony powyżej problem zmechlenia w strefie przyuskiej płyt krzemionkowych "silex" utrudnia dalsze badania. I to wydaje się trudności, spółdzielczość, które mają się ukonstytuować w Zakładzie, nie ma odpowiedniego zaplecza naukowo-badawczego dla podjęcia badań, które miały na celu opracowanie metody wyrobu płyt typu "silex".

Importujemy rocznie 4 tony rocznie kwarcu naturalnego, czyli kryształu górskiego, ale za to za astronomiczną kwotę ok. 500 tys. złotych dewizowych. Import ten może być z korzyścią połączony przez krystale kwarcu występujące w drusach i szczelinach w eksploatowanych w Zagłowej kopalni kwarcytowych i otaczających granitach. W kwarcolitach w Zagłowej krystały te były swojego czasu wydzierane i wykorzystywane. Obecnie są one przedmiotem zbiórki przez inicjatywę prywatną dla celów jubilerskich. Zlikwidowanie importu kwarcu winno być poprzedzone zorganizowaniem zbierania kryształu górskiego w w.w. kwarcolitowych oraz w zorganizowaniu odbioru tych kryształów do zakładów obróbczych.

Na liście importowanych surowców chemicznych figurują jeszcze grafit i kwas grafitowy w ilości do 64,4 tys.ton w 1970r. na ogólną sumę ponad 40,9 mln złotych dewizowych, piasek - ponad 1,5 tys.ton w 1970r. na sumę ponad 7,9 mln złotych dewizowych, azbest - 11,6 tys.ton na sumę ponad 3 mln złotych dewizowych.

Złoża grafitowe występują w Sudetach. Wychodzą one wprawdzie na powierzchnię, ale są ubogie: zawierają zaledwie 4 - 10% C. Były one badane przez IG w oparciu geologiczno-złożowym. Badania nad wzbogacalnością tego surowca nie były jednak przeprowadzone. Należałoby więc wykonać najpierw laboratoryjne badania nad możliwością wzbogacenia zalegających złóż grafitowych, a po-

tem w oparciu o wyniki tych badań zechcemy przeprowadzić wstępną analizę geologiczno-ekonomiczną wybranego złoża tych łupków. Badania te oraz wstępna analiza geologiczno-ekonomiczna wykażą czy można będzie wyeliminować względnie ograniczyć kosztowny import grafitu.

Łupki szlifierskie i polerownicze występują w zachodniej części Zagłębia Górnośląskiego w formie S-ntrowego pokładu, zalegającego w grupie łaziskiej karbonu produktywnego na granicy warstw gruszowskich i pietrzkowickich w kop.Gliwice. Zasoby tego łupku zostały udokumentowane jeszcze w 1953 r. Na kop. Polska w Świętochłowicach stwierdzono występowanie bardziej drobnoziarnistego łupku nadającego się do celów polerowniczych w przemyśle bawełnianym.

Odpowiednie wykorzystanie tych łupków mogłoby całkowicie zlikwidować import gotowych wyrobów do polerowania, szlifowania i ostrzenia, niezbędnych dla przemysłu bawełnianego, papierniczego, drzewnego, skórzanego i.t.p.

2.5. Próba oceny wartości zasobnych surowców mineralnych jakie przypuszczalnie mogą być wydobyte w kraju w okresie 1971 - 2000 r.

Próbą oceny wartości objęto w zasadzie tylko wydobycie tych surowców mineralnych, których zasoby rozpoznane mogą zabezpieczyć zapotrzebowanie w okresie 1971 - 2000 r., jakie wynikałoby z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowych trendów krajowego wydobycia i potrzeb. Nie przeprowadzono tu bezwzględnej oceny wartości w pojęciu ekonomicznym lecz posłużono się pieniężnym wyrazem wartości surowców, jakimi są ceny jednostkowe na poszczególne rodzaje surowców.

Jako ceny jednostkowe surowców mineralnych przyjęto ceny z 1970 r. W zasadzie brano pod uwagę ceny eksportowe /E/, a w razie braku eksportu - ceny importowe /I/.

Dane wyjściowe oraz wyniki oceny wartości przewidywanego wydobycia dla 14-tu zasobnych surowców zestawiono w tabeli T-33.

Tabela T-33

Rodzaj surowca mineralnego lub metalu /w rudzie/	Wielkość przypuszczalnego wydobycia w okresie 1971-2000 r. w mln ton		Cena jednostkowa w złotych dewizowych za tonę	Globalna wartość przypuszczalnego wydobycia w okresie 1971-2000r. w mln złotych dewizowych	
1. Węgiel kamienny	6 618		/E/ 47	311 046	
2. Węgiel brunatny	1 918		/E/ 11,8	22 632	
3. Miedź /w rudzie/	9		/E/ 5 070	45 630	
4. Cynk /w rudzie/	10,3	14,2	/E/ 1 073	11 052	15 751
ołów /w rudzie/	3,9		/I/ 1 205	4 699	
5. Siarka	190		/E/ 91	17 290	
6. Sól kamienna	156		/E/ 24	3 744	
7. Surowce węglanowe dla przemysłów: cementowego, wapienniczego, chemicznego i hutniczego	1 933		/E/ 10	19 330	
8. Dolomit hutniczy	102		/E/ 62	6 324	
9. Iły ogniotrwałe	57,9		/E/ 51	2 953	
10. Iły ceramiki szlachetnej	9,9		/E/ 33	327	
11. Gips	88,3		/E/ 16	1 413	
12. Piaski szklarskie	51,7		/E/ 26	1 344	
13. Ziemia krzemionkowa	1,79		/I/ 431	771	
14. Kaolin zalamowany	6,05		/I/ 120	726	

Przedstawiona w tabeli T-33 globalna wartość przypuszczalnego wydobycia w okresie 1971 - 2000 r. nie oddaje bezwzględnej /w pojęciu ekonomicznym/ wartości poszczególnych surowców i nie w tym celu jest tu przytoczona. Wskazuje ona jednak pośrednio na wagę i znaczenie jakie mogą mieć poszczególne surowce mineralne dla gospodarki narodowej w perspektywicznym okresie 1971 - 2000 r.

Jak widać z tabeli T-33 podstawowymi w naszej gospodarce i wybijającymi się pod względem potencjału wartości jest węgiel kamienny /311 mld zł dewizowych/ oraz miedź /49,6 mld zł.dew./. Następna grupa również wysokowartościowych surowców to: węgiel brunatny /22,6 mld zł/, surowce węglanowe /19,3 mld zł/, siarka /17,3 mld zł/, rudy cynku i ołowiu /15,7 mld zł./, dolomity /6,3 mld zł/, sól kamienna /3,7 mld zł/. Pozostała grupa 6 surowców skalnych tj: iły ogniotrwałe, gips, piaski szklarskie, ziemia krzemionkowa, kaolin i iły ceramiczne, reprezentuje w sumie wartość ok. 7,9 mld zł.

3. Podsumowanie

Szczególne położenie geologiczne terytorium Polski na styku trzech głównych jednostek geotektonicznych, budujących kontynent Europy, stwarzyło warunki sprzyjające nagromadzeniu różnorodnych surowców mineralnych. Wyrazem tego jest fakt istnienia wielu złóż eksploatowanych i rezerwowych, tworzących łączną bogatą bazę zasobów rozpoznanych oraz obiecujące prognozy zasobów perspektywicznych. Te fakty i przesłanki geologiczne wskazują na realną możliwość powiększenia tej bazy. Dlatego niezbędne jest systematyczne i konsekwentne prowadzenie z jednej strony badań geologicznych regionalnych mających na celu poszerzenie i pogłębienie prognoz, oraz z drugiej strony poszukiwań geologicznych zmierzających do ujawnienia nowych złóż.

Zasoby perspektywiczne surowców mineralnych w Polsce zostały oszacowane na podstawie stwierdzonych oznak ich występowania oraz na podstawie przesłanek geologicznych jakie wynikają ze znajomości praw rządzących powstawaniem oraz sposobem występowania i rozmieszczenia złóż tych surowców. Perspektywy te określono na podstawie aktualnego stanu znajomości rozwoju budowy geologicznej kraju. Nie są to jednak perspektywy ostateczne. W miarę pogłębiania znajomości geologii terytorium Polski będą one ulegały sukcesywnej korekcie.

Rozmieszczenie złóż surowców mineralnych oraz perspektywicznych obszarów ich występowania przedstawiono na mapach prognoz M1 - M11, a wielkość zasobów potencjalnych w podziale na grupy zasobów rozpoznanych i perspektywicznych wraz z ich rejonizacją podano w tabelach T1 - T32.

Zasoby perspektywiczne, zgodnie z ustaleniami zaaprobowanymi przez kierowników centralnych organów władz geologicznych na 2-gim posiedzeniu odbytym w ramach RWPG w styczniu 1963r., pozwalają wnioskować o możliwościach rozszerzenia bazy surowców mineralnych dla poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej i mogą stanowić podstawę dla planowania i wytyczenia kierunków wszystkich rodzajów badań geologicznych i geologiczno-poszukiwawczych.

Zasoby perspektywiczne różnią się od zasobów rozpoznanych tym, że parametry niezbędne do obliczenia zasobów, jak powierzchnia, miąższość złoża, zawartość składników użytecznych i.t.p. określane są drogą pośrednią na zasadzie analogii i są przez to wielkościami przypuszczalnymi, a nie wielkościami stwierdzonymi na podstawie których ustala się zasoby rozpoznane.

Prognozy możliwości wykorzystania potencjalnych zasobów surowców mineralnych dla zabezpieczenia przewidywanych potrzeb kraju w okresie 1971 - 2000 r. dokonano na zasadzie porównania aktualnie

znanej bazy zasobów rozpoznanych i potencjalnych z przypuszczalnymi przyszłymi potrzebami. Do porównania, jako jeden z wielu możliwych wariantów rozwoju potrzeb na surowce mineralne w okresie 1971 - 2000 r. przyjęto wariant przewidujący zachowanie dotychczasowego tempa wzrostu potrzeb na te surowce w ciągu ostatniego 15-lecia. Jako zasadę przyjęto więc wariant prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowych trendów wydobycia względnie zapotrzebowania. Gdy trendy wzrastały w ostatnich latach zbyt strmo, jak to miało miejsce w przypadku rud miedzi i siarki rodzimej, co spowodowane zostało przez uruchomienie nowych kopalń, do wyznaczenia wielkości przypuszczalnego wydobycia względnie zapotrzebowania w roku 2000 posłużono się ponadto wstępnymi ustaleniami Komisji Planowania przy Radzie Ministrów. Przypuszczalny rozwój wydobycia i zapotrzebowania na surowce mineralne w okresie 1971 - 2000 r. w takim wariancie przedstawiono na wykresach W1 - W16.

Rezultaty porównania, wyrażone m.in. w stopniu zabezpieczenia przypuszczalnych potrzeb przez zasoby geologicznie rozpoznane i potencjalne, przedstawiono dla tych surowców mineralnych, dla których takie porównanie było możliwe, w zbiorczej tablicy T34.

Z dotychczasowych rozważań oraz z tabeli T34 wynika, że ze względu na wielkość potencjalnych zasobów surowców mineralnych i możliwości zabezpieczenia nimi prognozowanych potrzeb, surowce te można podzielić na grupy. Należy przy tym nadmienić, że podział ten jest słuszny przy założeniu, że zapotrzebowanie na surowce mineralne w okresie 1971 - 2000 r. będzie się rozwijało zgodnie z dotychczasowymi tendencjami przedłużonymi ekstrapolacyjnie na okres 1971 - 2000 r. Tym niemniej przy założeniu innych trendów rozwoju wydobycia i zapotrzebowania w okresie prognostycznym podział ten może spełnić swą rolę o tyle, że pozwoli zorientować ogólnie w hierarchii zasobności poszczególnych rodzajów surowców mineral-

nych oraz pod względem wystarczalności ich zasobów w przyszłości. Mając to na względzie wyróżniono następujące cztery grup surowców mineralnych :

I. Surowce wysokowartościowe, których zasoby potencjalne mogą pokryć przypuszczalne potrzeby w okresie 1971 - 2000 r. conajmniej 10-krotnie; należą tu /w nawiasach podano wielokrotność zabezpieczenia/

- z surowców paliwowo-energetycznych: węgiel kamienny /x12/, węgiel brunatny /x10/
- z surowców chemicznych: sól kamienna /x120/
- z surowców skalnych: kamienie drogowe i budowlane /x160/; gliny ceramiki budowlanej i kruszywa ceramicznego glinoporytowego /x93/, surowce węglanowe przemysłu cementowego /x59/, iły ceramiki szlachetnej /ze złożem Turów włącznie x36/, surowce węglanowe przemysłu wapienniczego, chemicznego i hutniczego /x30/.

II. Surowce zasobne, których zasoby potencjalne mogą pokryć przypuszczalne potrzeby w okresie 1971 - 2000 r. 2 - 10-krotnie; należą tu

- z surowców metalicznych: rudy miedzi /x3,8/, rudy cynku i ołowiu /x2,3/
- z surowców skalnych: ziemia krzemionkowa /x7,8/, iły ogniotrwałe /x7,9/, surowce kaolinowe /x6,8/, gipsy /x4,8/, dolomity hutnicze /x4,6/, piaski szkl

skie /x4,4/, piaski przemysłu silikatowego /x3,9/, łupki ceramiczne /x3,4/.

III. Surowce nakompensowane, których zasoby potencjalne mogą pokryć przypuszczalne potrzeby w okresie 1971 - 2000 r. 1 - 2-krotnie; należą tu

- z surowców paliwowo-energetycznych: gaz ziemny /x2,0/
- z surowców chemicznych: siarka rodzima /x1,9/, baryt /x1,2/
- z surowców skalnych: kwarc żyłowy /x1,9/, iły ceramiki budowlanej, ziemi okiennej i kruszywa ceramicznego keramzytowego /x1,6/, kwarcyty ceramiczne /x1,9/, piaski formierskie /x1,5/, kruszywo naturalne /x1,1/.

IV. Surowce deficytowe, których zasoby potencjalne nie mogą pokryć potrzeb aktualnych i potrzeb w okresie 1971 - 2000 r.; należą tu

- z surowców paliwowo-energetycznych: ropa naftowa /0,6/
- z surowców metalicznych: rudy żelaza /0,8/, rudy niklu /0,7/ rudy chromu, rudy cyny, rudy uranu, surowce glinu, piaski cyrkonowe
- z surowców chemicznych: sole potasowe /0,2/, w tym sole polihalitowe /0,3/, fosforyty /0,2/, fluoryt
- z surowców skalnych: surowce skaleniowe, łupki kwarcowe, manganity, surowce bentonitowe.

V. Surowce nierozpoznane, których złoża są tylko dorywczo eksploatowane lub nie znalazły jeszcze znaczenia przemysłowego, a mogą się okazać w przyszłości przydatne; należą tu :

- z surowców paliwowo-energetycznych: łupki bitumiczne
- z surowców metalicznych: piaskowce miedzionośne, w pegmatytach sudeckich i in., syngenetyczne rudy-nośne łupki bitumiczne w Białowieży /NaCl/
- z surowców chemicznych: warstwowe stromatolity /celestyn w Czarkowych i w rudach siarki rodzimej/,
- z surowców skalnych: gyllingenit i zeolit w łupkach krystalicznych i gnejsach sudeckich.

VI. Koncepcja koncentracji, które współwystępują w złożach kopalin głównych, a które z punktu widzenia możliwości i możliwości wykorzystania można ująć w następujące grupy:

- pierwiastki odzyskiwane, których obecnie produkcja pokrywa aktualne i może pokryć przyszłe potrzeby: srebro /rudy Cu, rudy Zn i Pb/, kadm /rudy Zn i Pb/,
- pierwiastki nieodzyskiwane, których produkcja mogłaby pokryć przyszłe potrzeby, gdyby je wydobywano względnie gdyby opanowano technologię ich odzyskiwania: tytan, rutyl /rudy cynalskie ilmenitowo-magnetytowe/, gal /rudy Zn i Pb i węgiel kamienny/, german /rudy Cu, rudy cynalskie ilmenitowo-magnetytowe, węgiel kamienny/, kobalt, nikiel i selen /rudy Cu/, lit /węgiel kamienny/, brom /karnality Kłodawy/, łupki saliferskie i polerowniowe /węgiel kamienny/
- deficytowe odzyskiwane: nikiel i złoto /rudy Cu/, cynk /rudy Zn i Pb/
- deficytowe nieodzyskiwane: manganolity i baryt /węgiel kamienny/, molibden, platyna i inne

wierzchołki metaliczne i rudkie
/rudy Cu/.

Ponadto według stopnia zabezpieczenia przyjętego zapotrzebowania w okresie 1971 - 2000 r. na surowce mineralne przez ich zasoby rozpoznane bilansowe, można te surowce podzielić na dwie grupy.

Do grupy surowców mineralnych, których zasoby rozpoznane bilansowo teoretycznie zabezpieczają potrzeby w okresie 1971 - 2000 r. należą :

- z surowców paliwowo-energetycznych: węgiel brunatny /x4,6/, węgiel kamienny /x3,6/
- z surowców metalicznych: rudy miedzi /x2,3/, rudy cynku i ołowiu /x1,3/
- z surowców chemicznych: sól kamienna /x29,6/, siarka rodzima /x1,2/
- z surowców skalnych: surowce kaolinowe /x3,6/, piaski krzemionkowe /x4,4/, surowce węglanowe przemysłu cementowego /x4,1/, iły ceramiki szlachetnej /x3,7/, gipsy /x3,2/, kamienie drogowe i budowlane /x2,3/, piaski szklarskie /x2,1/, surowce węglanowe przemysłu wapienniczego, chemicznego i hutniczego /x2,0/, żwiry ogniotrwałe /x1,3/, dolomity hutnicze /x1,4/.

Do grupy surowców mineralnych, których zasoby rozpoznane bilansowe nie zabezpieczają potrzeb w okresie 1971 - 2000 r. należą

- z surowców paliwowo-energetycznych: gaz ziemny /0,2/, ropa naftowa /0,0/
- z surowców metalicznych: rudy żelaza /0,3/, rudy niklu /0,2/
- z surowców chemicznych: baryt /0,4/, sole potasowe /0,1/ /w tym sole polihalitowe /0,2/, fosforyty /0,1/

- z surowców skalnych: piaski fowerskie /1,0/, piaski przemysłu silikatowego /1,0/, iły ogniotrwałe /0,8/, kwarcyty żyłowe /0,8/, kwarcyty ogniotrwałe /0,8/, gliny ceramiki budowlanej /0,7/, kruszywo naturalne /0,5/, gliny ceramiki budowlanej ciemnopalącej /0,5/.

Z analizy wartości wskaźników wyliczonych w tablicy 134 wynikają następujące spostrzeżenia.

Wskaźnik wzrostu potrzeb na surowce mineralne Wwp, wyrażający stosunek przypuszczalnych potrzeb w roku 2000 do potrzeb w roku 1970, a wynikający z prostoliniowej ekstrapolacji dotychczasowych trendów tych potrzeb waha się w granicach 2 - 3. Wyjątek stanowią: gaz ziemny /6,8/ i ropa naftowa /3,6/, rudy niklu /3,4/, siarka rodzima /3,7/, sole potasowe /4,1/, fosforyty /3,6/, gliny ceramiki budowlanej /3,6/ i kwarcyty ogniotrwałe /9,0/. Można by stąd wnioskować, że w przypadku tych 6 surowców stopa wzrostu jest zbyt duża, albo też, że stopa wzrostu pozostałych 22 surowców jest zbyt mała. Nie dysponując innymi parametrami, wpływającymi na rozwój zapotrzebowania na surowce mineralne, oprócz dotychczasowych tendencji rozwojowych tych potrzeb, nie można dać na to odpowiedzi.

Na prawdopodobieństwo stopnia zabezpieczenia ewentualnego przyszłego zapotrzebowania na surowce mineralne przez zasoby geologiczne tych surowców rzucają pewne światło dwa następujące wskaźniki: Wp - wskaźnik stopnia poznania zasobów potencjalnych, wyrażający udział zasobów rozpoznanych w zasobach potencjalnych oraz Wzp wskaźnik zabezpieczenia przyszłych potrzeb do 2000 r. przez zasoby potencjalne, wyrażający wielokrotność stopnia zabezpieczenia. Rozpatrzmy mogące budzić wątpliwości surowce mineralne o najniższym (najwyższym) wskaźniku stopnia poznania zasobów Wp.

- gliny ceramiki budowlanej - Wp = 0,7 % Wzp = x 95

- kamienie drogowe i budowlane	- 1,6 %	x 160
- ropa naftowa	- 1,6 %	x 0,6
- surowce węglanowe przemysłu cementowego	7,0 %	x 59
- surowce węglanowe przemysłu wapienniczego, chemicznego i hutniczego	- 7,0 %	x 30
- gaz ziemny	- 10 %	x 2,0
- iły ceramiki szlachetnej	- 10 %	x 38
- iły ogniotrwałe	- 11 %	x 7,5
- sole potasowe	- 38 %	x 0,24
- rudy cynku i ołowiu	- 64 %	x 2,3
- rudy miedzi	- 66 %	x 3,8
- gipsy	- 67 %	x 4,8
- fosforyty	- 73 %	x 0,16
- surowce kaolinowe	- 82 %	x 6,8
- siarka rodzima	- 87 %	x 1,9

Niskie wartości wskaźnika Wp/0,7-11/ mogą wskazywać albo na to, że zasoby perspektywiczne są rzeczywiście tak ogromne, albo na to, że tak duże zasoby perspektywiczne są mało prawdopodobne. W przypadku wymienionych surowców skalnych, występujących w strefie powierzchniowej skorupy ziemskiej, do zasobów perspektywicznych zaliczono tu zasoby surowców, których istnienie stwierdzono wielokrotnie w trakcie wykonywania zdjęć geologicznych i wierceń. O zaliczeniu zasobów tych surowców do zasobów perspektywicznych zadecydowała zbyt rzadka siatka punktów pobrania próbek i często-krotnie niedostateczne zbadanie ich jakości. Jeśli zważyć, że dla tych surowców skalnych wartości wskaźnika Wsp wahają się w granicach od 7,3-krotnego do 160-krotnego zabezpieczenia zasobami, to pokrycie przyszłych potrzeb tymi surowcami skalnymi nie może budzić obaw.

Natomiast w przypadku ropy naftowej i gazu ziemnego zasoby perspektywiczne nie są zasobami stwierdzonymi a zasobami przewidywanymi, przypuszczalnymi. Jeśli więc przyszłe potrzeby na ropę i gaz miałyby być pokryte prawie wyłącznie przez niestwierdzone zasoby perspektywiczne, to przy prognozowaniu stopnia zabezpieczenia potrzeb przez krajowe wydobycie wskaźnik byłaby pewna ostrożność. Stopień prawdopodobieństwa istnienia zasobów perspektywicznych ropy naftowej oraz gazu ziemnego mogą wyjaśnić tylko dalsze badania geologiczne i geofizyczne, badania regionalne i poszukiwania.

Wysokie wartości wskaźnika Wp/58-67%/ mogą wskazywać na to, że albo większych perspektyw zwyczajnie brak, jak to wygląda w przypadku fosforytów /pokrycie potrzeb w 16%/ i soli potasowych / pokrycie potrzeb w 24 %/, albo też na to, że zasoby potencjalne mogą zostać do 2000 r. pewnie uzupełnione, jak się rzecz ma w przypadku siarki rodzimej /pokrycie w 190 %/ oraz rud cynku i ołowiu /pokrycie w 230 %/, a nawet rud miedzi /pokrycie w 380 %/.

Z wyżej przeprowadzonych rozważań wynika w sposób niedwuznaczny, że w zakresie takich surowców mineralnych jak ropa i gaz, siarka rodzima i sole potasowe, rudy cynku i ołowiu oraz rudy miedzi należy z jednej strony dążyć do rozszerzania perspektyw i bazy zasobów rozpoznanych, a z drugiej strony do jaknajbardziej racjonalnego gospodarowania ich bazą rozpoznaną.

Wiele mówiące są wartości wskaźnika W_{wg}, wyrażającego stopień wykorzystania zasobów geologicznych w trakcie ich eksploatacji. Wartości tego wskaźnika wahają się od 0,1 dla soli kamiennej do 0,91 dla rud cynku i ołowiu, utrzymując się przeważnie w granicach 0,35 - 0,64. I aczkolwiek wiarygodność wartości tych wskaźników może budzić zastrzeżenia, nie zostały bowiem one wyprowadzone na podstawie takiego materiału faktycznego, jakiego wagi tego wskaźnika w rozważaniach prognostycznych wymaga, to jednak nale-

żeby na wszech miar dążyć do doskonalenia technologii wydobywania kopalin użytecznych pod kątem optymalnego wykorzystania ich zasobów.

Wreszcie wskaźnik W_p, wyrażający wielokrotność wzrostu przypuszczalnego zapotrzebowania na surowce mineralne w 2000 r. do wielkości wydobycia w 1970 r., wskazuje na to, że prawdopodobieństwo możliwości zwiększenia wydobycia dla pokrycia przypuszczalnych potrzeb w 2000 r. np. dla fosforytów 716-krotnie, dla ropy naftowej 74-krotnie, dla rud żelaza 32-krotnie, dla rud niklu prawie 10-krotnie jest poprostu nierealne i, że w zakresie tych surowców mineralnych, bez ich importu, nasza gospodarka narodowa raczej się nie obejdzie.

Próbna ocena wartości poszczególnych surowców mineralnych dla gospodarki narodowej, przeprowadzona na podstawie akumulowanej wartości ich wydobycia w okresie 1971 - 2000 r., wskazuje na to, że pierwszoplanowym i bezkonkurencyjnym pod względem potencjału wartości, jest węgiel kamienny, którego porównywalny miernik wartości wyrażony w mld złotych dewizowych wynosi 311. W następnej kolejności jest miedź /46/, a dalej grupa 6-ciu następujących surowców mineralnych: węgiel brunatny /23/, surowce węglanowe /19/, siarka /17/, rudy cynku i ołowiu /16/, dolomit hutniczy /6/ i sól kamienna /4/.

Mając na uwadze fakt, że grupa wyżej wymienionych surowców mineralnych kryje w sobie dla gospodarki narodowej ogromny potencjał wartości, należałoby wkrótce szczególną uwagę na racjonalne gospodarowanie zasobami tych kluczowych surowców mineralnych oraz na prawidłowe, optymalne i kompleksowe ich wykorzystanie.

4. Wnioski

4.1. Położenie naszego kraju w stosunku do głównych jednostek geotektonicznych budujących kontynent Europy sprawia, że Polska jest bogata w surowce mineralne. Na obszarze naszego kraju występują prawie wszystkie znane rodzaje surowców mineralnych, ale w ilościach nie zawsze odpowiadających potrzebom naszej gospodarki narodowej. Wielkimi surowcami mineralnymi dysponujemy w nadmiarze, niekiedy w bardzo dużym, a równocześnie odczuwamy niedobór niektórych surowców, niekiedy bardzo dotkliwy.

4.2. W zakresie surowców paliwowo-energetycznych kraj nasz jest bardzo zasobny w węgle, natomiast ciągle jeszcze istnieje niedostatek zarówno ciężkiego i dotkliwy niedobór ropy naftowej.

Węgiel kamienny. Potencjał zasobowy do aktualnie bilansowej głębokości 1000 m pozwala nietylko na utrzymanie dotychczasowego tempa wzrostu wydobycia /9-krotne zabezpieczenie, a do gł. 1500 m- 12,5 krotne zabezpieczenie/ ale i na jego zwiększenie. Należy mieć na uwadze, że w rezerwie jest jeszcze drugie tyle zasobów w interwale 1000 - 2000 m i to głównie węgla koksującego. Problemem do rozwiązania przy eksploatacji tych głęboko zalegających zasobów, prócz wysokiej gazowości węgla będzie temperatura skał, które na głębokości 1 500 m w Zagłębiu Górnośląskim i Dolnośląskim wyniesie 45 - 55°C, a w Zagłębiu Lubelskim 40 - 45°C, zaś na głębokości 2000 m będzie o 10 - 15°C wyższa.

Węgiel brunatny. Potencjalne zasoby pozwalają na zwiększenie dotychczasowego tempa wzrostu wydobycia, ale będą to w zasadzie zasoby zalegające na głębokości 50 - 250 m.

Ropa naftowa i gaz ziemny. Poprawa sytuacji w zasobach rozpoznanych, a tym samym w ograniczeniu importu tych surowców, zależy wyłącznie od tego czy prognoza zasobów perspektywicznych

została oceniona trafnie. Mogą to wyjaśnić tylko dalsze poszukiwania geologiczne.

4.3. W zakresie surowców metalicznych kraj nasz jest zasobny tylko w rudy podstawowych metali kolorowych - miedzi, cynku i ołowiu, a z metali grupy żelaza i metali stopowych - w tytan i wanad. Brak warunków złóż przemysłowych i perspektyw dla rud manganu i wolframu. Pozostałe metale występują w dostatecznej ilości lub w nadmiarze.

Rudy miedzi. Potencjał zasobowy do bilansowej głębokości 1500 m może pozwolić na zwiększenie przyszłego tempa wzrostu wydobycia ustalonego wstępnie przez Komisję Planowania przy Radzie Ministrów /3,8-krotne zabezpieczenie/, tymbardziej, że w interwale 1500 - 2000 m zasoby potencjalne wzrastają o dalsze 60%. Problemem do rozwiązania będzie opanowanie wpływu wysokiej temperatury skał, która na głębokości 1500 m wyniesie 50 - 55°C a na głębokości 2000 m wzrośnie o ok. 15°C.

Rudy cynku i ołowiu. Zasoby potencjalne, w razie utrzymania dotychczasowego tempa wzrostu wydobycia, zostałyby w 2000 r prawie w połowie zużyte. Wprowadzenie do eksploatacji nowych złóż powinno pozwolić na zlikwidowanie dotychczasowego importu koncentratów cynku i ołowiu metalicznego.

Rudy cyny. Zlikwidowanie importu cyny jest uzależnione od rozwiązania technologii odzyskiwania tego metalu z drobnoziarnistych rud ołowiowo-kasyterytowych, występujących w naszym kraju oraz od rezultatów poszukiwań w tym zakresie gruboziarnistych rud kwarcowo-kasyterytowych.

Rudy żelaza. Potencjalne zasoby rud syderytowych pozwalają conajmniej na utrzymanie wydobycia na dotychczasowym niskim poziomie. Ogromny niedobór żelaza /82%/ mogłaby nieco poprawić eksploatacja rud ilmenitowo-magnetytowych na Suwalszczyźnie. Eksploatacja tych rud mogłaby nietylko w pełni zabezpieczyć krajowe potrzeby na wanad oraz na tytan i rutyl syntetyczny /z przeróbki ilmenitu/, ale mogłaby również stworzyć korzystne możliwości eksportowe.

Metale stalowe. Produkcja żelazoniklu na bazie krzemianowych rud niklu w Szklarach oraz odzyskiwanie niklu z rud miedzi nie pokrywają i nie mogą w przyszłości pokryć krajowych potrzeb. Spodziewane perspektywiczne zasoby chromitu w masywie serpentynitowym na Dolnym Śląsku, w razie znalezienia nowych złóż, mogłyby pokryć tylko część przyszłych potrzeb. Opanowanie technologii odzyskiwania kobaltu i renu z rud miedzi pozwoliłoby zaspokoić krajowe potrzeby i na rozwinięcie eksportu, a odzyskiwanie z tych rud molibdenu poważnie ograniczyłoby import rud tego metalu i żelazomolibdenu.

Metale lekkie. Uruchomienie produkcji glinu na bazie surowców krajowych, wobec braku realnych perspektyw na znalezienie płytko występujących złóż boksytów, jest możliwe tylko przy wykorzystaniu bardzo zasobnych, zwłaszcza na Dolnym Śląsku surowców ilastych o zawartości powyżej 20% Al_2O_3 występujących w strefie powierzchniowej. Magnez metaliczny, odzyskiwany obecnie z rud cynku i ołowiu, pokrywa tylko część krajowych potrzeb. Zasoby dolomitu nadającego się do produkcji magnezu metalicznego są ogromne i import tego metalu może być w pełni zlikwidowany. Opanowanie technologii odzyskiwania litu z wód niektórych kopalń górnośląskich

pozwoliłoby pokryć potrzeby krajowe i uruchomić eksport tego metalu. Podobnie przedstawia się problem odzyskiwania berylu zawartego w węglu kamiennym.

Metale szlachetne. Opanowanie odzyskiwania srebra z rud miedzi oraz z rud cynku i ołowiu pokrywa krajowe potrzeby, a w przyszłości może otworzyć możliwości eksportowe. Odzyskiwanie z rud miedzi niewielkich ilości złota i aktualnie, wdrażane odzyskiwanie platyny tylko w minimalnym stopniu zdoła pokryć wewnętrzne zapotrzebowanie.

Pierwiastki rzadkie. Możliwość wykorzystania zawartych w wydobywanych rudach metali kolorowych i w węglu kamiennym, germanu, galu, selenu i wielu innych pierwiastków rzadkich, zależy od opanowania technologii ich odzyskiwania.

Pierwiastki promieniotwórcze. Problem wykorzystania niewielkich złóż rud uranu w Sudetach zależy od wyników wnikliwej analizy techniczno-ekonomicznej. Od wyników takiej analizy zależeć będzie prawdopodobnie również problem wykorzystania orzowickich uranonośnych łupków bitumicznych, zawierających ponadto wanad i molibden, a występujących od głębokości 450 m w rejonie Białowieży.

4. 4. W zakresie surowców chemicznych kraj nasz zaliczany jest do potentatów jako producent siarki, obfituje w ogromne zasoby soli kamiennej, ma dostateczne zasoby kwarcytu i ubogi jest w sole potasowe surowce fosforanowe i fluoryt.

Siarka. Zasoby potencjalne siarki rodzimej nie są, wbrew powszechnemu mniemaniu, tak duże. Gdyby wzrost produkcji siarki trzeba było utrzymać do roku 2000 w tempie ustalonym wstępnie przez Komisję Planowania przy Radzie Ministrów na okres do 1990 r., to zużyte zostałaby ponad połowa zasobów potencjalnych. Należałoby zatem tymi zasobami bardziej racjonalnie gospodarować.

Sole sodowe. Ogromne zasoby soli kamiennej zdolne są zaspokoić nietylko potrzeby krajowe, ale i praktycznie rzecz biorąc wszelkie możliwości eksportowe. Możliwości eksportowe soli kamiennej mogą być rozwinięte po zastosowaniu odpowiedniej przeróbki w celu wydzielenia gatunków soli odpowiadających różnorakim zastosowaniom.

Sole potasowe. Sole karnalitowe złoża w Kłodawie są niskoprocentowe i małozasobne; problem ich wykorzystania leży w ekonomice eksploatacji. Ekonomicznym przedsięwzięciem może być eksploatacja złóż soli siarczanowych, polihalitowych występujących w rejonie Zatoki Puckiej. Potencjalne zasoby tych soli o zawartości ppwyżej 12% K_2O, nadających się do nawpźania w stanie surowym mogłyby pokryć przypuszczalne krajowe potrzeby do 2000r. jednak tylko w ok.27%. Dlatego konieczne są dalsze poszukiwania tych soli między Łebą a Zatoką Pucką. Do rozwiązania pozostaje problem technologii przetwarzania niskoprocentowych soli polihalitowych anhydrytycznych/o zawartości 7 - 12% K_2O/ na wysokoprocentowe siarczanowe nawozy potasowe.

Fosforyty krajowe, kredowe i trzeciorzędowe jako ubogie, nadają się tylko do wyrobu mączki fosforytowej..Perspektywy znalezienia złóż fosforytów bogatych są niewielkie. Dlatego import fosforytów i apatytów jest nie do uniknięcia, ale zamierzona likwidacja jedynej czynnej w kraju kopalni fosforytów w Annopolu, wobec jeszcze poważnych zasobów tego złoża, wydaje się być nieprzemyślana.

Beryl. Potencjalne zasoby w Sudetach i Górach Świętokrzyskich mogą zaspokoić przyszłe krajowe potrzeby, ale przy zachowaniu dotychczasowego tempa wzrostu wydobycia, w okresie do 2000r zużytoby ponad 80% tych zasobów. Wskazuje to na konieczność prowa-

dzenia intensywnych poszukiwań.

Fluoryt nie jest narazie przedmiotem eksploatacji ale obiecujące prognozy wskazują na realną możliwość odkrycia nowych złóż i uruchomienia eksploatacji, która mogłaby częściowo ograniczyć import tego surowca.

Bar. Import możnaby zlikwidować w razie uruchomienia w Kłodawie eksploatacji soli potasowych karnalitowych i po opanowaniu technologii odzyskiwania tego pierwiastka.

4.5. Surowce skalne stanowią grupę surowców mineralnych, występujących w naszym kraju najbardziej obficie. Brak nam tylko niektórych rzadkich surowców skalnych jak mika, azbest, talk, kamienie szlachetne itp. Jako występujące w strefie powierzchniowej eksploatowane są przeważnie metodą odkrywkową do głębokości kilkudziesięciu metrów, przeważnie nie głębiej niż do 60 m. Tylko niektóre bardziej szlachetne surowce ilaste eksploatowane są metodą górniczą podziemną.

W największej obfitości występują kamienie drogowe i budowlane /160-krotne zabezpieczenie przypuszczalnych potrzeb zasobami potencjalnymi/, następnie surowce ilaste ceramiki budowlanej grubodziennej /x95/. Dalej surowce węglanowe wapienne dla przemysłu cementowego /x59/ oraz dla przemysłu wapienniczego, chemicznego i hutniczego /x30/, a także surowce ilaste ceramiki szlachetnej /biało wypalające się i kamionkowe/ /x38/. Te surowce skalne zdolne są pokryć nietylko potrzeby krajowe ale i ewentualny eksport.

Następna grupa zasobnych surowców skalnych o 4 - 10-krotnym zabezpieczeniu przypuszczalnych potrzeb zasobami potencjalnymi - - to ziemia krzemionkowa /x7,8/, iły ogniotrwałe /x7,5/, surowce kaolinowe /x6,8/, gipsy /x4,8/, dolomity hutnicze /x4,6/ i piaski

szklarskie /x4,4/. Te surowce skalne są przedmiotem mniejszego lub większego importu. Wielkość krajowych zasobów potencjalnych wskazuje na to, że ten import być może w pełni zlikwidowany.

Ostatnia grupa surowców skalnych, których zasoby potencjalne mogą 1-4 krotnie pokryć przypuszczalne krajowe potrzeby do 2000r. to piaski przemysłu szklikatowego /x3,5/, łupki ogniotrwałe /x3,4/, kwarc żyłowy /x1,9/, gliny ceramiki budowlanej cienkościennej /x1,6/, kwarcyty ogniotrwałe /x1,5/, piaski formierskie /x1,5/ i kruszywo naturalne /x1,1/. Jest to grupa surowców skalnych bliska deficytowym. Odnosi się to w szczególności do surowców ilastych ceramiki budowlanej cienkościennej piasków i żwirów /kruszywa naturalnego/, a to z tego względu, że w świetle ustawy o ochronie gruntów rolnych tylko dla części złóż tych surowców można będzie uzyskać zezwolenie na eksploatację.

Do zdecydowanie deficytowych surowców skalnych należą właściwie tylko surowce bentonitowe.

Możliwości wykorzystania sylimanitu i grafitu, występujących w niektórych gnejsach i łupkach krystalicznych, zależą przede wszystkim od oceny ekonomiki procesu wydobywania tych skał i wzbogacania tych minerałów. W razie pozytywnej oceny ekonomicznej będzie można oszacować zasoby geologiczne tych minerałów.

4.6. Z dokonanych rozważań nad prognozą zasobów surowców mineralnych oraz stopniem zabezpieczenia tymi zasobami przypuszczalnych potrzeb do roku 2000 a także nad kształtowaniem się wartości wskaźnika górniczego wykorzystania zasobów geologicznych /Wwa/ wynika niedwuznacznie, że dotychczasowa gospodarka złożami wielu surowców mineralnych może budzić zastrzeżenia.

Z więcej a powyższych konieczne jest zwrócenie uwagi na następujące problemy.

4.6.1. Znaczony jest na ogół niski wskaźnik górniczego wykorzystania zasobów geologicznych. Przez ustawiczne doskonalenie technologii górniczego wydobywania kopalin należy dążyć nie tylko do podnoszenia wydajności tego procesu ale i do możliwie maksymalnego obniżenia strat eksploatacyjnych. Odnosi się to do wszystkich surowców mineralnych, dla których wartości wskaźnika górniczego wykorzystania zasobów geologicznych /tabela 234/ są niskie, a w szczególności do tych surowców, dla których stopień zabezpieczenia przypuszczalnych potrzeb do 2000 r. jest niewielki. W pierwszym rzędzie dotyczy to siarki rodzimej.

4.6.2. W celu pełnego, możliwie maksymalnego i wielostronnego wykorzystania szeregu eksploatowanych obecnie lub przewidywanych w przyszłości do eksploatacji surowców mineralnych konieczne jest opracowanie nowych względnie opanowanie i wdrożenie istniejących w świecie technologii ich uszlachetniania, wzbogacania oraz chemicznego i metalurgicznego przetwarzania. Przemi badawczymi powinna być objęta w szczególności następująca problematyka:

- rozwój karbochemii, a zwłaszcza opanowanie opłacalnej metody uwodornienia węgla dla otrzymywania węglowodorów płynnych,

- technologia wykorzystywania niskoprocentowych - pozabilansowych /według obecnie obowiązujących, zamkniętych w stosunku do stosowanych w świecie kryteriów bilansowości /rud cynkowo-ołowiowych, rud niklu oraz rud miedzi,

- opanowanie w skali półtechnicznej technologii wzbogacania i przeróbki metalurgicznej rud ilmenitowo-magnetytowych aż do wydzielenia żelaza ilmenitu i V_2O_5,

- technologia odzyskiwania cyny z krajowych drobnoziarnistych

rud hydrotermalnych typu Olkusza,

- wdrożenie technologii produkcji glinu w oparciu o bogaty potencjał zasobowy krajowych surowców ilastych,

- technologia wzbogacania i odzyskiwania uranu z rud węglowych i piaskowcowych oraz uranu, wanadu i molibdenu z ordowickich łupków rej. Białowieży,

- technologia przeróbki soli kamiennej w kierunku zwiększenia ilości gatunków, na które istniejący jest popyt segmentowych kontrahentów,

- technologia ekonomicznego wykorzystania kłodawskich soli kamalitowych dla produkcji nawozów potasowo-chlorkowych oraz odzyskiwania zawartego w nich boru,

- technologia przeróbki niskoprocentowych soli polihalitowych na wysokoprocentowe nawozy siarczanowo-potasowe,

- opracowanie technologii odzyskiwania skaleni ze skał o podwyższonej zawartości składnika potasowego /jak: leukogranity, porfiry, piaskowce arkozowe, brekcje/,

- metody uszlachetniania dewońskich kwarcytów ogniotrwałych z rej. Gór Świętokrzyskich,

- doskonalenie technologii produkcji kruszyw ceramicznych na bazie rozpoznanego potencjału krajowych surowców ilastych oraz łupków węglowych,

-uszlachetnianie krajowych iłów i iłołupków bentonitowych,-doskonalenie technologii uszlachetniania sit krzemionkowych, a w szczególności diatomitów karpackich.

4.6.3. Równie znaczony jest fakt niepełnego wykorzystywania eksploatowanych surowców mineralnych. Jest to problem optymalnego wykorzystania niebagatelnego potencjału rolniczego i znacznego kapitału towarzyszącego. Odnosi się to zarówno do procesu ich wydobywania jak i przeróbki /wzbogacania, uszlachetniania i

przetwarzania/.

W trakcie wybierania kopaliny głównej powinny być wybierane kopaliny towarzyszące występujące w danym złożu, w jego bezpośrednim spągu i stropie, a w przypadku eksploatacji odkrywkowej również w jego nadkładzie. W szczególności chodzi tu o węglanowe rudy ołowiu występujące w stropie rud miedzi, chodzi o gaz ziemny, węgle energetyczne, iłołupki bentonitowe, saliferyckie i palerowniczo w górnośląskich złożach węgla kamiennego, chodzi o iły ceramiczne i ogniotrwałe oraz surowce ilaste nadające się do produkcji tłustej gliny, występujące w złożach węgla brunatnego i in.

W trakcie przeróbki /wzbogacania, uszlachetniania itp./ wydobytych kopalin należy dążyć do możliwie pełnego odzyskiwania wszystkich zawartych w nich składników użytecznych. W szczególności chodzi tu o odzyskiwanie z rud miedzi takich metali i pierwiastków jak Pb, V, Co, Mo, Ni, Pt, Re, Se i in., z rudy cynku i ołowiu - Ge, Ga i Re, z węgla kamiennego z popiołu i pyłów dymnicowych - Li, Re, Ge, V, Ga, z odpadów po uszlachetnianiu piasków cyrkonowych - Zr, piasków i żwirów z przemywania surowców kaolinowych, poflotacyjnych odpadów węglowych, pyłów dymnicowych /do produkcji cementu i kruszyw lekkich/ itp.

4.6.4. W związku ze stopniowym wyczerpywaniem się zasobów złóż bogatych zaznacza się w świecie ogólna tendencja przechodzenia na eksploatację złóż kopalin o coraz to niższych zawartościach składników użytecznych. W naszym kraju natomiast w ostatnim okresie obserwuje się tendencje wprost odwrotną. Likwiduje się kopalnie pozostawiając niekiedy zasoby wystarczające jeszcze na wieloletnią eksploatację, a równocześnie importowane są dewizy ówczesne mineralne będące przedmiotem wydobycia w tych kopalniach. W ten sposób zamknięto kopalnię rud uranu w Złotym Stoku, zamyka się

kopalnię pirytu w Rudkach i zamierza się zamknąć jedyną kopalnię fosforytów w Annopolu. Zaostrza się również kryteria bilansowości np. w przypadku rud cynku i ołowiu kryteria jakości zostały w ciągu ostatnich lat kilkakrotnie zaostrzone, podczas gdy w RFN i Belgii, skąd importujemy na dużą skalę koncentraty cynku, kryteria te są kilkakrotnie niższe. Gdyby kryteria na te rudy odpowiadały kryteriom stosowanym w świecie, wówczas wzrosły by potencjalne zasoby tych rud, a stosunkowo niewielki stopień zabezpieczenia przypuszczalnych przyszłych potrzeb na cynk i ołów uległby wyraźnej poprawie. To samo dotyczy rud niklu. Wskazuje to na konieczność rewizji istniejących kryteriów bilansowości i dostosowania ich do powszechnie przyjętego w świecie poziomu.

4.7. Z porównania stopnia zabezpieczenia przyszłych potrzeb zasobami rozpoznanymi bilansowymi, oraz zasobami potencjalnymi wynikają poważne zadania dla służby geologicznej. Niezbyt wysoki lub ogólnie niski stopień zabezpieczenia wskazuje na konieczność prowadzenia intensywnych prac geologicznych w dwóch głównych kierunkach. Z jednej strony należy z conajmniej 20 - 30-letnim wyprzedzeniem w stosunku do potrzeb w zakresie surowców mineralnych w dalszej perspektywie prowadzić nadal systematyczne badania geologiczne regionalne i podstawowe, mające na celu stałe pogłębianie znajomości budowy geologicznej kraju i znajomości prognoz mineralno-surowcowych. Z drugiej zaś strony należy również z conajmniej 10 - 25-letnim wyprzedzeniem w stosunku do konkretnych potrzeb mineralno-surowcowych prowadzić systematyczne poszukiwania geologiczne mające za zadanie wykrywanie nowych złóż surowców mineralnych. Badania geologiczne regionalne i poszukiwania powinny być prowadzone w szczególności pod kątem badania prognoz występowania oraz poszukiwań złóż takich surowców mineralnych

jak: rop naftowy i gaz ziemny, rudy żelaza, miedzi, cynku i

cynku, chromu, niklu, cyny i uranu /uran z wanadem i molibdenem/ siarki rodzimej, soli potasowo, fosforytu, baryt, fluoryt, kwarcu technicznego, kwarcytu ogniotrwałego, piasku formierskiego jak również surowców skalnych do produkcji tzw. materiałów ścisnych - gliny ceramiki budowlanej ciemkościennej, piasku przemysłu szklarskiego i betonów konstrukcyjnych, oraz kruszyw naturalnych.

Gdyby dotychczasowy wzrost zapotrzebowania na surowce mineralne miały być nadal utrzymany, to dotychczasowy rozmiar prac geologicznych ukierunkowanych/regionalnych i poszukiwawczych/ trzeba byłoby odpowiednio zwiększyć, w przeciwnym bowiem razie służba geologiczna nie była by w stanie takiego zapotrzebowania zabezpieczyć. Jaki konkretnie należy przewidzieć rozmiar i tempo prac geologicznych wyniknie to z opracowania prognoz według wariantu 3, tzn. po uwzględnieniu prognozy demograficznej kraju i światowych tendencji w spożyciu surowców mineralnych.

4.8. Dalszy postęp w prognozach geologiczno-surowcowych wymaga rozwiązania następujących problemów:

4.8.1. Niezbędne jest określenie dla wszystkich rodzajów eksploatowanych surowców mineralnych, wskaźnika górniczego wykorzystania zasobów geologicznych. Wskaźnik ten, jako przelicznik zasobów geologicznych na produkcję wydobywczą, jest jednym z podstawowych wskaźników umożliwiających prognozę wykorzystania potencjału zasobowego surowców mineralnych. Ponieważ chodzi tu o określenie przelicznika z zasobów geologicznych na zasoby przemysłowe oraz o określenie wielkości strat eksploatacyjnych w stosunku do zasobów przemysłowych, a materiałami do tego dysponują tylko odnośne resorty, więc wskaźniki te mogą i powinny być zmiennie ściśle ustalone przez geologiczne służby resortowe albo przez resortowe instytuty naukowo-badawcze.

4.8.2. Dla zdań surowców mineralnych eksploatowanych obecnie powinna być przeprowadzona rewizja bilansowości zasobów na zasadzie porównania opłacalności produkcji nowej i produkcji wydobywanej przy uwzględnieniu pełnych potrzeb społecznych. Pozwoli to uwolnić przede wszystkim zasoby pospolitych kopalin budowlanych.

Materiały źródłowe

1. Zarządzenie Nr 7 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dn.16 marca 1971 r. - w sprawie opracowywania prognoz rozwoju kraju.

2. "Przyszłość surowcowa Polski 2000" - Prof.dr B.Krupiński Warszawa luty 1970.

3. "Ogólna metodologia prognozowania /surowcowego/" Doc. A.Szpilewicz, Warszawa,czerwiec 1970.

4. "Ekonomika zasobów naturalnych" Harold J.B. i Ch.Morse /przekład z angielskiego/ 1968 r.

5. Opracowania archiwalne publikowane i niepublikowane Instytutu Geologicznego dotyczące geologii surowców mineralnych.

6. Opracowania szczegółowe dotyczące bazy zasobowej poszczególnych surowców wykonane przez specjalistów I.G. a załączone jako opracowania szczegółowe do niniejszego Operatu.

7. "Kompleksowa ocena zasobów i możliwości wykorzystania pierwiastków rzadkich i rozproszonych w Polsce" - dr A. Jeliński I.G. Warszawa 1970.

8. "Rocznik statystyczny górnictwa" 1970 r.

9. "Bilans zasobów kopalin wydawany przez CUG za lata 1955-1970".

10. "Stan i ocena gospodarki złożami kopalin stałych" - opracowania geologicznych służb resortowych oraz opracowanie zbiorcze dr A. Białaczewskiego dla PRG. Warszawa 1971 r.

Załącznik tekstowy Nr 1

Określenie pojęć wyróżnionych w opracowaniu rodzajów zasobów złóż surowców mineralnych oraz określenie działalności do jakiej te zasady rozpoczynają

1. W przypadku złóż kopalin stałych obowiązujące są następujące pojęcia i zasady postępowania.

Zasoby udokumentowane są to zasoby zawarte w konkretnych złożach danego surowca mineralnego, rozpoznanych przy pomocy robót górniczych lub wierceń. Tok obliczenia zasobów udokumentowanych, przedstawiony w całości w dokumentacjach geologicznych złóż, umożliwia pełną kontrolę prawidłowości obliczeń. W tych dokumentacjach, w zależności od dokładności rozpoznania złóż, podana jest charakterystyka budowy geologicznej tych złóż, górniczo-geologicznych warunków ich udostępnienia i wydobywania kopaliny oraz mineralogiczno-petrograficzna, chemiczna i technologiczna charakterystyka surowców mineralnych występujących w tych złożach. W razie istotnej potrzeby dokumentacje takie zawierają geologiczno-ekonomiczną ocenę wartości złóż. Dokumentacje geologiczne złóż są opiniowane przez Komisję Zasobów Kopalin i zatwierdzane przez Prezesa Centralnego Urzędu Geologii.

Najniższa kategoria C_2/najmniej dokładnie poznanych zasobów/ stanowi podstawę do dokonania wstępnej oceny geologiczno-ekonomicznej wartości złoża, decydującej o celowości rozpoznania go w kategoriach wyższych. Jeżeli jest to złoże o budowie prostej /grupa złóż I/ i średniozkomplikowanej /grupa złóż II/ wówczas zasoby kat. C_2 uprawniają również do planowania /w wieloletnim planie rozwoju gospodarczego/ budowy względnie rozbudowy zakładu górniczego. Jeżeli zaś jest to złoże o budowie skomplikowanej /grupa złóż III/ wówczas zasoby kat. C_2 uprawniają do opracowania założeń inwestycyjnych budowy względnie rozbudowy zakładu górniczego.

Wyższe kategorie dokładności poznania zasobów C_1, B, i A uprawniają, w zależności od stopnia skomplikowania budowy złoża, do opracowania założeń inwestycyjnych lub do projektowania budowy względnie rozbudowy zakładu górniczego /kat. C_1 i B/ oraz do prowadzenia eksploatacji górniczej /kat. A/.

Ogółem biorąc zasoby udokumentowane są to zasoby uprawniające, w zależności od kategorii dokładności poznania, do działalności geologiczno-rozpoznawczej, planistycznej, projektowej, inwestycyjnej i eksploatacyjnej oraz do rozważań prognostycznych na skalę lokalną i ogólnokrajową.

W tabelach Nr Nr 1 - 32, załączonych do opracowania, podano /dla poszczególnych rodzajów surowców mineralnych/ sumę zasobów rozpoznanych kat. $A+B+C_1 + C_2$. Do rozważań prognostycznych dotyczących ogólnych możliwości wykorzystania bazy zasobowej poszczególnych rodzajów surowców mineralnych takie łączne potraktowanie zasobów udokumentowanych jest wystarczające.

Zasoby zarejestrowane są to zasoby zawarte w małych, drobnych złożach, które zostały rozpoznane przy pomocy robót górniczych lub wierceń i które mają wyłącznie znaczenie lokalne. Dla takich złóż nie sporządza się pełnych dokumentacji geologicznych, jak w przypadku zasobów udokumentowanych, tylko uproszczone dokumentacje geologiczne, które również są zatwierdzane przez Prezesa CUG. Zasobów zarejestrowanych nie dzieli się na kategorie dokładności poznania.

Zasoby zarejestrowane uprawniają do projektowania i budowy małych zakładów górniczych oraz do eksploatacji złóż pod warunkiem, że ilość zasobów jest wystarczająca do prowadzenia eksploatacji co najmniej przez okres, w którym inwestycja się zamortyzuje. Zasoby zarejestrowane uprawniają również do działalności planistycznej i rozważań prognostycznych zakreślonych na skalę lokalną.

Zasoby szacunkowe są to zasoby zbadane, ale nie zatwierdzone przez Prezesa CUG. Są to zasoby zawarte w konkretnych złożach, rozpoznanych przy pomocy robót górniczych lub wierceń w takim zakresie, który wystarcza dla określenia sposobu występowania oraz ilości i jakości zasobów kopaliny. Jeśli zasoby te nie uzyskały dotychczas zatwierdzenia to tylko z tego względu, że dokumentacje geologiczne rozpoznanych złóż nie zostały jeszcze sporządzone lub też zostały sporządzone ale nie zostały rozpatrzone przez KZK, albo też z tego względu, że dany surowiec mineralny jest kopaliną towarzyszącą, której zasoby nie zostały rozpoznane w stopniu wystarczającym do ich zatwierdzenia w jednej z kategorii poznania. Do zasobów szacunkowych zalicza się również zasoby małych rozpoznanych złóż o znaczeniu lokalnym, które zostały wprowadzone do ewidencji w Oddziałach Geologii Prezydiów WRN.

Zasoby zaliczone do szacunkowych z tego względu, że prace geologiczno-rozpoznawcze nie zostały zamknięte dokumentacją geologiczną, upoważniają tylko do planowania i projektowania prac geologiczno-rozpoznawczych, do planowania eksploatacji złóż, w których te zasoby występują oraz do rozważań prognostycznych na skalę lokalną lub ogólnokrajową. Zasoby szacunkowe, zewidencjonowane w Oddziałach Geologii Prezydiów WRN, upoważniają do planowania i projektowania eksploatacji oraz do rozważań prognostycznych na skalę lokalną, a także do eksploatacji dla potrzeb miejscowych. Zasoby szacunkowe kopalin towarzyszących, które jako współwystępujące z kopaliną główną nie mogą być wydobywane oddzielnie, upoważniają do planowania, projektowania i realizacji ich odzyskiwania oraz do rozważań prognostycznych w tym zakresie. Jeśli zaś technologia odzyskiwania kopaliny towarzyszącej, znajdującej się w urobku kopaliny głównej, nie została jeszcze opracowana, wówczas fakt istnienia

zasobów tej kopaliny towarzyszącej zobowiązuje gospodarza złoża do wszczęcia prac naukowo-badawczych nad opracowaniem opłacalnej technologii jej odzyskiwania.

Zasoby bilansowe są to zasoby złóż rozpoznanych /udokumentowanych, zarejestrowanych i szacunkowych/, odpowiadające aktualnie obowiązującym kryteriom bilansowości,ustalonym przez właściwe resorty, a więc aktualnie nadające się do ekonomicznie uzasadnionego wydobywania.

Zasoby pozabilansowe są to również zasoby złóż rozpoznanych /udokumentowanych, zarejestrowanych i szacunkowych/, odpowiadające aktualnie obowiązującym kryteriom pozabilansowości ustalonym przez właściwe resorty. Są to więc zasoby, które obecnie nie nadają się do ekonomicznego uzasadnionego wydobywania, ale które mogą się do tego nadawać w przyszłości.

Zasoby zagospodarowane są to zasoby rozpoznane /udokumentowane, zarejestrowane i szacunkowe/ złóż będących w eksploatacji.

Zasoby niezagospodarowane są to zasoby rozpoznane /udokumentowane, zarejestrowane i szacunkowe/ złóż jeszcze dotychczas nie eksploatowanych.

Zasoby rezerwowe są to zasoby udokumentowane, położone na obszarze górniczym poza filarami ochronnymi. Ich przeciwstawieniem są udokumentowane zasoby zawarte w filarach ochronnych.

Zasoby perspektywiczne surowców mineralnych są to ogólnie biorąc zasoby, których istnienie może być na danym obszarze przewidywane na podstawie stwierdzonych oznak występowania tych surowców oraz na podstawie przesłanek ogólnogeologicznych.

Problem definicji i znaczenia zasobów perspektywicznych w działalności gospodarczej był przedmiotem prac przeprowadzonych przez międzynarodowy zespół roboczy geologów w ramach prac RWPG w Moskwie w dniach 18-21. 12.1962 r. Opracowane przez ten zespół zasady i metodyka określania znaczenia zasobów perspektywicznych zostały zaaprobowane przez kierowników centralnych organów władzy geologicznej w krajach obozu socjalistycznego na 2-gim posiedzeniu, odbytym w Moskwie w styczniu 1963 r. Zasady te, jako uzgodnione, zostały przyjęte w krajach członkowskich RWPG, w tym również i w naszym kraju, jako obowiązujące.

Według tych ustaleń zasady i metodyka określania/znaczenia, oceny/ perspektywicznych zasobów kopalin użytecznych oraz uprawnienia jakie wynikają z faktu oszacowania tych zasobów - przedstawiają się następujące /tłumaczenie z języka rosyjskiego/.

1. Zasoby perspektywiczne są to zasoby kopalin użytecznych przewidywane na podstawie znajomości praw rządzących powstawaniem i rozmieszczeniem złóż tych kopalin oraz na podstawie badań zmierzających do wyjaśnienia budowy geologicznej i historii rozwoju geologicznego obszaru, który podlega ocenie perspektywiczności.

2. Zasoby perspektywiczne pozwalają wnioskować o możliwościach rozszerzenia bazy surowców mineralnych dla poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej i powinny stanowić podstawę dla planowania i wytyczania kierunków wszystkich rodzajów badań geologicznych i geologiczno-poszukiwawczych.

3. Zasoby perspektywiczne różnią się od zasobów kategorii C_2 tym, że parametry ocenianych obiektów perspektywicznych /powierzchnia, miąższość, średnia zawartość składnika użytecznego itp/ są przypuszczalnie określane drogą pośrednią.

4. Zasoby perspektywiczne są oceniane /szacowane/ na podstawie danych o historii rozwoju geologicznego danego obszaru oraz na podstawie danych o właściwościach jego budowy geologicznej. Dane te uzyskiwane są w wyniku szeroko prowadzonych, kompleksowych badań geologicznych, geofizycznych i geochemicznych, a także w rezultacie analizy czynników strukturalno-tektonicznych, warunkujących rozmieszczenie zasobów kopalin. Ilościowe i jakościowe ocenę /szacowanie/ zasobów perspektywicznych dokonywane jest przy uwzględnieniu w/w czynników /określonych w znanych złożach tego samego typu/ oraz przy uwzględnieniu danych statystycznych.

5. Przy ocenie /szacowaniu/ zasobów perspektywicznych mogą być w razie potrzeby wydzielane :

a/ zasoby perspektywiczne w obrębie nierozpoznanych części znanych złóż lub pól danej kopaliny /nowe ciała rudne, nowe poziomy itp./,

b/ zasoby perspektywiczne w rejonach, w których zostały już stwierdzone złoża lub przejawy występowania kopaliny o znaczeniu przemysłowym,

c/ zasoby perspektywiczne w rejonach, w których jeszcze nie stwierdzono złóż lub przejawów kopaliny o znaczeniu przemysłowym.

6. Metody oceny zasobów perspektywicznych opracowuje się dostosowując je do właściwości i cech poszczególnych rodzajów kopalin i typów złóż.

7. Zasoby perspektywiczne kopalin użytecznych oszacowuje się pod względem ilości do głębokości dostępnych dla eksploatacji, a pod względem jakości przy uwzględnieniu wymagań stawianych przez przemysł i w dostosowaniu do właściwości charakteryzują-

cych ekonomikę poszczególnych krajów.

Przy dokonywaniu oceny /oszacowania/ zasobów perspektywicznych w każdym kraju ustala się dla poszczególnych surowców mineralnych odpowiednie kryteria klasyfikacji".

Do tych ustaleń przyjętych w ramach prac RWPG należałoby jeszcze dodać, że zasadniczy wpływ na wielkość zasobów perspektywicznych kopalin stałych, prócz przesłanek natury geologicznej, mają również przesłanki natury technologicznej, a więc przewidywany postęp w technologii wydobywania tych kopalin, ich uszlachetniania i wzbogacania oraz ich przetwarzania. A zatem jeśli postępu może być tylko to, że coraz bardziej opłacalne będzie, coraz bardziej masowe wydobywanie coraz to ubogszych surowców mineralnych i niestety do coraz to większych głębokości.

Zasoby potencjalne danego surowca mineralnego są to zasoby rozpoznane i perspektywiczne razem wzięte. Jest to więc suma tych zasobów, które zostały już rozpoznane /zasoby udokumentowane + zarejestrowane + znane/ oraz tych zasobów, których istnienie jest przewidywane /zasoby perspektywiczne/. Jest to suma tych zasobów, którymi już dysponujemy i tych zasobów, którymi możemy nowych dysponować w przyszłości po odkryciu/zbadaniu, po ich rozpoznaniu i po udoskonaleniu technologii wydobywania, wzbogacania względnie uszlachetniania oraz przetwarzania surowców mineralnych. A więc jest to potencjał zasobowy danego surowca mineralnego, rozpoznany oraz przewidywany na podstawie aktualnie znanych przesłanek geologicznych, a także na podstawie przesłanek wskazujących na spodziewany rozwój technologii w wykorzystywaniu bazy mineralnej.

2. W przypadku złóż kopalin płynnych i gazowych /ropy naftowej i gazu ziemnego/ obowiązują w zasadzie te same pojęcia i zasady postępowania, ale z pewnymi modyfikacjami, o których mowa

poniżej.

Przede wszystkim bilans zasobów ropy i gazu przedstawia się nie dla zasobów geologicznych, jak w przypadku zasobów kopalin stałych, a dla zasobów wydobywalnych, odpowiadających mniej więcej zasobom przemysłowym kopalin stałych, pomniejszonym o straty eksploatacyjne. Dla ropy naftowej i gazu ziemnego ustala się, szacuje i bilansuje te zasoby, które mogą być wydobyte. Zasoby wydobywalne stanowią tę część zasobów geologicznych, która może być wydobyta ze złoża podczas jego eksploatacji. Współczynniki wydobycia wahają się szczegółowo w granicach: dla ropy naftowej 0,1 - 0,8, średnio 0,3 - 0,4, a dla gazu ziemnego 0,5 - 0,99, średnio 0,8 - 0,9.

Drugą zasadniczą różnicą dotyczy zasobów kat. C_2. Zasoby ropy i gazu kat. C_2, w odróżnieniu od zasobów kat. C_2 kopalin stałych nie wymagają bezpośredniego stwierdzenia ich przemysłowego nagromadzenia. Wystarczy stwierdzenie istnienia, w obrębie ropo- i gazonośnych basenów sedymentacyjnych, odpowiedniej struktury o budowie geologicznej analogicznej do budowy geologicznej produktywnych struktur ropo- czy gazonośnych. W ten sposób zasoby ropy i gazu kat. C_2 odpowiadają najbardziej prawdopodobnym zasobom perspektywicznym kopalin stałych. W praktyce zasoby ropy i gazu ziemnego są u nas rzadko zatwierdzane w kat. C_2.

Zasoby kat. C_2 uprawniają do sporządzania wieloletnich planów rozwoju gospodarczego, a zasoby kat. A + B oraz w przypadkach uzasadnionych względami geologicznymi i ekonomicznymi również i zasoby kat. C_1 - uprawniają do planowania i projektowania inwestycji związanych z zagospodarowaniem i eksploatacją złoża.

Zasoby perspektywiczne ropy naftowej i gazu ziemnego, zgodnie z zaleceniami Stałej Komisji Przemysłu Naftowego i Gazowniczego

NNPG, dzielą się na zasoby podgrupy D_1 i podgrupy D_2. Zasoby podgrupy D_1 (OW) sklasyfikowane w dobrze pod względem geologicznych, geofizycznym i geochemicznym zbadanych basenach sedymentacyjnych z udowodnioną i przypuszczalną ropo- i gazonośnością. Zasoby podgrupy D_1 wymagają do wszczęcia prac poszukiwawczych. Zasoby podgrupy D_2 sklasyfikowane w basenach sedymentacyjnych o słabo zbadanej budowie geologicznej i słabo poznanych prognozach ropo- i gazonośności.

Opracowanie wykonano w 6-ciu egzemplarzach

181 stron tekstu

1 załącznik tekstowy - 9 stron

33 tabele /T1, T32/ + T34 + T33 / w tekście/

16 wykresów /W1 - W16/

12 map /M1 - M12/

Rozdzielnik 1

Egzemplarz 1 - 3 PAN

Egzemplarz 4 CUG

Egzemplarz 5,6 IG

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Archiwum Rękopisów
Nr 1671

S. DEPOWSKI

~~TAJNE~~ Egz. nr 5

ROPA NAFTOWA I GAZ ZIEMNY

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 0601/1260/72.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralne Archiwum Geologiczne
Archiwum Pokopalniane
Nr. i. 1671

Stanisław Depowski

ROPA NAFTOWA I GAZ ZIEMNY

Instytut Geologiczny
Archiwum Pokopalniane
Nr katalogu 660/1260/72

Stanisław Dopowski

Prognoza rozwoju bazy surowcowej ropy naftowej i gazu ziemnego PRL

Opracowanie wykonane w oparciu o materiały Instytutu Geologicznego i Zjednoczenia Górnictwa Naftowego

WSTĘP

Niniejsze opracowanie dotyczące złóż ropy naftowej i gazu ziemnego wykonano na zlecenie Komitetu Badań i Prognoz "Polska 2000" przy Prezydium PAN.

Wykorzystano przy opracowywaniu tej pracy publikacje naukowe pracowników Instytutu Geologicznego, Górnictwa Naftowego i Akademii Górniczo-Hutniczej, opracowania archiwalne Instytutu Geologicznego i Zjednoczenia Górnictwa Naftowego, ekspertyzę radziecko-polską z 1971 r. oraz "Bilans zasobów kopalin użytecznych w Polsce" wydany przez Centralny Urząd Geologii.

W nawiązaniu do pracy B.Dembowskiej i E.Rutecma "Prognoza zasobów surowców mineralnych i techniczno-ekonomiczne możliwości ich wykorzystania" /Instytut Geologiczny, Warszawa - maj 1971 r./ podano w niniejszej pracy prognozę zasobów złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce wg stanu na 1.I.1970 r. wstępną prognozę techniczno-ekonomicznych możliwości wykorzystania i rozwoju krajowej bazy surowców energetycznych i chemicznych płynnych i gazowych do 2000 r. oraz wnioski.

Rozwój badań i poszukiwań spowoduje zapewne konieczność wprowadzenia w przyszłości niezbędnych modyfikacji w niniejszym opracowaniu, przy czym dotyczyć one będą prawdopodobnie głównie obszaru Karpat i Niżu Polskiego.

Prognoza zasobów złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w PRL według stanu na 1.I.1970 r.

Obszar PRL ma bardzo zróżnicowane geologiczne warunki występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Powoduje to fakt obecności w obrębie terytorium Polski szeregu dużych jednostek tektonicznych: 1 - platformy prekambryjskiej Europy Wschodniej, do której włączam się Polskę wschodnią i północno-wschodnią, 2 - platformy paleozoicznej Europy środkowej i zachodniej, w obrębie której leży obszar Polski środkowej i zachodniej, 3 - paleozoidów /kaledonidów i hercynidów/ wyłaniających się spod pokrywy platformowej na Dolnym i Górnym Śląsku, w obszarze krakowsko-śląskim oraz w Górach Świętokrzyskich, 4 - Alpidów obejmujących Karpaty i zapadlisko przedkarpackie.

Z różnymi geologicznymi warunkami występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w obrębie wyżej wymienionych jednostek tektonicznych wiąże się różnorodność problemów poszukiwawczych oraz oceny prognoz ropo- i gazonośności.

Podkreślić należy, że z terytorium Polski wynoszącego 312 tys. km^2 można około 250 tys. km^2 uważać za obszary perspektywiczne, chociaż w różnym stopniu, pod względem możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Około 20% ich powierzchni stanowią natomiast obszary niewątpliwie wysokoperspektywiczne.

W opracowaniach Instytutu Geologicznego i Górnictwa Naftowego stosuje się często tradycyjny podział obszarów perspektywicznych PRL na Karpaty, zapadlisko przedkarpackie włączając Przedgórze Karpat i Niż Polski, który obecnie obejmuje jednostki geologiczne położone na północ od zapadliska przedkarpackiego.

Górnośląskiego Okręgu Węglowego, Sudetów i bloku przedsudeckiego, a więc w przybliżeniu obszar platformowy.

Platforma prekambryjska - zbudowana jest z dwóch zasadniczych elementów tektonicznych, to jest z podłoża skonsolidowanego w czasie ery archaicznej i proterozoicznej oraz z pokrywy osadowej wendyjsko-kenozoicznej względnie kambryjsko-kenozoicznej. Ukształtowanie powierzchni skonsolidowanego podłoża oraz zróżnicowanie miąższości pokrywy osadowej pozwalają wyróżnić w obrębie polskiej części platformy prekambryjskiej szereg jednostek tektonicznych tzw. II rzędu: syneklizę perybałtycką, wyniesienie mazursko-suwalskie, obniżenie podlaskie, wyniesienie Gławatycz /podlasko-lubelskie/ i obniżenie nadbużańskie /włodawsko-hrubieszowskie/.

Perspektywiczne pod względem ropo- i gazonośności są obszary depresyjne o łącznej powierzchni wynoszącej około 40 tys.km^2. Złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w obrębie polskiej części wspomnianych obszarów depresyjnych platformy prekambryjskiej dotychczas nie odkryto. Natomiast w radzieckiej części syneklizy perybałtyckiej, gdzie rozpoczęto poszukiwania o kilka lat wcześniej, odkryto w rejonie Kaliningradu i Kłajpedy kilka złóż ropy naftowej, przy czym zasoby wydobywalne ropy naftowej największego z nich /Krasnoborsk/ dochodzą do 5 mln t. Poziomem roponośnym są piaskowce poziomu tiskreskiego w kambrze środkowym leżące na głębokości rzędu 1900 - 2000 m. Potencjalne produkcje początkowe ropy naftowej w poszczególnych otworach dochodzą do 45 - 160 m^3/d. Ropy należą do lekkich i średnich o zawartości siarki od 0,05 do 0,6 %.

W depresyjnych obszarach polskiej części obszaru platformowego zasadniczym obiektem poszukiwań są poziomy piaskowcowe kambru środkowego i dolnego. Znacznie mniej optymistycznie wypada jakościowa i ilościowa ocena prognoz ropo- i gazonośności utworów

ordowiku i sylury z powodu braku skał o dobrych własnościach kolektorskich oraz utworów młodszego paleozoiku i starszego mezozoiku ze względu na mniej korzystne warunki powstania i zachowania się złóż. Utwory młodszego mezozoiku i kenozoiku są ogólnie traktowane jako nieperspektywiczne. Prognozy starszego paleozoiku, a szczególnie kambru, potwierdza uzyskanie w wielu otworach badawczych przypływów, chociaż jeszcze nieprzemysłowych, lekkich i średnich ropy naftowych oraz gazów ziemnych zawierających głównie metan i małe ilości ciężkich węglowodorów gazowych. Na szczególną uwagę zasługuje uzyskanie przypływu ropy naftowej o ciężarze właściwy 0,808 i zawartości siarki 0,08 % w otworze Żarnowiec 10 1a z piaskowców kambru środkowego leżących na głębokości 2733-2738 m /synekliza perybałtycka/.

Zasoby geologiczne perspektywiczne ropy naftowej i gazu ziemnego w polskiej części platformy prekambryjskiej zostały ostatnio ocenione w 1969 r., przy czym wynoszą one odpowiednio 89,30 mln t i 103,33 mld m^3. Głównym obszarem poszukiwawczym jest aktualnie środkowa i zachodnia część syneklizy perybałtyckiej, gdzie poziomy perspektywiczne leżą na głębokościach rzędu 2000 - 4000 m.

<u>Platforma paleozoiczna.</u> Największe obszarowo części polskich terenów perspektywicznych pod względem możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego leży w obrębie platformy paleozoicznej. Ogólna powierzchnia perspektywiczna wynosi około 180 tys.km^2.

Zasadnicze perspektywy odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego rokuje pokrywa platformowa leżąca na sfałdowanym podłożu o konsolidacji staropaleozoicznej względnie młodopaleozoicznej.

W pierwszym przypadku pokrywę osadową rozpoczynają różne piętra dewonu, karbonu względnie permu dolnego, a w drugim przypadku

osady najwyższego karbonu, permu dolnego lub cechsztynu. Kompleks strukturalny cechsztyńsko-mezozoiczny jest wspólny dla platformy prekambryjskiej i paleozoicznej. Utwory kenozoiku leżą niezgodnie na kompleksie cechsztyńsko-mezozoicznym, którego najważniejsza przebudowa strukturalna dokonała się u schyłku kredy górnej.

Skonsolidowane podłoże platformy paleozoicznej stanowi ogólnie dolną granicę utworów perspektywicznych, a utwory kenozoiku są traktowane na podstawie przeprowadzonych badań jako nieperspektywiczne pod względem możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Zasadnicze perspektywy odkrycia tych złóż rokują osady mezozoiku i permu, a także nieofazdowane utwory karbonu i dewonu.

W kompleksie cechsztyńsko-mezozoicznym pokrywy platformowej wydziela się szereg jednostek geologicznych niższego rzędu, a mianowicie niecką brzeźną zwaną także synklinorium pomorsko-warszawsko-lubelskim, wał /antyklinorium/ środkowopolski składający się z części pomorskiej, kujawskiej, gielniowskiej i NW obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich, niecką /synklinorium/ szczecińsko-mogileńsko-łódzką i niecką miechowską, monoklinę przedsudecką i śląsko-krakowską.

W niecce brzeżnej odkryto dotychczas dwa złoża gazu ziemnego, a mianowicie na odcinku lubelskim środkowodewońskie złoże gazu ziemnego Komarów w rejonie Zamościa i na odcinku pomorskim dolnokarbońskie złoże gazu ziemnego Wierzchowo w strefie Biały Bór - Koszalin. Udokumentowane jest częściowo złoże gazu ziemnego Komarów, którego rozpoznane zasoby określono na 1,8 mld m^3 z tym, że istnieje jeszcze możliwość udokumentowania tam dodatkowo zasobów w ilości 2,0 - 2,5 mld m^3. Gaz ten zawiera około 96 % węglowodorów głównie metanu. Zasoby złoża gazu ziemnego Wierzchowo zawierającego około 65 % węglowodorów są aktualnie rozpoznane.

Natężnie można ocenić ich wielkość na rząd pojedynczych mld m^3.

W niecce pomorskiej istnieją perspektywy odkrycia złóż gazu ziemnego i ropy naftowej przede wszystkim w utworach dewonu, karbonu i permu, a gazu ziemnego także w starszym mezozoiku. Potwierdza je napotkanie licznych objawów gazu ziemnego i ropy naftowej do małych przypływów włącznie. Niecka warszawska rokuje możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, głównie w mezozoiku. Utwory paleozoiczne, chociaż ogólnie można je określić jako perspektywiczne, są jednak słabo rozpoznane. W mezozoiku i kambrze niecki warszawskiej natrafiono w kilku otworach na objawy ropy naftowej i gazu ziemnego w mezozoiku oraz gazu ziemnego w kambrze. Niecka lubelska jest obszarem wysoce perspektywicznym głównie pod względem możliwości odkrycia złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w dewonie i karbonie, przy czym bezpośrednim potwierdzeniem tych możliwości jest odkrycie środkowodewońskiego złoża gazu ziemnego w Komarowie oraz napotkanie dużych objawów gazu ziemnego i lekkich rop naftowych, do małych przypływów włącznie, w otworach wiertniczych. Cały obszar niecki brzeźnej wynoszący około 33 tys. km^2 uznawany jest aktualnie za perspektywiczny pod względem możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, przy czym zasoby geologiczne perspektywiczne są określane na około 245 mln t ropy naftowej i około 346 mld m^3 gazu ziemnego.

Wał pomorsko-kujawsko-gielniowski teoretycznie cały może być traktowany jako obszar perspektywiczny, przy czym powierzchnia jego wynosi około 30 tys. km^2. W większym zakresie poszukiwania są prowadzone narazie tylko w nadmorskiej części, gdzie na wyspie Wolin odkryto złoże ropy naftowej Międzyzdroje w cechsztyńskim dolomicie głównym. Zasoby tego złoża nie są jeszcze określone. Obiektem poszukiwań w obrębie wału pomorsko-kujawsko-gielniowskiego są w pierwszym rzędzie utwory starszego mezozoiku, a w po-

morskiej części i gielniowskiej części także permu i ewentualnie paleozoiku podpermskiego. Zasoby geologiczne perspektywiczne tej jednostki geologicznej oceniane są na około 37 mln t ropy naftowej i około 73 mld m^3 gazu ziemnego.

Niecka szczecińsko-mogileńsko-łódzka obejmująca obszar wynoszący około 35 tys. km^2 uważana jest za perspektywiczną odnośnie odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w mezozoiku, a w najbardziej północno-zachodniej i południowo-wschodniej części także w permie i ewentualnie najwyższym karbonie. Bezpośrednim potwierdzeniem prognoz jest napotkanie objawów ropy naftowej i gazu ziemnego. Zasoby geologiczne perspektywiczne oceniane są na około 78 mln t ropy naftowej i 81 mld m^3 gazu ziemnego.

Niecka miechowska zajmuje obszar wynoszący około 5 tys.km^2. W południowej części niecki miechowskiej odkryto złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w utworach jury i kredy górnej uszczelnionych iłastymi osadami miocenu. Najważniejszym obiektem są eksploatowane od szeregu lat złoża ropy naftowej Grobla i Pławowice. Zasoby geologiczne perspektywiczne ocenione zostały w 1969 r. na 30 mln t ropy naftowej i 73 mld m^3 gazu ziemnego w perspektywicznych utworach paleozoiku /1/3 zasobów/ i mezozoiku /2/3 zasobów/. Ostatnio uzyskane wyniki badań i poszukiwań stają się świadectwem, że zasoby prognostyczne ropy naftowej i gazu ziemnego niecki miechowskiej zostały ocenione jednak zbyt optymistycznie i zachodzi ewentualność możliwości ich wybitnego zmniejszenia w oparciu o przeprowadzaną aktualnie analizę materiałów geologicznych i geofizycznych z paleozoiku i mezozoiku niecki miechowskiej.

Monoklina przedsudecka zajmująca powierzchnię rzędu 42 tys. km^2 jest aktualnie najważniejszym obszarem poszukiwawczym w obrębie polskiej części platformy paleozoicznej dzięki odkryciu na niej 13 złóż gazu ziemnego i 4 złóż ropy naftowej. Zatwierdzone

na 1.I.1971 r. zasoby wydobywalne gazu ziemnego wynoszą 44 mld m^3, a ropy naftowej 0,2 mln t. Do 1970 r. wydobyto 0,14 mln t ropy naftowej i 0,04 mld m^3 gazu ziemnego. Podstawowe znaczenie dla naszej gospodarki narodowej mają zasoby gazu ziemnego znajdujące się w czerwonym spągowcu i wapieniu podstawowym cechsztynu złóż rejonu Ostrowa Wielkopolskiego. Największe z tych złóż Uciechów ma zasoby wydobywalne gazu ziemnego wynoszące 28,4 mld m^3 w kat. B i 0,4 mld m^3 w kat. C_1, a w tym jako kopalina towarzysząca 99,2 mln m^3 helu - zawartość helu w gazie ziemnym wynosi 0,3 - 0,4 %. Poziomy gazo- i roponośne w dotychczas odkrytych złożach leżą na głębokościach rzędu 1-2 tys. m, przy czym gazy ziemne zawierają do 30-50% azotu. W kilku otworach nawiercono w permie zachodniej części monokliny przedsudeckiej gazy ziemne o zawartości azotu przekraczającej 70-80 %. Uważa się je za pozabilansowe ze względu na małą zawartość węglowodorów. Poszukiwania aktualnie rozwijane są głównie w północnej i północno-wschodniej części monokliny przedsudeckiej, gdzie liczy się na odkrycie głównie złóż gazu ziemnego w permie i triasie dolnym, a przede wszystkim na nawiercenie złóż typu Uciechowa w czerwonym spągowcu i wapieniu podstawowym cechsztynu. W utworach podpermskich z powodu silnej ich diagenezy i dużego zaangażowania tektonicznego nie na razie znane są odkrycia większych nagromadzeń węglowodorów wyjąwszy chyba najwyższy karbon, o ile napotka się go w północnej części monokliny przedsudeckiej. Trias środkowy i górny oraz utwory młodszego mezozoiku są ogólnie mało perspektywiczne. Kenozoik monokliny przedsudeckiej, podobnie jak i na pozostałym obszarze polskiej części platformy paleozoicznej, jest nieperspektywiczny.

Zasoby geologiczne perspektywiczne monokliny przedsudeckiej oceniane są na około 37 mln t ropy naftowej i 409 mld m^3 gazu ziemnego.

Wyniki dotychczasowych poszukiwań zdają się wskazywać na zbyt optymistyczną ocenę prognostycznych zasobów ropy naftowej na monoklinie przedsudeckiej i ograniczone możliwości odkrycia większych złóż gazu ziemnego w południowej części monokliny przedsudeckiej. Zasadnicze perspektywy odkrycia złóż gazu ziemnego o dużych zasobach mogą być wiązane tylko z północną i północno-wschodnią częścią monokliny przedsudeckiej.

Monoklina śląsko-krakowska stanowi przedłużenie monokliny przedsudeckiej ku południowemu-wschodowi. Uważana jest za obszar małoperspektywiczny pod względem możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego.

Paleozoiky. Związane są z nimi dwa obszary perspektywiczne pod względem możliwości odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, a mianowicie zapadlisko północnosudeckie /niecka zewnętrzno-sudecka/ i Górnośląskie Zagłębie Węglowe mające charakter częściowo zapadliska przedgórskiego, a częściowo zapadliska śródgórskiego.

W zapadlisku północnosudeckim napotkano na objawy ropy naftowej oraz gazu ziemnego i teoretycznie można przewidywać możliwość obecności tam nagromadzeń ropy naftowej i gazu ziemnego przede wszystkim w permie. Zasoby geologiczne perspektywiczne tego obszaru o powierzchni około 900 km^2 zostały oszacowane i to chyba zbyt optymistycznie na 1,0 mln t ropy naftowej /D_1/ i 7,3 mld m^3 gazu ziemnego /D_2/. Zasoby poszczególnych złóż będą przy tym raczej małe i nie przewiduje się na tym obszarze prowadzenia w większym zakresie poszukiwań.

Górnośląskie Zagłębie Węglowe znane jest z występowania nagromadzeń gazu ziemnego wolnego i sorbowanego w utworach karbonu produktywnego w Rybnickim Okręgu Węglowym /ROW/ oraz objawów ropy naftowej i gazu ziemnego w dewonie i karbonie wschodniej części niecki węglowej. W południowej części niecki węglowej

odkryto 1 złoże Markowice - Świerklany w karbonie produktywnym o pierwotnych zasobach wynoszących około 900 mln m^3 gazu ziemnego, z czego większość już wyeksploatowano.

W południowej części Rybnickiego Okręgu Węglowego złożom węgla kamiennego towarzyszą znaczne zasoby gazu składającego się głównie z metanu /średnio 90-96 % CH_4/. Badania prowadzone przez pracowników Sekretariatu Naukowego Pełnomocnika rządu do spraw odgazowania pokładów węgla w ROW, Głównego Instytutu Górnictwa i Przedsiębiorstwa Geologicznego w Katowicach umożliwiły określenie w latach 1964 - 1966 zasobów gazu wolnego w skałach kolektorowych i sorbowanego w pokładach węgla. Po rozpatrzeniu w Komisji Zasobów Kopalin zatwierdzone zostały przez Prezesa CUG w 1966 r. następujące ilości zasobów gazu:

Zasoby bilansowe

kat. A + B	549 425 tys. m^3	metanu
kat. C_1	2204 278 tys. m^3	metanu
kat. C_2	6276 754 tys. m^3	metanu

Zasoby pozabilansowe

kat. A + B + C_1 + C_2 38 353 252 tys. m^3 metanu

Do końca istnienia kopalin węgla w południowej części ROW przewidywano ujęcie 19,5 % udokumentowanych geologicznych zasobów gazu wynoszących wg obliczeń z 1966 r. wg omawianych powyżej łącznie 46 127 087 mln m^3, a więc 9 164 386 mln m^3. Ilość ta, jako uzależniona od rozwoju wydobycia węgla i techniki ujmowania gazu nie została wykazana w bilansie wydobycia gazu, gdzie uwzględniono tylko gaz pochodzący z eksploatacji złóż gazu ziemnego. Nie mniej stanowi dosyć poważne źródło gazu w GZW, gdyż na przykład przewidywano ujmowanie 1044 tys. m^3/d w 1980 r.

Niezależnie od zasobów gazu w południowej części ROW wg przeprowadzonej w 1968 r. oceny potencjalnych zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce zasoby geologiczne perspektywiczne gazu ziemnego i ropy naftowej w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym /karbon dolny i dewon/ wynoszą:

ropa naftowa: D_2 = 4,0 mln t D_1 = 2,0 mln t

gaz ziemny: D_2 = 33,0 mld m^3

Zasoby te są obliczone raczej bardzo optymistycznie, gdyż chociażby ze względu na skomplikowaną tektonikę, nie było w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w zasadzie korzystnych warunków dla zachowania się większych nagromadzeń ropy naftowej i gazu ziemnego /wolnego/.

Zapadlisko przedkarpackiego. Uformowało się w neogenie i ma charakter typowego zapadliska przedgórskiego. W jego budowie geologicznej wyodrębnić można dwa zasadnicze piętra strukturalne - górne zbudowane z osadów tortonu i sarmatu oraz dolne utworzone z osadów reprezentujących ogromny interwał czasowy od prekambru do kredy górnej włącznie. Powierzchnia perspektywiczna zapadliska przedkarpackiego, zwanego także Przedgórzem, wynosi około 18 tys. km^2.

Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej występują w obu wspomnianych piętrach strukturalnych. Ogółem odkryto w zapadlisku przedkarpackim ponad 35 złóż gazu ziemnego i 6 złóż ropy naftowej. Zasadnicze wyniki poszukiwawcze uzyskano dopiero w dwóch ostatnich pięciolatkach. Złoża gazu ziemnego występują w poziomach piaskowcowych sarmatu i tortonu oraz kredy górnej, w wapieniach jury górnej, piaskowcach jury środkowej i triasu. Poziomami produktywnymi złóż ropy naftowej są piaskowce tortonu dolnego i kredy górnej oraz wapienie jury górnej. Obecna produkcja gazu ziemnego pochodzi głównie z poziomów leżących na głębokości 400-

1300 m, a ropy naftowej z poziomów położonych na głębokościach 700 - 1300 m.

Ropy naftowe należą do metanowych, niskosiarkowych, średnich pod względem ciężaru właściwego. Gazy ziemne mioceńskie zawierają do 97 - 98 % metanu oraz małe ilości cięższych węglowodorów i azotu. Głównym składnikiem gazów mezozoicznych jest metan, ale gazy te zawierają większe ilości cięższych węglowodorów, kilka do kilkunastu procent azotu i niekiedy małe ilości H_2S i CO_2.

Zasoby wydobywalne pierwotne największych złóż gazu ziemnego dochodzą do kilkunastu /Lubaczów/ i kilkudziesięciu mld m^3 gazu ziemnego /Przemyśl/ i pojedynczych mln t ropy naftowej /Grobla/. Większość złóż gazu ziemnego ma zasoby rzędu pojedynczych mld m^3, a ropy naftowej pojedynczych setek tys.t. W przypadku gazu ziemnego podstawowe znaczenie mają złoża gazu ziemnego rejonu Przemyśla, Lubaczowa i Jarosławia-Leżajska eksploatujące poziomy piaskowcowe tortonu górnego i sarmatu dolnego. W 1970 r. uzyskano z nich w przybliżeniu 92% wydobycia gazu ziemnego w zapadlisku przedkarpackim i 88 % całego wydobycia gazu ziemnego w Polsce. Dla złóż rejonu Przemyśla odpowiednie wielkości wynoszą w przybliżeniu 77 % i 72 %. Podobne znaczenie mają obecnie odnośnie wydobycia ropy naftowej złoża Grobla-Pławowice z poziomami produktywnymi w kredzie górnej /większość zasobów/ i w jurze górnej. W 1970 r. wydobyto z tych złóż w przybliżeniu 90% produkcji ropy naftowej w zapadlisku przedkarpackim i 62 % produkcji globalnej.

Zasoby zapadliska przedkarpackiego w kat. $A+B+C_1$ na 1.I. 1970 r. wynosiły 88,240 mld m^3 gazu ziemnego i 1,931 mln t ropy naftowej, a w kat. C_2 - 1.872 mld m^3 gazu ziemnego. Do 1970 r. wydobyto 2,1 mln t ropy naftowej i 17,1 mld m^3 gazu ziemnego.

W zapadlisku przedkarpackim prowadzi się nadal intensywne po-

szukiwania złóż gazu ziemnego w piaskowcowych poziomach tortonu i sarmatu oraz złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w utworach mezozoiku i paleozoiku podłoża. Zasadnicze znaczenie mają przy tym poszukiwania złóż gazu ziemnego w utworach tortonu i sarmatu dolnego z południowej, głębszej części zapadliska.

Zasoby geologiczne perspektywiczne tortonu i sarmatu /neogen/ zapadliska przedkarpackiego oceniane są na 50,93 mld m^3 gazu ziemnego i 4,3 mln t ropy naftowej. Zasoby geologiczne perspektywiczne utworów paleozoiku i mezozoiku podłoża zapadliska neogeńskiego są ujęte wg obliczeń z 1969 r. łącznie z takimi zasobami niecki nidzicko-mławskiej, która wchodzi ku SE pod neogeńskie utwory omawianego zapadliska. Należy przyjąć, że większość zasobów geologicznych prognostycznych niecki nidzicko-mławskiej wynoszących w przybliżeniu 30 mln t ropy naftowej i 73 mld m^3 gazu ziemnego, jest właśnie w tej części niecki, gdzie mezozoik i paleozoik dodatkowo uszczelniają osady neogenu.

Karpaty. Obszarem ropo- i gazonośnym są północne Karpaty fliszowe. Fliesz Podhala należy traktować jako obszar perspektywiczny chociażby ze względu na występowanie objawów ropy naftowej i gazu ziemnego. Tatry i Pieniny są nieperspektywicznymi jednostkami geologicznymi. Powierzchnia perspektywiczna jest oceniana na około 15 tys. km^2.

Złoża ropy naftowej są eksploatowane na skalę przemysłową w polskich Karpatach fliszowych od połowy XIX wieku. Do 1970 r. odkryto 24 większe i ponad 20 małych złóż ropy naftowej oraz 3 większe i 5 małych złóż gazu ziemnego w rejonie Gorlic, Jasła, Krosna, Sanoka i Ustrzyk Dolnych.

Poziomami roponośnymi są piaskowce fliszu karpackiego wieku kreda dolna - oligocen dolny, a gazonośnymi piaskowce kredy górnej, paleogenu i eocenu dolnego.

Obecna produkcja ropy naftowej i gazu ziemnego pochodzi na ogół z poziomów położonych na głębokości 300 - 1200 m. Ropy naftowe należą do metanowych, bezsiarkowych, lekkich i średnich, rzadziej ciężkich. Zasadniczym składnikiem gazów ziemnych jest metan, któremu towarzyszą małe ilości cięższych węglowodorów. Azotu jest zwykle do 5 %, a tylko w jednym złożu w rejonie Sanoka zawartość jego wzrasta do 30 %. Dotychczas odkryte karpackie złoża związane są z górnym piętrem strukturalnym charakteryzującym się występowaniem struktur o skomplikowanej budowie, z którymi są związane na ogół małe zamknięcia /pułapki/ złożowe. Zasoby wydobywalne pierwotne największych dotychczas odkrytych złóż ropy naftowej były rzędu 1-2 mln t, a gazu ziemnego 4-5 mld m^3. Ogromna większość miała zasoby pierwotne znacznie mniejsze. Ogółem do 1970 r. wydobyto ze złóż karpackich ponad 10 mln t ropy naftowej i ponad 11 mld m^3 gazu ziemnego. W 1970 r. wydobyto ze złóż karpackich 122,2 tys. t ropy naftowej i 111 mln m^3 gazu ziemnego. Zasoby na 1.I.1970 r. wynosiły w kat. $A+B+C_1$ - 2,840 mln t i w kat. C_2 - 0,960 mln t ropy naftowej oraz w kat. $A+B+C_1$ - 1,457 mld m^3 i w kat. C_2 - 0,1 mld m^3 gazu ziemnego.

W Karpatach fliszowych kontynuuje się aktualnie poszukiwania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w pierwszym, górnym piętrze strukturalnym, ale ze względu na małe rozmiary i związaną z tym niewielką zasobność, odkrycia nowych obiektów mogą raczej jedynie podtrzymać obecne wydobycie. Zasadniczymi problemami poszukiwawczymi są tzw. głębokie struktury fliszu karpackiego wykrywane badaniami sejsmicznymi na głębokościach rzędu 4,0 - 5,0 tys. m oraz gazonośny niecek i jego podłoże mezo- i paleozoiczne pod nasunięciem karpackim.

Z tymi problemami jest związana zasadnicza część perspektywicznych zasobów geologicznych polskich Karpat, które są oceniane na około 155 mln t ropy naftowej i 81 mld m^3 gazu ziem-

nego. W tym na paleozoik przypada 17 mln t ropy naftowej i 22 mld m^3 gazu ziemnego i te liczby chyba należy uznać za zawyżone w świetle dotychczasowych prac badawczych. Zasoby geologiczne perspektywiczne mezozoiku wynoszące około 62,5 mln t ropy naftowej i 27 mld m^3 gazu ziemnego zdają się być także zbyt optymistycznie oszacowane, zwłaszcza odnośnie ropy naftowej.

Uwagi ogólne

W generalnej perspektywie do 2000 r. można przeprowadzać rozważania o wielkości możliwego do uzyskania w naszym kraju wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego jedynie w oparciu o zasoby perspektywiczne tych surowców mineralnych, a więc w oparciu o ilościową ocenę prognoz ropo- i gazonośności. Tego rodzaju postępowanie jest powszechne w świecie, a zwłaszcza w ZSRR i USA, gdzie jest stosowane od dziesiątków lat. Od 1961 r. zasoby perspektywiczne ropy naftowej i gazu ziemnego są obliczane także w krajach RWPG. Na trzech ostatnich Światowych Kongresach Naftowych /Frankfurt nad Menem - 1963, Mexico - 1967, Moskwa - 1971/ metodyka oceny i wielkości zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego w poszczególnych krajach i w świecie były przedmiotem specjalnych referatów i dyskusji.

Ocena prognoz ropo- i gazonośności składa się z dwóch zasadniczych elementów, a mianowicie oceny jakościowej i oceny ilościowej. Metodyka jakościowej oceny prognoz ropo- i gazonośności jest aktualnie przeprowadzana z ogólnie dostatecznym stopniem pewności z uwzględnieniem tych wszystkich czynników geologicznych, które decydują o możliwości powstania i zachowania się nagromadzeń węglowodorów w skorupie ziemskiej. Ten stopień pewności odpowiada na ogół potrzebom przemysłu naftowego. Poziom i zakres metodyki badań w dziedzinie ilościowej oceny prognoz ropo- i gazonośności jest natomiast ciągle jeszcze daleko

niedostateczny. Trudna jest zwłaszcza ocena zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego tych obszarów, których budowa geologiczna oraz ropo- i gazonośność są jeszcze mało zbadane.

W Polsce stosunkowo najdokładniej ocenione są aktualne zasoby perspektywiczne gazu ziemnego w mioceńskim zapadlisku przedkarpackiego. Składa się na to wysoki stopień poznania budowy geologicznej /głębokich wierceń 84,9 m/km^2, profili sejsmicznych 0,57kmb/km^2/ oraz ropo- i gazonośności, gdyż wydobywalne zasoby perspektywiczne wynoszą około 43 % zasobów potencjalnych /A+B+C_1+C_2 + perspektywiczne/. Zasoby perspektywiczne ropy naftowej i gazu ziemnego Niżu Polskiego /głębokich wierceń 9,5 m/km^2, profili sejsmicznych 0,15 kmb/km^2/ i Karpat /głębokich wierceń 50,9 m/km^2 przede wyłącznie górne piętro strukturalne, profili sejsmicznych 0,22 kmb/km^2/ są natomiast określone z bardzo małym stopniem pewności.

Spowodowane jest to małą ilością zasobów rozpoznanych w stosunku do zasobów perspektywicznych, a świadczy o faktycznie jeszcze bardzo słabym rozpoznaniu ropo- i gazonośności omawianych obszarów perspektywicznych Polski, oraz stosunkowo małym jeszcze stopniu zbadania otworami badawczymi i poszukiwawczymi głębokich struktur perspektywicznych Karpat i Niżu Polskiego.

<u>Wstępna ocena prognoz techniczno-ekonomicznych możliwości wykorzystania i rozwoju krajowej bazy surowców energetycznych i chemicznych płynnych i gazowych do 2000 r.</u>

Wydobycia docelowe ropy naftowej i gazu ziemnego do 2000 r. i globalne w okresie 1971 - 2000 r. oceniono głównie w oparciu o ocenę zasobów potencjalnych, a przede wszystkim perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego, oraz wynikające z niej możliwości

rozwojowe górnictwa ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce. Podkreślić należy fakt, że obecnie jest stosunkowo niewielka ilość rozpoznanych zasobów w stosunku do zasobów perspektywicznych i to zwłaszcza odnośnie ropy naftowej. Utrudnia to prognozowanie wydobycia w generalnej perspektywie i zmusza raczej do przyjęcia co najmniej dwóch wariantów.

Biorąc pod uwagę aktualne wielkości zasobów potencjalnych, składających się zresztą prawie wyłącznie z zasobów perspektywicznych, oraz ogólną tendencję rozwoju wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce, przewidywać można osiągnięcie docelowego wydobycia rzędu 10 mln t ropy naftowej i 25 mld m^3 gazu ziemnego w 2000 r. Globalne wydobycie wyniosło by wówczas w okresie 1971 - 2000 r. około 155 mln t ropy naftowej i około 506 mld m^3 gazu ziemnego. Byłoby to w przybliżeniu 42 % wydobywalnych zasobów potencjalnych ropy naftowej i 35 % wydobywalnych zasobów potencjalnych gazu ziemnego. Podkreślić należy, że wydobywalne zasoby perspektywiczne ropy naftowej określono w latach 1968-1969 przyjmując stosunkowo bardzo wysoki współczynnik wydobycia 0,5, a bardziej realne są w świetle dotychczasowych badań wielkości rzędu 0,3 - 0,4. W przypadku gazu ziemnego przyjęto wówczas współczynnik 1,0. Obecnie jest tendencja do stosowania przy obliczaniu wydobywalnych zasobów gazu ziemnego współczynnika wydobycia 0,65 /Światowy Kongres Naftowy w Meksyku, 1967/. Przy tej wielkości współczynnika wydobycia w przybliżeniu wydobyłoby się około 42 % zasobów wydobywalnych gazu ziemnego w okresie 1971 - 2000 r.

W nieco mniej korzystnym wariancie przewiduje się dojście do wydobycia ropy naftowej rzędu 4-6 mln t i gazu ziemnego około 18 mld m^3 w 1985 r. i utrzymanie wydobycia ropy naftowej na poziomie 4-6 mln t i gazu ziemnego na poziomie 18-20 mld m^3 do 2000 r.

W obu przypadkach wielkości wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego może zagwarantować tylko odkrycie złóż o dużych zasobach wydobywalnych, a więc rzędu kilkunastu-kilkudziesięciu mln t ropy naftowej względnie co najmniej kilkudziesięciu mld m^3 gazu ziemnego. Bliższe określenie możliwości i geologicznych warunków występowania tego rodzaju złóż będzie mogło być zapewne sprecyzowane w obecnej i następnej pięciolatce w wyniku przeprowadzonych badań i poszukiwań. Nadmienić należy, że tego rodzaju złóż ropy naftowej dotychczas na obszarze PRL nie odkryto, a tego rzędu zasoby mają tylko dwa z odkrytych złóż gazu ziemnego, a to "Przemyśl" w zapadlisku przedkarpackim i "Ucieszów" na monoklinie przedsudeckiej. Istnieją natomiast teoretycznie możliwości odkrycia dużych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w głębokich strukturach Karpat fliszowych i ich podłoża oraz na Niżu Polskim, *oraz złóż gazu ziemnego w zapadlisku przedkarpackim*

Zakresy wierceń poszukiwawczych i rozpoznawczych przewidziano przy tym w poszczególnych pięciolatkach generalnej perspektywy do 2000 r. na poziomie rzędu 1,5 - 1,8 mln mb, a więc zbliżonym do pięciolatki 1971 - 1975 w której planuje się odwierocenie przez Zjednoczenie Górnictwa Naftowego 1,9 mln mb.

Odnośnie rozmieszczenia zasobów rozpoznanych i perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego wg głębokości zalegania od powierzchni dla obszaru Polski, to na podstawie obliczeń zasobów perspektywicznych z 1966 r. wykonanych pod kierunkiem doc. dr hab. inż. J.Sokołowskiego, do głębokości 1000 m jest ich około 0,9 %, od 1000 m do 3000 m około 59,9 %, od 3000 do 5000 m około 30,6 %, a poniżej 5000 m około 8,5 %. Całość zasobów rozpoznanych ropy naftowej i gazu ziemnego przypada natomiast na poziomy leżące na głębokościach mniejszych aniżeli 3000 m.

Postęp w technice wiertniczej i eksploatacji nie powinien stanowić przeszkody w prowadzeniu poszukiwań i wydobycia.

Podczas eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu ziemnego zachodzą procesy, które muszą być brane pod uwagę przy planowaniu wielkości wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego otworami. W pierwszym rzędzie są to takie zagadnienia jak energia złożowa i siły działające w złożach, warunki produkowania złóż, współczynnik wydobycia przy różnych warunkach produkowania, przypływ ropy naftowej i gazu ziemnego do otworów w zależności od własności filtracyjnych skał zbiornikowych. Nie można więc traktować planowania wydobycia ropy naftowej jako zagadnienia matematyczno-statystycznego. Powinno być ono oparte przede wszystkim o konkretną analizę geologiczno-górniczych możliwości wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego. W niniejszym opracowaniu starano się w miarę możności uwzględniać powyższe zagadnienia.

WNIOSKI

1. W wyniku przeprowadzonych poszukiwań odkryto w ostatnim okresie czasu na obszarze PRL, poza znanym od połowy XIX wieku karpackim regionem ropo- i gazonośnym, nowe obszary gazo- i roponośne w zapadlisku przedkarpackim, na monoklinie przedsudeckiej i na Pomorzu Zachodnim oraz nowy rejon gazonośny w południowej części niecki lubelskiej. Zarysowały się całkowicie realne możliwości odkrycia w najbliższym okresie czasu dalszych nowych rejonów ropo- i gazonośnych w syneklizie perybałtyckiej, w północnej części obszaru lubelskiego, w obniżeniu wielkopolsko-kujawskim oraz w tzw. głębokich strukturach w Karpatach fliszowych.
2. Odkrycie dużych złóż gazu ziemnego w zapadlisku przedkarpackim i na monoklinie przedsudeckiej umożliwiło w ostatnich pięciolatkach wybitne zwiększenie zasobów gazu ziemnego w kategoriach $A+B+C_1$ dzięki czemu produkcja gazu ziemnego mogła być zwiększona od 349 mln m^3 w 1960 r. do 4972 mln m^3 w 1970 r., zaistniały podstawy do zaplanowania wydobycia 11 1000 mln m^3 w 1975 r. oraz zarysowały się przesłanki do rozważań o możliwości doprowadzenia wydobycia w 1985 r. do 18 000 mln m^3 i utrzymania go co najmniej na 18-20 mld m^3 w latach następnych z dojściem do 25 mld m^3 w 2000 r.
3. Złoża ropy naftowej, jakie zostały dotychczas /w pięciolatkach 1961-1965 i 1965-1970/ odkryte w polskich Karpatach fliszowych, w zapadlisku przedkarpackim i na monoklinie przedsudeckiej umożliwiły zwiększenie produkcji ropy naftowej z 194 tys. t w 1960 r. do 424 tys. t w 1970 r. Stosunkowo niewielkie zasoby tych złóż i skomplikowane warunki geologiczne ich występowania nie stwarzają perspektyw wydatniejszego zwiększenia obecnego wydobycia. Dla uzyskania rocznego

wydobycia 1400 tys. t. w 1975 r., dalszego jego powiększenia do 4-6 mln t w 1985 r. i 8-10 mln t do 2000 r. niezbędne jest odkrycie nowych złóż z dużymi zasobami, a przede wszystkim nowych obszarów roponośnych. Stosunkowo największe perspektywy ich odkrycia zaryzowują się aktualnie w kambrze syneklizy perybałtyckiej, dewonie i karbonie obszaru lubelskiego i Pomorza, ecshaztynie Pomorza Zachodniego /odkrycie w 1970 r. złoża ropy "Międzyzdroje"/, jurze i kredzie obniżenia wielkopolsko-kujawskiego oraz w tzw. głębokich strukturach Karpat fliszowych i ich podłoża.

4. Rozwój badań i poszukiwań spowoduje konieczność wprowadzenia w przyszłości niezbędnych modyfikacji w ocenie prognoz ropo- i gazonośności PRL. Zmiany te dotyczyć będą zapewne przede wszystkim zasobów potencjalnych ropy naftowej. Prognozy gazonośności terytorium PRL są natomiast aktualnie znacznie lepiej rozpoznane aniżeli perspektywy odkrycia złóż ropy naftowej. Spowodowane jest to głównie faktem, że większość prac poszukiwawczych w ostatnich pięciolatkach przeznaczona była ze względu na bieżące potrzeby gospodarki narodowej na odkrycie złóż gazu ziemnego w zapadlisku przedkarpackim /Przedgórze Karpat fliszowych/ i na monoklinie przedsudeckiej. Prognozy odkrycia zasobnych złóż gazu ziemnego w Polsce można przy tym obecnie ocenić bardziej optymistycznie aniżeli złóż ropy naftowej.

5. Przeprowadzone kompleksowe badania geologiczno-geofizyczne umożliwiły ogólne rozpoznanie budowy geologicznej kraju, przy czym na podkreślenie zasługuje fakt ogólnego ustalenia zachodniej granicy platformy prekambryjskiej, ustalenie istnienia i określenie przybliżonej granicy platformy epikaledońskiej, prześledzenie występowania platformy epiwaryscyjskiej

w kierunku wschodnim i północno-wschodnim oraz występowania utworów miocenu, mezozoiku i paleozoiku pod nasunięciem Karpat fliszowych. Umożliwia to rozpatrywanie i ocenę prognoz ropo- i gazonośności perspektywicznych obszarów PRL na tle prognoz ropo- i gazonośności wielkich elementów tektonicznych Europy, a więc odpowiednie ukierunkowanie poszukiwań w oparciu o szerokie naukowe podstawy.

Konieczne jest kontynuowanie badań w celu dokładniejszego określenia prognoz ropo- i gazonośności poszczególnych jednostek geologicznych naszego kraju, a zwłaszcza Karpat fliszowych i zapadliska przedkarpackiego, monokliny przedsudeckiej, synkliny perybałtyckiej, obszaru lubelskiego, Zachodniego Pomorza i obniżenia wielkopolsko-kujawskiego.

6. W opracowaniu "Wspólna opinia zespołu specjalistów polskich i radzieckich o wynikach prac geologiczno-poszukiwawczych za ropą naftową i gazem ziemnym w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej za lata 1969-1970, ich kierunki i program na lata 1971 - 1972 i w planie perspektywicznym na lata 1971 - 1975" zalecono dokładniejsze określenie zasobów prognostycznych /perspektywicznych/ według stanu na 1 stycznia 1974 r. Konieczność ponownego obliczenia zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego PRL wynika z konieczności oparcia obliczenia o elementy geostrukturalne wydzielone w nawiązaniu do mapy tektonicznej Europy celem możliwości szerokiego zastosowania jakościowej i ilościowej oceny prognoz metodami porównawczej analizy geologicznej, uwzględnienia postępu w metodach obliczania zasobów perspektywicznych i wykorzystania nowych danych o budowie geologicznej naszego kraju i występowaniu na jego obszarze nagromadzeń węglowodorów.

Perspektywiczne zasoby geologiczne ropy naftowej i gazu ziemnego

Stan na 1.I.1969 r. w mln t i mld m^3 według opracowania "Wspólna opinia zespołu specjalistów polskich i radzieckich o wynikach prac geologiczno-poszukiwawczych na ropę naftową i gazem ziemnym w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej za lata 1969-1970, ich kierunki i program na lata 1971 - 1972 i w planie perspektywicznym na lata 1971-1975".

Rejon geologiczny	Powierzchnia perspektywiczna w km2	Surowiec mineralny	Razem	Paleozoik	Mezozoik	Kenozoik
1	2	3	4	5	6	7
Ogółem w PRL	251 000	ropa	726,18	519,32	128,26	78,60
		gaz	1286,22	846,05	349,18	90,99
		razem	2012,40	1365,37	477,44	169,59
I. Karpaty	13 000	ropa	152,60	17,00	61,50	74,10
		gaz	81,36	22,33	26,97	32,00
		razem	233,96	39,33	88,47	106,10
II. Przedgórze Karpat i synklinorium miechowskie	ok. 22 000	ropa	34,50	17,00	13,00	4,50
		gaz	131,83	20,70	52,20	58,93
		razem	166,33	37,70	65,20	63,43
Niż Polski ok.	216 000	ropa	539,08	502,32	53,76	-
		gaz	1073,03	823,73	270,01	-
		razem	1612,11	1326,04	323,77	-
III. Monoklina Przedsudecka i Śląsko-Krakowska	42 000	ropa	56,67	50,67	-	-
		gaz	409,38	403,28	6,10	-
		razem	466,05	459,95	6,10	-
IV. Synklinorium Miechowskie	5 000	ropa	30,00	17,00	13,00	-
		gaz	72,90	20,70	52,20	-
		razem	102,90	37,70	65,20	-
V. Synklinorium Mogileńsko-Łódzkie	19 000	ropa	45,18	35,64	11,54	-
		gaz	34,98	4,04	30,94	-
		razem	80,16	37,68	42,49	-

1	2	3	4	5	6	7
Synklinorium Szczecińskie	16 000	ropa	33,16	29,84	3,32	-
		gaz	45,98	10,40	33,58	-
		razem	79,14	40,24	38,90	-
VII. Antyklinorium Pomorskie	14 000	ropa	33.02	33.02	-	-
		gaz	31,81	7.23	24,58	-
		razem	64,83	40,25	24,58	-
VIII. Antyklinorium Kujawsko-Gnieźnieńskie	16 000	ropa	26,40	22,87	3,53	-
		gaz	41,04	2,28	38,76	-
		razem	67,44	25,15	42,29	-
IX. Synklinorium Pomorskie	9 500	ropa	65,84	59,80	6,04	-
		gaz	73,77	41,68	32,09	-
		razem	139,61	101,49	38,13	-
X. Synklinorium Warszawskie	24 000	ropa	59,31	45,38	13,93	-
		gaz	146,94	83,62	63,32	-
		razem	206.45	126.20	77.25	-
XI. Synklinorium Lubelskie	19 500	ropa	120,00	110,00	10,00	-
		gaz	124,80	122,22	2,60	-
		razem	244,80	232,20	12,60	-
XII. Obniżenie Podlaskie i Wyniesienie Zrębowe	16 000	ropa	29,70	28,30	1,40	-
		gaz	34,77	31,13	3,64	-
		razem	64,47	49,43	5,04	-
XIII. Synekliza Perybałtycka	28 000	ropa	59,60	57,60	2,00	-
		gaz	68,56	63,36	5,20	-
		razem	128,16	120,96	7,20	-
Pozostałe tereny mniej perspektywiczne nie objęte pracami poszukiwawczymi	ok. 12 000	ropa	10,00	8,00	2,00	-
		gaz	61,00	33,80	27,20	-
		razem	71,00	41,80	29,20	-

Potencjalne zasoby ropy naftowej w Polsce według stanu na 1.1.1970 r.

Rodzaj zasobów		Zasoby bilansowe						Razem
		Karpaty		Przedgórze i niecka śródpolska		Niż Polski		
		mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t
Zasoby rozpoznane - szacunkowe /perspektywiczne/	$A + B + C_1$ /zagospodarowane	2.840	59,8	1.831	38,5	81	1,7	4.752
	C_2 + szacunkowe /niezagospodarowane	975	100	-		-		975
	$A+B+C_1+C_2$ + szacunkowe	3.815	56,6	1.831	32,0	81	1,4	5.727
Zasoby perspektywiczne	D_1	23,4	27,5	10,3	12,2	51,3	60,3	85,0
	D_2	52,9	19,1	7,7	2,8	217,5	78,1	278,1
	$D_1 + D_2$	76,3	21,1	18,0	5,0	268,8	73,9	363,1
Zasoby potencjalne wystąpienia /rozpoznane perspektywiczne/		50.115	21,8	19.831	8,4	166.881	72,8	268.827

Potencjalne zasoby gazu towarzyszącego ropie naftowej w Polsce według stanu na 1.I.1970 r.

Podział zasobów		Zasoby bilansowe						
		Karpaty		Przedgórze i niecka nidziańska		Niż Polski		Razem
		mld m^3	%	mld m^3	%	mld m^3	%	mld m^3
Zasoby rozpoznane udokumentowane i szacunkowe /wydobywalne/	$A+B+C_1$ /zagospodarowane i zagospodarowywane/	0,368	68,2	0,166	30,8	0,005	1,0	0,539
	C_2 + szacunkowe /niezagospodarowane/	0,058	100	-		-		0,058
	$A+B+C_1+C_2$ szacunkowe	0,426	71,3	0,166	27,8	0,005	0,9	0,597
Zasoby perspektywiczne - wydobywalne - współczynnik wydobycia 0,5	D_1	2,340	275	0,930	11,0	5,230	61,5	8,500
	D_2	5,290	19,1	0,795	6,4	21,715	74,5	27,800
	$D_1 + D_2$	7,630	21,1	1,725	4,7	26,945	74,2	36,30
Zasoby potencjalne wydobywalne /rozpoznane + perspektywiczne/		8,056	21,8	1,891	5,1	26,950	73,1	36,097

Potencjalne zasoby gazu ziemnego w Polsce według stanu na 1.1.1971 r.

Rodzaj zasobów		Zasoby bilansowe						
		Karpaty		Przedgórze i niecka nidziańska		Niż Polski		Razem
		mld m³	%	mld m³	%	mld m³	%	mld m³
Zasoby rozpoznane udokumentowane i sklasyfikowane /wydobywalne/	A+B+C_1 /zagospodarowane i zagospodarowywane/	1.357	0,2	28.240	60,9	46.171	39,9	135.948
	C_1 + szacunkowe /nieeksploatowane/	0,100	1,9	1,943	22,5	6.595	75,6	8.638
	A+B+C_1+C_2 szacunkowe	1.637	1.1	90.133	62,4	52.766	36,5	144.506
Zasoby perspektywiczne / wydobywalne + nieeksploatowane wydobywalne/	D_1	16.0	3.4	84,3	17,2	397.6	79,4	498,0
	D_2	30,0	6,9	34,2	4.9	687,72	88.2	751.920
do 1.0	D_1 + D_2	66,0	5.4	118.4	9.9	1055,52	84.7	1249,92
Zasoby potencjalnie wydobywalne /rozpoznane + perspektywiczne/		67,637	5,0	208.383	15.4	1118.280	79,5	1384.506

Stanisław Depowski
Instytut Geologiczny

Warszawa, sierpień 1971 r.

Podstawowe definicje i zakres stosowania prognoz geologicznych w prognozowaniu gospodarczym rozwoju wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego

Zasoby rozpoznane - są to zasoby zawarte w złożach ropy naftowej i gazu ziemnego rozpoznanych otworami poszukiwawczymi i rozpoznawczymi oraz badaniami geofizycznymi. Dla złóż tych opracowane są dokumentacje geologiczne wykonane zgodnie z "Przepisami o ustalaniu zasobów złóż ropy naftowej i gazu ziemnego" Centralnego Urzędu Geologii. Dokumentacje geologiczne złóż są opiniowane przez Komisję Zasobów Kopalin i zatwierdzane przez Prezesa Centralnego Urzędu Geologii.

W Polsce stosuje się cztery kategorie poznania zasobów złoża kopaliny: kategorie C_2, C_1, B i A. Warunkiem zaliczenia zasobów złoża ropy naftowej i gazu ziemnego do:

- kategorii C_2 jest ustalenie budowy geologicznej złoża oraz rodzaju i ilości kopaliny dla struktur, których obecność stwierdzono w obrębie ropo- i gazonośnych basenów sedymentacyjnych i zawierających horyzonty, których produktywność ustalono na sąsiednich złożach; zalicza się tu też zasoby ropy i gazu w odkrytych już złożach w oddzielnych blokach tektonicznych i horyzontach, których produktywność jest spodziewana na podstawie danych geologicznych i geofizycznych;
- kategorii C_1 jest rozpoznanie budowy geologicznej złoża i jego parametrów oraz rodzaju, jakości i ilości ropy lub gazu, jak też ustalenie występowania kopalin towarzyszących na podstawie wyników badań geofizycznych i wierceń, przy czym co najmniej w jednym otworze na nowej strukturze lub w nowym horyzoncie powinna być otrzymana przemysłowa produkcja ropy lub

gazu; jakość ropy i gazu oraz właściwości fizyczne kolektora powinny być określone badaniami laboratoryjnymi lub geofizycznymi;

- kategorii B jest zbadanie budowy geologicznej złoża i jego parametrów oraz rodzaju, jakości i ilości ropy lub gazu na podstawie wyników wierceń, przy czym przemysłowa produkcja ropy lub gazu powinna być uzyskana co najmniej w dwóch otworach z tego samego horyzontu; jakość ropy i gazu oraz właściwości fizyczne kolektora powinny być określone badaniami laboratoryjnymi;
- kategoria A jest ustalenie danych określonych, jak dla kat. B na podstawie wierceń, którymi złoże lub jego część powinna być okonturowane, przy czym przemysłowa produkcja ropy lub gazu powinna być uzyskana w najmniej w trzech otworach; do kategorii A zalicza się również zasoby otworów eksploatowanych.

Kategorie zasobów A, B, C_1 i C_2 stanowią, w zależności od stopnia poznania czyli kategorii, podstawę do planowania wieloletniej i rocznej produkcji ropy i gazu /A+B/, planowania oraz projektowania inwestycji związanych z eksploatacją i zagospodarowaniem złoża /A+B oraz w przypadkach uzasadnionych względami geologicznymi i ekonomicznymi C_1/ wykonywania wieloletnich planów rozwoju gospodarczego /C_2/. Stwierdzić należy, że zasoby kategorii C_2 różnią się w sposób zasadniczy swoją niższą konkretnością od zasobów kategorii C_1, gdyż mogą być obliczone z danych częściowo przyjętych na podstawie analogii i nie wymagają potwierdzenia otworem z przemysłowym przypływem ropy lub gazu.

Zasoby szacunkowe są to zasoby zbadane, ale nie zatwierdzone jeszcze przez Prezesa CUG. Złoża zostały zbadane otworami poszukiwawczymi i rozpoznawczymi oraz badaniami geofizycznymi, ale dokumentacji geologicznej złóż nie opracowano względnie nie zostały jeszcze rozpatrzone przez Komisję Zasobów Kopalin.

Zasoby bilansowe - są to zasoby złóż rozpoznanych /zasoby w kat. A, B, C_1, C_2, szacunkowe/ odpowiadające obowiązującym kryteriom bilansowości, a więc nadające się aktualnie do ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji.

W przypadku złóż ropy i gazu z reguły rozpoznawane i dokumentowane są tylko zasoby bilansowe.

Zasoby pozabilansowe - są to zasoby złóż rozpoznanych, które obecnie nie nadają się do ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji, ale które mogą być jej przedmiotem w przyszłości.

Zasoby zagospodarowane - są to zasoby rozpoznane złóż już eksploatowane.

Zasoby niezagospodarowane - są to zasoby złóż dotychczas jeszcze nie eksploatowane.

Zasoby wydobywalne - jest to ta część zasobów geologicznych, która może być wydobyta ze złoża podczas jego eksploatacji. W praktyce dla ropy naftowej współczynniki wydobycia z poszczególnych złóż wahają się w granicach 0,1 - 0,8 przy średnich wartościach 0,3 - 0,4, a dla gazu ziemnego 0,5 - 0,9 przy średnich wartościach 0,8 - 0,9.

Zasoby perspektywiczne - są to zasoby kopalin użytecznych przewidywane na podstawie znajomości praw rządzących powstawaniem i rozmieszczeniem złóż tych kopalin oraz na podstawie badań zmierzających do wyjaśnienia budowy geologicznej i historii rozwoju geologicznego obszaru, który podlega ocenie perspektywiczności. Zasoby perspektywiczne pozwalają wnioskować o możliwościach rozszerzenia bazy surowców mineralnych dla poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej i ogólnie stanowią podstawę dla planowania i wytyczania kierunków badań geologicznych i geologiczno-poszukiwawczych.

Zasoby perspektywiczne gazu ziemnego i ropy naftowej zgod-

z zasadami, których stosowanie zaleciła Stała Komisja Przemysłu Naftowego i Gazowniczego RWPG, dzielą się na podgrupy D_1 i D_2.

Zasoby podgrupy D_1 - ocenia się dla basenów skał osadowych w obrębie perspektywicznych obszarów, tak z udowodnioną, jak i przypuszczalną ropo- i gazonośnością. Budowa geologiczna tych basenów względnie ich części jest ogólnie wyjaśniona regionalnymi badaniami geologiczno-geofizycznymi, geochemicznymi, wierceniami oporowymi i parametrycznymi oraz badaniami rekonesansowymi poprzedzającymi szczegółowe przygotowanie struktur do wierceń poszukiwawczych.

Zasoby podgrupy D_2 - oceniane są dla basenów skał osadowych w obrębie obszarów o słabo zbadanej budowie geologicznej i perspektywach ropo- i gazonośności. Do tej podgrupy zalicza się także perspektywiczne zasoby basenów skał osadowych względnie ich części nie zbadanych jeszcze głębokimi otworami wiertniczymi.

Ocena zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego - przeprowadzana jest metodami, które ciągle wykazują duży stopień subiektywności przy doborze parametrów do obliczeń. Stosuje się najczęściej następujące podstawowe metody oceny zasobów perspektywicznych, a więc ilościowej oceny prognoz:

- według średniej ilości zasobów węglowodorów na 1 km^3 skał osadowych lub na 1 km^2 obszarów perspektywicznych w świetle jakościowej oceny prognoz ropo- i gazonośności /metoda porównawczej analizy geologicznej/;
- według średniej ilości zasobów węglowodorów przypadających na 1 strukturę /metoda uśrednionych struktur/;
- metoda objętościowo-statystyczna;
- metoda objętościowo-genetyczna;
- statystyczna metoda z zastosowaniem różnych funkcji matematycznych.

W PRL przy ocenie zasobów perspektywicznych podgrupy D_1 stosowano w zasadzie metodę uśrednionych struktur i metodę porównawczej analizy geologicznej, a przy ocenie zasobów perspektywicznych podgrupy D_2 metodę porównawczej analizy geologicznej w różnych modyfikacjach.

Zasoby potencjalne - jest to suma zasobów rozpoznanych i perspektywicznych.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Centralne Archiwum Archiwum Fotograficzne
Nr 1671

Z. DEMBOWSKI, J. PORZYCKI

POUFNE Egz. nr 5

WĘGIEL KAMIENNY

Instytut Geologiczny
Archiwum Fotograficzne
Nr katalogu Geo/12Geo/69.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Archiwum Wydawnicze
Nr. 1671

Zdzisław Dembowski, Józef Porzycki

WĘGIEL KAMIENNY

Instytut Geologiczny
Archiwum Wydawnicze
Nr katalogu 060/1260/69.

Z.Dembowski

Zasoby perspektywiczne
złóż węgla kamiennego w P o l s c e

1. Górnośląskie Zagłębie Węglowe

Zasoby perspektywiczne w tym zagłębiu występują:

a/ na obszarach nie objętych działalnością czynnych kopalń i nie rozpoznanych w Kat. C_2 i wyżej w interwale głębokości do 1000 m,

b/ poniżej głębokości 1000 m przyjętej jako granicznej głębokość dokumentowanie bilansowych zasobów złóż węgla kamiennego

Wg obliczeń Instytutu Geologicznego można przyjąć, że na dzień 1 stycznia 1971 r obszary wymienione w punkcie a obejmowały 2440 km^2 i zamierały do głęb. 1000 m zasoby perspektywiczne rzędu 29,8 miliarda t, zaczego 7,2 mld ton stanowią zasoby węgli typu 34 i wyższych.

W znacznej części zasoby te znajdują się w obszarach niekorzystnych dla górniczej działalności /nadkład rzędu 700 - 800 m, trudne warunki hydrogeologiczno-gazowe w nadkładzie - zapadlisko przedkarpackie/, lub też w obszarach o stosunkowo niskiej węglonośności.

Zasoby występujące poniżej głębokości 1000 m można podzielić na 3 grupy:

1/ zasoby w interwale od -800 do -1000 m /około 1200 m/

2/ zasoby w interwale od 1200 do 1500 m

3/ zasoby w interwale od 1500 do 2000 m

Z największym prawdopodobieństwem można oczekiwać zasoby grupy 1-szej.

Dla tego interwału wykonano w Oddziale Górnośląskim Instytutu

Geologicznego w Sosnowcu szczegółowe obliczenie poparte odpowiednimi załącznikami graficznymi. W oparciu o konkretne dane z wierceń oraz analizę budowy strukturalnej Zagłębia obliczono węglonośność dla pokładów bilansowych /0,6 m węgla energet., 0,6 m węgla koksujące/ oraz zasoby perspektywiczne w rozbiciu na poszczególne typy węgli. Łączna wielkość tych zasobów jest szacowana na około21,450 miliardów ton, z czego 63 % stanowią zasoby węgli koksujących, głównie typu 34 i 35. Zasoby te zalegają w najbardziej korzystnych warunkach geologiczno-górniczych gdyż są w większości naturalnym przedłużeniem serii węglonośnych kopalń czynnych i będących w budowie, /lub też obszarów udokumentowanych/. Nie powinny one stwarzać większych trudności dla ich górniczego zagospodarowania.
Największe sumaryczne miąższości pokładów bilansowych występują na obszarze niecki głównej i w zachodniej części GZW.
Obszar późniony /siodło główne/ i częściowo wschodni nie stwarza perspektyw dla wystąpienia na tych głębokościach bilansowych pokładów węgla.
Występujące tutaj serie warstw brzeżnych są praktycznie bezwęglowe.
Zasoby perspektywiczne, zawarte w interwale od 1200 do 1500 m głębokości występują na odpowiednio mniejszej powierzchni /1305 km^2/, lokując się w całości na obszarze niecki głównej.
Na tym obszarze w omawianym interwale głębokościowym będą przeważnie występowały odcinki karbonu produktywnego odpowiadające westfalowi A /warstwy górne rudzkie/namurowi BC/ warstwy siodłowe i dolne rudzkie / i częściowo najwyższej części namuru A /warstwy brzeżne/.
Węglonośność tych odcinków jest różna. Z uwagi jednak na dużą

węglonośność warstw siodłowych i dolno-rudzkich można przyjąć sumaryczną miąższość bilansowych pokładów węgla na minimum 3 m/100 m profilu karbonu, czyli na 15 m dla całego omawianego interwału.
Grubość poszczególnych pokładów będzie bardzo różna, w większości jednak będą to pokłady rzędu 1,2 - 2,0 m.
Z uwagi na głębokość zalegania będą występowały tylko węgle koksujące, głównie typów 34 i 35.
W najgłębszym z omawianych interwałów /1500 - 2000 m/ należy się liczyć z pokładami grupy warstw siodłowych i rudzkich tylko w samym centrum niecki głównej, na niewielkim obszarze około 300 km^2. Ponieważ również częściowo będą i tutaj występowały już pokłady warstw brzeskich zmniejszono sumaryczną grubość pokładów węgla w tym interwale do 3 m/100 m profilu, czyli łącznie do 15 m dla całego 500 m odcinka.
Na pozostałym obszarze można się liczyć tylko z występowaniem grupy warstw brzeskich, które mogą być produktywne tylko raczej w wyższej części profilu.
Dlatego też dla pozostałego obszaru 1000 km^2 przyjęto bardzo niski wskaźnik węglonośności 0,8 m/100 m profilu, czyli 4 m dla całego odcinka. Będą to pokłady cienkie rzędu 0,8 - 1,0 m.
Biorąc pod uwagę wskaźnik warstw węglonośnych na omawianych głębokościach należy się liczyć wyłącznie z węglami wysoko zmetamorfizowanymi , typów 35- 36 i wyższych, aż do węgli antracytowych włącznie.

2. <u>Lubelskie Zagłębie Węglowe</u>

Zasoby węgla w Lubelskim Zagłębiu Węglowym zostały oszacowane szczegółowo przez Oddział Górnośląski Instytutu Geologicznego w Sosnowcu, w interwale do 1000 m głębokości. Wydzielono

tutaj dwie strefy o różnej węglonośności. Strefa pierwsza charakteryzuje się występowaniem węgla o sumarycznej miąższości pokładów przekraczającej 10 m. Jest to obszar najkorzystniejszy dla działalności górnictwa węglowego. Zajmuje on tylko około 25 % powierzchni zagłębia, zawierając ponad 50 % jego zasobów. Na pozostałym obszarze zagłębia /ponad 3000 km^2/ sumaryczna miąższość bilansowych pokładów węgla jest niższa od 10 m, przy czym w większości zamyka się w interwale 2-5 m. Grubość bilansowych pokładów węgla waha się w granicach od 0,6/0,7 m dla węgli koksujących /do 3,0 m. Około 90 % pokładów posiada grubość do 1,0 m, pozostałe wahają się od 1,0 - 3,0 m, w większości jednak osiągają wartość rzędu 1,2 - 1,4 m. Ogólna miąższość osadów karbonu produktywnego jest w LZW stosunkowo niewielka. Dlatego też dla 3/4 obszaru zagłębia nie ma perspektyw na występowanie pokładów węgla /o grubościach bilansowych /poniżej głębokości 1000 m. Tylko na obszarze 940 km^2, w partii przylegającej do południowo-zachodniej granicy zagłębia można liczyć na występowanie pojedyńczych cienkich pokładów węgla /0,6 - 1,2 m/ w interwale do 1200 m. Poniżej tej głębokości, na całym obszarze LZW brak jest perspektyw na występowanie bilansowych pokładów węgla.

Na południowy zachód od obecnie przyjmowanych granic LZW tak wiercenia jak i badania geofizyczne wskazują na skomplikowany charakter budowy geologicznej tego obszaru i dość silną erozję, szczególnie wyższych serii karbonu. Dlatego też obszar ten należy potraktować jako nieperspektywiczny dla szół węgla kamiennego.

Nieco odmiennie przedstawiają się możliwości występowania karbonu produktywnego na północny zachód od LZW w rejonie Żyrzyna i Dęblina.

Należy się tu liczyć z występowaniem w interwale poniżej 1200 m pewnych zasobów węgli, jednak określenie ich wielkości musiałoby być bardzo mało precyzyjne a głębokość zalegania kerbonu produktywnego oraz przypuszczalnie niemały wielki węglonośność /co najwyżej rzędu 5 - 10 / nie stwarzają żadnych perspektyw na możliwość ich wykorzystania w bieżącym stuleciu.

3. Zagłębie Dolnośląskie

Możliwości występowania zasobów perspektywicznych w tym Zagłębiu do głębokości 1000 m, na obszarach nie objętych działalnością czynnych kopalń, należy uznać w świetle obecnego rozeznania za negatywne.

Bardzo niewielkie są również perspektywy na występowanie zasobów perspektywicznych do głębokości 1500 m.

Jako perspektywiczny można uznać tylko niewielki obszar położony na południe od Boguszowa i Wałbrzycha, gdzie zapadają się większe głębokości warstwy wałbrzyskie i świerzkie. Są to jednak niewielkie obszary o szerokości około 2 km długości do 15 km. Węglonośność w tym obszarze wykazuje dość dużą redukcję, w porównaniu z obszarem Wałbrzycha. W jednym, w zachodniej części położonym otworze "Knakenmilkel" /w Kwinicach/ Węglonośność warstw wałbrzyskich wynosi 8,3 m a świerzkich około 17 m. Ponieważ jednak w kierunku wschodnim /na obszarze Wałbrzycha/ węglonośność maleje, przyjęto do obliczeń jej redukcję w kierunku wschodnim do 50 %, przez co średnia węglonośność dla obszaru występowania warstw wałbrzyskich wyniosła 6,2 m /8,3 ± 4i, ± 2/ a świerzkich 12,8 m /17,0 ± 8,6 ± 2/.

Należy tu jednak podkreślić, że zmienność występowania pokładów w Zagłębiu Dolnośląskim jest bardzo duża i przyjęte tu cyfry należy traktować z dużą ostrożnością. Ze względu na głębokość z zalegania należy się liczyć z typami 37 i wyższymi.

Zasoby węgla kamiennego
w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym
do głęb. 1000 m

Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia w km^2	zasoby bilansowe w mld t	w tym typ 31 + 32 w mld t
1	Kopalnie czynne i w budowie	1825	17.685,6	10.299,0
2	obszary udokumentowane w kat. C_2 i wyżej	1827	4.930,2	3.439,9
3	obszary udokumentowane tylko w kat. C_2		17.034,9	8.256,4
4	obszary perspektywiczne	1850	29.834,0	9.944,7
	Razem:	5502	69.484,7	31.940,0

Zasoby udokumentowane w kat. C_2 i wybrane na nowych obszarach, niezagospodarowanych /wg bilansu zasobów - kopalin użytecznych w Polsce - CUG - 1970/ do głęb. 1000 m

Lp.	Obszar	Zasoby bilans. w mld t	w tym typ 31 + 32 w mld ton
1	Bytkowice	1.007,5	1.007,5
2	Zator	581,8	581,8
3	Tenczynek	16,4	16,4
4	Siołe I i II	1.415,0	1.415,0
5	Libiąż - Dąb	131,0	131,0
6	Mnichi I	21,5	21,5
7	Borowa-Paniówki	892,7	61,4
8	Świerklany	268,9	-
9	Pawłowice	321,9	186,1
10	Osiny	101,9	-
11	Pawonków	165,9	19,2
	Razem:	4.930,2	3.439,9

Zasoby udokumentowane tylko w kat. C_2 na nowych obszarach - nieeksploatowanych /wg bilansu zasobów kopalin użytecznych w Polsce - CUG 1970/

do głęb. 1000 m

Lp.	Obszar	Zasoby bilansowe w mld t	w tym typ 31 + 32 w mld t
1	Wielko-Późnce	1.156,0	1.156,0
2	Orzesze-Halemba	329,8	329,8
3	Ostrzyce-Międzyrzecze-Bieruń	8.723,6	5.491,6
4	Pyskowice	204,3	-
5	Ornontowice	488,3	27,4
6	Brzeźnica	204,9	-
7	Cieszyn	118,1	-
8	Studzianka-Miszów	3.273,2	306,3
9	Żory-Sumice	2.536,7	945,3
razem:		17.034,9	8.256,4

ZASOBY PERSPEKTYWICZNE /możliwości potencjalne/

1. Surowce energetyczne

1.1. Węgiel kamienny

Nazwa zagłębia węglowego	Głębokość występowania od - do w m	Powierzchnia w km^2	Przypuszczalna miąższość pokładów od - do w m	Sumaryczna miąższość w m	Przypuszczalny udział typów w %	Zasoby perspektywiczne w mld ton
Górnośląskie Zagłębie Węglowe	1000 - 1200	1825	0,6 - 6,0	5 - 14	31-32 - 20 % 33 - 15 % 34 - 30 % 35 - 29 % 36 i wyższe- 6 %	4.351 3.135 6.538 6.156 1.270
	1200 - 1500	1305	0,6 - 6,0	15	33 - 15 % 34 - 40 % 35 - 30 % 36 i wyższe- 15 %	25.400
	1500 - 2000	305 1000	0,6 - 6,0 0,8	15 4,0	35 - 60 % 36 i wyższe- 40 %	5.947 5.200
Lubelskie Zagłębie Węglowe	do 1000 /węglonośn. 10 m/	1072	0,8 - 3,0	15-20	31,32,33 - 80 % 34 - 20 %	20.538
	do 1000 /węglonośn. 10 m/	3022	0,8 - 1,4	2-10	31,32,33 - 80 % 34 - 20 %	18.742
	1000 - 1200	940	0,8 - 1,2	1,0	33 - 30 % 34 - 70 %	1.222
Dolnośl.Zagłębie Węglowe	1000 - 1500	16,2	0,9 - 1,45	6,2	37 i wyższe-	130
	1000 - 1500	9,2	0,85 - 3,20	12,8	37 i wyższe	153

J.Porzycki

Perspektywy zasobów węgla kamiennego w regionie lubelskim

/pow obecnie przyjmowanymi granicami lubelskiego Zagł.Węgl./

Niecka Lubelskiego Zagłębia Węglowego określana jest północno-wschodnia część lubelskiego basenu karbońskiego /rys.1/ pod względem strukturalnym w całości położona jest w obrębie podniesienia łukowsko-hrubieszowskiego/ na platformie wschodnioeuropejskiej/. Południowo-zachodnią granicę LZW przyjmuje się uskok oleszecki Kock - Łęczna a dalej w kierunku południowo-wschodnim uskok deformacji tektonicznych typu uskokowego. Tak sprecyzowana granica pokrywa się w przybliżeniu z izopachitą 750 m nadkładu. Lubelskie Zagłębie Węglowe tworzy przebiegający z SE na NW wydłużony płat o dość zróżnicowanej szerokości i powierzchni około 400 km^2.

Stosunki geologiczne LZW poznane zostały już w stopniu pozwalającym z dużą dokładnością zamknąć wielkość zasobów perspektywicznych węgla kamiennego.

Z danych wiertniczych wynika, że w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim od obecnie przyjmowanych granic Zagłębia Lubelskiego, miejscami zachowały się znacznej miąższości odcinki westfalskiej serii węglonośnej. Szczególnie miąższe odcinki profili tej serii stwierdza się w obniżeniach oraz partiach synklinarnych Niecki Lubelskiego.

Jest to jednak obszar o skomplikowanej budowie tektonicznej i zróżnicowanych częściowo warunkach facjalnych. Pomimo, że w jego obrębie wykonano ponad 90 otworów, to na skutek częściowego tylko rozpoznania , wykształcenie litologiczne serii

węglonośnej westfalu poznane zostało niedostatecznie. Z tych też powodów wiarygodne określenie węglonośności wspomnianego obszaru nie jest aktualnie możliwe. Karbon produktywny obszaru Bowu Lubelskiego występuje pod miąższą serią utworów mezozoicznych i ewentualne zasoby węgla znajdować się tu będą na znacznych głębokościach.
Orientacyjne dane dotyczące charakterystyki serii węglonośnej obszaru Bowu Lubelskiego przedstawiają się następująco:

I Interwał do - 1000 m

Do - 100 m pod p.m. seria węglonośna zachowana jest wąskim pasem w synklinie Dorohuczy - Stoczek, oraz w obszarach pomiędzy Lublinem i Kockiem oraz Kockiem i Łukowem /rys. 1/. Ogólna powierzchnia występowania serii wynosi około 2760 km^2. Węglonośność serii poznana jest w stopniu minimalnym.
Z danych wiertniczych wynika, że największa węglonośność tego interwału /osiągająca 10 m/ będzie w obszarze na północ od Kocka, w pozostałej części nie przekroczy prawdopodobnie 5 m.

Zasoby węgla omawianego interwału mogą kształtować się w granicach 15 - 18 mld ton.

Sądząc po budowie tektonicznej tego obszaru, pokaźna ilość węgli powinna należeć do typu 34 a może nawet 35.

II Interwał od - 1000 do - 1200 m

W granicach w/w interwału powierzchnią występowanie serii węglonośnej wynosi około 3070 km^2 /rys. 2/. Seria węglonośna zachowana jest głównie w obszarze między Wisłą, Wieprzem i Lublinem.

Węglonośność serii poznana b.słabo. Z nielicznych danych wiertniczych wynika, że w całym obszarze jej występowania spotyka się pojedyncze pokłady bilansowe. Jednak obszarem

najbardziej rokującym, będzie z pewnością północno-wschodni fragment zasięgu występowania serii.

Ewentualne zasoby omawianego interwału można w przybliżeniu szacować na około 16 mld ton.

III Interwał od - 1200 do - 1300m

W powyższym interwale serie węglonośne aktualnie jest najsłabiej poznane.

Z schematów korelacyjnych i danych z kilku otworów wynika że występują tu odcinki profili najbardziej węglonośne.

Powierzchnia występowania serii wynosi około 1870 km^2 /rys. 3/.

Zasoby tego interwału można szacować w przybliżeniu na około 21 mld ton.

Większość pokładów winna należeć do typu 34 i 35.-

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Centralne Archiwum Geologiczne
Archiwum Rękopisów
Nr. i. 1671

E. CIUK

POUFNE Egz. nr 5

WĘGIEL BRUNATNY

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 660/2200/68.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralne Archiwum Państwowej Służby Geologicznej
Archiwum Rękopisów
Nr. 1. 1671

Edward Ciuk

OKOLICE BRUSZNY

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 0660/1260/68.

S.Ciuk

Prognozy rozwoju bazy surowcowej węgli brunatnych w Polsce w latach 1970 - 2000 i możliwości jej udokumentowania

Jak wiadomo przed II wojną światową rozpoznanie bazy surowcowej węgla brunatnego w kraju nie istniało. Dotychczas publikowane, zresztą niestety liczne, prace charakteryzowały poszczególne wystąpienia węgla brunatnego lub wycinkowo przedstawiały budowę geologiczną okolic w których węgiel ten natrafiono. Nie istniał także bilans zasobów węgla brunatnego, jakkolwiek dokonywano prób szacunku zasobów tego surowca w skali odpowiadającej ówczesnemu stanowi rozpoznania utworów węglonośnych, trzeciorzędowych i liasowych.

Radykalna zmiana w stanie rozpoznania bazy tego surowca nastąpiła w Polsce ludowej. Sporządzony w latach 45-47-ch pierwszy szacunek zasobów geologicznych węgla brunatnego w Polsce określał bilans tego surowca na rząd 35 mld ton. Wskazywał on na możliwości stworzenia poważnego potencjału w krajowej bazie paliwowej energetyki polskiej. Istotnie okres 25 lat intensywnych badań geologicznych oraz systematycznego rozwoju budowy kombinatów paliwowo-energetycznych /Turów, Konin, Adamów/ potwierdził w pełni słuszność działania naszej gospodarki narodowej w tym zakresie. Obecnie w wyniku daleko jeszcze niepełnego rozpoznania węglonośności utworów trzeciorzędowych Polski, dysponujemy rozpoznaną bazą surowcową węgla brunatnego rzędu około 22,0 mld ton. Wynika z tego wniosek, że po całkowitym rozpoznaniu perspektywicznych obszarów węglonośnych trzeciorzędu Polski prognozowana w latach 45-47 -ych liczba bazy surowcowej węgla brunatnego w ilości 35 mld ton, może być osiągnięta a nawet przekroczona.

Bilans zasobów węgla brunatnego na dzień 1.I.1970 r. zamyka się liczbą 21,9 mld ton. Są to zasoby bilansowe i pozabilansowe. Na zasoby bilansowe przypada 16,4 mld ton, na zasoby pozabilansowe 5,5 mld ton 1/.

W opracowaniu niniejszym wyłączono ilość zasobów pozabilansowych z tego względu, że kryteria bilansowości dziś aktualne mogą w przyszłości ulec zmianie, co może spowodować przeklasyfikowanie części zasobów pozabilansowych do zasobów bilansowych.

Na zasoby bilansowe rzędu 16,4 mld ton składają się:

a. zasoby udokumentowane i zatwierdzone przez KZK w kategoriach: $A + B + C_1 + C_2$. Wynoszą one globalnie ..... 6.350,0 mln t

b. zasoby bilansowe szacunkowe ..... 10.013,9 " "

c. zasoby bilansowe zarejestrowane ..... 3,9 " "

16.367,8 mln t

Przez zasoby zarejestrowane rozumie się zasoby zawarte w małych złożach, rozpoznane pod względem nasycenia wierceniami w stopniu kat. C_1, a rozpoznane pod względem jakościowym w stopniu kat. B, zatwierdzone z upoważnienia Prezesa CUG przez Departament Surowców Mineralnych CUG przeznaczone do wykorzystania przez małe zakłady przemysłowe w granicach sum inwestycyjnych 5 - 50 mln zł.

Do zasobów szacunkowych zalicza się zasoby złóż małych i dużych w zasadzie rozpoznanych ilościowo w stopniu niższym od kat. C_2, jakościowo w stopniu kat. $B + C_1 + C_2$, w formie opracowań dokumentacyjnych a nie podlegających zatwierdzeniu przez KZK /sprawozdania/, ani przez Departamentu Surowców Mineralnych CUG.

1/ Do zasobów pozabilansowych włączono także zasoby w filarach ochronnych rzędu 3,9 mln ton, rozpoznane w kat. $A + B + C_1 + C$

Do zasobów szacunkowych zaliczone są także przejściowe zasoby złóż udokumentowanych w kat. C_2 lub wyższej, które w danej chwili nie zostały zatwierdzone przez KZK , a które z chwilą zatwierdzenia przechodzą do grupy zasobów udokumentowanych /a/ 1/.

W grupie zasobów udokumentowanych i zatwierdzonych przez KZK bilans tych zasobów przedstawia się następująco:

a. grupa złóż kamińskich /Pątnów I, II, III, Gosławice I, II/:

Kategoria			
A + B	C_1	C_2	razem
mln ton			
382,5	10,8	-	393,3

b. grupa złóż adamowskich /Adamów, Władysławów/

Kategorie			
+ B	C_1	C_2	razem
mln ton			
6,6	74,4	6,7	167,9

c. grupa złóż turoszowskich /Turów I,II/

Kategorie			
A + B	C_1	C_2	razem
mln ton			
277,2	727,5	33,6	1.038,3

1/ Aktualnie takim złożem jest złoże węgla brunatnego Legnica o zasobach szacunkowych, bilansowych 2,3 mld ton i pozabilansowych 1,5 mld ton, a obecnie udokumentowanych w kategoriach $C_1 + C_2$, w tych samych ilościach lecz jeszcze niezatwierdzonych. Przy dalszych rozważaniach zasoby te są traktowane jako zatwierdzone.

d. grupę innych dużych złóż /Bełchatów, Szczerców, Rogoźno, Trzcianka, Gubin, Mosty, Cybinka/:

Kategoria			
A + B	C_1	C_2	razem
mln ton			
440,4	652,4	370,8	463,6

e. grupę innych drobnych złóż /Uniejów, Ochle, Kościn, Drzewce, Kobielice, Brzezie, Sieniawa XII, VI, VII, VIII, Henryk, Babina C_1C_2, K, C.OA, O I, O II, OIII, D/VI, Kałuszek, Kyjce, Kałuszek-Szyb, Zapomiana, Rosko-Jarocin, Zofia, Głowaczów, Trzydnik/.

Kategoria			
A + B	C_1	C_2	razem:
mln ton			
19,4	78,7	83,8	286,9

W latach 1971 - 2000 resort górnictwa i energetyki zamierzamy będzie w eksploatację złóż grupy a, b oraz c, a z grupy d - eksploatację złoża Bełchatów /pole Bełchatów/. Ponadto do wykorzystania przemysłowego w tym okresie czasu może być wdrożone także część złoża Legnica /zakłada się pole zachodnie o najkorzystniejszych parametrach złożowych/, jeżeli nie zostanie uruchomione drugie pole złoża X Bełchatowskiego - pole Szczerców.

W okresie sztyn do 2000 roku resort górnictwa i energetyki dysponować będzie aktualnie wykorzystywaną masą węglową

rzędu 3,5 mld ton, obejmującą wg stanu na 1.I.1970 następujące wartości:

Złoże	Kategoria			
	A + B	C_1	C_2	razem
	mln ton			
Grupy a	382,5	10,8	-	393,3
-"- b	86,8	74,4	6,7	167,9
-"- c	277,2	727,5	33,6	1.038,3
Bełchatów /pole Bełchatów/	440,5	770,3	59,5	1.270,3
Legnica-pole zach.[1]	-	653,3	27,8	681,1
Ogółem:	1.187,0	2.236,3	127,6	3.550,9

W tym stanie rzeczy cała pozostałość zasobów bilansowych w ilości 16,4 - 3,5 = 12,9 mld ton stanowi perspektywę na okres po roku 2000, powiększoną o niewyeksploatowane jeszcze do tego roku części złoża bełchatowskiego /pole Bełchatów/ i legnickiego /pole zachodnie/, t.j. o około 0,9 mld ton w wariancie a lub o około 1,6 mld ton w wariancie b /wykres/.

Globalne wydobycie węgla brunatnego w latach 1970 - 1985 przyjęto wg opracowania "Zarys rozwoju przemysłu węgla brunatnego w latach 1966 - 1985", wykonanego przez Zjednoczenie Przemysłu Węgla Brunatnego, na podstawie zarządzenia nr 33 Ministra Górnictwa i Energetyki z dn. 4.V.1967 r. w sprawie prac nad perspektywicznym planem rozwoju przemysłów resortu górnictwa i energetyki w latach 1966 - 1985.

1/ Udokumentowane i obecnie jeszcze nie zatwierdzone przez KKK.

Podstawowa działalność produkcyjna przemysłu - wydobycie węgla brunatnego została w tym opracowaniu oparta na zapotrzebowaniu wszystkich istniejących i przewidywanych do 1985 roku odbiorców.

Globalne wydobycie węgla brunatnego określono następującymi wielkościami /wariant a/

rok 1970 - 31,9 mln ton
" 1975 - 35,8 " "
" 1980 - 59,2 " "
" 1985 - 69,8 " "

Za tym w 15-leciu 1970 - 1985 wyeksploatowanych zostanie około 780 mln ton węgla , a po uwzględnieniu strat w wydobyciu[1/] - rzędu 900 mln ton.

Jednakże biorąc pod uwagę ograniczenia w zapotrzebowaniu węgla brunatnego związane ze zmniejszeniem się eksportu węgla z kop.Turów do Niemieckiej Republiki Demokratycznej /zakłady Hirschfelde/ oraz przesunięcie w czasie inwestycji bełchatowskiej, globalne wydobycie węgla brunatnego /wariant b/ określono następująco /z uwzględnieniem budowy kombinatu Bełchatów/:

rok 1970 - 31,9 mln ton
" 1975 - 35,5 " "
" 1980 - 34,9 " "
" 1985 - 49,9 " "

Według tego wariantu /b/ wyeksploatowanych zostanie w okresie 1970 - 1985 około 597 mln ton węgla brunatnego a po uwzględnieniu strat około 687 mln ton.

Uwzględnienie Bełchatowa wydaje się być z tego względu konieczne, że w latach 71 - 75 - 80 projektuje się przyrost mocy krajowych elektrowni kondensacyjnych wartości 5200 MW w latach

---

1/ Straty węgla przy eksploatacji odkrywkowej wynoszą 10 - 15 % . Przyjęto procent maksymalny.

1971 -75 i 6500 MW - w latach 1976 - 80, w oparciu o elektrownie na węglu brunatnym /Turów II, Pątnów II/ i na węglu kamiennym /Łaziska II, Ostrołęka B, Rybnik, Kozienice I + II + III, Czarnowo I + II, Skawina, Jaworzno III/, przy czym przyrost mocy w latach 1978 - 1980 w ilości 3000 MW opierać się ma na elektrowniach niezlokalizowanych /2500 MW/ oraz na elektrowni atomowej /500 MW w roku 1980/.

Oparcie rozwoju energetyki zawodowej do roku 1980 wyłącznie na węglu kamiennym może spowodować niedopuszczalny upadek eksportu węgla energetycznego /przypuszcza się, że w okresie 1975 -1980 r. - z 19 mln do 5 mln ton/, a w przyszłości stworzyć nawet potrzebę importu tego węgla.

Nakreślone powyżej wydobycie węgla brunatnego do roku 1985 roku opiera się lub opierać się będzie na kopalniach rejonu konińskiego /odkrywki Gosławice, Pątnów, Jóźwin, Kazimierz Płd., Kazimierz Płn/, rejonu adamowskiego /odkrywki Adamów, Władysławów/, rejonu Turoszowa /odkrywki Turów I, Turów II/ oraz Bełchatowa /odkrywka Bełchatów/.

Przyjmując trend wydobycia węgla brunatnego w latach 1980 - 1985 jako wytyczną dla prognozowania wydobycia w latach 1986 - 2000 uzyskujemy następujące wartości w dwóch wariantach maksymalnym /a/ i minimalnym /b/. Z wykresu wynika, że wydobycie węgla brunatnego w następnych końcowych latach pięciolatek kształtowałoby się następująco:

	wariant a	wariant b
1990 r.	870 mln t	65,0 mln t
1995 r.	103,0 " "	78,0 " "
2000 r.	123,0 " "	94,0 " "

Za tym w 15-leciu - 1986 - 2000 - wyeksploatowanych zostanie w

wariancie a około 1,5 mld ton węgla, w wariancie b około 1,1 mld ton, a po uwzględnieniu strat w wydobyciu 1,7 mld ton w wariancie a i 1,3 mld ton w wariancie b.

Reasumując powyższe wyliczenia resort górnictwa i energetyki zużytkuje w latach 1971 - 2000 globalne zasoby węgla brunatnego rzędu 2,6 mld ton w wariancie a lub 2,0 mld ton w wariancie b.

Zakładając w zasadzie niezmienną przeciętną wartość jakościową węgla brunatnego - 2100 Kcal/kg przy 50 % H_2O, na stopień jego wykorzystania w znacznej mierze wpływać będzie postęp techniczno - ekonomiczny w rozwoju metod eksploatacji i w rozwoju bilansu paliwowo-energetycznego kraju. Jeżeli wyłączyć ropę i gaz ziemny ze struktury nośników energii, ze względu na niewątpliwy wielki rozwój w przyszłości chemii i petrochemii, węgiel brunatny może stać się równorzędnym partnerem węgla kamiennego w rozwoju krajowej bazy elektroenergetyki. Musimy jednak zdać sobie sprawę i z tego, że węgiel kamienny zapewne przez wiele lat zasilać będzie w poważnym stopniu nasz bilans handlu zagranicznego i to w zakresie także eksportu węgla energetycznego. Ponadto, jak wiadomo, w najbardziej uprzemysłowionych krajach świata i zasobnych w węgiel /USA, ZSRR, Anglia, Francja/ prowadzi się intensywne prace nad ekonomicznymi metodami produkcji z węgla paliw ciekłych oraz gazu wysokometanowego. Działają już w tym zakresie instalacje pilotujące a także półprzemysłowe. Można z tego sądzić, że i u nas w przyszłości rozwinie się produkcja paliw ciekłych z węgla kamiennego /karbochemia/, ograniczająca import ropy naftowej, a także produkcja gazu wysokometanowego, rozszerzająca znacznie prognozowany program gazyfikacji kraju. Przypuszczalnie węgiel brunatny zwiększy swój optymalny

udział w strukturze surowcowej krajowej produkcji energii elektrycznej w porównaniu z obecnymi prognozami, przewidującymi udział ten w roku

1975 - w 27,5 %

1985 - w 32,0 %

2000 - w 18,0 %

Zbyt optymistyczny wydaje się być przyjmowany dziś udział i wzrost energii jądrowej w prawdopodobnym kształtowaniu się optymalnej struktury krajowej produkcji energii elektrycznej z 9,1 % w r. 1985 do 29,0 % w r. 2000.

W takim układzie pozycja węgla brunatnego w rozwoju bilansu paliwowo-energetycznego kraju, surowca około 2,5 - 3 razy gorszego od węgla kamiennego, może tylko wówczas wchodzić w grę, gdy wykorzystanie jego a także produkcja energii elektrycznej na nim oparta, znajdzie ekonomiczne uzasadnienie. A to może tylko wówczas nastąpić, gdy w grę wchodzić będą złoża o bardzo dużych zasobach i najlepszych parametrach złożowych. Założyć trzeba także postęp techniczny w zakresie budowy nowych wysokowydajnych maszyn górniczych, w transporcie taśmowym, w technologii urabiania oraz w wykorzystaniu surowców współtowarzyszących, co równoważyłoby w pewnym stopniu spadek wskaźników ekonomicznych, wynikających z pogarszającego się współczynnika N : W w miarę schodzenia z eksploatacją do większych głębokości i zmniejszania się optymalnych miąższości pokładów węglowych. W NRD rozważane są możliwości wykorzystania pokładów węgla brunatnego miąższości do 1 m i przy współczynniku N:W = 15 :1. W naszych warunkach liczyć się należy z optymalną głębokością eksploatacji węgla brunatnego rzędu 200 - 250 m, licząc do spągu węgla, przewidzianego do eksploatacji . Biorąc pod uwagę, że po

r. 2000 do dyspozycji resortu górnictwa i energetyki stają złoża duże, rozpoznane w kategoriach od C_1 do poniżej C_2 /złoża szacunkowe/, których globalne zasoby szacowane są na około 12,6 mld ton, możliwości rozwoju górniczej produkcji węgla brunatnego i energii elektrycznej na nim opartej wydają się być korzystne. Oto zestawienie tych zasobów wraz z głównymi parametrami złożowymi. Złoża małe o zasobach poniżej 100 mln ton /globalne zasoby rzędu 0,3 mln ton/ dla uproszczenia obliczenia pominięto.

Zestawienie złóż węgla brunatnego, których wykorzystanie może być aktualne po roku 2000

Złoże	Zasoby				Parametry złożowe				
	Stopień rozpoznania				miąższość złoża średnio	N:W średnio	Zapopielenie średnio A^s	Kaloryczność średnio Q^r_w	Powierzchnia
	A + B	C_1	C_2	szacunkowy					
	mln ton				m		%	Kcal/kg	km2
I	Głębokość występowania do 100 m do spągu węgla								
Trzcianka	-	-	226,6	-	5,0	8,1:1	28,2	1888	21,2
Gubin	-	140,2	73,5	-	10,0	7,5:1	18,0	2368	16,5
Mosty	-	-	175,4	-	8,8	8,6:1	18,1	2219	13,1
Cybinka	-	-	127,5	100,6	8,9	8,3:1	9,47	2295	28,0
razem:	-	140,2	603,0	100,6	-	-	-	-	78,8
II	Głębokość występowania 100 - 200 m do spągu węgla								
Legnica-pole wschodnie	-	560,7	54,4	-	26,9	5,4:1	19,54	2206	24,8
Bełchatów-pole Szczerców	-	741,9	82,0	-	59,4	2,6:1	24,6	2002	12,2
Krosno Odrz.	-	-	-	400,0	13,5-27,3	4,12-6,25:1	-	-	20,0
Szamotuły	-	-	-	430,0	23,0	7,2:1	12,0	2427	31,6
Ruja	-	-	-	140,0	21,6	5,8:1	11,45	2524	6,5
RAZEM		1302,6	136,4	970,0	-	-	-	-	95,1
III	Głębokość występowania 200 - 300 m do spągu węgla								
Legnica-pole północne	-	605,9	1024,7	-	27,6	6,8:1	18,94	2164	30,5
	-	-	1075,0	-	21,4	8,95:1	8,66-12,7	2386-2399	96,7
Rogoźno	-	-	551,3	216,2	33,0	5,9:1	19,9	2319	17,5
Narumowice	-	-	-	212,0	28,9	6,31:1	12,3	2280	7,8
Złoczew	-	-	-	260,0	27,0	7,52:1	16,0	2270	9,6
Czempin	-	-	-	780,0	38,2	5,9:1	13,03	2370	17,2
Mosina	-	-	-	2000,4	36,3	5,4:1	18,67	2197	46,0
~~Krupin~~ Krzywin	-	-	-	1137,0	37,9	6,1:1	10,29	2429	25,0
Góra	-	-	-	400,0	28,8	7,8:1	11,2	2290	11,5
Gostyń	-	-	-	1105,0	34,1	6,6:1	10,54	2360	27,0
Razem:	-	605,9	2651,0	6110,6	-	-	-	-	296,8
Ogółem:	—	2048,7	3390,7	7181,2	-	-	-	-	470,7

Z tabeli wynika, że jakkolwiek wszystkie rozpatrywane złoża perspektywiczne spełniają warunki kryteriów bilansowości, tak pod względem miąższości węgla, i współczynnika N : W, jak i pod względem jakości, to duże dysproporcje zachodzą odnośnie ich stopnia rozpoznania i głębokości występowania.

Globalnie 16,2 % cytowanych zasobów ma rozpoznanie w kat. C_1, 26,9 % w kat. C_2, a 56,9 % zasobów rozpoznanych jest szacunkowo.

Proporcje te zachowują się różnie w poszczególnych kategoriach głębokościowych. I tak do głębokości występowania 100 m przypada na zasoby rozpoznane w kat.:

C_1 - 16,6 %

C_2 - 71,5 %

szacunkowe - 11,9 %

Na zasoby występujące w głębokościach 100 - 200 m przypada, rozpoznanych w kategorii:

C_1 - 54,0 %

C_2 - 5,7 %

szacunkowe - 40,3 %

Na zasoby występujące w głębokościach 200 - 300 m przypada, rozpoznanych w kategorii:

C_1 - 6,5 %

C_2 - 28,3 %

szacunkowe - 65,2 %

Globalny procentowy udział zasobów w poszczególnych kategoriach głębokościowych przedstawia się następująco:

w głębokościach do 100 m - 6,7 %

" 100 - 200 m - 19,1 %

" 200 - 300 m - 74,2 %

Z przeprowadzonych rozważań wynikają następujące wnioski:

1. Aktualnie wykorzystywana przez resort górnictwa i energetyki baza surowcowa węgla brunatnego i ta która będzie wykorzystywana do roku 2000 /Bełchatów - pole Bełchatów, Legnica ?, pole zachodnie/ występuje w głębokości do 100 m i od 100 do 200 m. Jej warunki geologiczno-górnicze są najbardziej korzystne choć lokalnie mogą się stopniowo pogarszać /Turów, Konin/. Zabezpieczą one w pełni rozwój górnictwa i energetyki na niu opartej do roku 2000 oraz na pewien okres po tym roku. Ponadto baza ta stwarza takie możliwości ewentualnego zwiększenia rozwoju bazy paliwowo-energetycznej w stosunku do opisywanej w elaboracie.

2. Stwierdzone dotychczas i udokumentowane oraz saldowe bilansowe zasoby węgla brunatnego są rzędu około 3,9 krotnie większe w stosunku do zasobów okresu 1971 - 2000. Zasoby te stanowią istotną perspektywę dla dalszego ewentualnego rozwoju górnictwa i energetyki, przy czym okres możliwości jej wykorzystania trudny jest do przewidzenia. Ich wielkość określa się na rząd 12,6 mld ton.

3. Wymieniona w punkcie 2 baza zasobowa węgla brunatnego /porównaj zestawienie/ wykazuje niekorzystne parametry, wynikające głównie ze wzrostu głębokości występowania tych złóż oraz olbrzymiej ilości nadkładu, przeważnie trudno urabialnego. Wpłynie to w istotny sposób na ekonomikę ewentualnego wykorzystania tych złóż.

4. Celem urealnienia możliwości przyszłościowego wykorzystania tej bazy zwłaszcza występującej w głębokościach 200 - 300 m należałoby, po przeprowadzeniu licznych analiz, pozwalających na skonkretyzowanie poglądu na efektywność jej eksploatacji, wytypow

określone złoża celem poprowadzenia dalszych badań rozpoznawczych, przynajmniej w kat. C_2.

5. W zakresie prac geologiczno - poszukiwawczych nowych złóż węgla brunatnego należałoby zwrócić uwagę głównie na rejony o perspektywach występowania węgla w głębokościach do 100 m i od 100 do 200 m, a szczególnie tych pierwszych, przy czym dążyć należałoby do odkrycia złóż możliwie największych w tych kategoriach głębokościowych. Prace te możnaby rozpocząć nie wcześniej jak w latach 1975 -1980 lub 1980 - 1985. Wcześniej należałoby wyjaśnić możliwości rozszerzenia bazy zasobowej węgla brunatnego w zasięgu działalności kombinatów Konin, Adamów i Turów

Poszukiwania złóż węgli brunatnych prowadzone były głównie w części zachodniej i centralnej Polski. Te rejony kraju są najbardziej perspektywiczne i prawie cały bilans dotychczas rozpoznanych zasobów węglowych pochodzi z tych części Polski.

Najmniej prowadzono poszukiwań na platformowym obszarze Polski z uwagi na mniejszą możliwość występowania tam większych złóż węglowych, wynikającą z większej stabilności zaangażowania tektonicznego podłoża podtrzeciorzędowego. Stąd rejony tej części Polski uważa się na mniej lub mało perspektywiczne, aczkolwiek nie można uznać tego za regułę z uwagi na niedostateczny stan rozpoznania węglonośności tamtejszego trzeciorzędu.

Zbadany dotychczas obszar węglonośnego trzeciorzędu Polski obejmuje około 35 tys. km^2. Stanowi to około czwartą część obszaru lądowego miocenu Polski.

Węglonośność ta nie jest wyjaśniona niemal całkowicie na obszarze Polski wschodniej i północnej. Nie jest także w pewnym stopniu, zbadany i obszar Polski fałdowej zwłaszcza w południowo - wschodnich i północno - zachodnich rejonach zasięgu

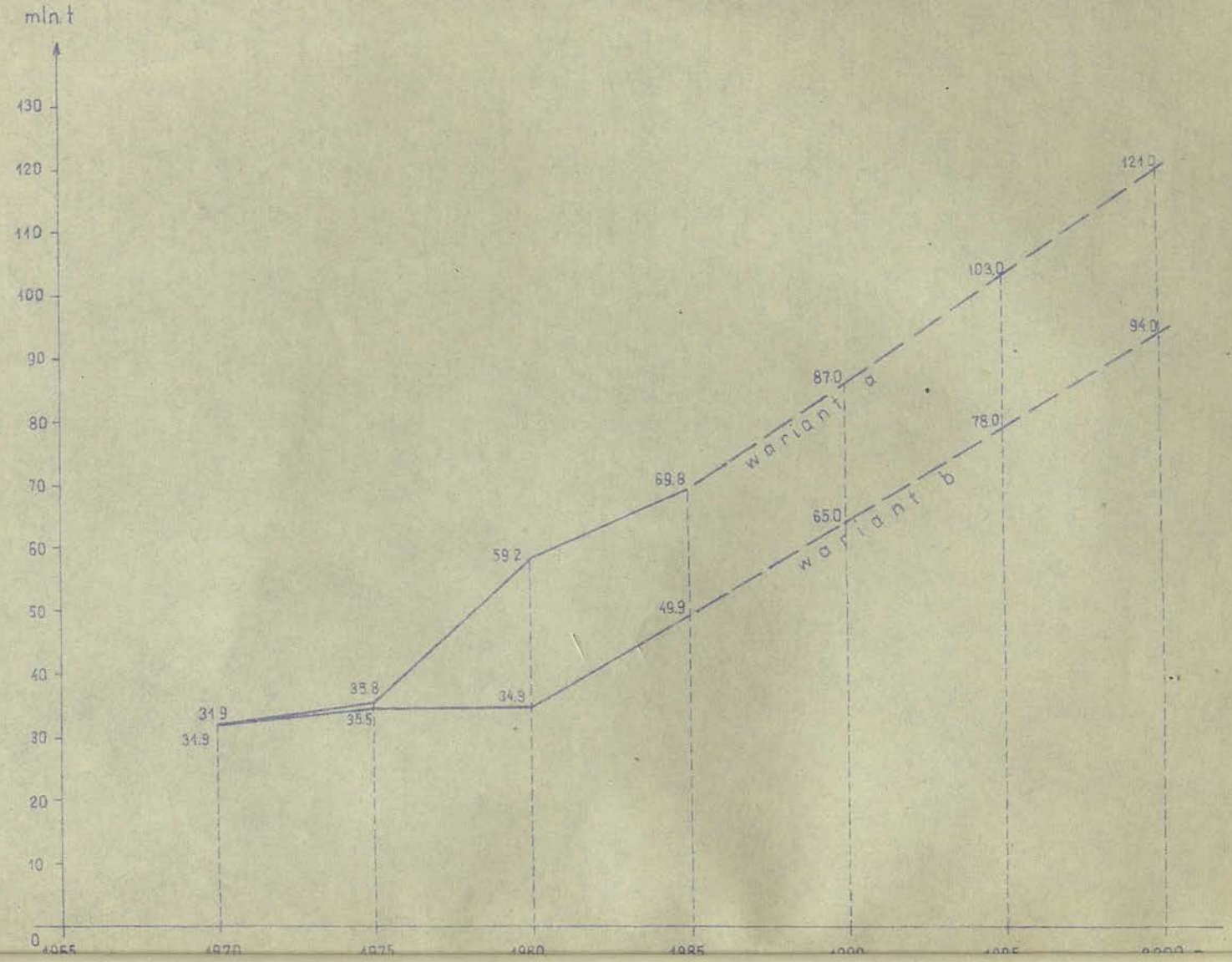
miocenu węglonośnego.

W związku z tym perspektywy odkrycia nowych złóż węgla brunatnego w nieobadanych rejonach kraju są nadal pokaźne.

Przy okazji należy zwrócić uwagę na konieczność wyjaśnienia występowania złóż węglowych starszych od miocenu, a więc oligoceńskich, eoceńskich i paleoceńskich. Złoża takie zostały stwierdzone w utworach tych epok. Miąższości węgla w nich występującego dochodzą do kilkunastu metrów. Niektóre złoża tego wieku występują wprawdzie głęboko, około 250 - 300 m, nie mniej jednak mogą być wykorzystane np. drogą podziemnego zgazowania węgla, jeżeli występować będą w korzystnych warunkach litologicznych.

Hipotetyczny rozwój wydobycia węgla brunatnego w Polsce

w latach 1970–2000



INSTYTUT GEOLOGICZNY
Centralne Archiwum Geologiczne
Archiwum Publikacji
Nr. 1671

E. CIEŚLA przy współpracy J. DANIEC

POUFNE Egz. nr 5

RUDY ŻELAZA

Instytut Geologiczny
Archiwum Publikacji
Nr katalogu 066/1260/70

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralne Archiwum Geologiczne
Archiwum Rękopisów
Nr 1. 1671

Edward Cieśla, Janina Danico

RUDY ŻELAZA

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogowy 0600/1260/70.

Zespół pod kierunkiem
K. Cieślik

PERSPEKTYWY ROZWOJU KRAJOWEJ BAZY SUROWCOWEJ W ZAKRESIE RUD ŻELAZA W LATACH 1970 – 2000

Wstęp /J.Dunicz/

1. Podłoże platformy prekambryjskiej
   NE i E Polski /E.Ciesla/
2. Sudety /E.Ciesla/
3. Północne i wschodnie obrzeżenie
   śląsko-krakowskiego Zagłębia Węglowego /E.Ciesla/
4. Góry Świętokrzyskie /E.Ciesla/
5. Pokrywa platformy prekambryjskiej
   NE i E Polski /J.Dunicz/
   /w oparciu o materiały E.Szymańskiego/
6. Pokrywa platformy paleozoicznej /J.Dunicz/
   6.1. Retyk
   6.2. Lias
   6.3. Dogger
   6.4. Oksford /w oparciu o materiały J.Dadlez/
   6.5. Kreda dolna /w oparciu o materiały A.Witkowskiego/
7. Rudy manganu /E.Ciesla/
8. Zestawienie perspektywicznych zasobów rud żelaza.

Perspektywy rozwoju krajowej bazy surowcowej w zakresie rud żelaza w latach 1970 - 2000

Ocena perspektyw rozwoju bazy surowcowej opiera się przede wszystkim na analizie prognozy występowania złóż, przeprowadzonej na podstawie kryteriów geologicznych. Powinna ona również uwzględniać przesłanki ekonomiczne. Jednakże przystępując do przeprowadzenia oceny perspektyw rozwoju bazy surowcowej na lat 30, koniecznym jest zwrócenie uwagi, że stosowane w obecnych warunkach kryteria zarówno geologiczne jak i ekonomiczne, z upływem czasu, tracą swą aktualność.

Ocena perspektyw poszukiwawczych zależna jest od stopnia poznania budowy geologicznej obszarów objętych analizą, ogólnego stanu wiedzy geologicznej oraz stosowanych metod prognozowania. W miarę napływu nowych faktów geologicznych i wprowadzenia nowych metod prognozowania zmieniają się perspektywy poszukiwań, ale i odwrotnie brak postępu w rozpoznaniu geologicznym i metodach prognozowania wpływa hamująco na rozwój poglądów o możliwościach występowania złóż.

O ocenie wartości złóż decydują kryteria ekonomiczne, których wyrazem są kryteria dochodowości. Wymagania, określające wskaźniki geologiczno-górnicze i technologiczne zmieniają się w zależności od aktualnych potrzeb gospodarczych i rozwoju techniki. Dotyczy to takich elementów oceny złóż jak rodzaju i jakości kopaliny użytecznej, ilości zasobów oraz geologiczno-górniczych warunków jej wydobycia. W związku z tym, zależnie od zastosowanych kryteriów zmienia się pojęcie złoża jako zagromadzenie takiej ilości kopaliny użytecznej, jaka w określonych warunkach znaczenie przemysłowe.

Wobec powyższych stwierdzeń, przy analizie perspektyw rozwoju bazy surowcowej nie można ograniczać się do określenia występowania tylko takich złóż, które spełniałyby wymagania, stawiane przez

aktualnie obowiązujące kryteria. Powinno się również uwzględnić takie koncentracje sił rudnych, które przy zmianie wymagań, mogą stać się przemysłowo interesujące. Istotnym jest natomiast przedstawienie nie tylko ilości spodziewanych zasobów ale możliwie pełnej charakterystyki jakości rudy.

Należy także zwrócić uwagę, że o ile istnieją odpowiednie instrukcje i kryteria dla ustalenia zasobów złóż w kategoriach A + B, C_1 i C_2, to brak jest wytycznych, jakie kryteria i wskaźniki winno się stosować przy określaniu zasobów perspektywicznych. Stąd też mogą wynikać znaczne rozbieżności w ujmowaniu znaczenia terminu "zasoby perspektywiczne". Uwzględniając powyższe uwagi, przyjęto zasadę, że wielkość spodziewanych zasobów podaje się tylko w tych przypadkach, gdy na danym obszarze zostało stwierdzone występowanie formacji rudonośnej z przejawami okruszcowania, zaś parametry charakteryzujące jakość rudy ustala się na podstawie wyników wykonanych badań geologicznych.

Na marginesie dokonanej analizy perspektyw poszukiwań rud żelaza zasługuje na uwagę fakt, że dla wielu obszarów istnieją realne przesłanki, wskazujące na możliwość występowania złóż, jednakże dotychczasowa znajomość budowy geologicznej nie jest na tyle zadowalająca, by można było bliżej określić perspektywy poszukiwań. Stąd wynika wniosek, że na wytypowanych obszarach, należy podjąć odpowiednie badania geologiczne, których wyniki stworzą podstawy dla sprecyzowania prognozy występowania złóż rud żelaza. Dopiero w następnym etapie, po ustaleniu perspektywicznych, można będzie decydować, czy podjęcie dalszych prac o charakterze poszukiwawczym jest z ekonomicznego punktu widzenia celowe.

Prognozy występowania złóż rud żelaza na terenie Polski oraz wynikające z nich perspektywy rozwoju krajowej bazy surowcowej przedstawione zostały w wielkim skrócie dla poszczególnych jednostek geologiczno-strukturalnych i formacji rudonośnych. Omówiono jedynie te formacje i obszary ich występowania, które na podstawie aktualnych przesłanek geologicznych rokują największe nadzieje poszukiwawcze.

1. Podłoże Platformy Prekambryjskiej NE i E Polski

Prognozy przemysłowej żelazonośności należy wiązać przede wszystkim z podłożem krystalicznym wieku archaiczno-proterozoicznego. Ze względu na głębokość zalegania stropu podłoża obszarami perspektywicznymi są : wyniesienie mazursko-suwalskie i wyniesienie Słowatycz. Największe perspektywy poszukiwawcze istnieją dla złóż typu magmowego, aczkolwiek nie można wykluczyć możliwości zmoleszenia złóż typu metamorficznego bądź związanych z działalnością roztworów pomagmowych.

Obecny stan znajomości budowy geologicznej podłoża krystalicznego w NE i E Polsce jest zdecydowanie dla sprecyzowania prognoz złożowych dla całego obszaru w takim zakresie, by można było określić rząd spodziewanych zasobów. Jedynie prace geologiczne przeprowadzone w magmowym masywie suwalskim, gdzie w 1962 r. napotkano w otworach Krzemianka 1 i Udryń 1 rudy ilmenitowo-magnetytowe z domieszką wanadu, pozwalają na podanie perspektyw złożowych dla tego rejonu.

1.1. Krzemianka

1.1.1. Krzemianka - rozpoznane złoże anomalii

Dotychczas rozpoznano złoże rud ilmenitowo-magnetytowych na dwóch polach anomalii Krzemianki. Obliczone zasoby rudy na tych polach, o sumarycznej powierzchni 1,26 km2, wynoszą 286,9 mln ton

przy średniej zawartości Fe_c = 27,0 %, TiO_2 = 6,97 % i V_2O_5 = 0,28%. Sumaryczna średnia miąższość rudy w rozpoznawanej części złoża od głębokości ca 850 - 1600 m wynosi 93,63 m. Stwierdzone zasoby rud występujących w przedziale głębokości 1600 - 1830 m wynoszą 116,6 mln ton przy średniej zawartości Fe_c = 30,46, TiO_2 = 7,73% i V_2O_5 = 0,32 %. Wobec tych danych, zasoby rudy występującej na głębokości 1830 - 2000 m można szacować na dalsze 100 mln ton, o podobnych zawartościach składników użytecznych.

1.1.2. Krzemianka - nie rozpoznana część anomalii

Przedstawione powyżej zasoby rudy dotyczą jedynie udokumentowanej części złoża, która zajmuje centralną strefę anomalii. Poza obszarem objętym pracami rozpoznawczymi a granicą anomalii magnetycznej znajduje się dalsza część złoża. Powierzchnia tej części obszaru złoża wynosi 1,01 km2. Przyjmując wskaźnik ilości rudy przypadającej średnio na 1 mb odwierconych otworów na obszarze złoża /w granicach strefy wysokich wartości namagnesowania/ wynoszący 24,1 t/mb, można ocenić zasoby tej części złoża, do głębokości 2000 m, na około 200 mln ton, przy założeniu, że pakiety rudy wyklinowują się od centrum do granic anomalii, a zawartość składników nie ulega zmianie.

Występowanie rud ilmenitowo-magnetytowych w intruzywie zasadowym suwalskim stwierdzono również w obrębie anomalii magnetycznej Udrynia /3 otwory wiertnicze/ i Jeleniewo /1 otwór/. Wyniki tych prac pozwalają na obliczenie zasobów perspektywicznych dla tych obiektów.

1.2. Jeleniewo

Powierzchnia anomalii magnetycznej Jeleniewa wynosi 0,676 km2. Miąższość rudy stwierdzona w otworze Jeleniewo 1 wynosi 57,38 m

o średniej zawartości Fe_c - 26,5 %, TiO_2 - 6,76 % i V_2O_5 - 0,27 %. Zasoby rudy na obszarze anomalii Jeleniewa przy uwzględnieniu głębokości występowania rud od 826,0 m do 2000 m, wynoszą 46-138 mln ton, w zależności, czy przyjmiemy formę złoża wyklinowującą się ku granicom anomalii, czy płytową o równej miąższości.

1.3. Udryń

Powierzchnia anomalii magnetycznej Udrynia wynosi 1,99 km2. Średnia miąższość rudy obliczona na podstawie wykonanych 3-ch otworów wynosi 51,78 m, a średnia zawartość Fe_c - 26,1 %, TiO_2 - 6,85 % i V_2O_5 - 0,28 %. Zasoby rudy na obszarze anomalii Udrynia obliczone dla rud występujących na głębokości od około 860 m do 2000 m wynoszą 119 - 399 mln ton w zależności, czy przyjmiemy formę złoża wyklinowującej się, czy płytową.

1.4. Pozostałe anomalie magnetyczne w obrębie masywu gabrodoleryt Suwałk

W obrębie intruzywu zasadowego Suwałk, poza obszarami wyróżniającymi się wybitnym zmagnesowaniem, gdzie występowanie rud ilmenitowo-magnetytowych stwierdzone zostało wierceniami, wydzielają się w obrazie geofizycznym obszary o dużej podatności magnetycznej i wysokiej gęstości. Na tych obszarach istnieją duże możliwości występowania złóż rud żelaza o wartości przemysłowej. Strop podłoża krystalicznego na tych anomaliach znajduje się na głębokości od 750 - 1200 m. Sumaryczna powierzchnia trzech obszarów o prawdopodobnym występowaniu okruszcowania wynosi około 10 km2, zaś powierzchnia obszarów o możliwym występowaniu okruszcowania wynosi około 14 km2. Dla określenia spodziewanych zasobów rud na tych obszarach brak na razie odpowiednich przesłanek.

1.3.

Na pozostałym obszarze NE i E Polski, w podłożu krystalicznym stwierdzono dotychczas jedynie drobne przejawy okruszcowania, związane z utworami metamorficznymi. Opierając się na wynikach dotychczasowych badań geologicznych, należy liczyć się głównie z obecnością mineralizacji tytano-magnetytowej i ilmenitowej w przeobrażonych skałach zasadowych wśród kompleksów metamorficznych. Należy jednak podkreślić, że znajomość tego regionu w chwili obecnej jest stosunkowo słaba i dopiero po przeprowadzeniu dalszych badań będzie można bliżej określić prognozy występowania złóż rud żelaza.

2. Sudety.

W oparciu o aktualny stan znajomości budowy geologicznej Sudetów, możliwości występowania złóż rud żelaza w tym rejonie przedstawiają się następująco :

2.1. największe nadzieje należy wiązać z szeroko rozprzestrzenioną formacją spilitowo-keratofirową na obszarze Gór Kaczawskich, bloku przedsudeckiego i Sudetów Wschodnich, gdzie możliwe jest znalezienie złóż rud żelaza typu osadowo-sedymentacyjnego,

2.2. nadzieje należy wiązać również z utworami prekambryjskimi, w których obok znanych już złóż rud magnetytowych można spodziewać się znalezienia nowych, nie przejawiających się na powierzchni, osadowo-metamorficznych złóż rud hematytowo-magnetytowych.

2.3. za perspektywiczne należy uznać również intruzje magmowe, z którymi mogą być związane złoża rud żelaza kontaktowo-metasomatyczne, hydrotermalne, a także i magmowe.

3. Północne i wschodnie obrzeżenie Górnośląsko-Krakowskiego Zagłębia Węglowego

Znajomość starszych struktur znajdujących się w północnym i wschodnim obrzeżeniu śląsko-krakowskiego Zagłębia Węglowego, o przykrytych osadami mezo-kenozoicznymi jest stosunkowo słaba. Struktury te zbudowane są ze skał prekambryjskich i paleozoicznych w różnym stopniu zdiagenezowanych, a niekiedy nawet zmetamorfizowanych, o wyraźnych przejawach magnetyzmu indojalnego i orogenicznego. Magnetyzm w tym rejonie zaznacza się słabiej aniżeli w Sudetach, ale wyraźniej niż w Górach Świętokrzyskich. Charakterystyczny kompleks magnetyczno-tektoniczny obszaru śląsko-krakowskiego skłaniają do wyrażenia poglądów, że na obszarze tym powinny istnieć intruzje skał plutonicznych zasadowych i kwaśnych. Za najbardziej interesującą pod względem perspektyw należy uważać formację spilitowo-keratofirową ordowicko-sylurską.

4. Góry Świętokrzyskie

Obecny stan znajomości budowy geologicznej Gór Świętokrzyskich nie daje podstaw do wytypowania obszarów, na których możnaby oczekiwać złóż rud żelaza o znaczeniu przemysłowym. Należy wyrazić nadzieję, że wyniki badań podstawowych zmierzających do wykrycia złóż metali kolorowych przyczynią się do ostatecznego wyjaśnienia perspektyw występowania złóż rud żelaza w osadach paleozoicznych nie tylko na odsłoniętym obszarze ich występowania, lecz także w tej części górotworu, jaka przykryta jest pokrywą mezo-kenozoiczną.

5. Pokrywa platformy prekambryjskiej NW i E Polski

W pokryciu platformy prekambryjskiej, na podstawie dotychczasowych materiałów geologicznych, pewne perspektywy poszukiwawcze

wiązań można ze zwietrzeliną podłoża, osadami kambru dolnego i ordowiku.

3.1. Zwietrzelina podłoża

W utworach leżących bezpośrednio na krystalicznym podłożu mogą występować koncentracje związków żelaza pochodzących ze zwietrzenia ciał rudnych zawartych w skałach podłoża. Dotychczas zanotowano jedynie w jednym otworze /Salinokiemie 1/ obecność metrowej warstwy osadów, zawierającej obfitą domieszkę oraz okruchy i tonalce hematytu. Analizy tej skały wykazały zawartość Fe w granicach od 6,4 - 39,9 %. Wprawdzie dotychczasowe dane nie upoważniają do kompromisowania perspektyw złożowych, niemniej jednak istnieje problem występowania większych koncentracji tego typu i powinien być wyjaśniony przy okazji prowadzenia wierceń kartujących podłoże.

3.2. Kambr dolny

W osadach ilasto-mułowcowych dolnego kambru /warstwy bałtyckie/ stwierdzono w rejonie Białowieży obecność oolitowej skały żelazistej zbudowanej w głównej masie z oolitów utworzonych z wodorotlenków żelaza. Miąższość pakietu rudnego, rozpoznanego w okolicy Iwaniek-Rohoźnów, wynosi 0,7 - 0,9 m. Zawartość żelaza w obrębie tego pakietu waha się w granicach od 16,6 - 42,7 % przy udziale SiO_2 od 18,7 - 39,0 %. Miąższość warstwy rudnej o zawartości Fe powyżej 28%, a SiO_2 poniżej 39 %, waha się od 0,33 - 0,61 m. We wszystkich 5-ciu otworach, wykonanych w celu zbadania tegoż pakietu, stwierdzono bardzo podobne wykształcenie i zbliżony rozkład zawartości żelaza w profilu pionowym. Ponieważ wiele przesłanek wskazuje na to, że warunki tworzenia się osadów kambru dolnego były wyrównane na znacznym obszarze, można oczekiwać szerokiego rozprzestrzenienia co najmniej podobnie wykształconej warstwy żelazistej.

W rejonie Białowieży powierzchnia obszaru występowania osadów tego kompleksu do głębokości 500 m wynosi około 400 km2, zaś w zasięgu 500 - 1000 m około 1200 km2. Przyjmując założenie, że rudy oolitowe występować może zaledwie na obszarze stanowiącym 10 % tej powierzchni, otrzyma się zasoby do głębokości 500 m około 40 mln ton rudy o zawartości powyżej 28 % Fe bądź 80 mln ton rudy o średniej zawartości Fe poniżej 20 % zaś w granicach głębokości 500 - 1000 m odpowiednio 120 i 240 mln ton.

3.3. Ordowik

W kompleksie wapieni środkowego ordowiku /larwik - warstwy pozorskie/, na ogromnym obszarze ich występowania wokół i w sąsiedztwie wyniesienia mazursko-suwalskiego i Skwatyca, stwierdzono obecność oolitów zbudowanych z wodorotlenków żelaza. Badania wykonane w rejonie Białowieży, gdzie osady te są najlepiej dostępne, wykazały, że miąższość tego kompleksu waha się tu w granicach 2,4 - 9,2 m, a zawartość Fe w całej skale wynosi od 9,8 - 23,8 %, SiO_2: 2,8 - 20 %, CaO + MgO : 30 - 50 %, zaś miąższość pakietu zawierającego bogatszą koncentrację oolitów wynosi 0,7 - 1,0 m.

W rejonie Białowieży powierzchnia obszaru występowania osadów ordowiku do głębokości 500 m wynosi 450 km2, zaś w granicach 500 - 1000 m około 1500 km2. Wprawdzie dotychczas poznane osady z oolitami żelazistymi trudno traktować jako rudę i mówić o jej zasobach, niemniej jednak z uwagi na ogromny zasięg ich występowania, wykraczający szeroko poza obszar Białowieży, należy osady ordowickie uznać jako interesujące dla badań nad występowaniem rud żelaza.

6. Pokrywa platformy paleozoicznej

W pokrywie platformy paleozoicznej, jako perspektywiczne dla występowania złóż rud żelaza uznać należy osady retyku, liasu, doggeru, oksfordu i kredy dolnej. Na uwagę zasługują w pierwszym rzędzie te obszary, w których serie rudonośne charakteryzują się powszechnym występowaniem rud żelaza i zalegają w warunkach dogodnych dla ich udostępnienia. Obecnie strefy płytkiego występowania serii rudonośnych w znacznym stopniu zostały już przebadane i wiele złóż zostało udokumentowanych, to jednak znajomość rozwoju poszczególnych formacji rudonośnych, dla większości obszarów ich rozprzestrzenienia nie wystarcza, by można było bliżej określić ich perspektywy poszukiwawcze. Obecnie dla wielu obszarów można jedynie naszkicować prognozy występowania złóż i możliwości przyrostu zasobów rud żelaza.

Należy podkreślić, że opisywane rudy osadowe stanowią podstawę wydobycia rud żelaza w Polsce. Udokumentowane zasoby bilansowe rud osadowych wynoszą 794 mln ton, a łącznie z pozabilansowymi blisko 1,25 mld ton. Warto również zwrócić uwagę na zależność, jaka zachodzi między wielkością obszaru złoża o określonych zasobach a miąższością rudy. Zależność tę podają poniższe tabelki opracowane na podstawie kryteriów bilansowości dla osadowych złóż rud żelaza rejonu kłobuckiego.

Tabela I - dla złoża zalegającego do głębokości 350 m, o zasobach geologicznych 25 mln ton

Średnia miąższość rudy	Średnia zawartość Fe	Powierzchnia złoża w km2	Wymiary obszaru złoża w km	Powierzchnia złoża na mapie 1:1 000 000
0,16 m	35 %	52,5	3 x 17,5	
0,22 m	30 %	38,2	3 x 12,7	
0,31 m	27 %	27,1	3 x 9,0	
0,40 m	27 %	21,0	3 x 7,0	
0,50 m	27 %	16,9	3 x 5,0	

Tabela II - dla złoża zalegającego na głębokości 350 - 500 m, o zasobach geologicznych 40 mln ton.

Średnia miąższość rudy	Średnia zawartość Fe	Powierzchnia złoża w km2	Wymiary obszaru złoża w km	Powierzchnia złoża na mapie 1:1 000 000
0,16 m	35 %	83,75	4x 21,0	
0,24 m	31 %	55,8	4 x 14,0	
0,30 m	29,5 %	44,7	4 x 11,2	
0,40 m	28 %	33,3	4 x 8,4	
0,50 m	28 %	26,8	4 x 6,7	

Z zestawień tych wynika, że wielkość obszaru złoża o określonych zasobach jest odwrotnie proporcjonalna do miąższości rudy, czyli im większa miąższość rudy, tym mniejszy jest obszar złoża o wymaganych minimalnych zasobach, a tym samym również wzrasta trudność wykrycia takiego obiektu. Przedstawione powierzchnie złoża w skali mapy 1 : 1 000 000 obrazuje, jaki powinien być stopień poznania

obszaru występowania serii rudonośnej, by można było rozstrzygać o obecności bądź braku złoża. Dla przykładu warto przytoczyć, że zasoby złoża rud oolitowych w Parczewie koło Opoczna, stanowiącego soczewkę o powierzchni 0,01 km2 i maksymalnej miąższości rudy około 2 m, wynoszą ca 30 000 ton. Powierzchnia złoża analogicznych rud o zasobach 30 mln ton wynosiłaby zatem około 10 km^2, a jego wymiary np. 4 x 2,5 km.

Przedstawienie tych faktów nie powinno prowadzić do wniosku, że dopiero wtedy, gdy cały obszar występowania formacji rudonośnej zostanie poznany przy pomocy wierceń z dokładnością do 1 otworu na 10 km^2, będzie można uznać sprawę dalszych poszukiwań osadowych złóż rud żelaza za wyjaśnioną, ale ma służyć jedynie dla podkreślenia, że obszary, które na podstawie przesłanek geologicznych wynikających z analizy rozwoju serii rudonośnych można uznać za perspektywiczne, winny być w odpowiednim stopniu przebadane.

Przy omawianiu perspektyw rozwoju bazy surowcowej uwzględniono jedynie te obszary, które przy aktualnym stanie badań, rokują największe nadzieje na występowanie złóż rud żelaza.

6.1.

Z ilasto-mułowcowymi osadami retyku górnego /seria wieluchowska/ wiążą się perspektywy występowania złóż syderytów sferolitowych. Obecność sferolitów zanotowano została w osadach retyku górnego na monoklinie przedsudeckiej i śląsko-krakowskiej, w parentyklinorium pomorsko-kujawskim oraz w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

Na obszarze monokliny przedsudeckiej, w wielu wierceniach stwierdzono nagromadzenia sferolitów, tworzące warstwy syderytu sferolitowego, ~~stanowiącego~~ na Sferolity nieznaczną stanowiących główną masę skały, a spojone są glinką z domieszką piasku. W wierceniach wyko-

nych w okolicy Wielichowa, miąższość występujących tu wkładek syderytu sferolitowego waha się w granicach od 0,04 m do 0,37 m. Sumaryczna miąższość tych wkładek w ilasto-gliniastym pakiecie o grubości do 2,17 m, wynosi od 0,17 m /1 wkładka/ do 0,97 /1-3 wkładek/. Zawartość Fe waha się w granicach 10,6 - 39,5 % ; SiO_2 : 25,4 - 63,9 % ; CaO - MgO : 0,6 - 2,8 %.

Syderyty te łatwo ulegają wzbogaceniu przez zalamowanie. Poniżej zamieszczono dla przykładu niektóre wyniki wzbogacania syderytów sferolitowych z rejonu Wielichowa.

Nazwa wiercenia	Miąższość wzbog. próbki	Zawartość Fe		Zawartość SiO_2		Ubytek wagi próbki
		przed zalamow.	po zalamow.	przed zalamow.	po zalamow.	
Wielichowo 1	0,07 m	23,6 %	49,2 %	-	-	48 %
"	0,10 m	39,0 %	44,6 %	-	-	13 %
Wielichowo 2	0,27 m	20,7 %	39,7 %	34,1 %	9,0 %	35 %

Wyniki wzbogacania sferolitów z różnych wierceń wykazały, że niezależnie od zawartości Fe w próbce poddanej zalamowaniu, otrzymuje się koncentrat o zawartości Fe zawsze powyżej 32 %, a zazwyczaj ponad 40 %.

O możliwości występowania takich koncentracji syderytów sferolitowych, które mogłyby stanowić złoże, świadczą również wyniki wiercenia Wierzchlas 1, wykonanego ostatnio przez PIG w rejonie Wieluńia. Z 6-cio metrowego, rdzeniowanego odcinka tego wiercenia osiągnięto 1,20 m rdzenia, z czego 1,06 m stanowią warstwy syderytu sferolitowego o różnym uziarnieniu. Analizy tego syderytu są w trakcie wykonywania.

Na podstawie dotychczasowych danych należy przyjąć, że monoklina

przedsudecka i śląsko-krakowska stanowią obszar perspektywiczny dla występowania złóż syderytów sferolitowych. Powierzchnia obszaru występowania serii wieluńskiej do głębokości 500 m wynosi około 6 000 km^2, zaś do głębokości 1 000 m - około 6 000 km^2. Zakładając, że zaledwie 2 % tej powierzchni zajmować mogą obszary o podwyższonej koncentracji syderytów sferolitowych, perspektywiczne zasoby do głębokości 500 m wynoszą 200 mln ton i około 200 mln ton do głębokości 1 000 m.

6.2.

Występowanie syderytów ilastych w osadach wielu ogniw liasu jest zjawiskiem powszechnym, notowanym tak w rejonie świętokrzyskim jak i na obszarze monokliny przedsudeckiej i śląsko-krakowskiej czy w antyklinorium pomorskim. Największe znaczenie mają rudy związane z osadami liasu środkowego /pliensbach/. Zawierają one zazwyczaj powyżej 30 % Fe, zawartość SiO_2 waha się w granicach 10-20 %, zaś współczynnik zasadowości od 0,1 do 0,3. Miąższość poszczególnych wkładek rudnych nie przekracza zazwyczaj 0,3 m.

Perspektywiczne zasoby tych rud w rejonie świętokrzyskim i pomorskim są wprawdzie znaczne, niemniej jednak zostaną tu pominięte z uwagi na to, że dotychczas udokumentowane zasoby tych rud i uwzględnione w bilansie zasobów już stanowią znaczną rezerwę.

Jako perspektywiczny dla poszukiwań złóż rud żelaza należy uważać obszar występowania osadów liasu na monoklinie przedsudeckiej. W różnych ogniwach liasu na tym terenie stwierdzono obecność rud o podobnym charakterze jak wyżej opisane, zniekiedy o większej miąższości. Powierzchnia obszaru perspektywicznego o głębokości zalegania serii rudonośnej do 500 m wynosi około 9 000 km^2 i również około 9 000 km^2 do głębokości 1000 m. Przyjmując, że złoże stanowić

będą zaledwie 2 % tej powierzchni, zasoby perspektywiczne do głębokości 500 m wyniosą około 100 mln ton, a na głębokości 500-1000 m również 100 mln ton.

6.3.

Z osadami doggeru związane jest występowanie największych w naszym kraju osadowych złóż rud żelaza. Udokumentowane zasoby rud tego wieku stanowią więcej niż połowę zasobów wykazanych w bilansie. Chociaż formacja ta jest stosunkowo dobrze poznana, to jednak przeprowadzone ostatnio analizy materiałów geologicznych dotyczących rozwoju poszczególnych serii rudonośnych wykazała, że jeszcze wiele obszarów płytkiego występowania osadów doggeru wymaga wyjaśnienia problemu ich okruszcowania.

Przy określeniu możliwości powiększenia bazy surowcowej uwzględniono jedynie obszary o oczywistych perspektywach złożowych.

6.3.1.

Jako perspektywiczny, tak z uwagi na przesłanki geologiczne jak i fakt sąsiedztwa z obszarem górniczo zagospodarowanym, należy uznać obszar występowania osadów doggeru w rejonie częstochowskim, stanowiący strefę głębszego zalegania serii rudonośnej, a przylegający do obszaru złóż udokumentowanych.

Eksploatowane obecnie rudy spągowego poziomu, występujące w wenulu dolnym, zawierają średnio 26 - 36 % Fe, 6 - 14 % SiO_2 przy współczynniku zasadowości 0,3 - 2,1, przeciętnie 0,9 - średnia miąższość rudy tworzącej 1 - 3 warstw waha się w granicach 0,20-0,32 m.

Powierzchnia obszaru perspektywicznego o głębokości zalegania serii rudonośnej do 500 m wynosi 600 km2, zaś 500 - 1000 m około 800 km^2. Zakładając, że 50% tej powierzchni stanowić będą obszary złożowe, zasoby rudy do głębokości 500 m, zawarte można na około

300 mln ton, zaś na głębokości 500 - 1000 m na dalsze 300 mln ton. Z analizy rozwoju serii rudonośnej wynika, że w większej odległości od wychodni, dalej po upadzie należy liczyć się z zanikaniem rud

6.3.2.

Obszar położony pomiędzy Środą i Złotnikiem, zajmujący środkową część monokliny przedsudeckiej, jest perspektywiczny dla występowania syderytów ilastych w osadach wezułu środkowego i górnego. Prace rozpoznawcze, prowadzone na odcinku Kwiatków-Strzegowa wykazały, że spotykane tu syderyty zawierają średnio 36,8 % Fe i 7,9 % SiO_2 przy współczynniku zasadowości 0,86. Miąższość rudy waha się w dość dużych granicach, średnio wynosi 0,20 m.

Powierzchnia perspektywicznego obszaru występowania serii rudonośnej do głębokości 500 m wynosi 2000 km^2, a do 1000 m - 3 000 km^2. Przyjmując, że obszary złożone stanowić będą 3 % tej powierzchni, zasoby perspektywiczne wyniosą odpowiednio 100 i 150 mln ton rudy.

6.3.3.

Perspektywy występowania złóż syderytów ilastych więcej można również z osadami wezułu górnego w północnym skrzydle niecki szczecińsko-mogileńskiej między Nowkiem a Barcinem. Miąższość poszczególnych wkładek syderytu stwierdzonych wierceniami tu wykonanymi dochodzi do 0,30 m, a sumaryczna miąższość wkładek w całej serii przekracza 1 m. Powierzchnia występowania perspektywicznej serii do głębokości 500 m wynosi 1500 km^2, od 500 do 1000 m - 1500 km^2. Przyjmując, że 2 % tej powierzchni stanowić będą obszary złożone, zasoby perspektywiczne wyniosą po 30 mln ton rudy w wymienionych przedziałach głębokości.

6.3.4.

W rejonie łęczyckim w strefie zalegania serii rudonośnej wezułu górnego do głębokości 500 m, należy spodziewać się zasobów w wyso-

kości około 10 mln ton syderytu ilastego oraz 15 mln ton muszlowca syderytowego rud w przedziale głębokości 900 - 1000 m około 20 mln ton syderytu i 30 mln ton muszlowca. Średnia miąższość syderytu ilastego wynosi 0,18 - 0,19 m, zawartość Fe : 30,4 - 30,9 % ; SiO_2 : 8,6 - 9,4 ; współczynnik zasadowości 1,1 - 1,2. Średnia miąższość muszlowca syderytowego waha się w granicach 0,36 - 0,47 m, zawartość Fe : 20,0 - 24,5 % SiO_2 : 8,1 - 8,5 % ; współczynnik zasadowości 2,5 - 2,7.

6.3.3.

W północno-zachodnim i północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich jako perspektywiczne wymienić należy przede wszystkim osady oleśnu z uwagi na występowanie w nich syderytów ilastych syngenetyczno-okruchowych. W górnej części piaszczystej serii oleśnu dolnego występuje pakiet osadów ilasto-mułowcowych, zawierających liczne wkładki syderytów ilastych i piaszczystych, niekiedy oolitowych oraz nieregularne skupienia i otoczaki syderytu ilastego. Miąższość tego rudonośnego poziomu waha się w granicach 3,9 - 11,5 m.

Na obszarze Sobowiny - Parzniów i Białaczów - Parzydół syderyty ilaste tego poziomu stanowiły przedmiot dokumentacji geologicznych opracowanych przez I.G. a następnie przez P.G. w Kielcach, oddział w Częstochowie. Stwierdzone na tych obszarach zasoby syderytów ilastych, spełniających wymagania stawiane dla rud bilansowych przez kryteria dla rejonu kłobuckiego, wynoszą 85,26 mln ton, zaś zasoby rud pozabilansowych wynoszą 72,71 mln ton ; łącznie 157,97 mln ton rudy. W poziomie rudonośnym w zależności od jego miąższości i wykształcenia syderytów, wydzielono 1-3 pokładów rudy. Charakterystyka rud z wyróżnionych pokładów przedstawia się następująco : miąższość od 0,26 - 0,46 m ; zawartość : Fe od 28,8 - 31,1 % ; SiO_2 od 13,0 - 17,5 % ; współczynnik zasadowości od 0,41 - 0,62 ; wydajność z 1 m^2 powierzchni od 0,776 t do 1,320 t ; przy czym

wydajność rudy z 3-ch pokładów łęgania dochodzi do 2,991 t/m^2. Podkreślić należy, że w wymienionych dokumentacjach przedmiotem zainteresowania były jedynie ciągłe warstwy syderytu ilastego o zawartości Fe powyżej 26 %. Nie rozpatrywano natomiast możliwości wykorzystania materiału rudnego zawartego w całym poziomie bądź tej jego części, która jest najbogatsza. Ruda taka wymaga wprawdzie zastosowania wzbogacenia, ale zawiera znacznie większą ilość składnika użytecznego. Badania nad możliwością wzbogacenia urobku pochodzącego z całego poziomu rudnego bądź tylko jego najbogatszej części nie zostały przeprowadzone, lecz już wyniki uzyskane z wzbogacenia poszczególnych wkładek syderytu wskazują, że wzbogacenie całego urobku powinno przynieść pomyślne rezultaty.

Zamieszczona poniżej tabelka przedstawia udział ciągłych wkładek syderytu w saleńskim poziomie rudonośnym w wierceniach wykonanych w rejonie Białaczowa, które wykazały ekstremalne jego miąższości. W zestawieniu nie uwzględniono syderytów, które tworzą nieregularne skupienia, przeławicenia bądź otoczki, a których obecność znacznie podwyższa udział syderytu w masie całej skały. Z przedstawionych trzech wariantów pierwszy dotyczy całego poziomu rudonośnego, zaś drugi i trzeci tylko bogatszych części tego poziomu.

Nazwa wiercenia	głębokość	Miąższość poziomu w m	udz. syder. o zaw. Fe > 26 w m	udz. syder. o zaw. Fe > 26 w %	śr. zaw. % Fe w syd.	udz. syder. o z. Fe > 18 w m	udz. syder. o z. Fe > 18 w %	śr. % zaw. Fe w syd.	średnia zaw. %Fe w pok.
Skrzeinna 1	202,00-213,90	11,90	1,55	13,0	28,0	3,24	28,0	24,6	
	206,21-210,71	4,92	0,90	19,9	27,2	2,49	36,9	23,7	17,6 x
	206,21-209,31	3,14	0,90	28,1	27,2	2,12	67,2	23,8	18,3 x
Białaczów 6	51,13-55,03	3,90	0,36	14,4	29,1	0,83	20,6	27,3	--
	52,10-54,98	2,89	0,36	19,4	29,1	0,83	28,4	27,3	10,9 x
	52,10-54,50	2,40	0,36	23,1	29,1	0,72	30,0	27,9	12,4 x

x- średnia wartość obliczona na podstawie wzoru:

$$\frac{\text{suma miąższości wkładek analizowanych} \times \%\,Fe}{\text{miąższość wydzielonego poziomu}}$$; średnia ta jest zaniżona,

gdyż nie uwzględnia zawartości Fe w nieregularnych wkładkach i skupieniach syderytu, dla których nie wykonano analiz chemicznych oraz zawartości Fe w tych wkładkach, które zawierały poniżej 18 % Fe.

Wydajność rudy z 1 m^2 powierzchni złoża, pochodzącej z ciągłych wkładek syderytu o zawartości powyżej 26 % Fe, zgrupowanych w obrębie poziomu rudonośnego o miąższości od 2,40 - 3,14 m waha się w granicach od 1,680 - 2700 t/m^2, zaś wydajność metalu od 0,488 - 0,734 t/m^2. Wydajność syderytu o zawartości Fe powyżej 18 % wynosi od 1,944 - 3,697 t/m^2, a metalu od 0,542 - 1,013 t/m^2. Wydajność rudy jest tu wyższa niż w rejonie częstochowskim, gdzie dla rudy wynosi ona od 0,839 - 0,864 t/m^2, a dla metalu od 0,240 - 0,279 t/m2.

W świetle przytoczonych powyżej danych, należałoby podjąć badania nad wzbogacalnością tych rud. Wartość ich podnosi fakt, że występują one na nieznacznej głębokości, a istnieją także odcinki wychodni złoża, gdzie nadkład czwartorzędowy osiąga grubość zaledwie kilku metrów.

Powierzchnia obszaru występowania tych rud do głębokości 900 m na odcinku Białaczów-Sobuniny wynosi około 60 km^2, a do głębokości 1000 m 90 km^2. Zasoby rud można szacować na około 100 mln ton syderytu do głębokości 900 m i 100 mln do głębokości 1000 m.

6.3.6.

Jako obszar perspektywiczny dla występowania złóż syderytów ilastych w osadach jury środkowej wymienić można również strukturę Rogoźna, gdzie osady jury środkowej można osiągnąć bezpośrednio pod kenozoicznym nadkładem. Obszar występowania osadów rudonośnych do głębokości 900 m wynosi około 30 km^2, zaś do głębokości 1000 m około 600 km^2. Perspektywiczne zasoby tego obszaru można szacować na około 30 mln ton rudy /5 % powierzchni/.

6.4.

Z osadami oksfordu /argow/ w otoczeniu wyniesienia Łeby wiążą się możliwości występowania oolitowo-okruchowych złóż rud żelaza. Wiercenia wykonane w rejonie Koszalina, Bobolic i Białego Boru oraz w Jastarni wykazały obecność serii oolitowo-okruchowej. Miąższość tej serii dochodzi do kilkunastu metrów. Zawartość Fe w analizowanych próbach wykazuje dużą zmienność, maksymalnie osiąga 19 %. Stwierdzenie obecności tej serii rudonośnej stwarza przesłanki do podjęcia badań, których celem byłoby wyjaśnienie perspektyw występowania złóż rud oolitowo-okruchowych. W rejonach, które można uważać za perspektywiczne, prowadzone są przez IG oraz PN liczne wiercenia, lecz niestety materiały rdzeniowe z tych wierceń nie dostarczają odpowiedniego materiału do badań.
Po przeprowadzeniu analizy strukturalnej tego obszaru, należy wytypować obszary do podjęcia prac wiertniczych, które dostarczyłyby danych na odtworzenie pełnego obrazu wykształcenia serii rudonośnej. Dopiero wówczas będzie można określić właściwie wartość tych rud i ocenić możliwości ich występowania. Obecnie posiadane materiały nie upoważniają do określenia ewentualnych zasobów, jedynie zmuszają do zasygnalizowania problemu.

6.5.

Z osadami kredy dolnej związane jest występowanie rud typu syderytowego lub oolitowo-okruchowego. Większe koncentracje rud napotkano we wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, w niecce łódzkiej i tomaszowskiej, w niecce mogileńskiej i na obszarze Kujaw oraz w niecce pomorskiej i warszawskiej.

We wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, między Dębą koło Przytyku na północy a Rudą Wielką na południu stwierdzono występowanie rud żelaza w osadach środkowej części hoterywu. Są to syderyty

piaszczysto-glaukonitowe i syderyty ilaste o zmiennej miąższości /0,1 - 0,6 m/ i zawartości Fe /18,0-34,6%/ oraz SiO_2 /3-21,2 %/. W okolicy Rudy Wielkiej stwierdzono występowanie rud typu oolitowo-okruchowego.

Rudy żelaza występujące na obszarze niecki łódzkiej i niecki tomaszowskiej związane są głównie z infrawalenzynem i walenzynem. Są to syderyty mulaste i oolitowo-okruchowe.

Syderyty mulaste występują w południowej części niecki tomaszowskiej w okolicy Zarzęcina, gdzie oznaczają się one zawartością żelaza do 42,0 % przy 8 - 10 % SiO_2, miąższością rzędu 0,3 - 0,6 m i płytkim występowaniem. Ograniczony zasięg ich występowania, małe zasoby i trudne warunki hydrogeologiczne czynią je nieprzydatnymi dla przemysłu.

Rudy oolitowo-okruchowe znane są z północnej części niecki tomaszowskiej /Wąwał, Dębnik/ oraz z wierceń wykonanych na wschodnim obrzeżu niecki łódzkiej /Zacharz/. Są to rudy niskoprocentowe/ do 25 % Fe/, kwaśne /do 20 % SiO_2/ o miąższości od 0,2 do 0,7 m.

Na obszarze niecki mogileńskiej i Kujaw dolnokredowe, oolitowo-okruchowe rudy żelaza występują najczęściej wokół struktur związanych z tektoniką solną /Gopło,Mogilno,Szamotuły/. Syderyty piaszczysto-żwirkowe znane są z wschodniego obrzeżenia niecki mogileńskiej /Dęby Janiszewskie-Izbica/. Syderyty ilaste o znacznej zawartości Fe /do 40 %/ lecz niewielkiej miąższości znane są z rejonu Gniewków-Niszawa.

Rudy oolitowo-okruchowe charakteryzują się niską zawartością Fe /do 30 %/, wysoką SiO_2 / do 25 %/ i niską zawartością węglanów. Miąższość ich waha się od 0,1 m /Niemczkowo/ do 1,8 - 2,0 m /Pagórki, Mogilno/. Stosunkowo płytko występują one w pobliżu struktury Szamotuł /ok.900 m/, głębiej w Mogilnie /700-800 m/ i w Pagórkach /1167 m/.

Rudy żelaza na obszarze niecki pomorskiej i warszawskiej związane są z utworami infrawalanżynu, walanżynu i hoterywu. Występują tu wkładki syderytów ilastych, zazwyczaj o niewielkich miąższościach. Bardziej interesujące są rudy okruchowe znane z wielu wierceń w rejonie Gronowa, Chojnic, Żuromina, Mielska i Dzierzanowa. Najbardziej interesujące wystąpienia znane są z otworu Żuromin 3, gdzie miąższość pokładu rudy osiąga 6 m przy średniej zawartości Fe-24,66 SiO_2 - 22,1 % ; CaO + MgO - 10,3 %. Osady kredy dolnej w tym otworze występują na głębokości od 1050,0 - 1307,0 m.

Dotychczasowe materiały geologiczne dotyczące rudonośności osadów kredy dolnej nie upoważniają do optymistycznego zapatrywania się na możliwość płytkiego występowania bogatych złóż rud żelaza. Niemniej jednak powszechność przejawów okruszcowania zobowiązuje do rejestrowania napotkanych wystąpień rudnych i analizowania rozwoju serii rudonośnych w celu aktualizowania poglądów na perspektywy występowania złóż rud żelaza, związanych osadowo-okruchowych, gdyż z nimi należy wiązać największe nadzieje poszukiwawcze.

Z uwagi na brak bliższego rozpoznania dotychczas zanotowanych przejawów rudonośności osadów kredy dolnej, perspektywiczne zasoby rud kredowych nie będą przedstawione.

7. Rudy manganu

Rudy manganu w Polsce występują w wielu punktach. Tworzą one na ogół małe złoża. Zaliczyć do nich należy: rudy manganu występujące w utworach jury reglowej w Tatrach między doliną Chochołowską a Lejową; trzeciorzędowe rudy manganu z okolic Piłsznowej; odmiany rud żelaza w Karpatach fliszowych zawierające znaczną ilość węglanu manganu oraz stosunkowo liczne skupienia rud manganu w wietrzeniowych złożach rud żelaza a więc limonitach na obszarze świętokrzyskim i górnośląskim. Żadne z tych złóż nie posiada znaczenia przemysłowego a perspektywy na znalezienie większych złóż są praktycznie znikome.

Warszawa, styczeń-luty 1971 r.

Zestawienie perspektywicznych zasobów rud żelaza

Obszar	Głębokość występowania od - do	Powierzchnia obsz. persp. w km^2	Zawartość metalu w %	Zasoby perspekt.	Form. mineral.
1	2	3	4	5	6
1.0 Krzemianka /zasoby udokumentowane/	850-1600	1,26	27,0%Fe 6,97%TiO_2 0,28%V_2O_5	268,9	
	1600-2000	1,26	30,0 Fe 7,7 TiO_2 0,32 V_2O_5	200	
1.1. Krzemianka /część przyleg. do obsz. udok./	850-1600	1,01	27% Fe	130	
	1600-2000	1,01	28% Fe	70	
1.2. Jeleniowo	850-1600	0,68	26,9% Fe 6,76%TiO_2 0,24%V_2O_5	30-100	
	1600-2000	0,68	27% Fe	15- 40	
1.3. Udryń	850-1600	1,95	26,1 % Fe 6,85%TiO_2 0,29%V_2O_5	90-260	
	1600-2000	1,95	26,0% Fe	40-100	
3.2. Rej. Białowieży /kambr/	400- 500	400/10%/	20% Fe	40	Oolityt żelazisty
	500-1000	1200/10%/	10-35%SiO_2	120	
6.1. Monoklina Przedsudecka /rutyk/	50- 500	6000/2 %/	10-35%Fe	200	Sferolityt syderytowy
	500-1000	6000/2 %/	25-60%SiO_2	200	
6.2. Monoklina Przedsudecka i Śl. Krakowska /lias/	50- 500	3000/2 %/	30% Fe	100	syderyt ilasty
	500-1000	3000/2 %/	10-20%SiO_2	100	

1	2	3	4	5	6
6.3.1. Roj. Częstochowski - - upad /dogger/	350- 500 500-1000	600/50%/ 800/50%/	26-36% Fe 6-14% SiO_2	300 300	syderyt ilasty
6.3.2. Środa-Łęczany /dogger/	30/150/-600 500-1000	2000/5 %/ 2000/5 %/	30% Fe 7,5% SiO_2	100 150	syderyt ilasty
6.3.3. Rzuców-Barwin	150- 500 500-1000	1500/2 %/ 1500/2 %/	>26% Fe	30 30	syderyt ilasty
6.3.4. Łęczyca- upad /dogger/	350- 500 500-1000	" "	a/ 30% Fe b/20-25% Fe 8-8,5% SiO_2	a/ 10 b/ 15 a/ 20 b/ 30	a/syderyt ilasty b/muszl. syder.
6.3.5. Roj. Świętok. Sobiesiny-Bielkowice /dogger/	5- 500 500-1000	60 50	>26% Fe 13-18% SiO_2	100 100	syderyt ilasty /rudy złepień/.
6.3.6. Struktura Rogoźna /dogger/	150- 500 500-1000	30/5%/ 600/5%/	>26% Fe	30	syderyt ilasty

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. [illegible] 4
Centralna Biblioteka [illegible]
Archiwum Fotograficzne
Nr 8.1071

S. PRZENIOSŁO przy współpracy J. FEDAKA, Z. GÓRZYŃSKIEGO,
H. CHILIŃSKIEJ, J. WYŻYKOWSKIEGO, L. WIELGOMASA

~~TAJNE~~ Egz nr 5

RUDY METALI NIEŻELAZNYCH

Instytut Geologiczny
Archiwum Fotograficzne
Nr katalogu 060/1260/73.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralne Archiwum Państwowej Służby Geologicznej
Archiwum Rękopisów
Nr 1671

Stanisław Przeniosło, Jerzy Fedak,
Zygmunt Górzyński, Hanna Chilińska
Jan Wyżykowski, Longin Wielgomas

RUDY METALI NIEŻELAZNYCH

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 660/1260/73.

Opracował S.Przeniosło
przy współpracy:
J.Fedaka
Z.Górzyńskiego
H.Chilińskiej
J.Wyżykowskiego
L.Wielgomasa

PROGNOZY ROZWOJU BAZY SUROWCOWEJ W LATACH 1970-2000

2. Surowce metaliczne

2.1. Surowce metali żelaznych

Chrom

Perspektywy odkrycia złóż rud chromu związane są z masywami skał zasadowych i ultrazasadowych Sogołów - Jordanów na Dolnym Śląsku. W rejonie tym istnieje wyeksploatowane złoże w Tąpadłach. Obszar perspektywiczny na podstawie ostatnio wykonanych prac poszukiwawczych /sejsmicznych/ wynosi ok.4 km^2. Na podstawie danych literaturowych i budowy geologicznej złoża Tąpadła można się spodziewać występowania szeregu ciał chromitowych w postaci pasma soczew rudnych na niewielkich głębokościach / do ok.100 - 300 m/. Szacunkowo można podać zasoby rzędu 100 - 200 tys.ton przy zawartości ok.30 % Cr_2O_3.

Nikiel

Perspektywy surowcowe niklu można wiązać ze złożami różnych typów a mianowicie ze złożami krzemianowymi rud niklu ze złożami rud miedzi formacji cechsztyńskiej gdzie nikiel występuje jako pierwiastek śladowy i może być odzyskiwany.

Krzemianowe złoża niklu związane są ze zwietrzelinami masywów zasadowych i ultrazasadowych na Dolnym Śląsku. Obecnie

eksploatowane jest złoże tego typu w Szklarach k/Ząbkowic Śl. Perspektywy odkrycia nowych złóż tego typu przy obecnie istniejących kryteriach bilansowości są znikome. Można się spodziewać jedynie odkrycia złoża w południowej części masywu Gogołów - Jordanów o zasobach rzędu 5 mln t rudy podobnego do złoża w rejonie Wir /północna strefa masywu/ o szacunkowych zasobach 3 - 4 mln ton rudy o średniej zaw. ok. 0,6 % Ni.

Zmiana procesów technologicznych przeróbki tych rud i w konsekwencji obniżenie kryteriów bilansowości pozwoliłoby na zwiększenie zasobów perspektywicznych do ok. 30 mln t rudy o średniej zawartości 0,3 - 0,1 % Ni. W tym ujęciu obszarem perspektywicznym byłby masyw Głogowa - Jordanowa oraz obszary przy obecnie znanych złożach koło Szklar i w masywie Braszowic.

Głębokość zalegania tego typu złóż jest niewielka rzędu kilkudziesięciu metrów i nadają się one do eksploatacji odkrywkowej.

Siarczkowe złoża rud niklu mogą być związane z głębszymi partiami masywów zasadowych i ultrazasadowych Dolnego Śląska. Dotychczas złoża tego typu nie są znane. Perspektywy odkrycia tego typu złóż można wiązać szczególnie z masywem Nowej Rudy i innymi masywami obrzeżenia kry Gór Sowich. Brak danych o siarczkowej mineralizacji niklowej, poza przejawami tej mineralizacji związanych z endogeniczną mineralizacją polimetaliczną z obszaru Gór Kaczawskich i Obrzeżenia Karkonoszy, nie pozwala na liczbowe ujęcie perspektyw złożowych.

W złożach rud miedzi formacji cechsztyńskiej, zawartość niklu /uwzględniając jego zmienność koncentracji w rudach łupkowych, piaskowcowych i węglanowych oraz stosunki ilościowe między tymi typami rud/ można ocenić średnio ok. 20 g/t rudy. Szczegółowe omówienie obszarów perspektywicznych podane zostanie poni-

żej w rozdziale dotyczącym złóż miedzi. W poniższej tabeli zestawione zasoby perspektywiczne niklu w wydzielonych przedziałach głębokościowych dla wszystkich obszarów będące funkcją zasobów miedzi i przyjętej średniej zawartości niklu.

Ze względu na możliwość odzysku niklu tylko z rud łupkowych miedzi do obliczeń przyjęto zawartość 15 g Ni w jednej tonie rudy miedzi.

Głębokość występowania perspektywicznych w m	Zasoby perspektywiczne metalu Ni w tys.ton			
	monoklina przedsudecka	peryklina Żar	niecka północnosudecka	Łącznie
do 500	0,15	-	0,75	0,90
500 - 1000	0,50	1,13	1,50	3,23
1000 - 1500	5,25	1,87	1,13	8,25
1500 - 2000	22,50	3,75	0,37	26,62
Razem				39,00

Kobalt

Zasoby perspektywiczne kobaltu można wiązać z jego występowaniem w śladowych ilościach w złożach rud miedzi formacji cechsztyńskiej. Inne możliwości surowcowe w świetle obecnego stanu rozpoznania złóż kruszców nie są wykluczone lecz trudne do liczbowego ujęcia.

Średnią zawartość kobaltu w cechsztyńskich złożach rud miedzi można szacować około 40 g/t rudy. Przyjmując, że możliwości odzysku tego pierwiastka ograniczają się do rudy łupkowej i częściowo rudy piaskowcowej do obliczeń zasobów perspektywicznych przyjęto zawartość 30 g/t rudy.

Tak szacowane zasoby przedstawiają się następująco:

Głębokość występowania w m	Zasoby perspektywiczne metalu Co w tys. ton			
	monoklina przedsudecka	peryklina Żar	niecka północno-sudecka	Łącznie
do 500	0,30	-	1,50	1,80
500 - 1000	1,30	2,35	3,00	6,45
1000 - 1500	10,50	3,75	2,25	16,50
1500 - 2000	45,00	7,50	0,75	53,25
R a z e m				78,00

Wanad

Wanad nie tworzy samodzielnych złóż lecz występuje jako domieszka w rudach ilmenitowo-magnetytowych północno-wschodniej Polski, oraz w cechsztyńskich złożach rud miedzi. Ponadto perspektywy surowcowe wanadu można wiązać z przejawami mineralizacji pierwiastków promieniotwórczych w łupkach bitumicznych wyniesienia podlaskiego.

Zasoby perspektywiczne wanadu w cechsztyńskich złożach rud miedzi można oszacować przyjmując średnią zawartość wanadu w tych rudach ok. 28 g/t, gdyż możliwości odzysku ograniczo się do rud łupkowych ze średnią zawartością ok. 20 g/t.

Głębokość występowania w m	Zasoby perspektywiczne metalu V w tys. ton			
	monoklina przedsudecka	peryklina Żar	niecka północno-sudecka	Łącznie
do 500	0,20	-	1,00	1,20
500 - 1000	0,80	1,50	2,00	4,30
1000 - 1500	7,00	2,50	1,50	11,00
1500 - 2000	30,00	5,00	0,50	35,50
R a z e m				52,00

2.2. Surowce metali nieżelaznych

2.2.1. kolorowych

Miedź

Spośród znanych złóż rud miedzi na obszarze Polski przemysłowe znaczenie mają obecnie osadowe rudy miedzi związane z formacją cechsztyńską. Perspektywy odkrycia nowych złóż można wiązać głównie z tą formacją.

Pewne nadzieje surowcowe można wiązać również z przejawami mineralizacji miedziowej w obszarze śląsko-krakowskim w utworach paleozoicznego podłoża /głównie sylury/ i w triasie /okolice Zawiercia/ oraz na obszarze Gór Świętokrzyskich w utworach dewonu. Dotychczas uzyskane wyniki wskazują że w obszarze śląsko-krakowskim głębokość zalegania złóż może być mniejsza niż złóż formacji cechsztyńskiej, bo już od głębokości 100 m. Spodziewać się należy, że zawartości Cu będą jednak również mniejsze i mogą wynosić średnio około 0,8 %. Ze względu na słabe rozpoznanie przejawów mineralizacji w tym obszarze jakikolwiek szacunek zasobów perspektywicznych obarczony byłby dużym błędem i dlatego nie zostanie tu podany.

Perspektywy odkrycia nowych złóż rud miedzi w formacji cechsztyńskiej można wiązać głównie z rejonem Dolnego Śląska. Obszar ten można podzielić na trzy części a mianowicie:

1. monoklina przedsudecka - od Wielunia na wschodzie po Nową Sól na zachodzie
2. peryklina Żar
3. niecka północno-sudecka

Stopień prawdopodobieństwa możliwości odkrycia nowych złóż w wymienionych obszarach a głównie w poszczególnych wycinkach tych obszarów jest różny. Za najbardziej perspektywiczne

obszary należy uznać obszary przylegające do znanych złóż i takie na których serię miedzionośną stwierdzono wstępnymi wierceniami. Należą tu obszar Rudna - Głogów - jako przedłużenie po upadzie złoża rud miedzi rejonu Sieroszowice - Lubin oraz obszar Wrocławia w obrębie monokliny przedsudeckiej. Natomiast w obrębie niecki północnosudeckiej najbardziej perspektywiczny jest obszar Bolesławiec - Lwówek Śląski - jako przedłużenie w kierunku południowo-zachodnim złóż rejonu Bolesławiec-Grodziec. Do perspektywicznych obszarów należy zaliczyć peryklinę Żar. Pozostałe wycinki obszarów uznano za perspektywiczne w oparciu o analogię ich budowy geologicznej w stosunku do obszarów złożowych.

Zasoby perspektywiczne rud miedzi formacji cechsztyńskiej poszczególnych obszarów z podziałem głębokościowym przedstawiono w poniższej tabeli:

Obszary perspektywiczne	Głębokość występowania	Powierzchnia obszarów perspektywicznych km^2	Spodziewana zawartość Cu %	Zasoby perspektywiczne w mln ton
monoklina przedsudecka	do 500	20	1,3	10
	500-1000	80	1,5	40
	1000-1500	600	1,6	350
	1500-2000	2400	1,7	1500
peryklina Żar	do 500	-	-	-
	500-1000	150	1,5	75
	1000-1500	250	1,6	125
	1500-2000	500	1,7	250
niecka północno-sudecka	do 500	80	0,8	50
	500-1000	200	1,0	100
	1000-1500	150	1,7	75
	1500-2000	50	1,7	25
R a z e m		4480		2600

Jak wynika z powyższego zestawienia największe powierzchnie obszarów perspektywicznych i w konsekwencji największa ilość przewidywanych zasobów związana jest z obszarami w strefie głębokości 1500 - 2000 m. Możliwości zasobowe na głębokościach ok. 500 m można wiązać ewentualnie tylko z rejonem Wrocławia i w częściach brzeżnych niecki północnosudeckiej.

Perspektywiczne zasoby metalu miedzi w złożach formacji cechsztyńskiej w świetle powyższej analizy należy oceniać na ok. 42,5 mln ton.

Cynk i ołów

Dotychczas znane i eksploatowane złoża cynku i ołowiu występują w obszarze śląsko-krakowskim. Rejon ten jest również głównym obszarem perspektywicznym rokującym nadzieję na odkrycie nowych złóż. W rejonach złożowych obszaru śląsko-krakowskiego a mianowicie olkuskim, chrzanowskim, bytomskim i zawiercianskim wykonane już znaczną ilość prac poszukiwawczych lecz w dalszym ciągu istnieją możliwości powiększenia zasobów przez udokumentowanie nowych ciał rudnych będących przedłużeniem znanych złóż.

Część północna obszaru śląsko-krakowskiego między Lublińcem na zachodzie a Niegową na wschodzie jest dotychczas słabo rozpoznana. Obszar ten o powierzchni ok. 1000 km^2 należy zaliczyć do obszarów perspektywicznych, gdyż stwierdzono występowanie dolomitów kruszconośnych będących wskaźnikiem perspektywiczności dla mineralizacji cynkowo-ołowiowej w utworach triasowych.

Rozszerzenie obszaru perspektywicznego dla złóż cynku i ołowiu w kierunku na E od linii Olkusz - Zawiercie - Żarki jest

bardzo prawdopodobne chociaż w chwili obecnej trudne do ujęcia w konkretne dane liczbowe.

Oprócz obszaru śląsko-krakowskiego potencjalnymi obszarami perspektywicznymi dla cynku i ołowiu są obszary Dolnego Śląska i Gór Świętokrzyskich.

Na Dolnym Śląsku rudy ołowiu i w mniejszej ilości cynku występują w złożach cechsztyńskich rud miedzi. Rudy cynku w niektórych odcinkach złoża występują nad rudami miedzi, natomiast domieszki ołowiu występują w łupkach miedzionośnych lub bezpośrednio nad pokładami rud miedzi i rzadziej w osobnych warstwach powyżej pokładów miedzionośnych.
Problem wykorzystania ołowiu sprowadza się głównie do jego odzysku ze stref zmineralizowanych w pokładach miedzionośnych i ze stref bezpośrednio do nich przylegających.

W Sudetach istnieją również możliwości występowania rud ołowiu w złożach żyłowych szczególnie w głębszych partiach niewielkich złóż nie mających obecnie znaczenia gospodarczego a zbadanych do niewielkich głębokości.

W Górach Świętokrzyskich znane są przejawy mineralizacji ołowiowej a w mniejszym stopniu również cynkowej w utworach dewonu. Obszar ten należy zaliczyć do potencjalnie perspektywicznych, trudno jednak bez dalszych badań wypowiadać się odnośnie jego zasobności.

Perspektywy zasobowe rud cynku i ołowiu w obszarze śląsko-krakowskim przedstawiają się następująco. W rejonach złożowych możliwe jest zwiększenie zasobów wokół istniejących złóż, które szacuje się na około 30 mln t rudy o średniej zawartości metali 4,5 % /przy stosunku Zn : Pb jak 3 : 1/. Głębokość występowania tych rud wynosić będzie maksymalnie 250 - 300 m.

W części północnej obszaru śląsko-krakowskiego o powierzchni ok. 1000 km perspektywiczne zasoby rud cynku i ołowiu w utworach triasowych można szacować na 100 mln t rudy o zawartości metali ok. 4,5 % /przy stosunku Zn : Pb = 2 : 1/.

Jako podstawę prognozowania przyjęto zasoby rejonu zawierciańskiego gdzie między Siewierzem - Zawierciem - Pustynią Błędowską - Ząbkowicami udokumentowano 100 mln t rudy na obszarze 300 km^2 co daje 0,3 mln t/km^2. Dla północnego rejonu perspektywicznego przyjęto wskaźnik 0,1 mln t/km^2, co odpowiada współczynnikowi rudonośności /dla rejonu a nie złoża/ 0,33. Na obszarze tym głębokość występowania rud w triasie nie przekroczy granicy 300 m. Obszary o głębokościach ponad 500 m występują na północ i wschód od przyjętego obszaru perspektywicznego i niezależnie w obszarach tych występowanie rud Zn i Pb jest możliwe brak jest podstaw do podania szacunkowej ilości zasobów. Podobnie trudno przedstawić szacunek zasobów perspektywicznych omawianych rud, które mogą występować w utworach paleozoicznego podłoża /głównie dewonu/ w rejonie śląsko-krakowskim.

Reasumując, zasoby perspektywiczne rud cynku i ołowiu w obszarze śląsko-krakowskim w strefie głębokości do 500 m można ocenić na 130 mln t rudy, o średniej zawartości metali 4,5 %. Powyższe oszacowanie zasobów perspektywicznych uwzględnia obowiązujące kryteria bilansowości.

Należy tu podkreślić, że powiększenie zasobów perspektywicznych może nastąpić nie tylko przez odkrycie nowych złóż ale również przez zmianę technologii przeróbki tych rud i w konsekwencji obniżenie kryteriów bilansowości. Obecnie w niektórych krajach /np. w Bułgarii/ eksploatuje się rudę z tego typu złóż o brzeżnej zawartości 0,5 % Zn lub Pb. W Polsce analogiczna wartość wynosi 2,5 % Zn lub 2 % Pb.

Obniżenie wartości brzeżnej do 0,5 % metalu w obecnie udokumentowanych złożach spowodowałoby obniżenie średniej zawartości metali do ok. 2,8 -3% lecz zasoby wzrosłyby dwukrotnie t.j. o ok. 280 mln t rudy. Ta dodatkowa ilość zasobów zaliczana obecnie do zasobów pozabilansowych lub odrzucana jako skała płona zawiera ok. 3,5 - 4 mln ton metali /łącznie Zn + Pb/.

W takim ujęciu zasoby perspektywiczne dla nowych obszarów wyniosłyby ok. 200 mln t rudy o zawartości sumy metali 2,8- 3,0 % /ok. 5,6 mln ton metali/.

Tak więc w obszarze śląsko-krakowskim uwzględniając możliwość odkrycia nowych złóż oraz lepsze wykorzystanie złóż istniejących poprzez eksploatację rud ubogich można szacunkowo określić wzrost bazy surowcowej o ok. 9 - 9,5 mln ton metali /w tym ok. 6 mln ton Zn i 3,5 mln ton Pb/.

W utworach paleozoicznych obszaru śląsko-krakowskiego istnieją perspektywy przyrostu zasobów w strefie głębszej niż dla utworów triasowych a ich liczbowe określenie wymaga dodatkowych prac badawczych w paleozoicznych podłożu.

Perspektywy zasobowe rud ołowiu związane z obszarami perspektywicznymi dla rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej i poryklinie Żar można ocenić na około 100 mln t rudy o średniej zawartości ok. 2,2 % Pb. Zasoby te należy wiązać ze strefą głębokości od 500 - 2000 m z przewagą w strefach głębszych. Dla strefy do 1500 m zasoby perspektywiczne rudy ok. 40 mln t /w tym ok. 880 tys.t. Pb/ a w strefie 1500 - 2000 m ok. 60 mln t rudy /w tym ok. 1,320 tys.t Pb/.

Cyna

W świetle dotychczasowych danych jedynym obszarem perspektywicznym dla występowania złóż cyny jest blok karkonosko-izerski

w Sudetach. Istnieją tu perspektywy występowania dwóch typów złóż: chlorytowo-siarczkowo-kasyterytowego oraz kwarcowo-kasyterytowego.

Złoża typu chlorytowo-kasyterytowego występują w obrębie tzw. pasma kamienieckiego ciągnącego się od Cieplic na wschodzie aż po granicę państwową na zachodzie i dalej na terytorium Czechosłowacji. Długość pasma w granicach Polski wynosi ok. 20 km. Do chwili obecnej udokumentowano w tym pasie dwa złoża: Gierczyn z zasobami ponad 33 tys.t rudy cyny o średniej zawartości 0,65 % Sn i Nowe Mesto na terenie Czechosłowacji z zasobami 2.633 tys.t rudy o średniej zawartości 0,26 % Sn.

Za perspektywiczny obszar należy uznać całe pasmo łupkowe z tym, że w świetle ostatnich badań większą wagę należy przywiązywać do części zachodniej okolice Czerniawy Zdroju i Krobicy. Uwzględniając dotychczasowe wyniki poszukiwań w Polsce oraz na tej samej jednostce geologicznej w Czechosłowacji zasoby perspektywiczne tego rejonu można szacować na conajmniej 5 mln t rudy o średniej zawartości ok. 0,2 % Sn, przy zasięgu głębokościowym do 300 m.

Głównym problemem limitującym wykorzystanie tego typu złóż jest technologia wzbogacania rud utrudniona ze względu na drobnoziarnistość kasyterytu. Problem ten został rozwiązany w Czechosłowacji.

Złoża typu kwarcowo-kasyterytowego jak wynika z badań szlichowych w rejonie Bruśnika oraz zdjęć geochemicznych bloku izerskiego mogą występować w północnej i północno-zachodniej części bloku. Temu typowi złóż mogą towarzyszyć koncentracje rozsypiskowe. Uzyskane wskaźniki występowania tego typu mineralizacji nie pozwalają na podanie zasobów perspektywicznych.

2.2.2. lekkich

Glin

Do grupy surowców glinu należą boksyty i surowce niebokszytowe.

Boksyty występują w złożu Nowa Ruda. Jest to jedyne złoże tego surowca. Możliwości powiększenia zasobów boksytu w rejonie noworudzkim są znikome. Poza tym rejonem znane są wystąpienia boksytów w północnowschodniej części Górnego Śląska. Dotychczasowe prace poszukiwawcze w tym rejonie nie dały pozytywnych rezultatów i nie rokują dużych nadziei w przyszłości.

Do obszarów perspektywicznych dla złóż boksytu należy zaliczyć rejon Radzyń - Parczew w woj. lubelskim. Boksyty o zawartości Al_2O_3 wahającej się w granicach 32 - 55 % występują na głębokości od 800 - 1200 m. Obszar perspektywiczny wynosi ok. 300 km^2 powierzchni, a zasoby można ocenić na ok. 750 mln t. Duża głębokość ogranicza możliwość praktycznego wykorzystania tego surowca nie mniej jednak może on mieć znaczenie w przypadku eksploatacji w tym rejonie pokładów węgla z podobnych głębokości.

Jako surowce niebokszytowe szczególnego znaczenia nabierają iły kaolinitowe dzięki opracowanym u nas w kraju nowym technologiom otrzymywania tlenku glinu z uboższych surowców. Tego rodzaju surowce występują wśród osadów miocenu. Zawartość Al_2O_3 w iłach kaolinitowych wynosi około 20 do dwudziestu kilku % a w sporadycznych przypadkach dochodzi nawet do 45 %. Iły kaolinitowe występujące w nadkładzie węgli brunatnych w Turoszowie wykazują najwyższe zawartości Al_2O_3 spośród wszystkich znanych iłów. Ich zasoby dochodzą do 1 mld ton.

Obszarem perspektywicznym dla iłów kaolinitowych jest południowo-zachodnia część kraju, o powierzchni ok. 1000 km^2. Głębokość występowania od 0 - 200 m. Miejscami są one eksploatowane dla potrzeb ceramiki szlachetnej, przemysłu materiałów ogniotrwałych, a przede wszystkim dla potrzeb ceramiki budowlanej. Do najbogatszych w tlenek glinu należą iły ze złóż Lubsko, Glinka Górna, Czaple, Gozdnica, Rychlinek, Jerzmanki, Byczeń i Paczków. Zasoby perspektywiczne tego surowca są olbrzymie.

2.2.4. szlachetnych

Srebro

Podwyższone zawartości srebra występują w rudach miedzi formacji cechsztyńskiej i w rudach cynku i ołowiu w obszarze śląsko-krakowskim.

W rudach miedzi średnia zawartość Ag wynosi 64 g/t. Srebro występuje tu we wszystkich trzech typach rud piaskowcowej, łupkowej i węglanowej. Przyjmując do obliczeń śr. zaw. 60 g/t Ag zasoby perspektywiczne przedstawiają się następująco:

Głębokość występowania	Zasoby perspektywiczne metalu Ag w tys. ton			
	monoklina przedsudecka	peryklina Żar	Niecka północno-sudecka	Łącznie
do 500				3,60
500-1000				12,90
1000-1500				33,00
1500-2000				106,50
R a z e m				156,00

W rudach cynkowo-ołowiowych obszaru śląsko-krakowskiego średnią zawartość Ag należy ocenić na 10 g/t rudy. W związku z powyższym zasoby perspektywiczne dla obszaru śląsko-krakowskiego można szacować na 1,3 tys. ton Ag. Zasoby te występują w strefie głębokości do 500 m.

Platyna i platynowce

Występowanie platyny wiąże się z masywami skał ultrazasadowych. W Związku Radzieckim za perspektywiczną rudę platyny uważa się stwierdzenie występowania dunitów. W trakcie badań petrograficznych masywów skał zasadowych i ultrazasadowych obrzeżenia kry Gór Sowich na Dolnym Śląsku stwierdzono występowanie dunitów w masywie Gogołów - Jordanów oraz Braszowic. Przez analogię możnaby je ewentualnie uważać za skały perspektywiczne dla mineralizacji platyną.

2.2.5. Rzadkie

Rad

Rad występuje jako domieszka w rudach cynkowo-ołowiowych obszaru śląsko-krakowskiego w ilości 250 g/t rudy. Zasoby perspektywiczne tego pierwiastka w obszarze śląsko-krakowskim w strefie głębokości do 500 m można szacować na 25 tys.ton.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Centralne Archiwum Geologiczne
Archiwum Rękopisów
Nr. 1671

M. SAŁDAN, J. KANASIEWICZ

TAJNE Egz. nr 5

RUDY PIERWIASTKÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH I RZADKICH

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu Ofc 0/1260/71.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralne Archiwum Dokumentacji Geologicznej
Archiwum Rękopisów
W.c. 1671

Marian Zaldan

Jerzy Kanasiewicz

RUDY PIERWIASTKÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH I RZADKICH

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 0660/1260/71

M. Saldan

P e r s p e k t y w y

rozwoju krajowej bazy surowcowej uranu w latach 1970 - 2000.

W latach 1963 - 1970 dokonano szczegółowej syntezy wyników badań geologiczno-poszukiwawczych uranu prowadzonych w Instytucie Geologicznym od roku 1956. Na podstawie wyników badań przeprowadzono szczegółową ocenę perspektywiczności poszczególnych regionów geologicznych i określonych kompleksów skalnych.

W roku 1969 wykonano opracowanie "Ocena perspektyw poszukiwawczych złóż uranu w Polsce" /w części dot. Sudetów - wspólnie z Zakładami Przemysłowymi R-I w Kowarach/, w roku 1967 - opracowanie "Wyniki poszukiwań złóż rud uranu w utworach pstrego piaskowca na Niżu Polskim", zaś w 1970 opracowanie "Wyniki poszukiwań złóż rud uranu w utworach pstrego piaskowca na monoklinie przedsudeckiej". Wreszcie również w 1970 roku wykonano "Projekt robót geologiczno-poszukiwawczych złóż rud uranu w łupkach dolnego ordowiku w rejonie Bielska Podlaskiego /północna część obniżenia podlaskiego/.

Z przeprowadzonej analizy badań wynika zróżnicowana ocena perspektywiczności poszczególnych regionów geologicznych.

S u d e t y

Z dotychczasowych badań wynika niewielka perspektywiczność regionu sudeckiego dla poszukiwań pierwiastków promieniotwórczych. Tym niemniej takie obszary jak Góry Kaczawskie, Pogórze Izerskie, północno-zachodnia część Gór Sowich oraz utwory triasu i kredy wymagają kontynuacji badań.

Region sudecki był obiektem intensywnych prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych przez Zakłady Przemysłowe R-I w Kowarach i Instytut Geologiczny. Z przeprowadzonych przez Zakłady Przemysłowe R-I obliczeń zasobów geologicznych uranu wynikają następujące dane:

Grunt Kartuzowy i jego wschodnie osłona	427,0 t
Góry Kaszubskie	30,4 t
Góry Izerskie	434,7 t
Góry Sowie	6,4 t
Niecka Śródsudecka	1.303,6 t
Jednostki geologiczne Ziemi Kłodzkiej	21,4 t
	Ogółem 12.263,3 t

Wiś Polski

Rozmaite znaczenie łupków bitumicznych

Do utworów najbardziej perspektywicznych waliczyć należy osady dolnego ordowiku północno-wschodniej Polski w szczególności północnej części obniżenia podlaskiego. Reprezentowane one są przez łupki dictyonemowe, wykształcone w postaci łupków barwy czarnej lub brunatnoczarnej. Łupki o miąższości ok. 3 m. są silnie bitumiczne, zawierają liczną mineralizację siarczkową - głównie piryt.

Stwierdzone w roku 1967 koncentracje uranu są obecnie rozpoznawane za pomocą wierceń, prowadzonych w siatce regionalnej. Jest rzeczą interesującą, że mineralizacji uranowej towarzyszą koncentracje wanadu, tworzące bardzo regularny poziom, na ogół w obrębie poziomu uranonośnego. W poziomie uranonośnym lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie obserwuje się także często obecność koncentracji molibdenu, a także - bardziej nieregularnie - renu i selenu.

W niektórych strefach ren i selen tworzą podwyższone koncentracje.

Należy podkreślić znaczenie perspektywiczne wymienionych pierwiastków towarzyszących, których rola w nowoczesnej technologii i technice ma stałą tendencję wzrostu. Dlatego też zagadnienie perspektywicznych uranu w łupkach dictyonemowych z północno-wschodniej

Polski rozpatrywane jest kompleksowo, z uwzględnieniem wyniesionych czterech pierwiastków towarzyszących.

Należy zaznaczyć, że zgodnie z porozumieniem zawartym z Instytutem Badań Jądrowych na terenie prowadzone są obecnie odpowiednie badania technologiczne na skalę laboratoryjną, uwzględniające wymieniony dezyderat kompleksowej oceny surowcowej.

Pewne perspektywy wiązać należy także z podobnymi osadami stwierdzonymi na obszarze południowej i zachodniej części obniżenia podlaskiego, wyniesienia Sławatycz, prawdopodobnie też obrzeżenia wyniesienia mazursko-suwalskiego i synkliny perybałtyckiej.

Formacja piaski

Znaczne perspektywy poszukiwawcze złóż uranu wiązać należy z formacją piaski, występującą w piaskowcu środkowym na obszarze synkliny perybałtyckiej i monokliny przedsudeckiej.

Na terenie synkliny perybałtyckiej obszar perspektywiczny rozciąga się pasem od okolic Pasłęka po Bartoszyce, przy czym południowa granica obszaru biegnie prawdopodobnie przez okolice Olsztyna, wschodnia zaś Gołdapi. Co się tyczy granicy północnej to biorąc pod uwagę ogólne zależności występowania mineralizacji uranowej od stref peryferyjnych zbiornika sedymentacyjnego, należy przypuszczać, że koncentracja uranu winna wykazywać tendencje w kierunku północnym przy jednoczesnym zmniejszaniu się głębokości występowania.

Mineralizacja uranowa związana jest z piaskowcami silnie ilastymi oraz iłowcami i mułowcami.

Na terenie monokliny przedsudeckiej obszar perspektywiczny rozciąga się wzdłuż wychodni piętra piaskowca środkowego.

Z przeprowadzonej analizy rozwoju mineralizacji uranowej omawianych osadów wynika szczególne uprzywilejowanie serii skalnych, w których

obserwuje się szybkie przejście od osadów terygenicznych, kontynentalnych lub deltowych, z reguły o czerwonym zaberwieniu do skał detrytycznо węglanowych o typowo morskim charakterze.

Najbardziej perspektywicznym kompleksem litologicznym na obszarze monokliny przedsudeckiej są dolomity i wapienie z oolitami, często okruszcowane ziarenkami.

Górnośląskie Zagłębie Węglowe

Jak wynika z przeprowadzonych badań - region Górnośląskiego Zagłębia Węglowego należy do obszaru o małej perspektywiczności. Stwierdzono tu wprawdzie wysokie koncentracje uranu w węglu kamiennym w strefie wychodni pokładów, jednakże wobec braku systemu selektywnej eksploatacji węgla odzysk uranu z węgla jest w chwili obecnej problematyczny. Natomiast wobec stwierdzonych podwyższonych koncentracji uranu w kompleksach piaskowcowo-arkozowych występujących poza obszarem występowania karbonu produktywnego pewne perspektywy wiązać można z tymi kompleksami osadowymi.

Karpaty Środkowe

Na terenie Karpat Środkowych niewielkie perspektywy wiązać można z formacją czarnych łupków bitumicznych reprezentowaną przez łupki menilitowe. Przeprowadzone w obrębie łupków menilitowych badania geologiczno-poszukiwawcze wykazały obecność stref mineralizacji uranowej, występujących na niewielkiej głębokości, w otworach wiertniczych i sztolniach.

Uran

Ze względu na występowanie toru w asocjacji z pierwiastkami ziem rzadkich - dane dot. perspektyw poszukiwawczych tego pierwiastka podano w części dotyczącej pierwiastków rzadkich.

Prognoza rozwoju bazy surowcowej miedzi w latach 1970 - 2000

Obszary perspektywiczne	Głębokość występowania od - do m	Powierzchnia obszarów perspektywicznych w km²	Spodziewana zawartość metali do .... %	Zasoby perspektywiczne w tonach	Formacja złożowa względnie mineralna
N i ż P o l s k i					
Północna część obniżenia podlaskiego	500-1000	25	0,05 /średnio 0,03/	12900	Formacja czarnych łupków bitumicznych. Ordowik dolny.
Synekliza perybałtycka	1000-1500	1	0,84 /średnio 0,3/	3400	Formacja pstra. Pstry piaskowiec środkowy
Monoklina przedsudecka	do 500	9	0,06 /średnio 0,03/	3000	Formacja pstra. Pstry piaskowiec środkowy.
K a r p a t y ś r o d k o w e					
Strefa Sanocka. Rejon Dzwiechowej.	do 100	1	0,06	1500	Formacja czarnych łupków bitumicznych. Łupki menilitowe eocen górny - oligocen.
Rejon Komańcza.	do 100	1	0,06	1500	
			O g ó ł e m	21900	

Perspektywy rozwoju krajowej bazy surowcowej pierwiastków rzadkich

Rozwój przeróbki rud metali na całym świecie zmierza w kierunku kompleksowego wykorzystania wszystkich zawartych w danej rudzie pierwiastków użytecznych. Dążenie w tym kierunku jest najbardziej racjonalne i uzasadnione ekonomicznie. Pozwala mianowicie na wydatne obniżenie kosztów eksploatacji i przeróbki rud oraz z drugiej strony na eksploatację i przeróbkę rud ubogich, których wydobycie w przypadku jednego surowca byłoby niepłacalne.

Zakładając, że w okresie do roku 2000 zmienią się obecne kryteria oceny zasobów rud głównie poprzez istotne obniżenie minimalnej zawartości pierwiastka w rudzie, obniżenie kosztów wydobycia, wykorzystanie nowych surowców, poszukiwanie surowców metali, w skład których wchodzą pierwiastki rzadkie i ściśle z nimi są związane, wymagać będą zastosowania kompleksowych badań geologiczno - poszukiwawczych.

Programy rozwoju bazy surowcowej w zakresie pierwiastków rzadkich winny uwzględniać wyżej omówione.

Wyodrębnić tu można następujące kierunki badań geologicznych w zakresie:

1. pierwiastków rzadkich występujących w rudach ze złóż eksploatowanych.
2. pierwiastków rzadkich występujących w nowoodkrywanych złożach surowców mineralnych, charakteryzujących się odmienną genezą w stosunku do złóż obecnie eksploatowanych.
3. pierwiastków rzadkich występujących samodzielnie.

ad. 1. Problem występowania pierwiastków rzadkich w rudach ze złóż będących w eksploatacji został rozwiązany w latach ubiegłych w Zakładzie Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych. Wyniki ujęto w kilku opracowaniach a podsumowano w opracowaniu A.Jelińskiej

/1968/ pt. "Kompleksowa ocena zasobów i możliwości wykorzystania pierwiastków rzadkich i rozproszonych w Polsce".

Przyrost zasobów pierwiastków rzadkich związanych ze złożami eksploatowanymi dość silnie uzależniony jest od przyrostu zasobów złóż rud oraz od opanowania odpowiedniej technologii odzysku występujących w tych rudach pierwiastków rzadkich. Dotyczy to m.in. występowania w złożach rud miedzi takich pierwiastków jak: Re, Se, Rh, w złożach rud cynku i ołowiu pierwiastków: In, Cd; w rudach żelaza pierwiastków: V, Th; w węglach kamiennych pierwiastków: Ge, Re, Li, U, Ga, Cs; w złożach soli pierwiastków: B, Br, J.

ad. 2. Zagadnienie występowania pierwiastków rzadkich w nowoodkrywanych złożach rud charakteryzujących się odmienną genezą w stosunku do złóż obecnie eksploatowanych będzie opracowywane w miarę odkrywania tych złóż. Obecnie niezmiernie trudne jest ustalenie zespołu pierwiastków rzadkich, które będą wchodziły w zakres naszych zainteresowań geologicznych.

ad. 3. W tym zakresie istnieją realne szanse na odkrycie nowych złóż pierwiastków rzadkich. W ujęciu kompleksowym prognozy przedstawić można tu następująco:

Złoża endogeniczne

1. Złoża zespołu pierwiastków: Sn, W, Nb, Sc, TR, hydrotermalne i metasomatyczne związane kwaśnego /formacje kwarcowo - kasyterytowo - kwarcowo, i kasyterytowo - ziarenkowa/.

2. Złoża zespołu pierwiastków: Au, Ag, As związane z granitoidami /formacje kwarcowo - złotonośna i ziarenkowo - złotonośna/.

3. Złoża zespołu pierwiastków: TR, Th, Nb, Ta związane ze skałami granitoidowymi i pegmatytami.

4. Złoża zespołu pierwiastków: Be, Li, Rb, Ta związane z pegmatytami.

5. Złoża zespołu pierwiastków:Sb,Hg,As, związane ze skałami szeregu kwaśnego.

6. Złoża W,Mo związane z granitoidami /formacja kwarcowo - wolframitowo - grejzenowa z molibdenitem i molibdenitowo - szelitowa - w skarnach/.

Złoża egzogeniczne

1. Złoża Sn i Au rozsypiskowe aluwialne.

2. Złoża zespołu pierwiastków:Zr,Ta,Nb,Th,Ti, rozsypiskowe morskie i aluwialne.

Pośród wielu regionów geologicznych Polski najbardziej perspektywicznym dla poszukiwań złóż pierwiastków rzadkich jest obszar Sudetów wraz z zapadliskami śródgórskimi i blokiem przedsudeckim. Na obszarze tym istnieje duże prawdopodobieństwo wykrycia złóż endogenicznych i egzogenicznych.

Sudecki region metalogeniczny charakteryzuje się dostatecznym rozpoznaniem geologicznym jedynie na obszarach odkrytych. Obszary przykryte nawet cienką warstwą utworów czwartorzędowych nie zostały jeszcze dostatecznie rozpoznane. Należy przypuszczać, że istnieją duże perspektywy wykrycia szeregu złóż surowców mineralnych metodami powierzchniowymi. Zakład Złóż Pierwiastków Rzadkich i Promieniotwórczych od kilku lat z powodzeniem stosuje metodę sejsmiczną dla kompleksowego poszukiwania pierwiastków rzadkich. W ciągu 3 lat odkryto w nowych rejonach na obszarze Sudetów dotychczas nieznane występienia kasyterytu w osadach aluwialnych i na złożu pierwotnym.

Problem poszukiwań w rejonie Sudeckim złóż pierwiastków rzadkich zakrytych, nie wychodzących na powierzchnię nie został dotychczas podjęty. Szanse wykrycia złóż tego typu występujących na głębokości do 500 m są duże. Poszukiwania tych złóż muszą

jednak być pogrupowane kompleksem badań o charakterze podstawowym, które zmierzać będą do wyjaśnienia ogólnej budowy geologicznej tego regionu.

Poszukiwania złóż zakrytych, występujących na głębokości powyżej 500 m możliwe będą prawdopodobnie dopiero po roku 1985.

Poszukiwania złóż okruchowych poza obszarem sudeckim dotyczyć będą głównie osadów trzecio i czwartorzędowych, występujących na głębokościach nie większych niż 100 m.

Badania w tym zakresie zostały zapoczątkowane, brak jest jednak w chwili obecnej rozeznania na temat możliwości wykrycia większych złóż rozsypiskowych.

Prognozy złóż pierwiastków rzadkich są następujące:

Cyna /Sn/

1. Złoża pierwotne formacji kasyterytowo - kwarcowej i kasterytowo - złotonośnej na obszarze bloku izerskiego i wschodniej osłony Karkonoszy.
2. Złoża rozsypiskowe w osadach aluwialnych trzeciorzędowych i czwartorzędowych na obszarze północno - zachodniego przedpola Sudetów.

Złoto /Au/

1. Złoża pierwotne formacji złotonośno - kwarcowej i złotonośno - kwarcowej na obszarze wschodniej osłony Karkonoszy, bloku izerskiego, Gór Kaczawskich i masywu Wzgórza Wielkiego.
2. Złoża rozsypiskowe w osadach aluwialnych trzeciorzędowych i czwartorzędowych na obszarze przedpola Sudetów.

Beryl /Be/

Złoża berylu w pegmatytach Gór Sowich oraz na obszarze występowania granitowego masywu Strzegom - Sobótka.

Ziemie rzadkie /TR/

Złoża o bliżej nieokreślonej genezie z Th w Sudetach Zachodnich /rejon Karkonoszy/ oraz na obszarze masywu granitowego Karkonoszy.

Niob i tantal /Nb, Ta/

Dotychczas nie zajmowano się poszukiwaniami Nb i Ta w Polsce. W chwili obecnej brak jest danych dla dokonania oceny perspektyw znalezienia pierwotnych złóż tych pierwiastków. Możliwe jest wykrycie złóż w pegmatytach i typu metasomatycznego w granitoidach zalbityzowanych. Większe nadzieje należy wiązać ze złożami typu rozsypiskowego przykrytymi.

Rtęć /Hg/

Występowanie rtęci w Sudetach nie było dotychczas badane przez Instytut Geologiczny. Ślady rtęci spotykano w Górach Kaczawskich, w rejonie Wałbrzycha oraz w Karkonoszach. Celowe jest podjęcie wstępnych badań zmierzających do wyjaśnienia perspektyw złożowych występowania rtęci w Górach Kaczawskich.

Cyrkon /Zr/ oraz hafn /Hf/

Wyłącznie złoża rozsypiskowe aluwialne i nowsze na przedpolu Sudetów oraz w utworach plaeozyeto - żwirowych trzeciorzędowych i czwartorzędowych na pozostałym terenie Polski, w szczególności na plaży bałtyckiej.

Lit /Li/

Złoża w pegmatytach związanych z masywami granitowymi Karkonoszy i Strzegom - Sobótka.

Prace poszukiwawcze w tym zakresie nie były dotychczas prowadzone. Celowe jest podjęcie badań zmierzających do wyjaśnienia perspektyw złożowych.

Tytan /Ti/

Wyłącznie złoża rozsypiskowe ilmenitu i rutylu w utworach plaeo-

wych przykrytych cmen na platy baltyckiej.

Wanad /V/, Molibden /Mo/, Selen /Se/, Ren /Re/.

Znaczne perspektywy dot. wymienionych pierwiastków wiążą należy z formacją ciemnych łupków bitumicznych reprezentowaną przez osady dolnego ordowiku północno - wschodniej Polski, w szczególności zaś północnej części obniżenia podlaskiego. Wymienione pierwiastki występują tu w poziomie uranonośnym lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Zagadnienie perspektyw surowcowych V,Mo,Se,i Re w wymienionych łupkach dolnego ordowiku rozpatrywane będzie kompleksowo, z uwzględnieniem U traktowanego jako surowiec główny.

Perspektywy rozwoju bazy surowcowej przemysłu rudnego w latach 1970-2000.

Obszary perspektywiczne	Głębokość występowania od - do w m.	Powierzchnia obszarów perspektywicznych w km²	Spodziewana zawartość metali do ... %	Zasoby perspektywiczne w tonach	Formacja złożowa względnie mineralna
C y n k					
Blok Iławski	do 500	200	0,2	brak danych dot. miąższości i głębokości zalegania ciał rudnych	Barytowo-kalcytowa i siarczkowo-kalcytowa.
Wschodnia Osłona Karkonoszy.	do 500	20	0,2		Barytowo-kalcytowa i siarczkowo-kalcytowa.
Z ł o t o					
Blok Iławski	do 500	50	brak danych		złotonośno-kwarcowa
Wschodnia Osłona Karkonoszy	do 500	10	brak danych		złotonośno-kwarcowa.
C y n k o n					
Płaśa Bałtyku	powierzchniowe	1	1,0	200 000	rozsypiska nowalle

Wanad					
Niż Polski Północny zagłębienia podlaskiego	500-1000	25	0,14	56000	Formacja czarnych łupków bitumicznych Ordowik dolny
Kolibden					
Niż Polski Północna zagłębienia podlaskiego	500-1000	25	0,01	4300	Formacja czarnych łupków bitumicznych. Ordowik dolny.
Selen					
Niż Polski Północna zagłębienia podlaskiego	500-1000	25	0,0004	180	Formacja czarnych łupków bitumicznych. Ordowik Dolny.
Ren					
Niż Polski Północna zagłębienia podlaskiego	500-1000	25	0,000003	1,25	Formacja czarnych łupków bitumicznych. Ordowik dolny.

Nr. 1671

S. PAWŁOWSKI, K. PAWŁOWSKA, B. KUBICA

TAJNE Egz. nr. 6

SIARKA

060/1260

Mapa potencjalnych zasobów surowców chemicznych w Polsce

Skala 1:2 000 000

Zał. M8

Wyniesienie Łeby
Chłapowo K, Na
Obniżenie nadbałtyckie
GDAŃSK
KOSZALIN
SZCZECIN
OLSZTYN
Wyniesienie mazursko-suwalskie
BIAŁYSTOK
BYDGOSZCZ
Wapno Na
Na Damasławek
Inowrocław
Na Góra
Na Mogilno
obszar występowania złóż wysadowych
Centralny
POZNAŃ
Na Izbica
Lubień Na
Łanięta
Na Kłodawa
WARSZAWA
Obniżenie podlaskie
-2000
Monoklina przedsudecka
ZIELONA GÓRA
Na Rogoźno
ŁÓDŹ
Blok przedsudecki
Burzenin
Nowy Lad
$CaSO_4$
WROCŁAW
Stanisławów
Ba, F
Ba, F Jakuszec
Ba Jeżów Sudecki
Wieściszów
FeS_2 Ba
Baguszów
Jedlinka
Głuszyca
1500
1000
-2000
OPOLE
Hża-Radom
LUBLIN
Chałupki
Annopol
KIELCE
Rudki
FeS_2
Góry Świętokrzyskie
Dobrów
Jeziorka
Piaski
Luszyce
S, Sr
Śnieżnik F
KATOWICE
Zory Na
Zapadlisko przedkarpackie
RZESZÓW
Horyniec
KRAKÓW
Wieliczka Na
Bochnia Na
Tarnów Na
Rakietnica 1735
Karpaty

Objaśnienia

- zasięg kredy
- zasięg cechsztynu
- zasięg cechszt. soli kam.
- zasięg cechszt. soli kam. i potas.
- do gł. 500m — mioceński
- na gł. 500-750m — poziom
- na gł. >750m — gipsowo-anhydrytowy

złoża: soli kamiennej-Na, soli potasowych-K, siarki-S, pirytu-FeS_2, anhydrytów-$CaSO_4$, fosforytów-P, barytu-Ba, fluorytu-F, celestynu-Sr

Obszary perspektywiczne dla:

- siarki rodzimej do głęb. 750m
- fosforytów trzeciorzędowych do gł. 100-200m
- fosforytów kredowych do gł. 500m
- soli mioceńskich na gł. 1000-2000m
  - do gł. 1000m — a/sole kamienne
  - na gł. 1000-2000m — b/sole kam. i potasowe

sole cechsztyn. a b

- granica między platformami: prekambryjską i paleozoiczną
- północna granica zapadliska przedkarpackiego
- północna granica Karpat

Na podstawie materiałów publikowanych i archiwum IG zestawił E. Wutcen

IG, CADG W-wa. Nakł. 10-

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralne Archiwum Dokumentacji Geologicznej
Archiwum Rękopisów
Nr 1671

Stanisław Pawłowski, Katarzyna Pawłowska

Bolesław Kubica

BIAŁKA

S.Pawłowski
K.Pawłowska
B.Kubica

Program rozwoju bazy surowcowej siarki w latach 1970 - 2000 i możliwości jej wykorzystania

W opracowaniu Zespół Prof. dr St.Pawłowskiego przedstawia analizę perspektyw rozwoju krajowej bazy surowców siarkowych, ściśle -siarki rodzimej, oraz uwagi co do maksymalnych możliwości rozwoju produkcji.

3. Surowce chemiczne

3.1. Siarka rodzima

Na podstawie dotychczasowych badań Instytutu Geologicznego wiadomo, że Polska dysponuje znacznymi zasobami złóż siarki rodzimej. Złoża siarki związane są genetycznie z mioceńskimi skałami siarczanowymi zapadliska przedkarpackiego. Powstanie złóż uwarunkowały określone struktury, znaczny nadkład, warunki środowiskowe jak paleogeneza, sprzyjający reżim hydrochemiczny itp. Warunki te kształtują się korzystnie tylko na ściśle ograniczonych obszarach, stąd i występowanie złóż jest tylko miejscowe. Z drugiej strony parametry techniczno-ekonomiczne eksploatacji złóż dodatkowo ograniczają zasięg głębokościowy, do tych części obszaru, które odpowiadają kryteriom bilansowości.

W analizie perspektyw rozwoju bazy złóż siarki określono możliwości występowania siarki w dwóch przedziałach głębokości: do 300 m i 750 m.

W przyjęciu tych granic wyrażona jest teza, że w miarę postępu eksploatacji liberalniejsze będą kryteria głębokości

i trzeba będzie sięgać - z uwagi na brak płytko położonych złóż - do złóż położonych w coraz bardziej trudnych warunkach, stosując powszechnie metodę podziemnego wytapiania.

Pod względem geograficznym zapadlisko podzielone zostało na dwie części: zachodnią, od granic Państwa i historycznie znanych złóż w Poznowie - Kokoszycach do linii Pińczów-Tarnów i wschodnią, od linii Pińczów - Tarnów do południowo wschodniej granicy Państwa /Horyniec-Lubaczów/.

W części zachodniej znane są występowania siarki w dawniej czynnych kopalniach: Piasów-Kokoszyce, Swoszowice, Posądza, Czarkowy. Wykonane przez Instytut Geologiczny prace oraz ocena możliwości złożowych w okolicy historycznych kopalń uzasadniają pogląd, że w części tej brak jest warunków strukturalnych, któreby sprzyjały wytworzeniu się i zachowaniu złóż o zasobach dziesiątków milionów ton. Mogą tu istnieć niewielkie rozproszone złoża o zasobach do kilku milionów ton o niewielkiej miąższości i procentowej koncentracji zawartości siarki, co przy obecnych wymaganiach przemysłu nie odpowiada podstawowym warunkom ekonomicznej eksploatacji.

Perspektywy występowania złóż siarki w zachodniej części są komplikowane dodatkowo następującymi czynnikami: stosunkowo płytkim zaleganiem i znacznym zaileniem złoża, co wyklucza stosowanie metody podziemnego wytapiania.

W części wschodniej zapadliska - według aktualnej oceny Zespołu - istnieją największe perspektywy rozwoju krajowej bazy siarki w Polsce.

Bazę tę zabezpieczającą już udokumentowane i będące w trakcie dokumentacji zasoby, rzędu 600 milionów ton, a ile tylko w sposób racjonalny i pełny będą one wykorzystane, oraz

perspektywiczne zasoby szczególne wstępnie do głębokości 300 m względnie 700-750 m. Przyjęta w ocenie maksymalna głębokość 750 m jest uzasadniona rachunkiem, który wykazuje, że nakłady na koszt wydobytej 1 tony siarki z tej głębokości /przy granicznej wydajności 1,7 t/m^2 i 0,3 odzysku/ są równe względnie nawet przekraczają obecnie graniczny koszt /według aktualnie obowiązujących kryteriów/ 1300 zł/tonę.

Rejony perspektywne w tym przedziale głębokości ograniczone są do kilku stosunkowo wąskich elementów strukturalnych, rozmieszczonych na południe i południowy wschód od dotychczas udokumentowanych obiektów złożowych. Zostały one wytypowane po eliminacji obszarów pozbawionych osadów siarczanowych, oraz obszarów z siarczanami, które prawdopodobnie nie zostały objęte procesami przemian metasomatycznych. Obszary te zostały przedstawione na załączonej mapie, na tle zasięgu osadów chemicznych i warstwie, odpowiadającej głębokości 300 m względnie 700-750 m.

Zestawienie i bilans zasobów perspektywicznych

Lp.	Obszar perspektywiczny	Głębokość występowania złóż	Powierzchnia obszaru perspektywicznego km^2	Spodziewana wydajność złoża z 1 km^2	Zasoby perspektywiczne mil.ton
1	Na S i SE od udokumentowanego złoża Piaseczno-Machów-Grębów	do 300m	30	3 t	90
2	W rejonie Harasiuki-Cieszanowa	do 300 m	20	3	60
3	Komarów-Oseadziec-Łaniów-Cieszanów	do 750 m	45	3	135

Poniżej 750 m i do 1500 m głębokości znane są kilkumetrowe występowania wapieni z siarką rodzimą z domieszką do kilku procent bitumionów /Lubaczów, Uszkowce, Kańczuga, Mielec, Dębica/.

Obszary te z uwagi na znaczną głębokość i wysokie koszty wydobycia, które przekraczałyby wartość eksploatowanej siarki, zostały wyłączone z obszarów perspektywicznych w ocenie do 2000 roku.

Rozważając możliwość rozwoju krajowej produkcji siarki należy uwzględnić fakt, że praktyczny odzysk złoża określa współczynnik 0,3. Wynika stąd gwałtowna redukcja udokumentowanych geologicznie zasobów z liczby około 600 milionów, do 180 milionów, zasobów przemysłowych. Przy rocznej produkcji średnio około 5 milionów ton istniejąca udokumentowana baza gwarantuje ciągłość wydobycia tylko na 36 lat. Perspektywy dalszych rezerw zasobowych są geologicznie szacowane zaledwie na 285 milionów a realne mogą być jeszcze mniejsze, zawsze w warunkach mniej korzystnych. Mylne było by więc przekonanie o pełnym zabezpieczeniu bazy surowcowej siarki rodzimej na potrzeby kraju i eksportu na okres do 2000 roku i lat następnych /ciągłość działalności przemysłu siarkowego musi być utrzymana/, o ile nie nastąpi szybko radykalna zmiana współczynnika odzysku z 0,3 na co najmniej 0,6, co jest zresztą dodatkowo uzasadnione potrzebami ochrony niepowtarzalnych strategicznych surowców.-

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. [illegible] 4
Centralna [illegible] Geologicznej
Archiwum Geologiczne
Nr 1671

Z. WERNER, J. UBERNA, J. PAWŁOWSKA, T. OSMÓLSKI

POUFNE Egz. nr 5

SOLE KAMIENNE I POTASOWE, FOSFORYTY, BARYT, FLUORYT, CELESTYN

Instytut Geologiczny
Archiwum Geologiczne
Nr katalogu 060/1260/75

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa
Ul. Rakowiecka 4
Archiwum
Nr inw. 1671

Zbigniew Werner, Janusz Uberna
Jadwiga Pawłowska, Tadeusz Osmólski

SOLE KAMIENNE I POTASOWE, FOSFORYTY, BARYT, FLUORYT, CELESTYN

Instytut Geologiczny
Archiwum Rękopisów
Nr katalogu 660/1260/75.

Dr. inż. Z. Werner

3.2. Surowce solno-sodowe i potasowe

W typowaniu perspektywicznych terenów potasonośnych główną rolę odgrywa spodziewany typ chemiczny surowca potasowego, morfologiczny typ złóż i głębokości ich występowania określające możliwości ich późniejszej eksploatacji.

W światowych naturalnych złożach solnych, rozróżnia się trzy typy chemiczne soli potasowych tj. chlorkowy, chlorkowo-siarczanowy i siarczanowy. Największe z eksploatowanych złóż zawierają sole typu wyraźnie chlorkowego /sylwinity i karnalitowce/. Bardziej jednak cenione bywają sole typu siarczanowego, znacznie rzadziej spotykane w niektórych złożach na świecie. Takimi surowcami siarczanowymi są skały kainitowe, langbajnitowe a także polihalitowe.

Różne typy morfologiczne złóż soli wynikają z rozmaitych stosunków tektonicznych w poszczególnych częściach zagłębia solnego. W uproszczonym podziale można wyróżnić następujące typy morfologiczne złóż soli:

1. złoża "pokładowe", zalegające płasko w postaci szeroko rozprzestrzenionych warstw /serii/ solnych,

2. złoża w obrębie regularnych struktur antyklinalnych, w postaci monoklinalnych, sfałdowanych warstw /serii/ solnych,

3. złoża wewnątrz struktur wysadowych, w postaci nieregularnie ukształtowanych mas solnych.

Eksploatowane na świecie złoża soli potasowych są przeważnie "pokładowymi", rzadziej należącymi do drugiego typu morfologicznego. Natomiast wyjątkowe są przypadki eksploatacji soli potasowych w wysadach solnych.

Rozwijając poszukiwania soli potasowych w Polsce, brano pod uwagę możliwość znalezienia złóż o możliwie

korzystnych parametrach chemicznych i morfologicznych.

Do najzasobniejszych w sole potasowe i kamienne należy cechsztyńska formacja solonośna, której osady występują na prawie 2/5 powierzchni naszego kraju.

Najbardziej interesującą górniczo formą występowania soli to pokładowe złoża zalegające do głębokości 1000 m; w przyszłości zapewne do 1500 a nawet 2000 m. Na obszarze naszego, cechsztyńskiego zagłębia solnego można wydzielić dwa takie wyniki, a to na wyniesieniu Łeby oraz w południowo-zachodniej części zagłębia na monoklinie przedsudeckiej.

A. Wyniesienie Łeby

Na podstawie analizy podstawowych materiałów geologicznych okazało się, że szeroki obszar Zatoki Gdańskiej jest polem o możliwym występowaniu pokładowo zalegającej serii potasonośnej.

Prowadzone od 1963 roku prace poszukiwawcze przez Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych Instytutu Geologicznego w rejonie Zatoki Puckiej potwierdziły trafność tych przypuszczeń. W wyniku kilkuletnich prac terenowych zostało odkryte, rozpoznane i udokumentowane złoże polihalitu /360 milj. ton/ i soli kamiennej / 6 800 milj. ton/ w rejonie Chłapowo-Mieroszyn. Natomiast złoże Swarzewo u brzegów Zatoki Puckiej zostało okonturowane /na obszarze lądu/. Zasoby tej części złoża wynoszą 130 milj. ton. Przewiduje się, że dalsza część złoża pod wodami Zatoki Puckiej zawiera około 100 milj. ton. zasobów. Nowo odkryte złoże polihalitu w rejonie Zdrady, o perspektywicznych zasobach conajmniej 100 milj. ton jest obecnie przedmiotem prac rozpoznawczych.

Wyniki prac sejsmicznych prowadzonych w ramach "Projektu PS ONZ "potwierdziły, że obszar wyniesienia Łeby w pozostałej części jest perspektywiczny i dalsze kontynuowanie prac poszukiwawczych i rozpoznawczych rokuje realne powiększenie ilości zasobów soli potasowych, do około 1 miljarda ton, łącznie z dotychczas rozpoznanymi oszacowanymi na 660 milj. ton. Złoża polihalitu występują tu w formie soczew zalegających bądź pośród soli kamiennej bądź w anhydrycie spągowym poniżej serii soli kamiennej.

Pokład soli kamiennej na obszarze wyniesienia Łeby występuje bardzo regularnie zajmując nieprzerwanie ogromny obszar 1500 km^2 - do głębokości 1000 m.

4000 km^2 - do głębokości 1500 m i

6500 km^2 - do głębokości 2000 m.

Miąższość pokładu waha się od 30 - 170 m.

Niezależnie od uzasadnionej potrzeby uruchomienia eksploatacji soli potasowych w rejonie Zatoki Puckiej wiele faktów przemawia za tym, aby w tym rejonie została również założona kopalnia soli kamiennej:

a/ korzystna lokalizacja złoża w najdalej na północ wysuniętym wycinku kraju o słabo rozwiniętym przemyśle,

b/ Polska jest jedynym krajem nad morzem Bałtyckim, który posiada naturalne warunki dla eksploatacji soli kamiennej i solanki nad brzegiem morza.

Położenie złoża w pobliżu czynnych wielkich portów, wyklucza transport kolejowy z środkowo-polskich kopalń /Wapno, Kłodawa/ odległych o kilkaset kilometrów, dla zaopatrzenia prawie 1/3 części kraju, tj. części północnej w sól kamienną /rybołówstwo, eksport do krajów skandynawskich itd/.

c/ złoże soli kamiennej występuje w formie najbardziej korzystnej, tworząc gruby, jednolity pokład poziomo zalegający, w którym możliwe jest założenie najbardziej nowoczesnego i ekonomicznego modelu kopalni.

d/ zgłębione szyby górnicze dla eksploatacji soli kamiennej udostępniłyby zarazem i złoże soli potasowych-polihalitu,

e/ niezbyt wielka głębokość występowania złoża soli kamiennej bo począwszy od 600 m, przy poziomym zaleganiu pokładu, pozwala wykreślić znaczny obszar bilansowych zasobów, na którym możliwy jest wybór optymalnej lokalizacji kopalni podziemnej lub zakładu górniczego eksploatującego solankę przez ługowanie soli wodą otworami wiertniczymi z powierzchni. Powstałe po eksploatacji tą metodą komory mogą służyć jako zbiorniki na paliwo płynne. Jest to szeroko rozpowszechniony na świecie sposób magazynowania paliwa w szczególności w pobliżu wielkich miast i portów.

W związku z realną możliwością udostępnienia wielomiljardowych zasobów soli kamiennej w tak szczególnej lokalizacji, konieczne jest przeprowadzenie wszechstronnej analizy ekonomicznej w naszym kraju. Olbrzymich rozmiarów złoże soli kamiennej, zawierające przy tym bilansowe nagromadzenia soli potasowo-magnezowych w formie poszukiwanej przez rolnictwo nie może być pominięte w planach rozwoju przemysłu solnego.

Wyniesienie Leby należy uznać za najbardziej interesujący surowcowo, obszar perspektywiczny w Polsce.

B. Monoklina Przedsudecka - jest drugim obszarem perspektywicznym dla pokładowo zalegających złóż soli potasowych i soli kamiennej.

Szczególnie interesujące w tym regionie jest szersze okolica Nowej Soli, gdzie napotkano na występowanie serii

potasonośnych typu chlorkowego /rozpuszczalnego w wodzie/, w dwóch poziomach stratygraficznych. Z uwagi jednak na dość głębokie zaleganie tej serii bo na głębokościach rzędu 900 m i niżej, ewentualna eksploatacja złożowych nagromadzeń soli potasowych tego typu mogłaby się odbywać na drodze ługowania otworami wiertniczymi z powierzchni. Metoda ta jest stosowana z powodzeniem w Kanadzie, gdzie sole potasowe eksploatuje się z głębokości 1500 m. Ponieważ jednak warunki geologiczne w jakich występują potasonośne serie w Kanadzie i w Polsce znacznie się od siebie różnią, konieczne jest przeprowadzenie specjalnych studiów i badań nad przystosowaniem tej metody do warunków krajowych.

Wobec tego, że znane potasonośne serie zalegające do głębokości 1500 - 2000 m zajmują duże obszary lecz ich przydatność dla metody ługowania jest jeszcze zbyt mało poznana celowe jest podjęcie prac badawczych dla rozpoznania i udokumentowania złóż soli potasowych zalegających w warunkach możliwych dla zastosowania tej metody.

C. <u>Niż Polski - Kujawy</u>

Stosowane na Niżu Polski badania geofizyczne wykazały istnienie szeregu anomalii. Ich przyczyną są tzw. struktury solne, tj. wypiętrzenia starszego podłoża, w których powstaniu główną rolę odegrały cechsztyńskie masy solne. Masy soli w wysadowych strukturach dostępne są na niewielkich głębokościach pod powierzchnią ziemi, tj.rzędu 100-300 m.

Głównym obszarem występowania wysadów solnych są Kujawy. Rozpoznano tu dziesięć złóż solnych o łącznej ilości zasobów soli kamiennej 43 492 mln ton. Z pośród w/w dziesięciu wysadów cztery znajdują się w eksploatacji /Kłodawa, Inowrocław, Góra i Wapno/. Pozostałe sześć są rozpoznane i ich zasoby zatwierdzone /Mogilno, Lubień, Łanięta i Rogóźno/ bądź wstępnie rozpoznane

a ilość zasobów szacunkowo oceniona /Damaszewek, Izbica Kujawska/.

Osady mioceńskiej formacji solonośnej rozciągają się w zapadlisku na przedgórzu Karpat. Południową granicę zagłębia stanowi północny brzeg Karpat. Pod wpływem nasunięcia karpackiego seria solna uległa silnemu sfałdowaniu i zmięciu. Pierwotnie poziomo zalegająca seria solna została wtórnie wzbogacona na pewnych odcinkach tworząc skupienia soli o przemysłowym znaczeniu. Do nich zaliczyć należy złoża :Barycz, Wieliczka, Łężkowice - Siedlec, Moszczenica - Łapczyca, Bochnia. Są to złoża dobrze rozpoznane i obecnie eksploatowane. Łączna ilość zasobów soli kamiennej wynosi 690 miln ton.

Do zasobów perspektywicznych zaliczyć należy rozpoznane i udokumentowane zasoby złoża rejonu Rybnika w ilości 2 000 mln ton.

Wstępnie poznane obszary o spodziewanych nagromadzeniach soli o przemysłowym znaczeniu to rejon pomiędzy Wieliczką i Bochnią, Bochnią i Tarnowem oraz Tarnowem i Dębicą.

Zasoby soli rejonu Krakowa stanowią bazę surowcową Krakowskich Zakładów Sodowych, natomiast rejon na wschód od Bochni po Dębicę przedstawia w perspektywie bazę surowcową przewidzianą do wykorzystania przez chemiczne zakłady Tarnowa.

Surowce solne - sodowe /NaCl/

Obszary perspektywiczne	Głębokość występowania od - do w m.	Powierzchnia obszarów perspektywicznych w km^2	Spodziewana zawartość NaCl do %	Zasoby perspektywiczne w mln ton	Formacja złożowa względnie mineralna
A. Wyniesienie Łeby					I.Cechsztyńska formacja solonośna
	1000	1500		100 000	
	1500	4000	97,5-98,0	300 000	
	2000	6500		500 000	
			Razem	900 000	30 m
B. Monoklina przedsudecka	1000	200	97.-	30 000	
	1500	1000		150 000	
	2000	1000		150 000	
			Razem	330 000	75 m
C. Środkowa część zagłębia solnego					
- złoża wysadowe					
1. Kłodawa	1000	40	96,0-97,5	18 000	
2. Wapno	1000	0,3	98,0	12	
3. Inowrocław	1000	2	97,0	270	
4. Góra	1000	1	92,0	310	
5. Mogilno	1000	6	96,5	4 000	
6. Lubień	1000	3,5	94,5	2 400	
7. Łanięta	1000	8,5	96,0	4 000	
8. Rogoźno	1000	21	97,5	7 000	
9. Damasławek	1000	16,5	96,0	6 000	
10. Izbica Kujawska	1000	5,5	97,0	1 500	
			Razem	43 492	
Zapadlisko przedkarpackie					II. Mioceńska formacja solonośna.
Rejon: 1/Rybnik-Żory-Orzesze	500	70	90	2 000	
2/ Wieliczka-Bochnia.	1000	20	85	50	
3/ Bochnia-Tarnów	1500	100	80	3 000	
	2000			1 000	
4/Tarnów-Dębica	1500	30		50	
	2000		75	50	
			Razem	6 150	

Surowce solne - potasowe /KCL/

Obszary perspektywiczne	Głębokość występowania do - do w m.	Powierzchnia obszarów perspektywicznych w km^2	Spodziewana zawartość K_2O do %	Zasoby perspektywiczne w mln ton		Formacja złożowa względnie mineralna
A. Środkowa część zagłębia:						Cechsztyńska formacja solonośna
złoża wysadowe						
Kłodawa	do 1000	40	8,5	170		karnalit/Leine Z3/
B. Wyniesienie Łeby	do 1000	1400	8,5 - 13,0	1000	5% pow. 10 m	polihalit /Werra Z1/
C. Monoklina przedsudecka	1000-1500	100	10 %	300	5 m x $\frac{1}{3}$	sole twarde /Leine Z3/
	1500-2000					

Podstawowe parametry do obliczenia zasobów perspektywicznych

Sól kamienna

Wyniesienie Łeby

1500 km^2
35 m
2.1 t/m^3
---
111 mld t - 100 mld t

4000 km^2
35 m
2.1 t/m^3
---
294 mld t - 300 mld t

6500 km^2
40 m
2.1 t/m^3
---
546 mld t - 500 mld t

.....

Monoklina przedsudecka

200 km^2
70 m
2.1 t/m^3

29,4 mld /t - 30 mld t

1000 km^2
70 m
2.1 t/m^3
---
147 mld t - 150 mld t

.....

Obniżenie podlaskie

500 km^2
5 m
2.1 t/m^3

5,25 mld t - 5 mld t

Sole potasowe

Wyniesienie Łeby

1400km^2 /3 % pow. = 42 km^2/
10 m
2.7 t/m^3

11,1 mld t - 1 mld t

Monoklina przedsudecka

100 km^2
5 m
2,1 t/m^3

1,05 mld t - 0.3 mld t
=/1/3 nieregularność

Dr.J.Uberna

3.3. Surowce fosforanowe

I. Fosforyty konkrecyjne.

A. Najlepiej poznane są obecnie konkrecyjne fosforyty wieku albskiego występujące płytko wąskim pasem wzdłuż kontaktu jury i kredy na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i południowo zachodnim obrzeżeniu synklinorium łódzkiego. Udokumentowano tutaj szereg odcinków w pobliżu wychodni. Przeprowadzone dotychczas badania wskazują, że można prowadzić prace rozpoznawcze na obszarach przyległych do już udokumentowanych. Są to obszary perspektywiczne zaznaczone na załączonej mapie. Należy jednak zwrócić uwagę, że złoże fosforytów na tych obszarach będzie występowało głębiej, zwykle w gorszych warunkach geologiczno-górniczych , a wydajność jego nie będzie przekraczała wartości 150 kg P_2O_5 na 1 m^2. Najczęściej wydajność ta będzie się kształtowała w granicach 40 - 70 kg/m^2.

Obecnie można uznać, że pierwszy etap poszukiwań konkrecyjnych fosforytów albskich, a także w ogóle kredowy - został zakończony. W przypadku istotnej potrzeby można będzie przystąpić do udokumentowania niektórych odcinków na obszarach obecnie wskazanych jako perspektywiczne.

B. Bardzo mało wiemy dotychczas o konkrecyjnych fosforytach występujących w glaukonitonośnych osadach paleogenu, poza faktem, że na dużych obszarach Niżu Polskiego były one stwierdzone w otworach wiertniczych. Nie ma dotychczas żadnych danych co do ich wydajności. Często nieznana jest także ich miąższość w związku ze stosowaniem wierceń nie przystosowanych do pobierania fosforytów występujących w skałach sypkich. Dotychczas ścisłe dane dotyczące fosforytów górno-eoceńskich istnieją dla

rejonu Siemienia. Wydajność ich tutaj jest bardzo różna i waha się od kilku do 40 kg P_2O_5 na 1 m^2, przy zawartości P_2O_5 wahającej się od 7 - 15,5 %. Duże wahania wydajności na małym obszarze wskazywać mogą na to, że jest możliwość znalezienia w tym poziomie także bogatszego złoża. Nie ma jednak podstaw aby sądzić, że może to być złoże bogatsze od złóż elbskich. Należy tu zwrócić uwagę, że poza górnoeoceńskim poziomem fosforytonośnym istnieje możliwość występowania większych koncentracji fosforytów konkrecyjnych także w oligocenie /rupel?/. Znane są bowiem koncentracje fosforytów w trzeciorzędowych piaskach glaukonitowych, niemych faunistycznie i stąd o nieustalonej ściśle stratygrafii. Złożowo fosforyty te nie będą odbiegały od fosforytów znanych z górnego eocenu.
Jako obszar perspektywiczny dla dalszych badań wskazano region północnej lubelszczyzny i rejon leżący na południe od Zatoki Gdańskiej, gdzie paleogeńskie osady fosforytonośne występują najpłycej. W przyszłości, być może okażą się perspektywicznymi dla poszukiwań fosforytów obszary stosunkowo płytkiego występowania paleogeńskich osadów glaukonitonośnych między Białogardem i Puckiem oraz między Piłą i Bydgoszczą.

II. Fosforyty pokładowe

A. Istnieją perspektywy dla poszukiwań fosforytów pokładowych w Polsce. Badania prowadzone w rejonie Siemienia stwierdziły obecność okruchów skały fosforanowo-węglanowo-wapiennej na złożu wtórnym, wśród osadów eocenu górnego. Zniszczona skała fosforanowa jest wieku paleoceńskiego lub górno-kredowego /wobec braku w niej fauny i mikrofauny wieku okruchów nie ustalono/ i najprawdopodobniej reprezentuje szczątki zniszczonego "hard-graund". Badane okruchy wykazują zawartość 20 - 33% P_2O_5. Obszar perspek-

tywiczny dla poszukiwań pokrywa się z obszarem perspektywicznym dla badań fosforytów paleogeńskich w północnej Lubelszczyźnie. Przed podjęciem robót poszukiwawczych związanych z tym zagadnieniem, konieczne jest ustalenie wieku okruchów fosforanowych, które można w większej ilości wydobyć w rejonie Siemienia przy okazji badania zjawisk krasowych w tym rejonie. Tu należy zwrócić uwagę, że geolodzy radzieccy wiążą pewne możliwości odkrycia złóż fosforytowych właśnie z obszarami krasowymi. Ponadto należy przeprowadzić szczegółowe badania fosforytonośności wszystkich zachowanych prób na odcinku paleocen-mastrycht z wierceń wykonanych na obszarze północnej lubelszczyzny a także na obszarach przyległych. Warunkiem rozpoczęcia robót poszukiwawczych powinno być stwierdzenie przynajmniej w jednym otworze skały fosforanowej "in situ".

B. Do planów wieloletnich Instytutu Geologicznego należy włączyć badanie prognoz występowania fosforytów w rejonie wyniesienia mazursko-suwalskiego, a szczególnie fosforytów pokładowych w utworach paleozoicznych tej jednostki. Badanie te powinny być oparte na szczegółowym badaniu geochemicznym utworów węglanowych paleozoiku w odwierconych otworach. Wyniki badań mogą wskazać kierunki większych koncentracji P_2O_5 w badanych skałach.

C. Pewne teoretyczne szanse ma także badanie prognoz występowania utworów fosforanowych w serii spilitowo-keratofirowej Gór Kaczawskich, szczególnie jeśliby się udało tutaj stwierdzić skały typu karbonatytów.

Obszary perspektywiczne /możliwe występowanie większych koncentracji fosforytów/	Głębokość występowania od - do w m.	Powierzchnia obszarów perspektywicznych w km^2	Spodziewana zawartość P_2O_5	Zasoby perspektywiczne w mln ton	Wiek formacji fosforytonośnej oraz typ koncentracji fosforytowych
1. Fosforyty elbskie Północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i synklinorium łódzkiego	od 5 m do 200 m i głębiej	3.311	przeciętnie 15 - 20 %	maksymalna wydajność P_2O_5 występuje na odcinku Iłża-Łączany i wynosi 150 kg/m^2	elbskie fosforyty konkrecyjne Przeciętna wydajność złóż nie przekracza tu 40-70 kg P_2O_5 na 1 m^2
2. Obszar północnej lubelszczyzny	A. 5-100 m B. 100-200m	10.029 7.159	przeciętnie 10-20%	Wydajność P_2O_5 obliczono tylko dla rej. Siemienia 6-41/kg/m^2	paleogeńskie fosforyty konkrecyjne /górny eocen-oligocen/
3. Obszar północnej lubelszczyzny	przypuszczalnie 30 - 200 m	17.188	20-33%	?	paleoceńskie lub górnokredowe fosforyty pokładowe dotychczas znane tylko z okruchów na złożu wtórnym wśród osadów górnego eocenu
4. Obszar na południe od Zatoki Gdańskiej /Gdańsk-Elbląg-Malbork/	60-150m	1.922	10-20%	wydajności nie określono	paleogeńskie fosforyty konkrecyjne /górny-eocen-oligocen/.

Dr. T. Osmólski

3.6. Surowce strontowe

Do ważniejszych składników o znaczeniu gospodarczym, występujących w rudzie siarkowej rejonu tarnobrzeskiego należy celestyn /$SrSO_4$/. Jego występowanie stwierdzono w odkrywkach kopalni Piaseczno i Machów w ilości około 0,5 % /w urobku/. Ponieważ odzyskanie celestynu jest niemożliwe przy stosowanej metodzie podziemnego wytapiania siarki, do dalszych rozważań na temat oceny perspektywicznych zasobów tego surowca pozostaje tylko ta część złoża siarki, która przewidziana jest do eksploatacji metodą odkrywkową.

Powierzchnia tej części złoża na rozpoznanym odcinku Machów - Tarnobrzeg - Mokrzyszów wynosi około 10 km^2, przy głębokości zalegania rudy siarkowej do 85 m.
Przyjmując , że średnia zawartość celestynu wynosi 0,5 % w rudzie, ilość perspektywicznych zasobów tego surowca ocenia się na około 750 000 tOn.

Poza rejonem Tarnobrzega znane jest występowanie celestynu w rejonie Czarkowy nad Nidą, gdzie udokumentowano zasoby w ilości 10 000 ton. Istnieje możliwość zwiększenia tej ilości o dalsze 20 000 ton.

J. Pawłowska

3.4. Baryt

Baryt występuje w trzech regionach kraju - w Sudetach, w zagłębiu cynkowo-ołowiowym na Górnym Śląsku oraz w Górach Świętokrzyskich. Znaczenie gospodarcze mają jedynie złoża w Sudetach, dwa z nich - w Boguszowie i Stanisławowie są od szeregu lat eksploatowane. Stan udokumentowanych i perspektywicznych złóż barytów w Polsce przedstawia tab. 1.

Lp.	Nazwa złoża	Zasoby barytu wg stanu na 1.I.70 w tys. ton					
		A+B	C_1	C_2	Razem	Pozabil. filary ochron.	Perspektywiczne
1.	Stanisławów	9,9	139,0	1727,0	1875,9	35,2	2000,0
2.	Boguszów-stara kopalnia	11,0	12,7	439,8	463,5	23,0	-
3.	Boguszów-południe	27,0	61,0	1498,0	1586,0	-	-
4.	Jedlinka	10,7	11,1	-	21,8	-	-
5.	Strzeszynek	-	-	109,5	109,5	-	1636,0
6.	Leszczyna	-	-	-	-	-	500,0
7.	Głuszyca	-	-	15,0	15,0	-	18,5
	Razem:	58,6	223,8	3789,3	4071,7	58,2	4204,5

Istnieją ponadto punkty ze występie zarejestrowaną mineralizacją barytową, w których zasoby perspektywiczne nie zostały dotychczas określone. Niektóre z nich są obecnie rozpracowywane, inne natomiast, które na podstawie przesłanek można uznać za perspektywiczne, będą badane w dalszej kolejności. Do pierwszych należy Jeżów Sudecki, koło Jeleniej Góry oraz Jakuszce w Karkonoszach, gdzie spodziewane zasoby są rzędu 100 tys. ton w każdym, oraz kilka punktów w Górach Sowich o zasobach rzędu 10-20 tys. t. Nie wydaje się aby poza tradycyjnymi, znanymi już złożami /tab.1/ istniały szanse na znalezienie nowego, dużego złoża i znaczny przyrost zasobów.

J. Pawłowska

3.3. F L U O R Y T

Fluoryt występuje na obszarze Sudetów, a na podstawie dotychczasowej znajomości geologicznej budowy Polski wiadomo, że jedynie ten obszar jest perspektywiczny dla poszukiwań tego surowca.
W Kletnie na Dolnym Śląsku czynna była w okresie powojennym kopalnia, którą zamknięto w 1957 r. z powodu nierentowności.
Od tego czasu nie znaleziono dotychczas i nie udokumentowano innego złoża zastępczego. Prace poszukiwawcze są w dalszym ciągu prowadzone. W polskiej części Sudetów znanych jest około 25 punktów mineralizacji fluorytowej, z czego jedynie trzy większe obszary uznane są jako perspektywiczne - rejon Kletna i Śnieżnika, Stanisławowa w Górach Kaczawskich oraz Jakuszca w Karkonoszach.
Zasoby perspektywiczne określone zostały jedynie dla rejonu Kletna i Śnieżnika - wynoszą one około 100 tys. ton.
Fluoryt w Stanisławowie występuje razem z barytem, przy czym ilość jego wzrasta wyraźnie ku dołowi. Już obecnie na głębokości poniżej 100 m zawartość fluorytu wynosi w niektórych partiach żyły barytowej - od 8 do 10 %. Przesłanki genetyczne pozwalają na stwierdzenie, że na większych głębokościach ilość surowca fluorytowego, wydatnie wzrośnie, co umożliwi eksploatację selektywną i wybiórczą fluorytu. Zasoby perspektywiczne nie są dotychczas ustalone, zależą one bowiem od tempa rozwoju bieżącej eksploatacji barytu i głębokości kopalni.
Żyły fluorytu w Jakuszcu w Karkonoszach występuje na przedłużeniu dużego, eksploatowanego złoża fluorytu w Harrachowie w Czechosłowacji. Prace poszukiwawcze na tym obszarze nie zostały dotychczas ukończone, a zasoby perspektywiczne nie zostały ustalone. Przypuszcza się, że będą one rzędu 200-300 tys. ton.

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nr 1671

S. KOZŁOWSKI

SUROWCE SKALNE

Instytut Geologiczny
Archiwum
Nr katalogowy 0601/1260/67

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Warszawa, ul. Rakowiecka Nr 4
Centralna Archiwum Biblioteki Geologicznej
Archiwum Rękopisów
Nr. b. 16-1

Stefan Kozłowski

Stefan Kozłowski

Instytut Geologiczny
Archiwum Publikacji
Nr katalogu 660/1260/67

PROGNOZY ROZWOJU BAZY SUROWCÓW SKALNYCH

w latach 1970 - 2000

I. Ogólne informacje o surowcach skalnych

Surowce skalne są najliczniejszą grupą spośród surowców mineralnych występujących w Polsce.

Klasyfikacja surowców skalnych przyjęta w Instytucie Geologicznym przedstawia się następująco:

skały głębinowe	granity, leukogranity, diorytyty, ejenity, gabra
skały wylewne	Porfiry, trachity, andezyty, melafiry, diabazy, bazalty, tufy porfirowe
skały metamorficzne	gnejsy, serpentynity, amfibolity, marmury, hornfelsy, łupki łyszczykowe
skały węglanowe	kalcyt, wapienie, margle, opoki, kreda piszące, kreda jeziorna, dolomity, magnezyty
skały siarczanowe	gips, alabaster
skały ilaste	kaoliny, gliny, lessy, iły, łupki ogniotrwałe, iłołupki, bentonity
skały krzemionkowe	kwarc żyłowy, łupki kwarcytowe, kwarcyty, piaskowce kwarcytowe, piaskowce, diatomity, chalcedonity, krzemienie, ziemia krzemionkowa
skały okruchowe	piaski /szklarskie, formierskie, budowlane, podsadzkowe i in./, żwiry, głazy narzutowe

W chwili obecnej eksploatowanych jest w Polsce około 40 różnych surowców skalnych. Lista tych surowców ciągle się powiększa. Jako przykład nowych surowców wychodzących do eksploatacji można wymienić: krzemienie, diatomity, arkozy. W wielu

przypadkach szybko postępujące zmiany technologiczne wymagają rozpoczynania poszukiwań surowców zasadniczo znanych ale posiadających zupełnie odmienne własności fizyko-chemiczne.

Przewidywany wzrost wydobycia powoduje różnorodne zadania w zakresie poszukiwania i dokumentowania nowych złóż jak i organizacji eksploatacji we wszystkich 11 resortach zajmujących się wydobywaniem surowców skalnych.

Eksploatacja surowców skalnych w Polsce prowadzona jest przez następujące resorty:

1. Ministerstwo Górnictwa i Energetyki
2. Ministerstwo Przemysłu Ciężkiego
3. Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych
4. Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
5. Ministerstwo Gospodarki Komunalnej
6. Ministerstwo Komunikacji
7. Ministerstwo Rolnictwa
8. Ministerstwo Przemysłu Spożywczego i Skupu
9. Centralny Urząd Gospodarki Wodnej
10. Centralny Związek Spółdzielczości Pracy
11. Centrala Rolnicza /Samopomoc Chłopska"
12. Przedsiębiorstwa prywatne

Wydobycie surowców skalnych skoncentrowane jest w Ministerstwie Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Ministerstwie Komunikacji i w Centralnym Związku Spółdzielczości Pracy.

W gestii tych trzech resortów w roku 1963 znajdowało się 85 % czynnych zakładów górniczych prowadzących wydobycie surowców skalnych. W pozostałych resortach obserwuje się tendencje nawet do ograniczenia wydobycia surowców skalnych poprzez prze-

kazywanie poszczególnych kamieniołomów Ministerstwu Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych. Z tego też względu dominująca rola tego resortu w gospodarce surowcami skalnymi będzie stale wzrastała.

Surowce skalne znajdują różnorodne zastosowanie gospodarcze. Wiele rodzaji przemysłów zajmuje się wydobywaniem i przeróbką surowców skalnych.

Zastosowanie surowców skalnych w gospodarce narodowej

I. Przemysł materiałów budowlanych:
   a. przemysł materiałów wiążących: przemysł wapienniczy przemysł cementowy, przemysł gipsowy
      przemysł betonów
   b. przemysł kamienia budowlanego: kamień budowlany
      kruszywo łamane
      kruszywo naturalne
   c. przemysł ceramiczny: przemysł ceramiki budowlanej
      przemysł ceramiki szlachetnej
   d. przemysł szklarski

II. Przemysł ciężki: przemysł materiałów ogniotrwałych
   przemysł odlewniczy
   materiały ścierne

III. Komunikacja: przemysł kamienia drogowego

IV. Przemysł chemiczny

V. Przemysł spożywczy

VI. Rolnictwo

Syntetyczne opracowanie problematyki surowców skalnych Polski

Zagadnienie bazy surowców skalnych zostało naświetlone w ostatnich latach w licznych opracowaniach Instytutu Geologicznego. Wymienić tu należy:

1. Przeglądowa Mapa Surowców Skalnych Polski 1 : 300 000. Opracowanie to składa się z 28 arkuszy mapy oraz obszernych objaśnień tekstowych wydanych drukiem dla każdego arkusza.
2. Mapa petrogeniczna /surowce skalne/ 1 : 2 000 000 w Atlasie Mineralogenicznym.
3. Mapy surowców węglanowych, surowców ilastych, kamienia budowlanego i drogowego oraz kruszywa naturalnego 1 : 500 000 wraz z tekstami objaśniającymi.
4. Obliczenie zasobów perspektywicznych surowców ilastych /ceramika budowlana cienkościenna oraz keramzyt/, żwirów i pospółko oraz piasków.
5. Opracowania surowcowe wykonano dla województw: lubelskiego, białostockiego, kieleckiego i łódzkiego.
6. Artykuł p.t. "Perspektywy rozwoju eksploatacji surowców skalnych w Polsce" /surowce mineralne t. 3, 1970/.

Spis rzeczy

I. Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych

II. Surowce przemysłu materiałów wiążących

III. Surowce przemysłu kamienia budowlanego i drogowego

IV. Surowce przemysłu kruszyw naturalnych

V. Surowce przemysłu materiałów ściernych

VI. Surowce przemysłu ceramiki szlachetnej

VII. Surowce przemysłu szklarskiego

VIII. Różne surowce

I. Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych

kwarc

łupek kwarcytowy

kwarcyty

iły ogniotrwałe

iłołupki ogniotrwałe

magnezyty

serpentynity

dolomity

piaski formierskie

K w a r c

Kwarc występujący w formie żył, soczew i gniazd jest cennym surowcem lecz nie występującym w kraju na skalę masową. Występuje on tylko na obszarze Sudetów. Brak dużych perspektyw złożowych uwarunkowany jest właśnie formą występowania i zmiennością składu chemicznego wynikającą z różnorodności genetycznej.

Jako surowiec, na obecnym etapie, kwarc znajduje zastosowanie w hutnictwie do produkcji żelazostopów i krzemu krystalicznego, w przemyśle materiałów ogniotrwałych do produkcji wyrobów krzemionkowych oraz w ceramice jako jeden z ważniejszych składników masy porcelanowej. Niewielkie ilości kwarcu wykorzystuje przemysł radiotechniczny i chemia gospodarcza, a przy udoskonalonych procesach technologicznych najczystsze odmiany mogą być wykorzystane w przemyśle szklarskim i optycznym.

O przydatności surowcowej kwarcu decyduje przede wszystkim wysoka zawartość SiO_2 a niewielka pozostałych składników, z których najistotniejsze są R_2O_3 i P_2O_5. Istotne znaczenie mają również niektóre cechy fizyczne jak porowatość, ciężar właściwy oraz przemienność w procesie wypalania.

"Odpady", a więc mniej czyste odmiany kwarcu znajdują zastosowanie jako kruszywo drogowe i budowlane.

Złoża kwarcu charakteryzują się złożonymi warunkami geologiczno-złożowymi. Cechuje je stosunkowo niewielka i zmienna miąższość /od kilku do kilkudziesięciu metrów/, duże upady, nieregularne długości.

Chemizm surowca na krótkich odcinkach złóż ulega dużym wahaniom, gdyż kwarcowi żyłowemu towarzyszy zazwyczaj zespół innych minerałów szkodliwych w późniejszych procesach technologicznych. Częste są również w złożach enklawy i porwaki

skał otaczających.

Złoża kwarcu żyłowego występują głównie w Sudetach zachodnich. Do obszarów o najsilniejszej koncentracji żył kwarcowych należy Blok Izerski oraz masyw granitowy Karkonoszy. Związane one są z liniami nieciągliwości tektonicznych, w których doszło do koncentracji kwarcu w wyniku mylonityzacji gnejsów i granitów, a następnie do infiltracji krzemionki. Inne, również złożowe formy kwarcu występują wśród granitognejsów Wądroża Wielkiego oraz w SE części masywu strzegomskiego. Odosobniona żyła kwarcu stwierdzona została ostatnio w Jędrzychowicach na N od Zgorzelca.

Żyłowo-soczewkowe, niewielkie skupienia kwarcu stwierdzono w rejonie Sichowa w Górach Kaczawskich i wśród skał metamorficznych okolic Lądka.

Stan zasobów kwarcu żyłowego na dzień 1.I.1970 r. przedstawia się następująco:

Zasoby udokumentowane /A+B,C_1,C_2, 2 złoża/	3 098 tys.ton
Zasoby zarejestrowane /2 złoża/	2 441 tys.ton
Zasoby szacunkowe /2 złoża/	61 tys.ton
ogółem:	5 600 tys.ton

Ponadto 16 wystąpień kwarcu żyłowego posiada wstępne opracowanie geologiczne, bez określenia wielkości zasobów.

W 1969 roku wydobycie kwarcu żyłowego w 2 punktach eksploatacyjnych wyniosło 97 tys.ton.

Kwarc żyłowy jest surowcem, na którego zapotrzebowanie do 2000 roku niewątpliwie wzrośnie. Zapotrzebowanie na mączki kwarcowe dla przemysłu ceramicznego, elektrotechnicznego i chemii gospodarczej wyniesie ok. 50 tys.ton, a dla potrzeb hutnictwa

ok. 100 tys.ton.

W tej sytuacji baza zasobowa kwarcu w latach 1970-2030 winna być znacznie powiększona. Aby temu sprostać winny być prowadzone dalsze prace geologiczno-poszukiwawcze a jednocześnie prace w kierunku opracowania nowych metod uszlachetniania tego surowca. Obszar perspektywiczny stanowi cała strefa dyslokacyjna Rozdroża Izerskiego. Większe występienia możnaby wiązać szczególnie z zachodnią częścią tej dyslokacji na południowych stokach Wysokiej Kopy. Ponadto, jak sugerują M i J Salamachowie /1969/ należy przeprowadzić szczegółowe badania stref kwarcowych w Pasieczniku, Karolinku, Nowej Kamienicy oraz Janicach i Grudzy, gdzie zasięg kwarcu jest znacznie większy od uwidocznionego na dotychczasowych mapach geologicznych. W dalszym etapie należy określić wielkość i przydatność przemysłową wielu drobnych żył na obszarze izerskim.

Jako drugi większy obszar perspektywiczny można uważać okolice między Legnicą i Strzelinem na SW od Wrocławia, gdzie znalezienie nowych żył jest możliwe. Poszukiwania należy przeprowadzić w obrębie masywów granitowych bądź skał metamorficznych. Zasoby perspektywiczne kwarcu żyłowego na Dolnym Śląsku można określić na około 3 mln t.

Łupek kwarcowy

Kwarcyty i łupki kwarcytowe występują głównie wśród łupków łyszczykowych w metamorfiku Lądka-Śnieżnika oraz w osłonie masywu granitowego Strzelina-Żulowej i na przedpolu Sudetów Wschodnich.

Łupki kwarcytowe rozwinięte są najlepiej w okolicy Jaglowej k/Strzelina i koło Głuchołaz. Udokumentowane złoże w Jaglowej jest jednym z wyjątkowych złóż w skali ogólnoświatowej, gdzie

eksploatowany jest wysokiej klasy materiał ogniotrwały. Dobra podzielność pozwala na uzyskiwanie kształtek do wykładania niektórych pieców hutniczych, zaś zielony łupek stosowany jest jako masa ogniotrwała do ubijania, i z dodatkiem innych składników jako kwaśna zaprawa ogniotrwała. Łupki z Jegłowej wykazują znaczne zróżnicowanie petrograficzne i w złożu wydziela się kilka odmian.

Eksploatacja łupków kwarcytowych w Jegłowej datuje się już od ubiegłego wieku. Stan zasobów bilansowych złoża na dzień 1.I.1970 r. wynosi 2 2300 tys.ton. Przy wydobyciu rocznym ok. 100 tys.ton surowca wystarczy do roku 2000.

Znalezienie nowych występień łupku kwarcytowego typu Jegłowej jest mało prawdopodobne. Poszerzenie bazy surowcowej może mieć miejsce po dokładnym zbadaniu własności fizycznych i chemicznych ze znanych już występień.

K w a r c y t y

Kwarcyty używane są głównie w przemyśle materiałów ogniotrwałych jako główny składnik do wytwarzania materiałów krzemionkowych. Stosowane są też w hutnictwie do produkcji żelazokrzemu i czystego krzemu.

O ich przydatności decyduje skład chemiczny /wysoka zawartość SiO_2/, porowatość i ogniotrwałość oraz struktura wewnętrzna.

Występowanie surowców do produkcji krzemionkowych materiałów ogniotrwałych znane jest w kraju w kilku rejonach: w rej. Bolesławca na Dolnym Śląsku - kwarcyty trzeciorzędowe - najlepszy obecnie, choć już wyczerpujący się surowiec do produkcji wyrobów krzemionkowych. Drugim ważnym rejonem są Góry Świętokrzyskie, gdzie wynogi surowca ogniotrwałego

spełniają niektóre odmiany kambryjskich i dolnośląskich piaskowców kwarcytowych.

Mniejsze znaczenie, ze względu na trudne warunki geologiczne, jakość i niewielkie zasoby mają kwarcyty trzeciorzędowe z rej. Ostrzeszowa i Szczecina oraz chalcedonity jurajskie znad Pilicy. W PMO wykorzystywany jest również kwarc żyłowy. Aktualny bilans kwarcytów, piaskowców kwarcytowych i chalcedonitów dla potrzeb przemysłu materiałów ogniotrwałych przedstawia się następująco:

kat. A+B	2023	tys.ton
kat. C_1	3302	" "
kat. C_2	5012	" "
Ogółem:	10342	tys.ton

W tym zasoby bilansowe kwarcytów bolesławieckich wynoszą zaledwie 445 tys.ton, a pozabilansowe 1230 tys.ton.

Roczne wydobycie kwarcytów bolesławieckich wynosi obecnie ok. 90 tys.ton. Przewiduje się, że do roku 2000 roczne zapotrzebowanie na ten surowiec wzrośnie przeszło dziesięciokrotnie i należy się liczyć z faktem, że na tym odcinku zaistnieje poważny deficyt. Znaczne przyrosty zasobów kwarcytów bolesławieckich są znikome. Niedobór, który zaistnieje trzeba będzie pokryć innym typem surowca. Bilans zasobów może powiększyć również ponowne przebadanie bolesławieckich złóż pozabilansowych.

Znaczną część niedoboru wrzecionkowych surowców ogniotrwałych pokryje piaskowiec kwarcytowy ze złoża "Bukowa Góra" /Góry Świętokrzyskie/, choć nie zastąpi on całkowicie obecnie używanych kwarcytów bolesławieckich. Jako surowiec zastępczy można uważać również kwarcowe piaskowce kredowe z okolic Bolesławca i kwarc żyłowy.

Ponieważ wszelkie nowe poszukiwania surowców krzemionkowych nie przyniosą rewelacji, główny nacisk w latach przyszłych należy położyć na rozpracowanie metod technologicznych pozwalających na wykorzystanie innych surowców zastępczych.
Zasoby perspektywiczne kwarcytów określić można następująco:

1. Góry Świętokrzyskie - kwarcyty dewońskie - 3 mln t z możliwościami powiększenia tych zasobów.
2. Rejon Bolesławiecki - zgodnie z obowiązującymi kryteriami istnieje mała możliwość udokumentowania nowych złóż. Zasoby perspektywiczne można określić na około 0,5 mln.t.

Iły ogniotrwałe

Iły ogniotrwałe o znaczeniu przemysłowym występują w północnej osłonie Gór Świętokrzyskich /woj. kieleckie/, w rejonie Strzegomia, Turoszowa i paru innych miejscowościach na Dolnym Śląsku /woj. wrocławskie/ oraz w regionie krakowsko-wieluńskim /woj. katowickie i opolskie/.
Stan udokumentowanych zasobów oraz stopień wykorzystania przedstawia się poniższe zestawienie:

Rejon	Wydobycie w 1969 r. /w mln t/	Zasoby udokumentowane /w mln t/			
		kat. A+B	C_1	C_2	Razem
Świętokrzyskie	0,185	16,5	7,2	1,7	25,4
Strzegomski	1,000	46,2	24,3	0,1	70,6
Turoszowa	x	x	x	697,0	697,0
Inne na Śląsku	0,012	0,1	0,6	0,6	1,3
Krakowsko-wieluńskie	x	brak zasobów udokumentowanych			
Ogółem:	1,197	62,8	32,1	699,4	794,3

Ogółem udokumentowane zasoby iłów ogniotrwałych wynoszą około 794 mln ton, z czego 697 mln ton przypada na iły ogniotrwałe występujące w nadkładzie węgla brunatnego w Turoszowie, a więc na surowce towarzyszące. Roczna wielkość wydobycia w ostatnich latach waha się około 1,2 mln.ton.

Biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenia można wysunąć wniosek, że nie wszystkie udokumentowane zasoby iłów ogniotrwałych zostaną przez przemysł wykorzystane. Jest wielce prawdopodobne, że przemysł materiałów ogniotrwałych nie wykorzysta iłów z Turoszowa. Składa się na to kilka przyczyn, a głównie to, że wykazują one duże zróżnicowanie litologiczne, a tym samym zmienną jakość. Możliwości natomiast selektywnej eksploatacji będą utrudnione przez stosunkowo szybki postęp eksploatacji węgla brunatnego.

Istotną jednak przeszkodą jest peryferyczne położenie Turoszowa oraz złe warunki komunikacyjne. Nie bez znaczenia jest także niedostateczne zbadanie występujących tam iłów ogniotrwałych. Bez większego znaczenia dla rozwoju przemysłu materiałów ogniotrwałych są także iły udokumentowane w Zelczowie i Czerwonej Wodzie na Dolnym Śląsku, a to po prostu ze względu na małe zasoby i nienajlepszą jakość.

W ten sposób wielkość udokumentowanych zasobów iłów ogniotrwałych powinna być zredukowana do 96,6 mln ton /25,4 mln ton region świętokrzyski i 70,6 mln t. rejon Strzegomia/.

Jeżeli idzie o zasoby perspektywiczne to ocenia się je następująco:

- region świętokrzyski - 10 mln ton
- rejon Strzegomia - 100 mln ton
- region krakowsko-wieluński - 15 mln ton

razem: 125 mln ton

Należy przy tym nadmienić, że tylko w rejonie strzegomskim należy oczekiwać występowania w większych ilościach iłów wysokoogniotrwałych, w regionie świętokrzyskim i krakowsko-wieluńskim natomiast będą to w większości iły niskoogniotrwałe /161-171 sP/, lecz o dobrych warunkach spiekania.

Ocenia się zatym, że ogólna wielkość bazy surowcowej iłów ogniotrwałych wynosi:

- zasoby udokumentowane - 96,0 mln ton
- zasoby perspektywiczne - 125,0 mln ton

razem: 221,0 mln ton

Orientacyjnie można określić, że udział iłów wysokoogniotrwałych /odmiany G-1 i G-2; powyżej 173 sP/ w ogólnych zasobach wyniesie około 10 - 15 %.

Zakłada się, że wydobycie iłów ogniotrwałych w najbliższym trzydziestoleciu wzrośnie trzykrotnie - z 1,2 mln ton w 1970 r., do 3,6 mln ton w 2000 r. Podana wielkość zasobów udokumentowanych /już odpowiednio zredukowanych/ i perspektywicznych może więc w pełni zabezpieczyć potrzeby przemysłu. Należy jednak podać warunek, że baza ta powinna być dokładnie, wg współczesnych wymagań przemysłu zbadana - zarówno pod względem geologicznym, jak i technologicznym.

Iłołupki ogniotrwałe

Iłołupki ogniotrwałe - surowce o specyficznych własnościach technologicznych - występują w górnym karbonie górnośląskiego i dolnośląskiego zagłębia węglowego, w zasadzie jako kopalina towarzysząca pokładom węgla kamiennego.

Stan zasobów udokumentowanych i szacunkowych oraz stopień wykorzystania jest następujący:

Rejon	Wydobycie w 1969 r. /w mln t/	Zasoby udokument. /w mln ton/			Zasoby szac.	Razem
		A+B	C_1	C_2		
Dolnośląski	0,194	2,6	9,1	3,0	x	14,7
Górnośląski	0,03	1,1	1,1	1,0	1,4	4,6
razem	0,197	3,7	10,2	4,0	1,4	19,3

Ogółem udokumentowane i szacunkowe zasoby iłołupków ogniotrwałych wynoszą około 19,3 mln t., a roczne wydobycie kształtowało się dotychczas na wysokości około 0,2 mln ton, w 1970 r. wielkość wydobycia wzrosła prawdopodobnie do ca 0,325 mln ton, po przekazaniu do eksploatacji nowej kopalni w Złupcu na Dolnym Śląsku.

Odnośnie perspektyw zasobowych brak jest dokładniejszych danych. Dla określenia możliwości rozwoju bazy surowcowej do 2000 r. można przyjąć umownie, co wydaje się zupełnie realne, że zasoby perspektywiczne w Zagłębiu Górnośląskim będą około trzykrotnie większe od udokumentowanych i wynoszą około 10 mln t. zaś w Zagłębiu Dolnośląskim zbliżone będą do zasobów udokumentowanych i wynoszą w przybliżeniu około 15 mln ton. Łącznie zasoby perspektywiczne wynoszą 25 mln ton.

Ogółem więc zasoby udokumentowane, szacunkowe i perspektywiczne iłołupków ogniotrwałych ocenia się na około 44 mln ton. Podana wielkość zasobów zabezpiecza w pełni ośmiokrotny wzrost wydobycia omawianych surowców w najbliższym trzydziestoleciu - z 0,325 mln ton w 1970 r. do 1,3 mln t w 2000 r. Zastrzec należy jednak konieczność przeprowadzenia niezbędnych badań geologicznych i technologicznych na ich złóż. Wogóle można wysunąć wniosek, że badania geologiczne karbońskich iłołupków

ogniotrwałych, zwłaszcza w Zagłębiu Górnośląskim, powinny być bardziej intensywne niż to miało miejsce w minionym dwudziestoleciu.

Magnezyty

Występowanie magnezytów dolnośląskich związane jest z masywami serpentynitowymi Sobótki, Ślęży, Gogołowa-Jordanowa i Grochowej-Braszowic. Magnezyt jako surowiec może być stosowany w różnych gałęziach przemysłu. Aktualnie w kraju na dużą skalę używany on jest w przemyśle hutniczym do produkcji zasadowych materiałów ogniotrwałych oraz w mniejszym stopniu w przemyśle budowlanym, głównie do produkcji cementu Sorela. Obecne wydobycie wynosi około 36 tys ton, z czego 15 tys. ton ze złoża Wiry eksploatowanych jest dla potrzeb przemysłu budowlanego a 23 tys ton z kopalni "Konstanty" na masywie Grochowej-Braszowic dla potrzeb przemysłu hutniczego. Wydobycie to pokrywa potrzeby przemysłu budowlanego w ok. 50 %, natomiast hutniczego tylko w niedużym stopniu.
Według stanu na 1.I.1970r. stan udokumentowanych zasobów magnezytu w kraju przedstawia się następująco:

1. Zasoby bilansowe kat. C_1 - 4 804 tys.ton
2. Zasoby bilansowe kat. C_2 - 9 183 tys.ton

Zapotrzebowanie w/w przemysłów na magnezyt w latach 1975 - 1980 kształtuje się następująco:

Resort	1975	1980
hutniczy - klinkier magnezytowy	265,0 tys.t.	335,0 tys.t.
budowlany - magnezyt kaustyczny	18,0 tys.t.	20,0 tys.t.

W przeliczeniu na magnezyt surowy podane wartości należałoby w przybliżeniu podwoić.

Jak wynika z powyższego, to pomimo osiągnięcia przez Instytut Geologiczny w ostatnich latach dość znacznych efektów zasobowych, istniejące bazowanie zabezpiecza zapotrzebowania krajowego na ten surowiec. Dotyczy to szczególnie przemysłu hutniczego który potrzebuje dużych ilości dobrej jakości magnezytów. Jeżeli chodzi o przemysł budowlany, to istniejące złoża w pełni mogą zabezpieczyć potrzeby tego resortu.

Jak wynika z analizy przeprowadzonych badań przez Instytut Geologiczny i przemysł, istnieją jedynie ograniczone możliwości powiększenia zasobów. Dotyczy to masywów Grochowej-Braszowic, Szklar i Gogołowa-Jordanowa.

W obrębie masywu Grochowej-Braszowic do obiecujących zaliczyć należy obszar położony na NE partii Wzgórz Grochowskich oraz obszar położony na W od Wzgórza Małych, w pobliżu brzeżnego uskoku sudeckiego. Na obu tych obszarach stwierdzono występowanie skał charakterystycznie przeobrażonych i zmineralizowanych magnezytem siatkowym, a na pierwszym z nich nawet występowanie pojedynczych żył o miąższości do 1 m. Na masywie Szklar, największe możliwości wyszukania stref zasobnych w magnezyt występują w północnej, oraz niezbyt dokumentacją środkowej partii masywu. Stwierdzono tu bowiem skały o charakterystycznym przeobrażeniu, z dość silną, głównie siatkową mineralizacją magnezytową.

Jeżeli chodzi o masyw Gogołów-Jordanów, to za perspektywiczny uznać można obszar położony w pobliżu wsi Świątniki /północno-wschodnia część masywu/ oraz obszar na W od Gogołowa /zachodnia partia masywu/. Na obu tych obszarach oprócz mineralizacji siatkowej stwierdzono pojedyncze żyły magnezytu o grubości ok. 0,5 m.

Spodziewany przyrost zasobów na omówionych obszarach ilustruje załączona obok tabela.

Jak wynika z niej zasoby perspektywiczne magnezytów są niewielkie. Warto jeszcze dodać, że pod względem jakościowym w głównej swej masie odpowiadać będą tylko przemysłowi materiałów budowlanych.

Istniejąca udokumentowana baza surowcowa łącznie ze spodziewanym przyrostem zasobów nie zabezpiecza w całości potrzeb przemysłu krajowego. Mając powyższe na uwadze Instytut Geologiczny, wyższe uczelnie jak i przemysł prowadziły badania, mające na celu wyszukanie innych surowców, z których przy zastosowaniu uzasadnionych ekonomicznie procesów przeróbki możnaby uzyskać tlenek magnezu. Szczególną uwagę zwrócono na skały serpentynitowe, zawierające w swym składzie znaczne ilości MgO. Poddano je niemowlęcie wykwaszaniu. Jakkolwiek dotychczasowe badania nie dały ostatecznej odpowiedzi odnośnie możliwości przemysłowego wykorzystania skał serpentynitowych do produkcji tlenku magnezu, to jednakże uzyskane wyniki w skali laboratoryjnej, są na tyle interesujące by uzasadnić celowość dalszych badań w tym kierunku.

Opanowanie metody otrzymywania na skalę przemysłową tlenku magnezu poprzez wykwaszanie skał serpentynitowych, mogłyby rozwiązać problem surowców magnezytowych dla potrzeb przemysłu krajowego. Warto tu dodać, że zasoby skał serpentynitowych w kraju są bardzo duże.

Zasoby perspektywiczne magnezytów

Nazwa obszaru perspektywicznego	Powierzchnia w m^2	Przypuszcz. miąższość magnezytu w m.	Ciężar obj. w g/cm^3	Zasoby perspektywiczne w tys.t.
Masyw serpentynitowy Grochowej-Brzeszcze	262 100	1,21	2,6	824
Masyw serpentynitowy Szklar	750 000	0,3	2,6	585
Masyw serpentyn. Gogołów - Jordanów	8 700 000	0,25	2,6	1 755
			RAZEM	3 164

Serpentynity

Skały serpentynitowe między innymi znajdują zastosowanie do produkcji ogniotrwałych materiałów forsterytowych i forsterytowo-magnezytowych. Odsłaniają się one na dość dużych obszarach na Dolnym Śląsku. Tworzą one tam masywy: Sobótki, Gogołów-Jordanów, Szklar oraz Grochowej-Braszowic k/Ząbkowic Śląskich. Największą powierzchnię zajmuje masyw Gogołów - Jordanów. Skały serpentynitowe ciągną się tu pasmem szerokości 4-6km na odcinku 20 km. Serpentynity stanowiące produkt metamorfizmu skał magmowych wykazują zróżnicowanie związane z zachodzącymi procesami pomagmowymi a mianowicie: autometamorfozą, działalnością hydrotermalną oraz procesami hipergenicznymi, głównie wietrzeniem chemicznym. Zróżnicowanie to wyraża się w składzie chemicznym i mineralnym, strukturze, teksturze i własnościach fizycznych.

W związku z tym wyróżnia się szereg odmian tych skał. Generalizując jednak, skały serpentynitowe można podzielić na trzy główne grupy, a mianowicie - najmniej zmienione skały perydotytowe, zawierające dość duże ilości minerałów pierwotnych, skały dość znacznie bądź całkowicie zserpentynizowane, których główny składnik stanowią minerały serpentynitowe oraz skały najbardziej zmienione, tj. takie w których zaznaczają się wyraźnie procesy sylifikacji. Biorąc pod uwagę wymagania przemysłu ogniotrwałego, najlepszy surowiec do produkcji wyrobów forsterytowych stanowi pierwsza grupa skał serpentynitowych, do której zalicza się perydotyty i perydotyty zserpentynizowane, tj. skał stosunkowo najmniej zmienionych, powszechnie nazywanych "serpentynitami świeżymi". Skały serpentynitowe mogące znaleść zastosowanie w produkcji wyrobów forsterytowych powinny charakteryzować się między

innymi ogniotrwałością rzędu 161/165 SP oraz modułem magnezjowym /stosunek MgO do SiO_2/ powyżej 0,92. Takie właściwości wykazuje pierwsza grupa skał perydotytowo-serpentynitowych.

Omówione wyżej skały budują powierzchnie głębsze partie masywów, niemniej jednak w dość znacznych ilościach odsłaniają się na powierzchni, tworząc wyniesienia morfologiczne. Z dotychczasowych badań wynika, że największą ogniotrwałość i wskaźnik magnezjowy cechuje skały perydotytowo-serpentynitowe z masywu Grochowej-Braszowic. Jak wynika z poniższej tabeli zasoby perspektywiczne skał perydotytowo-serpentynitowych mogących znaleźć zastosowanie w przemyśle ogniotrwałym są znaczne. Warto dodać, że obecnie wykorzystywane są one w wymienionym przemyśle w ilościach bardzo małych.

Zestawienie zasobów perspektywicznych serpentynitów dla potrzeb przemysłu ogniotrwałego

Nazwa obszaru perspektywicznego	Pow. w m.	Miąższość w m	Ciężar obj. w G/cm³	Współczynnik	Zasob perp w tys ton
Masyw serpentynitowy Grochowej-Braszowic	10 000 000	50	2,8	0,4	560 0
Masyw Serpentynitowy Szklar	7 500 000	50	2,8	0,4	420 0
Masyw serpentynitowy Sobótki	500 000	50	2,8	0,4	28 0
Masyw serpentynitowy Gogołów-Jordanów	100 000 000	50	2,8	0,4	5 600 0
razem:					6 608 0

D o l o m i t y

Dolomity występują w Polsce w trzech rejonach:

Dolny Śląsk - w utworach zmetamorfizowanych

Obszar Krakowsko-Śląski - triasowe i dewońskie

Góry Świętokrzyskie - dewońskie

Dolomity znajdują zastosowanie jako surowce dla przemysłu materiałów ogniotrwałych, w przemyśle ceramicznym, szklarskim oraz do produkcji kruszyw budowlanego i drogowego.

Na obszarze Dolnego Śląska udokumentowane są dwa złoża: Rędziny i Romanowo-Oldrzychowice, których łączne zasoby bilansowe /wg stanu na 1.I.1970/ wynoszą 26 721 tys.ton, z czego w kat. A+B - 18 253 tys.ton, C1 - 8 468 tys.ton.

Zasoby pozabilansowe wynoszą 518 tys.ton.

Wydobycie w 1969 r. wynosiło 178 tys.ton.

Na Dolnym Śląsku rozpoznane jest złoże w Wojcieszowie o zasobach szacunkowych 2 188 tys.ton.

W obszarze Śląsko-Krakowskim udokumentowane są dla przemysłu materiałów ogniotrwałych następujące złoża dolomitów: Ząbkowice, Żelatowa, Gródek-Ciężkowice, Gaślin, Dobrowniki, Brudzowice, Zielin.

Łączne zasoby udokumentowane bilansowe tych złóż wg stanu na 1.I.1970 wynoszą 331 077 tys.ton, z czego:

w kat. A+B	- 207 637 tys.ton
C_1	- 45 746 tys.ton
C_2	- 77 694 tys.ton

Zasoby pozabilansowe wynoszą 53 520 tys.ton.

Wydobycie w 1969 r. wynosiło 1 340 tys.ton.

W Górach Świętokrzyskich udokumentowane jest w kat. C_2 złoże Winna o zasobach bilansowych 13 061 tys.ton. Złoże Doły Biskupie i Ublinek posiadają zasoby szacunkowe wynoszące 93 234 tys.t Zasoby perspektywiczne.

Dolny Śląsk	- brak perspektyw na duże złoża
Obszar Śląsko-Krakowski	- 500 mln t
Góry Świętokrzyskie	- 300 mln t
razem:	800 mln ton.

Kwarcowe piaski formierskie są podstawowym surowcem do wyrobu form i rdzeni odlewniczych. Dzielą się one na piaski kwarcowe płukane i niepłukane, które służą do wyrobu mas syntetycznych i piaski o lepiszczu naturalnym, służące do sporządzania mas naturalnych /bez dodatku lepiszczu/. Jakość kwarcowych piasków formierskich określa norma branżowa BN-68/4021-19. Norma ta dzieli piaski formierskie na 8 klas pod względem zawartości minerałów ilastych /lepiszcza/, przy czym 4 klasy dotyczą piasków kwarcowych zwanych obecnie czystymi, poza tale to piaski formierskie o lepiszczu naturalnym, które określane są jako kwarcowe: chude, półtłuste, tłuste i bardzo tłuste. Pod względem ziarnistości dzielą się na 6 grup ziarnistości dla wszystkich klas piasków.

Kwarcowe piaski formierskie o lepiszczu naturalnym występują wśród utworów kredowych /alb, cenoman/, trzeciorzędowych /oligocen, miocen/ oraz niekiedy wśród ilastych piasków doggeru.

Do naturalnych piasków formierskich zaliczyć należy również piaski glaukonitowe służące do wyrobu odlewów kolorowych. Piaski glaukonitowe nadające się w przemyśle odlewniczym znane są z utworów trzeciorzędu /oligocen/.

Kolejnymi kwarcowymi surowcami w odlewnictwie są piaski należące do różnych formacji geologicznych. Do najstarszych zaliczyć należy piaski kwarcowe jurajskie, kredowe, trzeciorzędowe a w ostatnich latach stosowane są dość często piaski czwartorzędowe, szczególnie rzeczne.

Kwarcowe piaski formierskie o lepiszczu naturalnym

Wymienione piaski znane są z rejonu częstochowskiego, tarnogórskiego i świętokrzyskiego.

Rejon częstochowski. Występują tu żelaziste piaski kwarcowe silnie ilaste, wypełniające formy krasowe w obrębie wychodni utworów jury górnej oraz podkładowe piaski kwarcowe lekko ilaste z warstw kościeliskich. Te ostatnie są mniej znane i w dużo mniejszym stopniu eksploatowane.

Kwarcowe piaski formierskie o kopiowaniu naturalnym wypełniające formy krasowe rozmieszczone są w obrębie wychodni wapieni skalistych płytowych i oolitowych należących do górnej jury. Powierzchnie poszczególnych złóż piasków są różne i wahają się od kilkunastu m^2 nawet do 100 000 m^2. Miąższość tych piasków jest też dość niższa i waha się w granicach od kilku metrów do 30 m. Jednakże średnia miąższość piasku mieści się w granicach od 15 do 20 m.

Są to piaski dość silnie ilaste i o różnym zabarwieniu. Dominuje kolor czarny. Często obserwuje się także barwę białą, żółtą, fioletową, rzadziej brązowozielonawą lub zielonawą. Są to piaski różnoziarniste. Na podstawie badań stwierdzono, że są to piaski przede wszystkim średnioziarniste, w mniejszym stopniu występują piaski drobno- i gruboziarniste. Frakcja główna charakteryzuje się głównie wielkością ziarn ϕ 0,20 mm, następnie powtarzającymi się wielkościami są ziarna o ϕ 0,16 mm i o ϕ 0,32 mm.

Omawiane piaski składają się z dwu zasadniczych frakcji, mianowicie: frakcji piaszczystej i frakcji ilastej, której ilość mieści się w granicach od 10 do 35 %. Charakteryzują się też one wysoką temperaturą spiekania przekraczającą często 1350°C oraz odpowiednią wytrzymałością. Piaski te nadają się do wyrobu przede wszystkim średnich odlewów z żeliwa i staliwa, dość często nawet dla ciężkich odlewów z żeliwa i staliwa na drobne odlewy.

Wiekowo piaski te należą do dolnej i środkowej kredy oraz do trzeciorzędu.

Dotychczas na obszarze częstochowskim znaleziono 620 zagłębień krasowych wypełnionych piaskiem formierskim, z których opracowano 125 przy czym 56 z nich udokumentowano i obliczono zasoby bilansowe /Nr na mapie 6-62/. Bilansowe zasoby omawianych piasków wynoszą 8.350 tys.t. a pozabilansowe 369 tys.t.

Piaski warstw kościeliskich

Wykształcone są w postaci piasków i piasków średnioziarnistych przechodzących w gruboziarniste. Piaski charakteryzują się dość różnym zabarwieniem. Najczęściej są one czerwone, brązowoczerwone czasem żółte a nawet białe. Piaski warstw kościeliskich są średnio i gruboziarniste, rzadziej drobnoziarniste. Badania technologiczne wykazały, że piaski te są jednorodne, charakteryzują się wysoką temperaturą spiekania - zawsze powyżej 1350°C i doskonałą przepuszczalnością gazów odlewniczych. Omawiane piaski w stanie naturalnym mimo wielu dodatnich cech mają jednak dla celów odlewniczych bardzo ograniczone zastosowanie ze względu na zbyt niską zawartość części ilastych decydujących o wytrzymałości mas formierskich. Przeprowadzone próby uszlachetniania tych piasków polegających na dodaniu minerałów ilastych dowiodły, że wszystkie piaski warstw kościeliskich zawierają tylko kilka procent części ilastych mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle odlewniczym. Liczne wychodnie tych piasków znane są na obszarze między Zawierciem a Częstochową. Dotychczas udokumentowano tylko jedno złoże piasków kościeliskich w rejonie Zawiesnej k.Częstochowy /Nr na mapie - 5/. Udokumentowane zasoby wynoszą 19 mil.t.

Rejon tarteński. Występują tu trzeciorzędowe piaski wypełniające zagłębienia krasowe w dolomicie triasowym. Powierzchnia tych zagłębień jest niewielka i mieści się w granicach około 10 tys.km^2. Miąższość piasków wynosi od 4 do 12 m.

Są to piaski najczęściej barwy czerwonej, są drobnoziarniste a nawet mułkowate. Ilość minerałów ilastych wynosi około 18 %. Odznaczają się też wysoką temperaturą spiekania /1350 i powyżej 1350°C/ Nadają się one do sporządzania form dla średnich odlewów z żeliwa oraz do wykładania ścian wielkopiecowych. Zasoby ich są niewielkie i mieszczą się w granicach do 15 tys.t. Występują między Kazimierzowem, a Dobrocznikami.

Rejon świętokrzyski. Występują tu przede wszystkim trzeciorzędowe mułki dość silnie ilaste. Mułki te tworzą złoże w dość znacznych miąższościach. Występują one w południowej i zachodniej części mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. /Dąbrowa k/Łagowa oraz w rejonie Małopek i Ibic/.

Piaski glaukonitowe

Kwarcowe piaski glaukonitowe o lepiszczu ilastym stratygraficznie należą do trzeciorzędu /oligocenu/. Są to piaski barwy zielonej, bardzo drobnoziarniste a bardzo często mułkowate. Zawartość części ilastych mieści się w granicach od 17,5 do 28,0 %, średnio 23,0 %. Temperatura spiekania wynosi od 1100 do 1200°C.

Tego typu złoże znane jest dotychczas jedynie w Zielnowie k/Grudziądza /Nr na mapie - 5/. Jest to złoże bardzo małe o miąższości około 5 m. Zasoby złoża wynoszą około 30 tys.t.

Piaski kwarcowe

Piaski jurajskie /retyk, lias, dogger/. Wychodnie tych piasków znane są z rejonu mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz z rejonu zagłębiowskiego.

Rejon mezozoicznego obrzeżenia G.Świętokrzyskich. Występujące tu piaski formierskie to przede wszystkim dość kruche piaskowce, które pod wpływem działania wody czy uderzenia łatwo rozpadają się na piasek. Są one barwy białej lub szarej, drobno- i średnio-

ziarniste. Odznaczają się wysoką temperaturą spiekania oraz małą zawartością minerałów ilastych nie przekraczają 2 %. Są to piaski typu Ik. Piaski te są znane i sporadycznie eksploatowane w rejonie Sobemin /Nr na mapie 11/, Wąchocka /Nr na mapie 12/, Skarżyska oraz w rejonie Parciowa k.Opocana /Nr na mapie 10/. Zarejestrowane złoże z rejonu Sobemin Wąchocka i Parciowa wynoszą 962 tys.t.

Rejon częstochowski /retyk-lias/. Są to piaski średnio- i gruboziarniste o dość niskiej temperaturze spiekania, nie przekraczającej nigdy 1300°C. Są to piaski chude, ilość minerałów ilastych waha się w granicach 7 %. Wychodnie tych piasków występują w rejonie Zawiercie - Woźniki. Powierzchnie poszczególnych złóż są różnej wielkości, na ogół są one nie wielkie. Miąższość tych piasków wynosi około 5 m.

Piaski kredowe. Najważniejszym rejonem występowania silnych piasków formierskich jest niecka tomaszowska /zwana też smardzewicką/, zbudowana z utworów jury i kredy. Wychodnie utworów kredowych obserwuje się wzdłuż północnego skrzydła niecki od Białej Góry, poprzez Grudzeń, Wygnanów, Ławszo, skąd przechodzą na południowe skrzydło niecki. Widoczne są w rejonie Gór Trzebiatowskich, Zarzęcina, Sołejowa i Przedborza. Odsłaniają się one również w kilku miejscach w zboczach doliny Pilicy. Znane są one także z Barzenina nad Wartą i ciągną się dalej na południe poprzez Widawę, Szczerców, gdzie występują pod warstwą fosforytonośną na głębokości od 30 do 60 m.

Dla potrzeb odlewnictwa piaski te najlepiej zostały poznane w rejonie niecki tomaszowskiej. Występują one tu w formie dość kruchych słabo scementowanych piasków grubołuskowych, barwy białej lub kremowej z ciemnożółtymi żelazistymi smugami. Są to piaski /piaskowce/ różnoziarniste. Temperatura spiekania tych

piasków wynosi 1350 a często powyżej 1350°C. Ilość minerałów ilastych mieści się przeważnie w granicach 2-3 %. Są jednakże sporadyczne przypadki, gdzie w piaskach średnio- i drobnoziarnistych ilość lepiszcza /minerałów ilastych/ wzrasta do 10% a przepuszczalność ich mieści się w granicach od 40 do 200 $cm^4/G.$ min. Piaski te najczęściej nadają się na średnie odlewy z żeliwa a częściowo i na ciężkie odlewy z żeliwa.

Miąższość omawianej serii złożowej jest dość znaczna i waha się w granicach od 200 do 35 m. Szerokość pasma wychodni w rejonie Grudzienia i Wygnanowa wynosi 200 m.

Na obszarze niecki tomaszowskiej dla potrzeb przemysłu odlewniczego wykonano dotychczas 3 dokumentacje geologiczne, mianowicie: Grudzeń - Las, Grudzeń - Las I i Wygnanów /Nr na mapie 7-9/.

Łączna ilość zasobów bilansowych na dzień 1.I.1970 r. wynosi 25228 tys.t. oraz około 4 mil.t. zasobów pozabilansowych.

Piaski kredowe występują również w okolicach Radomia i Małogoszczy. Jednakże przydatność tych piasków dla potrzeb odlewnictwa nie została dotychczas bliżej poznana.

Drugim ważnym rejonem występowania utworów kredowych przydatnych dla przemysłu odlewniczego jest Dolny Śląsk. Wymienić tu należy rejon Krzeszówka k/Kamiennej Góry oraz w dużo mniejszym stopniu rejon Ościemnicy k/Bolesławca. Znane są tu i eksploatowane kruche piaski ONLR emszerskie, które pod wpływem uderzenia rozpadają się na piaski. Piaskowce te występują w dużych złożach pokładowych, których średnia miąższość wynosi ok. 20 m. Złoże piasku w Krzeszówku jest średnio oraz bardzo drobnoziarniste, małojednorodne. Temperatura spiekania jest często wyższa od 1350°C. Piaski te nadają się do sporządzania form dla lekkich odlewów z żeliwa oraz ze stopów miedzi i dla odlewów z aluminium a niekiedy i ze stali.

Podobne cechy i zastosowanie mają piaskowce z rejonu Osieczniey k/Bolesławca.

Złoże piaskowców kwarcowych w Krzeszówku /Nr na mapie 1/ zostało udokumentowane. Bilansowe zasoby tego złoża wynoszą 14463 tys.t. a pozabilansowe 1212 tys.t.

Piaski trzeciorzędowe. W trzeciorzędzie a zwłaszcza w miocenie istniały warunki sprzyjające powstawaniu piasków kwarcowych mających zastosowanie w przemyśle odlewniczym. Jednakże nie wszystkie dotychczas poznane obszary występowania trzeciorzędowych kwarcowych piasków były rozpatrywane pod kątem ich przydatności w.w. przemysłu. Do najlepszych poznanych pod tym względem należą następujące obszary:

Rejon dolnośląski /Nawajów Łużycki, Ullnów, Książkowice, Hermanów, Kliczków, rejon Lutynia - Mirostowice/. Występujące tu złoża piasków kwarcowych związane są z formacją burowęglową. Są to złoża małe typu soczewkowego. Miąższość tych złóż jest również niewielka i waha się w granicach od 2 do 15 m. Średnia miąższość wynosi około 7 m. Są to piaski barwy białej, szarobiałej czasem żółtawej. Czasami są tak silnie spojone, że tworzą kruchy piaskowiec. Są to piaski o bardzo wysokiej temperaturze spiekania - zawsze powyżej 1350°C, zawartość minerałów ilastych mieści się w granicach od 0,20 do 3,60 %. Są one średnio i drobnoziarniste, najczęściej jednorodne. Nadają się na średnie i ciężkie odlewy z żeliwa i staliwa. Trzeba jednak zaznaczyć, że piaski te są równocześnie wysokogatunkowymi piaskami szklarskimi i przede wszystkim stanowią bazę surowcową dla przemysłu szklarskiego.

Rejon Ostrzeszowa. Występują tu piaski odznaczające się temperaturą spiekania zawsze powyżej 1350°C, zawartość lepiszcza wynosi około 1%. Są to piaski gruboziarniste i drobnoziarniste. Nadają się do sporządzania form dla średnich i ciężkich odlewów

z żeliwa i stali wa. Zasobowo omawiane piaski nie przedstawiają dużej wartości, tak ze względu na bardzo mały zasięg jak i z uwagi na trudności eksploatacyjne.

Rejon Konin - Koło - Turek. W rejonie tym w licznych miejscach odsłaniają się piaski kwarcowe. Do najbardziej znanego i przydatnego złoża w odlewnictwie należą piaski w Ruminie. /Nr na mapie 3/. Występują tu przeważnie piaski średnioziarniste i gruboziarniste. Temperatura spiekania wynosi powyżej 1550°C. Wysoka jest również ich przepuszczalność, która wynosi 200 cm^4/G.min. Jest to złoże duże położone w pobliżu Warty. Średnia jego miąższość wynosi około 7 m. Udokumentowane bilansowe zasoby tego złoża wynoszą 17336 tys.t. a pozabilansowe 1642 tys.t.

Poza Ruminem piaski kwarcowe przydatne dla odlewnictwa występują w okolicy Sławska, Konina, Adamowa, Kun, Władysławowa i Ochli. Są to przeważnie piaski drobnoziarniste, miejscami średnioziarniste. Temperatura spiekania tych piasków dochodzi do 1550°C.

Rejon Polski północnej. Na wymienionym obszarze piaski kwarcowe /trzeciorzędowe/ występują na powierzchni w licznych miejscach: w dolinie rzeki Brdy, na terenie Wrocborka, Brzniewa, Lidzbarka Warmińskiego, Gdyni, Gdańska oraz w okolicach Szczecina i Koszalina. Są to złoża bardzo małe występujące w formie gniazd wśród utworów czwartorzędowych. Przeciętna miąższość tych złóż wynosi 6 m. Są to piaski średnio- i drobnoziarniste o przeciętnej temperaturze spiekania 1550°C. Zawartość minerałów ilastych waha się w granicach od 0,5 do 5 %.

Rejon Świętokrzyski. Głównym rejonem występowania omawianych piasków kwarcowych jest rejon Świniar z/Szydłowiecka. Wychodnie tych piasków znane są jeszcze z Bogorii /Nr na mapie 15/, doliny Opatówki, Gierałtowic, Szymanowic, /Nr na mapie 16/. Piaski ze Świder nie nadają się dla odlewnictwa z powodu dużej ilości minerałów ilastych, niskiej temperatury spiekania oraz dużej

zawartości węglanów i alkaliów oraz z powodu obecności siarki w piasku. Piaski z Bogorii, Kossar, Szymanowic i Zawichostu są przeważnie drobno i średnioziarniste. Są to piaski najczęściej jednorodne - frakcji głównej mieści się w granicach od 80 do 95. Temperatura spiekania tych piasków jest bardzo wysoka i wynosi od 1350 do 1400°C. Ilość minerałów ilastych wynosi od 0,2 do 20 %. Są to piaski wysokogatunkowe nadające się na odlewy ze stali żeliwa i metali nieżelaznych. Są to jednakże złoża bardzo małe i o niedużej miąższości. Łączna suma zasobów zarejestrowanych z Kossar Szymanowic, Bogorii i Zawichostu na dzień 1.I.1970r., wynosi 215 tys.t.

Rejon lubelski. Omawiany rejon stanowi poważną bazę pod względem ilości i jakości piasku dla przemysłu odlewniczego. Wychodnie tych złóż obserwuje się w licznych miejscach np. Czułczyce, Rejowiec, Chełm Lubelski, Malinówka, Łukówek Górny, Biłgoraj, Józefów, Kukiełki, Terespol - Kukiełki, Terespol - ~~Żaczka~~, Kuta Różaniecka. Są to złoża piasku o średniej miąższości 8 m. Są to złoża różnoziarniste, temperatura spiekania jest zawsze wyższa od 1350°C. Ilość minerałów ilastych waha się od 0,2 do 8 %. Z wymienionych złóż dla odlewnictwa zostało dotychczas udokumentowane tylko jedno złoże w Czułczycach k/Chełma Lubelskiego /Nr na mapie 17/.

Są to piaski gruboziarniste, temperatura spiekania wynosi powyżej 1350°C, ilość minerałów ilastych dochodzi do 8 %. Ilość udokumentowanych zasobów bilansowych wynosi 10684 mil.t. Pozostałe złoża nie są dotychczas udokumentowane. Wydaje się, że mogą stanowić dość dużą bazę surowcową dla przemysłu odlewniczego.

Czwartorzędowe piaski kwarcowe

W ostatnich latach przemysł odlewniczy zaczyna bazować na piaskach czwartorzędowych. Dla przemysłu odlewniczego najodpowiedniejszymi są przede wszystkim piaski rzeczne, tarasów rzecznych

oraz piaski wydmowe. Najpoważniejszą bazą surowcową tych piasków jest rejon Opola, Katowic, Skarżyska Kamiennej, Kielc, Krakowa, Tarnowskich Gór oraz Lublina. Udokumentowane piaski są tylko w Lubartowie k/Parzniewa /Br na mapie 16/ w woj. lubelskim. Zasoby ich wynoszą 10604 mil.t. W pozostałych rejonach zasoby piasków zwartorządowych są tylko zarejestrowane i wynoszą około 15 mil.t.

Ogólna ocena istniejącej bazy surowcowej

Przeprowadzona ocena bazy surowcowej dla przemysłu formierskiego pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Łączna ilość zatwierdzonych zasobów bilansowych kwarcowych piasków formierskich /piaski płukane, niepłukane, rzeczne oraz piaski kwarcowe o łupliwości naturalnym/ na dzień 1.1.1970 r. we wszystkich kategoriach wynosi 104421 tys.t. w tym kategorii A+B - 25931 tys.t. Zasoby pozabilansowe wynoszą 7661 tys.t. Z w.w. ogólnej sumy zasobów bilansowych na piaski kwarcowe o łupliwości naturalnym przypada 6390 tys.t.

Zasoby zarejestrowane wynoszą 215 tys.t.

2. Zapotrzebowanie przemysłu odlewniczego na w.w. piaski kształtuje się następująco:
   a/ na piaski kwarcowe płukane, niepłukane i rzeczne - średnie roczne zapotrzebowanie wyniosło około 1900 tys.t.
   b/ na piaski kwarcowe o łupliwości naturalnym średnie roczne zapotrzebowanie wyniosło około 700 tys.

3. Wobec powyższych danych stwierdzić można, że piasku kwarcowego płukanego, niepłukanego i rzecznego starczy na około 55 lat, natomiast piasku kwarcowego o łupliwości naturalnym starczy tylko na 12 lat.

4. Ze szczegółowej analizy zapotrzebowania przemysłu odlewniczego wynika, że mimo istniejących dużych zasobów piasków kwarcowych

brak jest nadal piasków rzecznych, gruboziarnistych oraz b. mało jest piasków o lepiszczu naturalnym.

5. Dalsze badania należy skoncentrować zatem na następujących piaskach:

a/ piaski naturalne w rejonie Częstochowa-Wieluń,

b/ piaski doggerskie wykazujące podobne właściwości jak piaski naturalne występujące w rejonie Zawiercie-Wieluń,

c/ czwartorzędowe piaski rzeczne, tarasów akumulacyjnych, piaski plażowe oraz piaski wydmowe.

Opracowanie i udokumentowanie piasków czwartorzędowych stanowić będzie potężną bazę surowcową dla przemysłu odlewniczego.

Do obszarów perspektywicznych występowania piasków formierskich można zaliczyć:

A. Utwory starsze od czwartorzędu

1. Rejon Częstochowa-Wieluń, gdzie występują piaski kwarcowe o lepiszczu naturalnym. Zasoby perspektywiczne w tym rejonie wynoszą ok. 5 mil. t.

2. Rejon Zawiercie-Wieluń - występują, tu piaski zawierające kilka % lepiszczu naturalnego

Zasoby perspektywiczne wynoszą ok. 20 mil. t.

3. Rejon północno-zachodniego i północnego obrzeżenia G.Świętokrzyskich. Znane są tu czyste piaski kwarcowe należące do doggeru. Zasoby perspektywiczne tego rejonu wynoszą przypuszczalnie ok. 25 mil t.

4. Rejon Dolnego Śląska. Zasoby perspektywiczne omawianego rejonu /piaski kredowe/ wynoszą ok. 10 mil. t.

5. Utwory czwartorzędowe

W utworach czwartorzędowych dla potrzeb przemysłu odlewniczego można wykorzystywać piaski rzeczne, wydmowe i plażowe. Należy więc stwierdzić, że w Polsce posiadamy ogromne zasoby piasków, które mogą być wykorzystane dla celów odlewniczych. Zasoby tych piasków ocenia się w miljardach ton.

Wykaz udokumentowanych i zarejestrowanych złóż piasków formierskich ocenionych w tekście i pokazanych na mapie - zatwierdzonych na dzień 1.I.1970 r.

Lp.	Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Wiek	Rodzaj dokumentacji	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	1	Krzeszówek	K	dokumentacja	
2.	2	Krzeszówek A	K	"	
3.	3	Rumia	Tr	"	
4.	4	Zielonowo k/ Grudziądza	Tr	karta rejestracyjna	
5.	5	Zawiesna	J	dokumentacja	w rejonie tym udokumentowano zostało 56 złóż
6.	6-62	Rejon Częstochowy	K+Tr	dokumentacja	
7.	63	Grudzeń	K	dokumentacja	
8.	64	Grudzeń-Las	K	dokumentacja	
9	65	Wygnanów	K	dokumentacja	
10.	66	Parzenówek	J	dokumentacja	
11.	67	Sobawiny	J	karta rejestr.	
12.	68	Wąchock	J	"	
13.	69	Koszary	Tr	"	
14.	70	Zawichost	Tr	"	
15.	71	Bogoria	Tr	"	
16.	72	Szymanowice	Tr	"	
17.	73	Grudczyce	Tr	dokumentacja	
18.	74	Górka Lubartowska	Q	dokumentacja	

II. Surowce przemysłowe - materiałów wiążących

wapienie i margle

gips

Wapienie i margle

Wstęp

Utwory węglanowe znajdują szerokie zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu. W największych ilościach aktualnie wykorzystywane są one w przemyśłach cementowym i wapienniczym. W następnej kolejności wymienić można przemysły - hutniczy /topniki, wapno hutnicze/ oraz chemiczny /soda, karbid, cukrownictwo/.

Ogółem wg stanu na 1.I.1970 r. udokumentowane zasoby surowców węglanowych w Polsce wynoszą ca 7 500 000 tys.ton. Wydobycie natomiast tych surowców wynosiło w 1969 r. ok. 34 000 tys.ton, z czego ok. 18 000 tys.ton przypada na przemysł cementowy, a pozostałe głównie na przemysł wapienniczy, w mniejszym natomiast stopniu na hutniczy, chemiczny i inne.

Przedstawione w niniejszym rozdziale dane zasobowe ujęte zostały wg stanu na 1.I.1970 r.

Ogólna ilość udokumentowanych, zarejestrowanych i szacunkowych złóż surowców węglanowych /oprócz magnezytów i kredy jeziorej/ dla potrzeb przemysłu wapienniczego i cementowego wynosi 197 z czego eksploatowanych jest 67 złóż.

W rozbiciu na przemysł cementowy i wapienniczy sytuacja kształtuje się następująco:

W gestii przemysłu cementowego znajdują się złoża z czego 20 jest eksploatowanych. Ogółem zasoby węglanowych surowców wiążących dla potrzeb tego przemysłu wynoszą 5.356.825 tys.ton z czego 1.499.576 tys.ton to zasoby udokumentowane w kategorii C_2 a 667.841 tys.ton to zasoby szacunkowe. W tych ostatnich dwóch pozycjach kryją się możliwości powiększenia zasobów przemysłowych. W gestii przemysłu wapienniczego znajdują się 133 złoża z czego 47 jest eksploatowanych.

Ogólne zasoby surowców wykonanych dla potrzeb przemysłu wapienniczego wynoszą 3 101.738 tys.ton, z czego 1.156 330 tys.ton to zasoby udokumentowane w kat. C_1 zarejestrowane i szacunkowe.

Wydobycie surowców węglanowych dla potrzeb przemysłu cementowego w 1970 r. wynosiło poniżej 0,1 %.

Według dotychczasowych założeń perspektywicznych rozwoju przemysłu cementowego, zakłada się, że w latach 1975-1985 produkcja cementu i zużycie surowca kształtować się będzie następująco:

w tys.ton

Rok	Wydobycie sur. węglanowych	Produkcja cementu
1975	25.000	17.700
1980	28.000	22.300
1985	35.000	27.000

Jak wynika z powyższej tabeli przewidywany przyrost produkcji cementu w latach 1975 - 1985 charakteryzuje wielkość rynku 10 milionów ton. Zakładając, że i po roku 1985 następować będzie dynamiczny rozwój przemysłu cementowego można przyjąć, że w 2000 tys. roku produkcja cementu może kształtować się z wielkością rzędu 42 mil.ton co będzie wymagało wydobycia surowca około 54 milionów ton. Porównując obecny stan udokumentowania zasobów dla przemysłu cementowego.

Utwory węglanowe w największym stopniu wykorzystywane są w przemyśle wapienniczym i cementowym. Największe ich zgromadzenie występuje w Południowej części Polski. Na uwagę zasługują tu trzeciorzędowe wapienie Kontocasu, kreda pisząca i margle wieku kredowego Lubelszczyzny, wapienie dewońskie Gór Świętokrzyskich oraz występujące w ich otoczeniu wapienie i margle jurajskie. Następnie

wyniesić można zapiecie Jury Krakowsko-Wieluńskiej, węgiel i margle triasowe obszaru Śląsko-Krakowskiego, margle wieku kredowego rejonu Opola oraz kambryjskie i prekambryjskie węgliowe krystaliczne i Dolnego Śląska.

Na północy kraju notuje się jedynie sporadyczne występowanie jurajskich utworów węglanowych. Największe znaczenie z nich ma rejon Inowrocławia. Poza tym w tej części kraju znane są dość liczne wystąpienia kredy jurajskiej, które jednakże głównie ze względu na małe zasoby oraz geologiczne warunki występowania nie stanowią odpowiedniej bazy surowcowej dla potrzeb przemysłu wiążącego. Wymieniona wyżej rejonizacja występowania surowców węglanowych miała decydujący wpływ na kierunki badań geologicznych, a co się z tym wiąże i rozmieszczenie zakładów redukujących materiały wiążące.

	Wydobycie w 1969 r. w tys.ton	Łączne zasoby przemysłu cement. i wapienniczego w tys. ton	Łączne wydobycie przemysłu cementowego i wapienniczego w 1969 r. w tys.ton
razem			
18	19	20	21
-	5930	524 598	2 928
-	-	1 624	-
590-965	451	804 912	4 662
1968 933	4872	3434 308	7 361
144 564	3233	433 311	4 105
28 307	9	317 193	3 692
77 149	348	836 414	1 652
331 513	5583	1050 549	7 303
15 203	-	238 235	-
-	-	61 275	-
106 765	988	138 850	1 285
-	-	7 104	-
3101 758	19 652	8438 563	33 995

Stan na 1.I.1970 r.

Lp.	Województwo	Przemysł cementowy							Przemysł wapienniczy							
		Ilość złóż		Zasoby bilansowe w tys. ton				razem	Wydobycie w r. 1969 w tys. ton	Ilość złóż						
		eksploatowanych	nieeksploatowanych	A+B	C_1	C_2	szacunkowe			eksploatowane	nieeksploatowane	A+B	C_1	C_2	zarejestrowane	szacunkowe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Gdańskie	-	3	409 190	252809	-	-	624599	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	gdańskie	-	1	442	1382	-	-	1824	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	katowickie	6	8	156 668	213765	1958	23565	405976	3801	9	15	51710	56962	26747[illegible]	22817	-
4.	kieleckie	4	10	553 342	235802	67623[illegible]	-	145375	2639	22	29	617395	655215	60012[illegible]	85633	4361
5.	krakowskie	2	3	18 805	32736	23686	-	288407	850	6	15	84472	25448	16639	6543	11092
6.	lubelskie	2	1	157 565	454469	166819	-	778846	3683	1	2	1391	15770	1 607	974	20561
7.	łódzkie	1	7	41 003	378215	249366	94478	759265	1504	4	3	5014	1382	63 7[illegible]	5585	624
8.	opolskie	4	4	87 734	80430	-	510872	679036	1720	5	5	295556	53695	-	2256	-
9.	rzeszowskie	-	1	49 202	66736	105034	-	220972	-	-	3	3 850	3 088	-	427	-
10.	warszawskie	-	4	9 305	29980	-	21990	61275	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	wrocławskie	1	1	-	15151	-	16936	32087	297	4	14	17 307	43 934	-	45524	-
12.	szczecińskie	-	1	-	-	7104	-	7104	-	-	-	-	-	-	-	-
	Razem	20	44	1493256	1756152	143957[illegible]	667041	5356825	14344	47	86	1079693	852493	957592	175520	37436
		Magnezyty														
	wrocławskie	2	3	-	4804	918[illegible]	-	13992	36							
		Kredy														
	wi białostockie	1	1	2368	1437	90[illegible]	200	4914	47							
	olsztyńskie	2	6	923	601	304[illegible]	4195,9	10765,9	76							
	Razem	3	7	3291	2038	395[illegible]	4395,9	15679,9	123							

Teoretycznie rzecz biorąc istniejąca baza surowcowa powinna zabezpieczyć potrzeby przemysłu na najbliższe 20 - 30 lat. W praktyce problem ten jednak wygląda inaczej, gdyż szereg udokumentowanych złóż z różnych przyczyn, do których zaliczyć można między innymi niekorzystną lokalizację, małe zasoby, brak bądź też niedobór surowca wysokiego czy też niskiego, dużą zmienność itp. nie posiada większej wartości gospodarczej. W tej sytuacji dla prawidłowego rozwoju przemysłu zachodzi potrzeba rozpoznania szeregu nowych złóż przynajmniej o zasobach rzędu 100 milionów ton każde.

Biorąc pod uwagę wymagania jakościowe w/w przemysłów, utwory węglanowe ogólnie rzecz biorąc podzielić można na trzy grupy surowcowe.

Do pierwszej grupy surowców, stosowanych przede wszystkim w przemyśle cementowym zaliczyć można kredę piszącą, margle kredowe, margle i wapienie margliste, stanowiące na ogół tzw. "surowiec zupełny" wymienionego przemysłu oraz wapienie stanowiące "surowiec wysoki". Występowanie tzw. "surowców zupełnych" związane jest przede wszystkim z okresem kredowym oraz częściowo triasowym, natomiast wapieni głównie z jurajskim i dewońskim.

Do drugiej grupy surowcowej zaliczyć należy wapienie i wapienie margliste. Szczególnie wapienie znajdują zastosowanie w szeregu gałęziach przemysłu, a najbardziej masowo używane są w przemyśle wapienniczym jak również, o czym wspomniano wyżej w cementowym. Występienie wapieni znane są z prawie wszystkich okresów geologicznych, ale największe ich rozprzestrzenienie związane jest z okresem jurajskim.

Do trzeciej grupy zaliczyć należy najwyższe jakościowo wapienie, znajdujące zastosowanie głównie w przemysłach hutniczym i chemicznym. Ich występowanie związane jest z okresami dewońskim i kar-

bońskim.

W nawiązaniu do powyższego podziału, na mapie występowania surowców węglanowych wydzielono obszary perspektywiczne, obejmujące trzy wymienione grupy surowcowe. Do obszarów perspektywicznych zaliczono takie tereny, na których istnieją najbardziej optymalne możliwości rozpoznania nowych złóż o zasobach umożliwiających uruchomienie na nich dużych zakładów, np. kombinatów wapienniczo-cementowych.

Perspektywy

Występowanie surowców węglanowych związane jest z wszystkimi prawie okresami geologicznymi, poczynając od prekambru a kończąc na czwartorzędzie. Największe perspektywy wiązać jednak należy z okresami dewońskim, triasowym, jurajskim i kredowym, w obrębie których utwory węglanowe występują na dużych obszarach. Obszary te koncentrują się jednak w środkowej i południowej części Polski.

Perspektywy rozwoju bazy surowcowej w poszczególnych województwach kształtują się w sposób przedstawiony w tabeli 1.

W województwie krakowskim przemysł bazuje przede wszystkim na utworach węglanowych triasu i jury. Ponadto pewną rolę odgrywają wapienie dewońskie i karbońskie oraz wapienie i margle wieku kredowego.

Z wymienionych utworów największe perspektywy powiększenia zasobów dla potrzeb przemysłu cementowego stwarzają wapienie margliste wieku triasowego, głównie z rejonie Chrzanowa i Olkusza oraz jurajskie wapienie i wapienie margliste z rejonu Wolbromia.

Województwo kieleckie zaliczyć można do regionu o dużym nagromadzeniu różnorodnych utworów węglanowych. Pod względem surowcowym najlepiej rozpoznane zostały węglanowe utwory wieku jurajskiego i dewońskiego. Stanowią one też główną bazę surowcową tego województwa, wykorzystaną przede wszystkim przez przemysł

wapienniczy i cementowy.

Węglanowe utwory jurajskie reprezentowane są przez wapienie i wapienie marglisto oraz podrzędnie margle. We wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich do obszarów perspektywicznych zaliczyć należy tereny położone na zachodzie Radomia. Występują tu wapienie astaru oraz wapienie marglisto i margle kimerydu. Obszary te należy w całości rozpatrywać jako nową bazę i ewentualne zaplecze dla istniejącej cementowni w Wierzbicy.

Podobne utwory występują na drugim obszarze perspektywicznym do którego zalicza się rejon Iłży. Następny obszar perspektywiczny stanowią tereny położone na północ od Kałtowa. W granicach tego obszaru występują głównie wapienie astartu. Taka sama sytuacja panuje na obszarze perspektywicznym w rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego. W zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich do obszarów perspektywicznych zaliczyć należy rejon Sulejowa, gdzie występują wapienie, margle i iłowce. Łącznie z udokumentowanymi tam już wapieniami astarteziami surowce te stanowić mogą bazę dla przemysłu cementowego. Do dalszych obszarów perspektywicznych w zachodnim obrzeżeniu zaliczyć można rejon Przedborza, Małogoszczy oraz tereny położone na NW od Chmielnika. Na obszarach tych przeważają wapienie.

Wapienie dewońskie na dużą skalę eksploatowane są w rejonie Kielc. Szczególnie dużą wartość ze względu na wysoką jakość posiadają wapienie dywetu, które z powodzeniem stosowane są między innymi w przemyśle hutniczym i chemicznym. Największe perspektywy na wyszukiwanie tego rodzaju surowca istnieją w rejonie Daleszyc oraz Łagowa-Opatowa.

Utwory węglanowe wieku triasowego, kredowego i trzeciorzędowego występują w obrębie omawianego województwa, ze względu na duże

zmienności litologicznej, bądź też małe powierzchnie zalegania posiadają tylko ograniczone perspektywy.

W województwie katowickim główną bazę surowcową stanowią utwory węglanowe triasu i jury, a tylko w podrzędnych ilościach kreda. Jeżeli chodzi o możliwości rozszerzenia bazy surowcowej utworów węglanowych triasu to największe możliwości istnieją na N od Łazika i na E od Pyskowic, gdzie przeważają wapienie oraz na E od Tarnowskich Gór, gdzie występują głównie wapienie margliste. Natomiast za najbardziej perspektywiczny obszar w obrębie jury uznać należy rejon Częstochowy, gdzie występują głównie wapienie, a w mniejszych ilościach wapienie margliste.

W województwie lubelskim występują utwory wieku kredowego i trzeciorzędowego. Pierwsze z nich mają bardzo duże powierzchnie i reprezentowane są przez margle, kredę piszącą, opoki i gezy. Na surowiec przemysłowy do produkcji cementu eksploatowane są margle z rejonu Rejowca i kreda piszące z rejonu Chełma. Największe możliwości na wynalezienie surowców analogicznych do tych, które eksploatowane są w rejowcu i Chełmie występują w rejonie Opola Lubelskiego, gdzie przeważają margle i kreda piszące oraz we wschodniej części województwa lubelskiego, gdzie dominuje facja kredy piszącej. Bezpośrednio z tą facją graniczą margle. W pozostałych częściach Lubelskiego przeważają opoki i gezy, a kreda piszące i margle występują podrzędnie.

Węglanowe utwory trzeciorzędu występują na Roztoczu i ze względu na dużą zmienność litologiczną nie posiadają już takiej wartości dla przemysłu cementowego jak osady węglanowe wieku kredowego.

W województwie łódzkim podstawową bazę surowcową stanowią węglanowe utwory jurajskie. Do obszarów perspektywicznych zaliczyć należy tereny położone na S i SE od Kutna. Występują tu wysokiej jakości wapienie i w mniejszych ilościach margle. Poza rejonem

Inowrocławia jest to najdalej na północ Polski wysunięte wystąpienie utworów węglanowych rokujące możliwości uzyskania zasobów na wielką skalę przemysłową. Utwory węglanowe występują tu jednak pod nadkładem rzędu 20 m. Dalsze tereny perspektywiczne w obrębie tego województwa stanowią obszary położone w rejonie Wielunia i Działoszyna - Pajęczna. Spodziewać się tu należy głównie wapieni i wapieni marglistych. Obszar perspektywiczny rejonu Działoszyna - Pajęczno obejmuje również częściowo tereny położone w województwie katowickim.

W województwie opolskim podstawą przemysłu wapienniczego są wapienie triasowe, a cementowego margle kredowe. Jeżeli chodzi o możliwość powiększania bazy surowcowej dla cementowni w Opolu, to istnieją jedynie ograniczone możliwości po zachodniej stronie Odry na obszarze od Opola w kierunku Krapkowic. Jeżeli chodzi o wapienie triasowe, to istnieją duże możliwości rozpoznania nowych złóż na obszarze od Krapkowic do Strzelc Opolskich.

W województwie wrocławskim występują wapienie prekambryjskie, kambryjskie, permskie /cechsztyńskie/ i triasowe. Występowanie ich ograniczone jest do niewielkich obszarów i stąd możliwości rozszerzenia istniejącej bazy są niewielkie. Spośród wymienionych, stosunkowo najbardziej perspektywiczne są wystąpienia kambryjskich wapieni z rejonu Wojcieszowa.

Jednak i tu występują stosunkowo ograniczone perspektywy przede wszystkim ze względu na skomplikowaną tektonikę i duże zróżnicowanie litologiczne.

Wnioski

1. Istnieją w Polsce znaczne możliwości powiększenia bazy surowcowej, praktycznie dla potrzeb wszystkich gałęzi przemysłu, ograniczone jednak głównie do obszarów położonych w południowej części kraju /tabela 1 i 2/.

2. Istnieje również możliwość wykorzystania opok do produkcji cementu portlandskiego wysokich wytrzymałości. Wymaga to jednak opracowania nowej technologii na skalę przemysłową.
3. Należy także zwrócić uwagę na możliwość przemysłowego wykorzystania węglanowych pozostałości poflotacyjnych pozostałych przy produkcji siarki do wytwarzania cementu portlandzkiego.

Tabela 2

Zestawienie zasobów perspektywicznych surowców węglanowych w Polsce

Główne typy surowcowe	Przemysł	Zasoby w tys.ton
kredy pisane, margle kredowe, margle, wapienie margliste	cementowy	69 764 000
wapienie, wapienie margliste	cementowy i wapienniczy	42 012 000
wapienie	hutniczy i chemiczny	1 560 000
	Razem	113 336 000

Tabela 1

Zestawienie zasobów perspektywicznych surowców węglanowych w Polsce

/w rozbiciu wojewódzkim/

Województwo	Główne typy surowca	Główne zastosowanie /przemysł/	Powierzchnia obszarów perspektywicznych	Współczynnik	Ciężar objęt. g/cm3	Miąższość w m	Zasoby w tysiącach ton
krakowskie	wapienie wapienie margliste	wapienniczy i cementowy	60 000 000	0,4	2,5	30	1 800 000
	wapienie margliste	cementowy	30 000 000	0,3	2,4	30	748 000
kieleckie	wapienie wapienie margliste	wapienniczy cementowy	410 000 000	0,4	2,5	30	12 300 000
	wapienie	hutniczy chemiczny	200 000 000	0,1	2,6	30	1 560 000
katowickie	wapienie wapienie margliste	wapienniczy cementowy	440 000 000	0,2	2,5	30	6 600 000
	wapienie margliste	cementowy	180 000 000	0,2	2,4	30	2 592 000
lubelskie	kreda piszcząca margle	cementowy	3 450 000 000	0,4	1,6	30	66 240 000
łódzkie	wapienie wapienie margliste	wapienniczy cementowy	340 000 000	0,4	2,5	30	10 200 000
opolskie	wapienie wapienie margliste	wapienniczy cementowy	360 000 000	0,4	2,5	30	10 800 000
	margle kredowe	cementowy	20 000 000	0,2	2,3	20	184 000
wrocławskie	wapienie	wapienniczy	60 000 000	0,1	2,6	20	312 000

Gips

Gips występuje w Polsce w trzech obszarach

- rejon nidziański
- rejon podkarpacki
- rejon śląski

Gipsy znajdują zastosowanie do produkcji materiałów budowlanych, w przemyśle chemicznym są też surowcem eksportowanym.

Rozwój produkcji

Wydobycie gipsu i anhydrytu kształtowało się wg danych GUG następująco:

1950 - 0,11 mln ton
1960 - 0,83 " "
1965 - 1,34 " "
1968 - 1,48 " "
1969 - 1,63 " "

Należy podkreślić niewielki trud rozwojowy tego przemysłu. Zjawisko to jeszcze bardziej uwidacznia się w planach wydobycia gipsu - 1985 r - 1,5 mln ton. Stagnacja tego przemysłu jest niezrozumiała wobec ogromnej bazy surowcowej.

W rejonie nidziańskim udokumentowanych zostało 5 złóż gipsu: Latanice - Skorocice, Skorocice - Chotelek, Borków - Chwalowice, Leszno i Gacki - Krzyżanowice.

Łączne zasoby udokumentowane bilansowe wynoszą na dzień 1.I.1970 117,344 tys.ton, z czego

w kat: A+B - 98.354 tys.ton
C_1 - 18.990 " "

Zasoby pozabilansowe wynoszą 5.076 tys.ton

Wydobycie w 1969 r. - 1254 tys.t.

Oprócz złóż gipsów udokumentowanych, w rejonie tym znajdują się 3 złoża /Uników, Gertatowice, Sieszanice/ o zasobach zarejestrowanych wynoszących 4.396 tys.ton i 7 złóż /Wielica - Kobylniki, Bogucice, Winiary, Stawiany, Sielec Dolny, Sieszanice, Uników - Galów/ o zasobach szacunkowych - 180.366 tys.ton. Zasoby perspektywiczne w tym rejonie można ocenić na 200 mln t.

W rejonie podkarpackim zostały udokumentowane 2 złoża /Łopuszka i Siedliska/ o łącznych zasobach bilansowych 589 tys.ton, z czego w kat. C_1 - 444 tys.ton i w kat. C_2 - 145 tys.ton.
Wydobycie w 1969 r. - 2 tys.ton.
Zasoby szacunkowe złoża Kroniszów - Niedźwiada wynoszą 30 000 tys. ton. Ze względu na trudne warunki górnicze nie przewiduje się eksploatacji gipsów w tym rejonie na większą skalę zainteresowanie będzie jedynie słabostką, obecnie brak bliżej sprecyzowanych perspektyw dla wznowienia eksploatacji .....

Rejon śląska ma udokumentowane 1 złoże - Dzierżysław o zasobach bilansowych - 72924 tys.ton, z czego w: kat. A+B - 17 034
C_1 - 23 445
C_2 - 32 445

Zasoby pozabilansowe wynoszą - 13 772 tys.t
Wydobycie w 1969 r. - 51 tys.ton.
W rejonie tym złoże Czernica posiada zasoby szacunkowe wynoszące 38 tys.ton.
Omawiany obszar należy uznać za mało perspektywiczny.

Gips i anhydryt

Na obszarze Dolnego Śląska udokumentowane są 4 złoża gipsów i anhydrytów. Są to: Nowy Ląd, Kawojów Śląski, Lubichów-Konrad i Lubin. Łączne zasoby bilansowe na dzień 1.I.70 r. wynoszą - 494 524 tys.ton, z czego w kat.: A+B - 8.918 tys.t.

C_1 - 455.477 tys.t.

C_2 - 30.129 tys.t.

Zasoby pozabilansowe wynoszą - 66.777 tys.t.

Wydobycie w 1969 r. - 267 tys.ton.

W złożu Libichów-Konrad stwierdzono znaczne zasoby anhydrytu i gipsu wydobycia około 440 mil.ton. Zasoby te są złożone ponad złożem miedzi i obecnie nie są do wykorzystania. Na obszarze monokliny przedsudeckiej zasoby gipsu i anhydrytu są znacznie większe i można je szacować na ponad kilka miljardów t.

Kierunki badań

Rozwój wydobycia gipsu zależy przede wszystkim od stopnia wykorzystania tego surowca w budownictwie. W chwili obecnej obserwujemy nikłe zastosowanie elementów gipsowych w budownictwie. Uruchomienie na szeroką skalę sprzedaży elementów budowlanych dla budownictwa niskokondygnacyjnego pozwoliłoby na złagodzenie deficytu materiałów budowlanych.

Polska posiada jedne z największych na świecie złóż gipsu. Możemy się stać potężnym eksporterem gipsowych elementów budowlanych /np. suche tynki, pustaki itp/. Również dla potrzeb rynku krajowego winniśmy rozwijać produkcję elementów gipsowych. Od strony zasobowej jesteśmy w pełni przygotowani na rozwój tego przemysłu.

III. Surowce przemysłu kamienia budowlanego i drogowego.

Surowce przemysłu kamienia budowlanego i drogowego

Rozwój produkcji

Dotychczasowy rozwój wydobycia kamienia budowlanego i drogowego kształtował się następująco:

1950 - 2,4 mln ton
1960 - 8,5 " "
1965 - 10,9 " "
1968 - 13,8 " "
1969 - 14,7 " "

Bardziej dynamicznie rozwija się i ma się rozwijać przemysł kamienia budowlanego

1960 - 0,5 mln ton
1965 - 2,4 " "
1970 - 4,3 " "
1975 - 8,4 " "
1980 - 14,2 " "
1985 - 19,7 " "

Zakładany jest gwałtowny niespotykany w innych branżach rozwój wydobycia kamienia budowlanego. Tak silny trend rozwojowy spowodowany jest potrzebą rozbudowy a właściwie budowy przemysłu kruszyw łamanych. Polska posiada niekorzystną strukturę produkcji kruszyw, w której w zasadniczy sposób dominuje kruszywo naturalne.

Kraj	Kruszywo w % w 1965 r.		
	łamane	naturalne	sztuczne
Polska	0,9	99,0	0,1
ZSRR	40,0	58,0	2,0
NRD	35,0	63,0	2,0
USA	37,5	60,2	2,3

W tej sytuacji konieczna jest budowa silnego przemysłu kruszyw łamanych. Plany rozwojowe przewidują następujące wskaźniki:

	Produkcja w mln ton	
	1965	1985
Kruszywo łamane twarde i elementy kamienne	0,9	7,0
Kruszywo łamane do betonów średnich i niskich marek	0,06	5,0

Zasoby udokumentowane

Stan udokumentowanej bazy surowcowej przedstawiał się wg stanu na dzień 1.I.1968 r. następująco:

Przemysł	Zasoby		wydobycie
	udokumentowane	zarejestrowane i szacunkowe	
	w mln ton		
kamienia drogowego	795,5	241,5	10,8
kamienia budowlanego	740,5	305,8	2,5
	1536,0	547,3	13,3

Łącznie dla potrzeb przemysłu kamienia budowlanego i drogowego rozpoznano około 2 mld ton.

Osobnego omówienia wymaga baza dla rozwoju kamienia łamanego. W gestii Zjednoczenia Przemysłu Kamienia Budowlanego znajdowało się na początku roku 1969 około 1 mld ton udokumentowanych zasobów. Dla osiągnięcia przewidywanego wzrostu wydobycia w roku 1985 koniecznym jest udokumentowanie około 50 nowych złóż o łącznych zasobach rzędu 1 mld ton. Tak więc na przestrzeni lat 1970-1985 ma być podwojona baza udokumentowanych zasobów.

Zasoby perspektywiczne kamienia drogowego i budowlanego w Polsce

Województwo	kamień drogowy i budowlany mln t.		kamień budowlany /lekki/ mln t.
	I	II	III
wrocławskie	6 000	4 000	
opolskie	300	1 500	
katowickie		4 000	
łódzkie		1 000	10 000
kieleckie		10 000	50 000
lubelskie		-	50 000
krakowskie	50	10 000	200
rzeszowskie		10 000	500
	6 350	40 500	110 700

Perspektywy zasobowe

Instytut Geologiczny Zakład Złóż Surowców Skalnych wykonał rachunek zasobów perspektywicznych kamienia budowlanego i drogowego w Polsce.

Wzięte zostały pod uwagę następujące rodzaje skał:

wapienie /zbite, zwykłe i lekkie/

dolomity

piaskowce kwarcytowe

piaskowce

chalcedonity i diatomity

Zasoby perspektywiczne przedstawione zostały na mapach w skali 1 : 500 000 oraz 1 : 1 000 000, jak również w formie tekstowej i tabelarycznej /J.Kozłowski - Objaśnienia do mapy kamienia budowlanego i kruszyw łamanego w Polsce, Warszawa 1968/.

Z przedstawionych materiałów wynika, że największe perspektywy rozwoju wydobycia kamienia budowlanego i kruszywa łamanego znajdują się w woj. kieleckim. W woj. tym znajduje się ponad połowę zasobów obliczonych dla całej Polski Centralnej. W woj. kieleckim występują różnorodne skały zwięzłe umożliwiające rozwój szerokiego wachlarza asortymentów od grysów twardych aż do kruszywa lekkiego.

Bardziej szczegółowe prognozy wykorzystania surowców ziemi kieleckiej przedstawione zostały w zbiorowym opracowaniu Instytutu Geologicznego p.t. "Geologiczna ocena perspektyw surowcowych województwa kieleckiego" część I i II, 1967, 1969. W opracowaniach tych wykonanych z inicjatywy Wydziału Geologii PWRN w Kielcach, przedstawiony został program przestrzennej lokalizacji dla nowych zakładów produkcji kamienia budowlanego i kruszyw łamanych /Fig. 3/.

Kierunki badań

Należy stwierdzić, że Polska jest krajem bardzo zasobnym w surowce dla rozwoju przemysłu kamienia budowlanego i drogowego. Rozwój tych przemysłów następować będzie w trzech okręgach: Dolny Śląsk, Karpaty i Polska Centralna. Na Dolnym Śląsku i w Karpatach dysponujemy bardzo poważną bazą zasobową.
Dolny Śląsk jest obecnie głównym producentem grysów twardych oraz grysów do nawierzchni ściernych uzyskiwanych przede wszystkim ze skał magmowych. Od strony zasobowej posiadamy dostateczne za-

zabezpieczenie projektowanej rozbudowy przemysłu kamienia budowlanego i drogowego. W rejonie tym rozwijana jest głównie produkcja grysów twardych.

W Karpatach w woj. rzeszowskim rozwijane jest powaźnie wydobycie piaskowców przeznaczonych na produkcję grysów do betonów średnich i niskich marek.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono prognozy rozwoju przemysłu kamienia budowlanego i drogowego uwzględnić można następujące problemy:

1. szersze wykorzystanie nieużytecznych odpadów powstających w przemyśle wapienniczym np. wapienie zsylifikowane w Piechocinie, wapienie dolomityczne w Górach Świętokrzyskich.
2. zwiększenie produkcji "wapieni leszich" np. opoki typu Kamy, wapienie typu Pińczów.
3. szerokie wykorzystanie lokalnej bazy na pokrycie potrzeb regionalnych. Obszary perspektywiczne wytypowane zostały na Przeglądowej Mapie Surowców Skalnych Polski 1 : 300 000. Własności fizyczne tych skał omówione zostały w objaśnieniach do wspomnianej Mapy oraz w Monografii Złóż Materiałów Kamiennych w Polsce.

VI. Surowce przemysłu kruszyw naturalnych

KRUSZYWO NATURALNE

Rozwój produkcji

Na przestrzeni ostatnich lat obserwujemy bardzo szybki rozwój wydobycia kruszywa naturalnego:

1960 - 24,2 mln ton
1965 - 35,9 mln ton
1969 - 51,0 mln ton
1985 - 126,0 mln ton

Na przestrzeni lat 1960 - 1970 nastąpił przeszło dwukrotny wzrost produkcji. Podobne tempo wzrostu ma być utrzymane do roku 1985. Jesteśmy świadkami powstawania nowego, coraz bardziej zmechanizowanego i zautomatyzowanego przemysłu kruszyw naturalnych.

Zasoby udokumentowane

Wg stanu na początek stycznia 1970 r. /bez odjęcia ilości wydobytego kruszywa w 1969 r/ stan udokumentowanej bazy zasobowej wynosił 1 732 mln ton. W porównaniu ze stanem zasobów z r. 1968 ogólna ilość zasobów wzrosła o około 500 mln ton.
Stan udokumentowania zasobów jest silnie zróżnicowany w poszczególnych województwach.

Woj. o dużej ilości zasobów	zasoby w mln ton	ilość złóż
wrocławskie	352,6	43
krakowskie	310,7	38
opolskie	306,1	37
rzeszowskie	122,1	32

woj. o dużej ilości zasobów	zasoby w mln ton	ilość złóż
olsztyńskie	107,4	22
białostockie	101,1	22
zielonogórskie	73,8	15
katowickie	67,3	26
gdańskie	62,7	26
warszawskie	43,0	24
poznańskie	43,6	21
koszalińskie	39,5	18
szczecińskie	37,1	15
bydgoskie	35,4	11
Woj.ubogie w zasoby:		
łódzkie	20,5	13
kieleckie	6,4	5
lubelskie	2,5	2
Polska łącznie:	1.732,0	370

Przedstawione powyżej zasoby, udokumentowane zostały w 370 złożach.

Zasoby perspektywiczne

Zakład Złóż Surowców Skalnych Instytutu Geologicznego przeprowadził obszerną analizę perspektyw surowcowych kruszywa naturalnego w Polsce. Wynikiem tej pracy było opracowanie J.Pawłowskiej i Z.Siliśnieuma - "Mapa kruszywa naturalnego" 1 : 500 000. Mapa ta została wydana drukiem wraz z obszernym tekstem objaśniającym. Opracowanie to zawiera szczegółową analizę poszczególnych obszarów perspektywicznych podając zasoby

dla każdego wyróżnionego obszaru. Zasoby perspektywiczne obliczono dla 944 złóż wyróżniając złoża małe, średnie duże. Łączne zasoby perspektywiczne dla złóż kruszywa naturalnego /żwiry i piaski/ w Polsce wynoszą:

Rodzaj złóż	ilość złóż	zasoby perspektywiczne
złoża małe	513	589 mln ton
złoża średnie	284	967 " "
złoża duże	147	1806 " "
r a z e m	944	3362 mln ton

Należy stwierdzić, że ustalenia zasobów perspektywicznych w ilości 3,3 mld ton stanowi zabezpieczenie dla dalszego rozwoju wydobycia kruszywa naturalnego w Polsce.

Rozmieszczenie obliczonych zasobów perspektywicznych przedstawia się następująco /fig. 4/:

woj.o bardzo dużych zasobach	zasoby perspektywiczne mln m3	ilość złóż
białostockie	479,8	160
wrocławskie	215,9	94
olsztyńskie	139,0	67
zielonogórskie	106,5	99
rzeszowskie	105,0	30
poznańskie	101,8	104
szczecińskie	96,9	48
krakowskie	86,5	26
opolskie	77,5	16
katowickie	55,0	50
lubelskie	43,6	53

woj. o małych zasobach:		
bydgoskie	30,5	29
gdańskie	35,5	25
koszalińskie	34,1	32
warszawskie	27,5	31
łódzkie	21,7	48
kieleckie	19,5	32
Polska łącznie	1691,0	944

Kierunki badań

Zakładany rozwój wydobycia kruszywa naturalnego wymaga intensyfikacji prac w następujących kierunkach:

a/ Ulepszenie metodyki dokumentowania dużych złóż przewidzianych do mechanicznego urabiania,

b/ szersze wykorzystanie zasobów kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne celem ograniczenia transportu. Wytyczne Instytutu Geologicznego zawarte są w Przeglądowej Mapie Surowców Skalnych Polski 1 : 300 000 oraz w Mapie Kruszywa Naturalnego 1 500 000.

c/ kompleksowe wykorzystanie złóż kruszywa naturalnego w zakresie frakcji piaszczystych. Piaski odrzucane dotychczas jako odpad mogą być wykorzystane dla różnorodnych celów,

d/ opracowanie programów eksploatacji kruszywa naturalnego dla poszczególnych większych rzek karpackich i sudeckich. Programy takie są konieczne dla ustalenia jakie ilości kruszywa i gdzie mogą być wydobywane aby nie naruszyć reżimu naturalnego rzeki.

V. Surowce przemysłu materiałów ściennych

- surowce ilaste ceramiki budowlanej
- /cienkościennej/
- surowce ilaste dla grubościennej ceramiki budowlanej
- oraz kruszywa glinoporytowego
- surowce przemysłu silikatowego i betonów komórkowych

SUROWCE ILASTE DLA BUDOWNICTWA

Wprowadzenie

Do surowców ilastych dla budownictwa ~~zaliczone~~ zaliczono iły i gliny stosowane w przemyśle ceramiki budowlanej oraz w przemyśle kruszyw ceramicznych.

W grupie surowców ilastych ceramiki budowlanej wyróżnia się surowce przydatne do produkcji wyrobów grubościennych /np. cegły zwykłej/ oraz surowce przydatne do produkcji wyrobów cienkościennych i specjalnych /np. cegły klinkierowe, cegły szczelinowe, sączków drenarskich, dachówki, różnego rodzaju pustaków, klinkieru budowlanego płytek okładzinowych/.

W grupie surowców dla kruszyw ceramicznych wyróżnia się surowce przydatne do produkcji kruszywa glinoporytowego /agloporytu/ oraz surowce dla produkcji kruszywa keramzytowego /glińca/.

Należy nadmienić, że problematyka geologiczna dotycząca surowców ilastych dla budownictwa, a szczególnie już dla ceramiki budowlanej, najczęściej sprowadzana jest do surowców przydatnych do produkcji cegły zwykłej. Do dużego uproszczenia omawianej problematyki wiąże się zresztą z niedawną jeszcze tradycją tego przemysłu. W takim pojęciu zagadnienie zwiększenia bazy surowcowej nie stanowi w zasadzie poważniejszych trudności. Ostatnio wydana przez Instytut Geologiczny Przeglądowa Mapa Surowców Ilastych Polski w skali 1 : 300 000 stanowi dostateczną podstawę geologiczną dla ustalenia zasobów perspektywicznych i określenia /planowania/ kierunków rozpoznania wytypowanych obiektów złożowych. Na podstawie tej mapy można ustalić wielomiliardowe zasoby perspektywiczne surowców nadających się do produkcji lepszych lub gorszych gatunków cegły pełnej, częściowo także cegły dziurawki, a w wielu przypadkach również do produkcji ceramicznych kruszyw aglomerowanych - glinoporytu.

Przyszłość ceramicznych materiałów budowlanych będzie jednak zależała głównie od intensyfikacji produkcji drążonych i cienkościennych wielkowymiarowych elementów budowlanych oraz kruszyw lekkich - keramzytu. Ta nowoczesna produkcja wymaga surowców ilastych o odpowiedniej jakości, a przede wszystkim jednolitych, plastycznych i pozbawionych składników szkodliwych. Surowce te powinny występować w warunkach geologicznych dogodnych dla ekonomicznej, odkrywkowej eksploatacji.

Dotychczasowy jednak stan znajomości budowy geologicznej kraju nie jest jeszcze wystarczający dla pełnego, wyczerpującego ustalenia zasobów perspektywicznych wspomnianych surowców. Trzeba też podkreślić, że sama wielkość zasobów nie będzie miała w danym przypadku tak zasadniczego znaczenia, jak istotne będzie zbadanie własności surowców oraz możliwe równomierne ich rozmieszczenie w obszarze całego kraju.

Stan rozpoznania bazy surowcowej i zasoby perspektywiczne

a/ Złoża rozpoznane

W Polsce aktualnie znajduje się w ewidencji około 1010 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, których łączne zasoby bilansowe wynoszą około 891 mln m^3 x/. Z tego 477 złóż ś o zasobach ca 720 mln. m^3 - jest udokumentowanych, 356 złóż - o zasobach ca 88,5 mln m^3 - posiada uproszczone dokumentacje geologiczne /karty rejestracyjne/, zaś około 180 złóż - o zasobach ca 82,2 mln. m^3 - nie zostało jeszcze w pełni zbadanych /tzw. złoża szacunkowa/. Zasoby tych ostatnich nie należy jednak utożsamiać z zasobami perspektywicznymi, gdyż odnoszą się one głównie do złóż małych.

x/ Dane dotyczące wielkości zasobów podano na podstawie "Bilansu zasobów kopalin użytecznych Polski", opracowanego przez CUG wg stanu na dzień 1.01.1970 r. Nie uwzględniono przy tym zasobów piasków stanowiących surowiec uzupełniający /schudzający/.

o niezłych surowcach i nie wyczerpujących możliwości dla poważniejszego rozwoju.

Eksploatowanych jest około 715 złóż, a roczna wielkość wydobycia surowców ilastych ceramiki budowlanej osiągała w ostatnim dziesięcioleciu około 8 mln m^3.

Ocenia się, że około 100 większych i udokumentowanych złóż zawiera surowce nadające się do produkcji nowoczesnych wyrobów ceramicznych. Zasoby tych surowców wynoszą około 375 mln m^3. Trzeba jednak przyznać, że ocena ta jest z konieczności dość powierzchniowa, gdyż dotychczas przy rozpoznawaniu złóż nie uwzględniano zazwyczaj kompleksowych metod badawczych, a ograniczono się przede wszystkim do ustalenia przydatności surowca do produkcji określonych asortymentów. Taki zakres nie jest oczywiście wystarczający dla ustalenia nowych technologii w produkcji wyrobów ceramiki budowlanej.

Jeżeli idzie o surowce ilaste dla kruszyw ceramicznych, to dotychczas udokumentowano 3 złoża surowców przydatnych do produkcji keramzytu - o łącznych zasobach bilansowych wynoszących ca 13,6 mln m^3, oraz 16 złóż surowców przydatnych do produkcji glinoporytu - o łącznych zasobach bilansowych wynoszących ca 58,4 mln. m^3. Ponadto zarejestrowano 4 złoża surowców dla glinoporytu, o łącznych zasobach wynoszących ca 1,4 mln m^3. Należy przy tym zaznaczyć, że ponad 75 % zasobów omawianych surowców rozpoznano tylko w kategorii C_2. Wskazuje to, że prace nad rozwojem krajowej bazy surowców dla kruszyw ceramicznych znajdują się dopiero w stadium początkowym.

Dotychczas eksploatowane jest złoże surowców dla keramzytu oraz 3 złoża dla glinoporytu. Roczną wielkość wydobycia ocenia się na około 35 tys. m^3, z czego 25 tys. m^3 przypada na surowce do produkcji kruszywa keramzytowego.

b/ Zasoby perspektywiczne

Na podstawie aktualnego stanu wiadomości o budowie geologicznej oraz analizy dostępnych materiałów geologiczno-surowcowych wytypowano na obszarze całego kraju 84 rejonów perspektywicznych dla występowania surowców ilastych przydatnych do produkcji drążonych i cienkościennych wyrobów ceramiki budowlanej oraz ceramicznych kruszyw lekkich - keramzytu. Rozmieszczenie tych rejonów obrazuje załączona mapa, zaś o wielkości zasobów perspektywicznych orientują dane zawarte w tabeli 1.

Tabela 1

Zasoby perspektywiczne surowców ilastych dla ceramiki cienkościennej oraz ceramicznych kruszyw lekkich

Lp.	Województwo	Ilość rejonów perspektywicznych	Zasoby perspektywiczne dla ceramiki cienkościennej /w mln. m^3/	w tym: dla kruszywa keramzytowego /w mln. m^3/
1.	Białostockie	3	42,0	x
2.	Bydgoskie	5	40,2	12,0
3.	Gdańskie	2	31,8	13,9
4.	Katowickie	2	24,0	x
5.	Kieleckie	3	180,0	x
6.	Koszalińskie	7	56,4	x
7.	Krakowskie	2	72,0	x
8.	Lubelskie	4	158,0	x
9.	Łódzkie	5	28,6	8,6
10.	Olsztyńskie	10	128,4	x
11.	Opolskie	3	48,0	4,8
12.	Poznańskie	8	220,4	78,4
13.	Rzeszowskie	9	182,4	x
14.	Szczecińskie	2	43,2	12,0
15.	Warszawskie	7	171,6	31,2
16.	Wrocławskie	6	100,8	9,6
17.	Zielonogórskie	3	105,6	x
	O g ó ł e m:	84	1.633,4	170,1

Ogółem więc zasoby perspektywiczne dla 84 wytypowanych rejonów wynoszą około 1.633,4 mln.m^3. W tym znajduje się także 15 rejonów wystąpowania surowców przydatnych do produkcji kruszywa keramzytowego, których zasoby oceniono zostały na około 170,1 mln m^3.

Zapotrzebowanie na surowce ilaste.

Zapotrzebowanie na surowce ilaste dla przemysłu materiałów budowlanych określono na podstawie "Projektu planu perspektywicznego prac geologicznych rozwoju bazy surowcowej przemysłu materiałów budowlanych na lata 1966-1985" opracowanego w Ministerstwie Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w 1967 r. Projekt tego planu przedstawiony został również na I Konferencji naukowo-technicznej dotyczącej surowców skalnych Polski, która odbyła się w październiku 1968 r. w Zielonej Górze. Wzrost zapotrzebowania w latach 1986-2000 przyjęto według wielkości określonych na lata 1981-1985. Można przy tym wnioskować, że przedstawione dane reprezentują niejako maksymalny wariant zapotrzebowania na surowce ilaste ceramiki budowlanej, a minimalny na surowce ilaste dla kruszyw ceramicznych.

O wielkości zapotrzebowania brutto /tj. wraz z uwzględnieniem strat geologicznych, eksploatacyjnych i produkcyjnych/ na surowce dla ceramiki budowlanej orientują dane zawarte w tabeli 2, zaś na surowce dla kruszyw ceramicznych dane zawarte w tabeli 3.

Tabela 2

Zapotrzebowanie na surowce ilaste dla ceramiki budowlanej w latach 1971 - 2000

lata	1971 - 1975	1976- - 1980	1981 -1985	1986 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000
Zapotrzebowanie brutto /w mln.m3/	67,0	89,5	96,5	103,5	110,5	117,5

Tabela 3

Zapotrzebowanie na surowce ilaste do produkcji kruszyw ceramicznych w latach 1971-2000 x/

Lata	1971 - 1975	1976 - 1980	1981 - 1985	1986 - 1990	1991 - 1995	1996 - 2000
Zapotrzebowanie brutto /w mln.m³/	6,5	12,2	17,5	22,8	28,1	33,4

x/ Udział surowców do produkcji kruszywa keramzytowego wyniesie będzie około 40% ogólnego zapotrzebowania.

Ogółem więc zapotrzebowanie na surowce ilaste ceramiki budowlanej w najbliższym trzydziestoleciu wyniesie około 585 mln m^3. Należy przy tym podkreślić, że po 1975 r. zapotrzebowanie będzie dotyczyło głównie surowców wysokiej jakości, przydatnych do produkcji wyrobów dachówkowych i specjalnych. Globalne zapotrzebowanie natomiast na surowce dla kruszyw ceramicznych wyniesie około 120 mln m^3, z czego blisko 50 mln m^3 przypadnie na surowce do produkcji kruszywa keramzytowego.

Porównanie zapotrzebowania z wielkością bazy surowcowej

Z bezpośredniego porównania wielkości zapotrzebowania z wielkością bazy surowcowej /zasoby udokumentowane i perspektywiczne/ wynika, że baza ta powinna zabezpieczyć potrzeby przemysłu na okres najbliższych kilkudziesięciolecia lat. Należy jednak podkreślić, że takie porównanie nie jest w pełni zadowalające, gdyż - jak to już stwierdzono - wielkość zasobów nie będzie jeszcze sama w sobie decydowała o rozwoju przemysłu ceramiki budowlanej. Rozwój ten będzie zależał także od możliwie równomiernego rozmieszczenia surowców na obszarze kraju oraz od dokładnego poznania ich właściwości.

Trzeba mieć bowiem na uwadze, że dotychczas zlokalizowane zasoby odnoszą się głównie do złóż znajdujących się przy istniejących zakładach produkcyjnych, które wybudowane zostały bądź to jeszcze przed pierwszą bądź to przed drugą wojną światową. Ich lokalizacja nie musiała więc pokrywać się z aktualnymi zapotrzebowaniem na poszczególne materiały budowlane. Jeżeli natomiast idzie o perspektywiczne, to wykonały one tylko w tych rejonach kraju, w których pozwalał na to stan znajomości budowy geologicznej. Nie jest to obraz ostateczny i zapewne ulegnie on dalszym zmianom w miarę rozwoju badań geologicznych.

Zasadniczy nacisk w rozpoznaniu bazy surowców ilastych dla ceramiki budowlanej kierowany był przede wszystkim dla zabezpieczenia potrzeb istniejących zakładów produkcyjnych na określone asortymenty materiałów budowlanych, głównie cegły pełnej, a w dużo mniejszym stopniu inne wyroby /sączki drenarskie, cegły dziurawki, kratówki i dachówki/. Pod tym kątem ograniczono też zakres badań technologicznych. Taki kierunek był oczywiście uzasadniony dotychczasową sytuacją w przemyśle ceramiki budowlanej, niemniej jednak było to przyczyną, że kompleksowe badania surowców ilastych należały do rzadkości, a z ich potrzeby zaczęto zdawać sobie sprawę dopiero w ostatnich kilku latach. Trzeba przy tym przyjąć, że rozwój nowych technologii produkcji może się opierać na lepszych lub gorszych pod względem jakości surowcach. Jednak surowce te, aby można było ustalić optymalne reżimy technologiczne, muszą być możliwie dokładnie, kompleksowo zbadane.

Surowce ilaste dla grubościennej ceramiki budowlanej oraz kruszywa glinoporytowego

Na wstępie należy zaznaczyć, że na tym miejscu uwzględniono surowce nadające się do produkcji cegły pełnej w polowych cegielniach na lokalne potrzeby budownictwa wiejskiego. W pewnym stopniu nadawać się one mogą również do produkcji kruszywa glinoporytowego. Jeżeli idzie natomiast o produkcję wysokiej jakości cegły pełnej w dużych zakładach ceramicznych to w grę wchodzą tylko te surowce ilaste, które omówione zostały przy zagadnieniu ceramiki ciemnowypalanej.

Surowce ilaste do produkcji cegły pełnej na potrzeby budownictwa wiejskiego oraz kruszywa glinoporytowego to przede wszystkim gliny zwałowe i lessy. Występują one dość powszechnie w różnych rejonach kraju i zajmują około 28 % ogólnej powierzchni obszaru Polski.

Dla obliczenia zasobów perspektywicznych omawianych surowców przyjęto:

- powierzchnię obszarów występowania glin zwałowych i lessów w poszczególnych województwach,
- średnią miąższość surowca, ustaloną dla jednego poziomu eksploatacyjnego, a więc na 7 m, oraz
- współczynnik wykorzystania, ustalony na podstawie dotychczasowych doświadczeń na 0,2 dla surowców ceramiki grubościennej i 0,1 dla surowców do produkcji kruszywa glinoporytowego.

Tak obliczone zasoby perspektywiczne dla poszczególnych województw przedstawia niżej umieszczona tabela. Dla lepszej orientacji w tabeli podano także procent powierzchni, jaką zajmują omawiane surowce w obrębie każdego województwa.

Województwo	Powierzchnia występowania surowców /w km²/	% powierzchni zajętej przez surowce	Zasoby perspektywiczne /w mln m³/	
			Ceramika grubościenna	Kruszywa glinoporytowe
1. Białostockie	7610	33	10 854	5 527
2. Bydgoskie	8350	40	11 690	5 845
3. Gdańskie	3620	33	5 068	2 534
4. Katowickie	630	7	882	441
5. Kieleckie	9680	29	7 952	3 976
6. Koszalińskie	4593	25	6 430	3 215
7. Krakowskie	2180	14	3 052	1 526
8. Lubelskie	7580	30	10 612	5 306
9. Łódzkie	8150	47	11 410	5 705
10. Olsztyńskie	3800	18	5 432	2 716
11. Opolskie	3020	31	4 228	2 114
12. Poznańskie	8730	32	12 222	6 111
13. Rzeszowskie	1890	10	2 646	1 323
14. Szczecińskie	3087	24	4 320	2 160
15. Warszawskie	11170	38	15 638	7 819
16. Wrocławskie	3960	21	5 544	2 772
17. Zielonogórskie	3420	23	4 788	2 394
Ogółem zasoby perspektywiczne			122 368	61 284

Zasoby perspektywiczne surowców do produkcji cegły pełnej na potrzeby budownictwa wiejskiego ocenia się więc na 122 368 mln m^3, a w tym surowce do produkcji kruszyw glinoporytowego na około 61 284 mln m^3.

Praktycznie rzecz biorąc, wielkość tych zasobów jest w stanie zabezpieczyć dowolną produkcję wyrobów grubościennych na potrzeby budownictwa lokalnego oraz produkcję ceramicznych kruszyw glinoporytowych w nadchodzącym trzydziestoleciu. Należy jednak podkreślić, że każdorazowe podjęcie eksploatacji powinno być poprzedzone zbadaniem jakości występujących surowców.

BUDOWLANE ILASTE SUROWCE CERAMIKI BUDOWLANEJ /oleinokoleinnej/

Rozwój produkcji

Wydobycie surowców ilastych dla potrzeb przemysłu ceramiki budowlanej przedstawia się następująco /wg danych GUG/:

1960 - 7,9 mln m^3
1965 - 7,9 " "
1969 - 7,3 " "
1985 - 17,0 " "

Wydobycie surowców ilastych utrzymuje się więc od szeregu lat niezmiennie na tym samym poziomie. Jest to zjawisko paradoksalne wobec braku materiałów budowlanych na rynku np. zwykłej cegły. Zahamowanie rozwoju ilościowego produkcji w przemyśle ceramiki budowlanej zostało spowodowane likwidacją drobnych cegielni. Działalność fiskalna urzędów finansowych doprowadziła do zamknięcia szeregu zakładów produkcyjnych.

Ten niezadawalający stan rzeczy uwidacznia się dobitnie w planach resortu budownictwa zakładającego potrzebę gwałtownego skoku w produkcji przemysłu ceramiki budowlanej na przestrzeni lat 1970-1985.

Zasoby udokumentowane

Według stanu na dzień 1.1.1970 r. udokumentowane zasoby /bez piasków/ dla potrzeb przemysłu ceramiki budowlanej wynosiły 720 mln m^3 w 477 złożach. Ponadto posiadamy 356 złóż posiadających dokumentacje uproszczone o zasobach 80 mln m^3.
Dla zrealizowania planów resortu budownictwa konieczne jest wybudowanie około 100 nowych zakładów. Służba geologiczna musi udokumentować około 150 nowych złóż o zasobach rzędu 600 mln m^3.

Zasoby perspektywiczne

Obliczenie zasobów perspektywicznych wykonane zostało

w Zakładzie Złóż Surowców Skalnych I.G. przez Z.Kozydrę w roku 1970. Obliczenia przeprowadzono tylko dla surowców ilastych przydatnych do produkcji wyrobów cienkościennych. Surowce dla wyrobów grubościennych występują powszechnie /np. gliny zwałowe/ na obszarze niemal całej Polski. Nie ma więc problemu z wytypowaniem obszarów perspektywicznych co zostało dokonane w Przeglądowej Mapie Surowców Skalnych Polski 1 : 300 000.

Zasadniczy rozwój przemysłu ceramiki budowlanej dotyczyć będzie wyrobów cienkościennych. Wyroby cienkościenne wymagają znacznie lepszych surowców ilastych nie występujących powszechnie. Z tego też względu wykonano szacunek zasobów tylko tych surowców, które mogą być podstawą produkcji wyrobów cienkościennych.

Na obszarze całej Polski wytypowano 84 rejony perspektywiczne. Planimetrując ich powierzchnie i mnożąc przez spodziewane miąższości /od 6 do 20 m/ otrzymano kubatury potencjalnych zasobów. Zasoby te pomniejszono o współczynnik możliwości wykorzystania zasobów dla potrzeb przemysłu ceramicznego.

Współczynnik ten przyjęto dla wszystkich obszarów jako 0,2.

Obliczone w ten sposób zasoby perspektywiczne wynoszą /fig. 5/:

Województwa zasobne:

poznańskie	220	mln m^3
rzeszowskie	182	"
kieleckie	180	"
warszawskie	171	"
lubelskie	156	"
olsztyńskie	128	"
zielonogórskie	105	"
wrocławskie	100	"

Województwa mało zasobne:

krakowskie	72	mln m^3
koszalińskie	56	"
opolskie	48	"
szczecińskie	43	"
białostockie	42	"
bydgoskie	40	"
gdańskie	31	"
łódzkie	28	"
katowickie	24	"
	1633	mln m3

Przedstawiona prognoza wskazuje na dużą równomierność w rozmieszczeniu zasobów surowców ilastych. Stwarza to możliwości budowy regionalnych wytwórni pokrywających lokalne potrzeby.

Odrębny szacunek przedstawiono dla surowców ilastych dla wykorzystania w produkcji ceramicznych kruszyw lekkich - keramzytu. Na podstawie dotychczasowej znajomości właściwości surowców ilastych wytypowano 15 rejonów, w których można się spodziewać surowców przydatnych do produkcji keramzytu.

Produkcja keramzytu rozpoczęła się w Polsce w roku 1960 i z tego też powodu brak jeszcze systematycznych badań dla szeregu obszarów występowania surowców ilastych. Orientacyjny szacunek zasobów perspektywicznych przedstawia się następująco /fig. 6/:

Województwa zasobne:

poznańskie	78	mln m^3
warszawskie	51	"
szczecińskie	21	"

Województwa mało zasobne:

gdańskie	13	"
bydgoskie	12	"

łęczyckie	8 mln m^3
opolskie	2 "
razem	170 mln m^3

Kierunki badań

Jak wynika z przedstawionych założeń nastąpić ma bardzo poważna rozbudowa przemysłu ceramiki budowlanej. Polska posiada nieograniczone zasoby dla produkcji wyrobów grubościennych oraz poważne zasoby dla produkcji cienkościennej. Obliczone zasoby wynoszące 1,6 mld m^3 zapewniają całkowicie planowany rozwój omawianego przemysłu. Ze względu na występowanie w Polsce różnorodnych pod względem geologicznym i technologicznym surowców ilastych przewiduje się następujące kierunki badań:

1. szczegółowe rozpoznanie surowców ilastych dla rozwoju produkcji w poszczególnych regionach kraju /badania kompleksowe/.
2. maksymalne wykorzystanie surowców ilastych zdejmowanych w nadkładzie kopalń odkrywkowych węgla kamiennego /Konin, w przyszłości Bełchatów/ oraz siarki /Machów/.

Surowce przemysłu silikatowego i betonów komórkowych

Rozwój produkcji

W ostatnich latach obserwujemy szybki rozwój materiałów budowlanych produkowanych z piasku kwarcowego.

Wydobycie piasku kwarcowego przedstawia się następująco:

w mln m^3

Rok	Wydobycie piasków kwarcowych do produkcji		
	wyrobów silikatowych	betonów komórkowych	łącznie
1960	0,7	-	0,7
1965	1,6	0,4	2,0
1968	2,0	0,6	2,6
1969	1,9	0,8	2,7
1985			3,4

Wzrost produkcji gotowych wyrobów kształtować się będzie następująco:

Rok	cegła wapienno-piaskowa	betony komórkowe
1966	700 mln szt.	
1968		1,8 mln m^3
1985	1,2 mld szt. = 3,3 mln m^3	10,8 mln m^3

Zasoby udokumentowane

Dotychczas udokumentowane zasoby /wg stanu na dzień 1.I. 1970/ wynoszą 209 mln m^3. Łącznie udokumentowano 91 złóż, z czego 91 złóż jest nie eksploatowanych. Podział organizacyjny zasobów należących do przemysłu silikatowego i betonów komórkowych przedstawia się następująco:

- przemysł silikatowy - 123,0 mln m^3
- przemysł betonów komórkowych - 78,0 "

Zasoby te są niewystarczające dla zakładanego rozwoju omawianych przemysłów. Niedobory zasobów dotyczą przede wszystkim betonów komórkowych.

Dla zabezpieczenia prawidłowego rozwoju obu przemysłów należy do roku 1985 udokumentować:

przemysł	ilość złóż	ilość zasobów w mln m^3	ilość nowych zakładów
betonów komórkowych	80	160	62
silikatowy	30	90	18
razem	110	250	80

Zasoby perspektywiczne

Instytut Geologiczny podjął się w ostatnich latach opracowania perspektyw surowcowych dla piasków kwarcowych przydatnych dla przemysłu silikatowego i betonów komórkowych. W wyniku studiów przeprowadzonych przez mgr Bogumiłę Zalewską powstało opracowanie p.t. "Piaski czwartorzędowe w Polsce - zasoby udokumentowane i perspektywiczne" wraz z mapą 1 : 1 000 000.

Jako surowiec przydatny dla omawianych przemysłów uznano piaski wydmowe i piaski tarasów akumulacyjnych. Wyznaczone zostały obszary perspektywiczne występowania obu wymienionych typów piasków. Miąższość przyjęto na podstawie analizy materiałów wiertniczych. W razie braku materiałów wiertniczych zasoby wydm liczono na podstawie mapy topograficznej do podstawy wydm. Eksploatacja piasków kwarcowych prowadzona jest basenem do głębokości 1 m ponad ustalony poziom wód. Obliczone w ten sposób zasoby piasków kwarcowych przydatnych dla przemysłu silikatowego i betonów komórkowych wynoszą 706 mln m^3. Zasoby te reprezentowane są przez:

197 złóż dużych
130 złóż średnich
92 złoża małe

łącznie 369 złóż

Jak wynika z mapy /Fig. 1/ rozmieszczenie złóż nie jest równomierne.

Do województw zasobnych w piaski kwarcowe należą:

- warszawskie - 157.0 mln m^3
-

Ograniczone zasoby występują w województwach:

- kieleckie - 94,5 mln m^3
- poznańskie - 79,0 mln m^3
- bydgoskie - 68,0 "
- łódzkie - 66,7 "
- zielonogórskie - 47,3 "
- białostockie - 37,7 "
- szczecińskie - 37,5 "
- lubelskie - 33,4 "
- rzeszowskie - 20,9 "

Do województw ubogich w piaski kwarcowe należą:

- opolskie - 15,2 mln m^3
- wrocławskie - 14,0 "
- koszalińskie - 12,4 "
- gdańskie - 12,0 "
- krakowskie - 6,0 "
- katowickie - 4,2 "
- olsztyńskie - 3,5 "

razem 708,7 mln m^3

Kierunki badań

Polska posiada wystarczające zasoby piasków kwarcowych dla rozwoju przemysłu silikatowego i betonów komórkowych. Zasoby perspektywiczne policzone przez Instytut Geologiczny umożliwiają prowadzenie szerokim frontem prac poszukiwawczo-dokumentacyjnych. Biorąc pod uwagę dobrze rozwinięty przemysł cementowy, wapienniczy można stwierdzić, że istnieją w Polsce specjalne dogodne warunki dla rozwoju przemysłu silikatowego i betonów komórkowych.

W trakcie dalszych badań należy zwrócić specjalną uwagę na wykorzystanie odpadowych frakcji piaszczystych powstających

przy uszlachetnianiu kruszyw naturalnych. Obecnie w szeregu zakładach przeróbczych zamienne ilości piasku /do 30 % niekiedy urabianej wraz/ są odrzucane jako odpad. Należy więc doprowadzić do kompleksowego wykorzystania krajowych złóż surowców okruchowych. Postulat ten dotyczy przede wszystkim złóż kruszywa naturalnego o dużym punkcie piaskowym.

Przewiduje się również w większym niż dotychczas stopniu wykorzystanie pyłów dymnicowych do produkcji betonów komórkowych. W związku z akcją oczyszczenia atmosfery od zapylenia wzrastać będzie ilość urządzeń filtracyjnych produkujących pyły dymnicowe.

VI. Surowce przemysłu ceramiki szlachetnej

- kaoliny
- iły biskowypalające się
- iły kamionkowe
- skalenie

„UNIMOR CERAMIKA" SPÓŁKA AKCYJNA

Kaoliny

Rozwój produkcji

Dotychczasowe wydobycie kaolinów nieplastycznych /Maria III/ i plastycznych /Żarów/ wynosiło:

1960 - 25 tys.ton
1965 - 115 " "
1969 - 220 " "
1985 - 400 " "

Zasoby udokumentowane

Stan zasobów udokumentowanych przedstawia się następująco:

Kaoliny nieplastyczne

Kop. Maria I	-	9203 tys.ton
Kop. Maria II	-	42137 " "
Kop. "Zofia" Czerwona Woda	-	14460 " "
razem		65800 tys.ton

Kaoliny plastyczne

Nazwa złoża i rok zatwierdzenia	Zasoby surowca kaolinowego w mln ton	Zastosowanie	Zasoby kaolinu typu PK w mln ton
Góra Świdnicka /1962/	1,3	Przem.Mat.Ogn.	-
"Andrzej" w Żarowie /1959/	1,5	"	-
Żarów /1968/	4,3	"	-
Dalerków-Roztoka /1969/	27,9	"	2,1
Wyszanowice k/Otrzelina /1967/	6,3	Przem.Ceram.	3,6

c.d.

Nazwa złoża i rok zatwierdzenia	Zasoby sur. kaolinowego w mln ton	Zastosowanie	Zasoby kaolinu typu PK w mln ton
Świałowice /1969/	13,1	Prz.Mat.Ogn. oraz Przem.Ceram.	7,5
Strzelin - "Monika" /1970/	3,0	"	1,0
Kalno /1970/	43,3	Prz.Mat.Ogn. oraz Prz.Ceram.	21,2
razem zasoby zatwierdzone	100,7		30,4
Bolesławiec "Stefan" /zasoby w zatwierdzaniu/	5,1	Przem.Ceram.	3,7
razem zasoby zatwierdzone i w zatwierdzaniu	105,8		30,1

Zasoby perspektywiczne

Udokumentowana dotychczas baza surowcowa kaolinu stwarza szerokie możliwości rozbudowy krajowego przemysłu opartego o własne surowce. Na podstawie dotychczas przeprowadzonych badań można się spodziewać dalszych zasobów kaolinu w rejonie Jawora, Świdnicy, Strzelina i Otmuchowa. Prowadzone są również prace poszukiwawcze na Pogórzu Izerskim. Odkrycie kaolinu w kopalni węgla brunatnego w Turowie ponownie zwróciło uwagę na ten rejon. Można się zatem spodziewać dalszego powiększenia dotychczas udokumentowanej bazy surowcowej kaolinu. Należy jednak przypuszczać, że nie będzie to duże złoże typu Kalno a raczej małe złoża. Wspólna eksploatacja szeregu drobnych złóż może jednak zapewnić poważne ilości kaolinu na potrzeby krajowe a nawet na eksport.

Kierunki badań

W wyniku intensywnych prac służby geologicznej została udokumentowana poważna baza surowcowa /36 mln ton kaolinu typu KA/. Zaistniały więc warunki do stworzenia poważnego krajowego przemysłu kaolinowego. Konieczne jest wybudowanie dużego zakładu wzbogacania i przeróbki kaolinu. Dopiero po zastosowaniu odpowiednich metod przeróbki będzie można uzyskać kaolin przydatny dla przemysłu ceramicznego i szeregu innych zastosowań. Równocześnie służba geologiczna ma prowadzić dalsze prace poszukiwawcze zmierzające do udokumentowania nowych złóż. W pierwszym rzędzie dotyczy to kaolinów wysokoplastycznych.

Iły białowypalające się

Iły białowypalające się - fajansowe i porcelitowe - znane są z utworów górnej kredy /santonu/ niecki północnosudeckiej na Dolnym Śląsku.

Dotychczas udokumentowano 4 złoża, których zasoby bilansowe wynoszą:

- kat. A-B	-	2,3 mln. ton
- kat. C_1	-	4,0 " "
- C_2	-	10,1 " "
razem:		16,4 mln. ton

Wydobycie w 1969 r. wynosiło 0,076 mln t, a w 1970 r. wzrosło prawdopodobnie do około 0,100 mln t.

Zasoby perspektywiczne w niecce północnosudeckiej ocenia się na około 10 mln ton. Ogółem więc zasoby udokumentowane i perspektywiczne wynoszą 26,4 mln ton.

Należy zwrócić uwagę, że współczynnik wykorzystania tego rodzaju złóż jest stosunkowo niski wskutek trudnej podziemnej eksploatacji i konieczności stosowania ostrej selekcji jakościowej surowców. Jak wykazały dotychczasowe doświadczenia zaledwie 30% udokumentowanych zasobów może być praktycznie wykorzystanych.

Zakłada się, że wydobycie iłów białowypalających się wzrośnie w 2000 r. czterokrotnie w porównaniu z 1970 r. Podane zasoby zabezpieczają więc planowany wzrost wydobycia. Istnieje jednak pilna konieczność dokładniejszego zbadania bazy surowcowej, zgodnie ze współczesnymi wymaganiami przemysłu, a przede wszystkim rozpoznanie zasobów w wyższych kategoriach. Dotychczasowy bowiem stan rozpoznania, choć wystarczający dla bieżących potrzeb, nie pozwala na ustalenie właściwych perspektyw rozwojowych

przemysłu ceramicznego. Szczególnie potrzebne są badania geologiczne nad możliwością określenia perspektyw występowania podobnych surowców w innych rejonach Polski.

Iły kamionkowe

Iły kamionkowe występują w podobnych warunkach jak iły ogniotrwałe i znane są zarówno z północnej osłony Gór Świętokrzyskich, jak też z regionu krakowsko-wieluńskiego oraz z rejonu bolesławieckiego i Turoszowa na Dolnym Śląsku. W Turoszowie towarzyszą pokładom węgla brunatnego, zaś w rejonie bolesławieckim - w pewnej części - iłom białowypalającym się.

Zasoby bilansowe oraz wielkość wydobycia przedstawia poniższe zestawienie:

Rejon	Wydobycie w 1969 r. /w mln t/	Zasoby udokumentowane /w mln ton/			
		A+B	C_1	C_2	Razem
Bolesławiecki	0,132	7,1	7,7	7,3	22,1
Świętokrzyski	0,042	9,0	11,7	24,6	45,3
Krakowsko-wieluński	x	x	1,3	x	1,3
Ogółem	0,174	16,1	20,7	31,9	68,7

Należy nadmienić, że w Bilansie Zasobów Kopalin Użytecznych opracowywanym przez CUG w grupie surowców kamionkowych wykazywane są zasoby z Turoszowa w ilości 779 mln ton. Trzeba jednak powiedzieć, że iły z Turoszowa były bardzo słabo zbadane - zarówno pod względem geologicznym, jak i jakościowym. Podana wielkość zasobów dla Turoszowa jest - praktycznie rzecz biorąc - dużo zawyżona, a ponadto może być rozważana tylko w aspekcie zasobów perspektywicznych jeżeli idzie o wykorzystanie przez przemysł ceramiczny.

Zasoby perspektywiczne iłów kamionkowych ocenia się w sposób następujący:

- region świętokrzyski	- około	55 mln ton
- " krakowsko-wieluński	- "	10 " "
- " bolesławiecki	- "	5 " "
- " Turoszowa	- "	6 " "
razem zasoby perspektywiczne:		76 mln ton

Dla rejonu Turoszowa uwzględniono tylko zasoby perspektywiczne iłów kamionkowych o wysokiej jakości, których selektywne wydobycie będzie opłacalne przy eksploatacji węgla brunatnego i opłacać się będzie koszt ich transportu.

Wydobycie iłów kamionkowych wzrośnie w 2000 r. czterokrotnie - do około 0,8 mln t w porównaniu z 1970 r. - 0,2 mln ton. Podane zasoby w pełni zabezpieczają wzrost planowanego wydobycia, pod warunkiem jednak, że jakość iłów zostanie zbadana zgodnie ze współczesnymi wymaganiami przemysłu ceramicznego.

Skaleniec

Surowiec skaleniowy używany jest w wielu gałęziach przemysłu. Do głównych odbiorców tego surowca należą przemysły: ceramiczny, szklarski, izolacyjny, obrabiarek, wyrobów metalowych, odlewniczych i ogniotrwałych, gumowy, chemiczny i inne. Zapotrzebowanie na mączkę skaleniową wszystkich przemysłów wyniosi w 1971 r. nieco powyżej 30 tys.ton. Wzrasta ono sukcesywnie każdego roku to też w 1980 r. przewidywane zapotrzebowanie wyniesie około 84 tys. ton. Zdolność produkcyjna jedynego dotychczas zakładu produkującego mączki skaleniowe w Strzeblowie pokrywa tylko część potrzeb przemysłów szklarskiego, ceramicznego i elektroporcelany, przy czym jest to mączka skaleniu sodowo-potasowego II gat. Lepsze jakościowo oraz specjalne gatunki surowca używanego przez różne przemysły sprowadzane są z zagranicy. Przewidywany w 1971 r. plan importu przewiduje sprowadzenie około 18,5 tys. ton mączki co stanowi wartość 1,9 mil. zł. dewizowych, czyli około 475 tys. dolarów.

W połowie lat sześćdziesiątych rozwiązano problem geologicznej bazy surowcowej skaleniu typu strzeblowskiego. W samym Strzeblowie udokumentowane w kat. A + B oraz C_1 zasoby wynoszą w 1970 r. około 2 mil ton /tab. 1/. Podobnego typu surowiec udokumentowano w kat. C_2 w Górach Izerskich w Kopańcu. Sprawdzone w okolicy Strzeblowa możliwości rozwojowe bazy surowcowej są znikome, natomiast w Górach Izerskich baza ta może być powiększona do kilkudziesięciu mil ton, w tym około 8 mil. ton czystego surowca sodowego, przydatnego dla przemysłu szklarskiego.

Udokumentowane zasoby surowca skaleniowego
wg stanu na 1.I.1970 r. /w tys.ton/

Lp.	Nazwa złoża	A+B	C_1	C_2	Razem
1.	Strzeblów - Pagórki Wschodnie	982	441	-	1423
2.	" Pagórki Zachodnie	-	631	-	631
3.	Kopaniec - Góry Łyszkie	-	-	12650	12650
4.	Siedlec - pow. Chrzanów	43	100	220	363
	razem	1025	1172	12870	15067

Złoże trachitu potasowego Siedlec w woj. krakowskim wobec braku właściwej dla tego surowca technologii - nie znalazło dotychczas zastosowania.

Wobec braku w naszym kraju ca stego surowca potasowego zwrócono uwagę na skały innego typu o wysokim wskaźniku potasowości. Należy tu przede wszystkim arkoza kwacanlska, granity i porfiry. Wszystkie te surowce wymagają odpowiednich zabiegów technologicznych. W ciągu ostatnich lat przeprowadzono szereg eksperymentów na skalę laboratoryjną, ćwierć i półtechniczną. Przedstawiono szereg schematów technologicznych, najkorzystniejszych i najtańszych dla danego typu surowca. Uzyskiwane koncentraty charakteryzują się różnorodnymi własnościami jak i dotychczas nie znaleziono skały, która po odpowiednich zabiegach technologicznych dawałaby koncentraty odpowiadające różnorodnym wymaganiom przemysłu. Dlatego też rozwój bazy surowcowej skaleniu musi być uzależniony od ciągłego rozwoju technologii i stosowania odpowiednio dobranych receptur dla mączek. Zakład produkcyjny w Strzeblowie nie ma żadnej możliwości rozbudowy, to też dla prawidłowego rozwoju przemysłu mączek skaleniowych i zlikwidowania kosztownego importu konieczne jest wybudowanie nowoczesnego

zakładu produkcyjnego, o możliwości stosowania różnych technologii. Obecnie wysiłki geologów i laboratoriów resortowych skierowane są na przebadanie surowców perspektywicznych, z których można otrzymać odpowiednie koncentraty skaleniowe.

Zestawienie złóż perspektywicznych, które zostały wstępnie przebadane pod względem geologicznym i technologicznym są przedstawione w tab. 2.

tab. 2.

Zestawienie zasobów perspektywicznych złóż do otrzyzysania koncentratów skaleniowych

Lp.	Rejon	Rodzaj badań skał	Miejscowość	Przew. zasoby perspekt. w tys. ton	Uwagi
1.	Góry Izerskie	leukogranity	Mląds półn.	3 500	
2.	" "	sodowe	Proszowa	5 700	
3.	Karkonosze	granity karkon.	Kowary	9 000	zł.dokumen.
4.	"	" "	Wieiarki	3 000	odpady z hałd
5.	Mas.Strzegomski	granity strzegom.	Graniczna	3 000	"
6.	Wałbrzych	porfiry	Mas.Trójgarbu	8 000	
7.	Krakowski	arkoza kwarcowa	Wygiełzów	25 000	złoże do kum.
8.	"	"	Libiąż - Mocydło	10 000	
9.	"	"	Karniowice	50 000	

Jak więc widać, baza zasobowa różnego rodzaju skał przydatnych do produkcji koncentratów skaleniowych jest bardzo duża. Jeśli nawet przyjąć, że uzysk koncentratów nie będzie wyższy niż 30 %, to wydaje się, że zasobów tych wystarcza nie tylko na pokrycie zapotrzebowania najbliższych 30 lat, ale również wielu lat następnych.

Jest to jednak oszacunek pozorny, bowiem rozwój bazy zależy przede wszystkim od zastosowania odpowiednich technologii i w dalszym ciągu, konieczne są badania zmierzające do uzyskania optymalnych rozwiązań. Na mapie /zał. 1/ przedstawione są większe wychodnie podobnego typu skał, które wymagają wstępnych badań co do ich przydatności. Powinny być one badane w miarę narastających potrzeb i postępu naukowego prac technologicznych.

VII. Surowce przemysłu szklarskiego

Kwarcowe piaski szklarskie w Polsce

Kwarcowe piaski szklarskie są podstawowym surowcem stosowanym przy produkcji mas ~~szklanych~~ szklanych.

Piaski szklarskie powinny mieć następujące cechy: ponad 95 % SiO_2 oraz niską zawartość tlenków żelaza i tytanu. Tlenki te występują najczęściej w minerałach ilastych lub w formie otoczki na ziarnach kwarcu. Czasami występują one również w formie wrostków. Ważną cechą piasków szklarskich jest też wysoka jednorodność w uziarnieniu. Za najlepsze pod względem uziarnienia, uważane są piaski średnie i drobnoziarniste o frakcji od 0,1 do 0,5 mm.

Wymagania jakościowe dotyczące omawianych piasków określa norma polska PN-63/G-13101. Według wymagań w.w. normy, jakość piasku określa się na podstawie ilości SiO_2, Fe_2O_3, TiO_2 i Al_2O_3 oraz ziarnistości. Norma przewiduje podział piasków szklarskich na 6 klas podstawowych oraz klasę specjalną. Poszczególne klasy piasków stosowane są do produkcji różnych asortymentów szkła.

Złoża piasków szklarskich występujące na obszarze Polski znane są przede wszystkim z okresu kredy i trzeciorzędu oraz częściowo z jury i czwartorzędu.

Piaski jurajskie.

Wychodnie omawianych piasków znane są w Polsce przede wszystkim z mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz z rejonu częstochowskiego.

Rejon mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. W wymienionym rejonie występują przede wszystkim dość kruche piaskowce zwietrzałe w swych górnych partiach. Piaskowce te są tak kruche, że pod wpływem uderzenia lub wody rozpadają się w luźny piasek. Są to więc piaski kwarcowe o barwie białej lub szarej. Są średnio a przede wszystkim drobnoziarniste. Odznaczają się wysoką zawar-

tością SiO_2 dochodzące do ponad 98 %. Z uwagi jednak na dość znaczną ilość Fe_2O_3 odpowiadają one 5 i 6 klasie piaskowców. Złoża te są znane i sporadycznie eksploatowane w rejonie Opoczna Wąchocka i Skarżyska.

Rejon częstochowski. Występują tu utwory retyko-liasowe, które budują dość liczne pagórki między Zawierciem a Lublińcem. Tutaj też obserwuje się częste wychodnie tych piasków. Przydatność tych piasków dla potrzeb przemysłu szklarskiego jest mało znana.

Piaski kredowe

Występowanie złóż piasków szklarskich wieku kredowego ogranicza się głównie do dwu rejonów, mianowicie:

1. rejon Tomaszowa Mazowieckiego
2. " Osiecznica - Bolesławiec

ad 1. W rejonie Tomaszowa Mazowieckiego piaski szklarskie geologicznie związane są z niecką tomaszowską. Piaski te reprezentują osady od barremu aż po alb dolny.

Na wschód od Piliczy zaznacza się w terenie wyraźna dochodząca do 20 m wysokość kuesta, która widoczna jest na odcinku 30 km. Ciągnie się ona od Smardzewic poprzez Białą Górę, Grudzeń Las, Tyglinów, Rzeczenie aż do wsi Góry Przesiatowskie. Wzdłuż tej kuesty prześledzić można kontakt utworów dolnej i górnej kredy, których wychodnie pod kuestą przykryte są utworami czwartorzędowymi. Kuesta ta wypreparowana została w odpornych na wietrzenie piaskowcach kwarcowych serii dolno-albskiej. Są one przykryte odpornie jącymi piaskowcami limonitowymi albu środkowego i gezami należącymi do górnej kredy.

Seria dolnoalbska zwana też białogórską od dawna znanej i eksploatowanej wychodni w Białej Górze wykształcona jest w postaci piaskowców i łupków kwarcowych. Miąższość całej serii biało-

górnej wynosi około 80 - 140 m i zapada pod kątem 5-6° ku środkowi niecki. Piaskowce serii białogórskiej stanowiące surowiec dla przemysłu szklarskiego są bardzo kruche, cementowane spoiwem ilastym miejscami przechodzą nawet w luźny piasek, stąd też nazwę są przeważnie piaskami. Barwa piasku w stanie wilgotnym jest szara, po wyschnięciu biała. Bardzo często piaski te w stropie są zażelazione oraz widoczne są w nim limonitowe smugi. Piaski te są różnoziarniste i przechodzą w drobny żwirek. Ziarna piasku od 0,1 do 0,5 mm jest od 80 do 90 %. Skład chemiczny omawianej części serii białogórskiej jest dość różny i waha się w następujących granicach: SiO_2 od 97,57 do 99,58 %; Fe_2O_3 od 0,164 do 0,051 %, TiO_2 od śladów do 0,17 %, Al_2O_3 od 1,18 do 0,032 %. Ze względu na skład chemiczny omawiane piaski w naturalnym stanie należą do 4,5 i 6 klasy piasków. Jednakże po odpowiedniej przeróbce i uszlachetnieniu można otrzymać piaski klasy 2, a przeważnie klasy 3 i 4.

Miąższość serii złożowej jest dość znaczna i waha się w granicach od 20 do 55 m. Wychodnia omawianej serii złożowej ciągnie się prawie wzdłuż całej kuesty pasem, którego szerokość dochodzi do 200 m.

Na obszarze niecki tomaszowskiej, dla potrzeb przemysłu szklarskiego, wykonano dotychczas 5 dokumentacji geologicznych. Są to następujące złoża: Biała Góra I i II, Biała Góra - Wesoła, Radonia i Góry Trzebiatowskie /nr na mapie 16 - 20/. Ogólna ilość udokumentowanych zasobów bilansowych na dzień 1.I.1970 r. w niecce tomaszowskiej wynosi 124 489 tys.t oraz około 30 mil.t. zasobów pozabilansowych. Jest to największa dotychczas poznana i udokumentowana baza surowca szklarskiego w Polsce.

Przedłużenia serii białogórskiej obserwuje się na północny zachód od Piliczy w Nagórzycach. Są to piaskowce kwarcowe szaro-

białe w stropie, w których znajduje się piaskowiec limonitowy oraz margle należące już do albu górnego.

Średnia miąższość omawianego surowca wynosi około 11 m.

Frakcja podstawowa mieszcząca się w interwale 0,1 - 0,5 mm stanowi blisko 80 % ogólnego składu granulometrycznego. Z uwagi na skład chemiczny badane piaski odpowiadają klasom od 2-giej do 6-ej. Piaski te nie są dotychczas udokumentowane z tego względu, że nie spełniają wszystkich wymagań obowiązujących obecnie kryteriów bilansowości.

Na pograniczu niecki miechowskiej i mogileńskiej tj. w rejonie Radomska oraz na południe od Sulejowa występują również kredowe piaskowce ałunowe. Są one bardzo kruche, często przechodzą w luźny piasek. Charakteryzują się barwą jasnoszarą przechodzącą w białą. Są drobno- i średnioziarniste. Omawiane złoża nie są dotychczas opracowywane pod kątem zapotrzebowania przemysłu szklarskiego.

ad b/ Rejon Osiecznica - Bolesławiec. W wymienionym rejonie występują piaskowce kredowe, których poszczególne parametry spełniają wymagania przemysłu szklarskiego. Piaskowce te geologicznie należą do zrzydeł depresji północnosudeckiej tzw. depresji bolesławieckiej. Depresję tę budują utwory kredowe, w stropie których występują utwory trzeciorzędowe - oligocen oraz czwartorzędowe. W budowie tektonicznej tego obszaru zaznaczają się bardzo liczne nowy tektoniczne ~~uskoki i kruszty~~. Przypuszczalnie wzdłuż kontaktów tektonicznych nastąpiło wyniesienie piaskowców omawianych, które stanowią tutaj serie złożową. Przypuszczać należy, że piaskowce te między innymi, dzięki licznym uskokom są silnie strzaskane i rozluźnione, tak że rozpadają się one w czasie eksploatacji na luźny piasek.

Charakterystyczną cechą piaskowców eoceńskich jest ich duża jednorodność granulometryczna i chemiczna.

Są to piaskowce przede wszystkim drobnoziarniste, w których dominuje frakcja podstawowa 0,1 - 0,5 mm. Średnia ilość tej frakcji wynosi około 67 %.

Podstawowym składnikiem omawianych piaskowców jest kwarc. Ziarna kwarcu są najczęściej dobrze obtoczone. Poza kwarcem w niewielkich ilościach znajdują się szkliwo, muskowit, biotyt i limonit. Powierzchnia poszczególnych ziarn kwarcu jest porysowana i nierówna. Zagłębienia wypełnione są substancją ilastą lub tlenkami żelaza. Sporadycznie ziarna kwarcu zawierają wrostki tlenków żelaza, cieczy lub gazów.

Z minerałów ciężkich, które występują w piaskowcach wymienić należy, rutyl, cyrkon, turmalin i apatyt. Ilość ziarn kwarcu waha się przeważnie w granicach od 98,50 do 99,31, zawartość Fe_2O_3 waha się od 0,018 do 0,050, TiO_2 od 0,02 do 0,052. Ilość minerałów ilastych jest dość różna, czasami dochodzi do 1,5 %.

Z przytoczonych danych wynika, że piaskowce eoceńu z rejonu Osieczniey charakteryzują się dużą zawartością krzemionki, niską ilością związków żelaza oraz wysokim procentem frakcji podstawowej. Można więc stwierdzić, że jakościowo przedstawiają wysokiej klasy surowiec szklarski w Polsce. Już w stanie surowym odpowiadają one klasie 2,3,4 i 5. Po odpowiednim uszlachetnieniu ich można łatwo otrzymać piaski klasy 1,2 i 3 a nawet klasę specjalną.

Poznane dotychczas miąższość piaskowców eoceńskich waha się w granicach 40 m, przy czym wychodnie ich ciągną się na przestrzeni kilkunastu kilometrów. Zasoby tego surowca są bardzo duże. Do 1.I.1970 r. udokumentowano w rejonie Osieczniey 5 złóż

tj. Osieczanica I, II, Osieczanica - Stanisława, Parowa i Cibola /Nr na mapie 10 - 14/. Zasoby udokumentowanych złóż wynoszą 62 mil.t.

Z południowym skrzydłem depresji bolesławieckiej związane jest złoże kaolinów Maria III. Przy produkcji kaolinu jako produkt uboczny otrzymuje się piaski szklarskie, których własności chemiczne odpowiadają 3 i 4 klasie piasków. Jednakże z uwagi na dużą zawartość minerałów ilastych i nieusuwalne zabarwienie nie odpowiadają wymogom polskiej normy.

Piaski trzeciorzędowe

Na obszarze Polski można wydzielić dwa genetycznie różne złoża trzeciorzędowych piasków szklarskich, mianowicie:

1. Złoża piasków szklarskich związane z mioceńską lądową formacją surowęglanową. Złoża te znane są z rejonu Dolnego Śląska, Kłodzka Polskiego i Pomorza.
2. Złoża piasków szklarskich związane z mioceńskimi osadami morskimi. Do bardziej znanych i mających większe znaczenie gospodarcze należą tortońskie piaski ~~keranowskie~~ Żar w rejonie Świniar, następnie tortońskie i sarmackie piaski lubelskie.

ad. Złoża piasków związane z mioceńskimi osadami lądowymi

1. Rejon Dolnego Śląska. Trzeciorzędowe piaski szklarskie na obszarze Dolnego Śląska występują w rejonie Bolesławca i Żar. W rejonie Bolesławca występują piaski oligoceńskie i mioceńskie, natomiast w rejonie Żar tylko piaski mioceńskie.

Oligocen w rejonie Osieczanicy i Bolesławca wykształcony jest w formie piasków kwarcowych, kwarcytów i węgli brunatnych. Powyższe utwory zalegają w różnym stosunku do siebie i różnie zalegają.

Seria kwarcytowo-piaszczysta występuje w postaci kwarcytów często słabo cementowanych oraz luźnych piasków kwarcowych, które niekiedy przechodzą w kruchy piaskowiec. Są to najczęściej piaski barwy białej lub szarobiałej, niekiedy zanieczyszczone węglem brunatnym, który występuje wśród piasku w formie drobnych soczewek lub warstewek.

Ziarna kwarcu są bezbarwne i błyszczące. Wśród ziarn kwarcu przeważają ziarna półobtoczone i kanciaste. Jest to piasek średnioziarnisty i drobnoziarnisty, małojednorodny o zaznaczającym się współudziale frakcji pyłowej.

Omawiane piaski odznaczają się korzystnym składem chemicznym SiO_2 mieści się w granicach 99,2 - 99,84 %, Fe_2O_3 od śladów do 1,79 %, TiO_2 od 0,07 do 1,38 % oraz Al_2O_3 od 0,5 do 5,5 %. Piaski te odpowiadają klasie 1,2,3 a nawet klasie "Sp." Nadają się do produkcji szkła kryształowego, szkła optycznego i kwarcowego. Powyższe piaski występują w Kleszczowej k.Osieczniey /Nr na mapie 9/ i zostały udokumentowane w 1955 r. Zasoby tych piasków są minimalne.

Piaski mioceńskie z rejonu Bolesławca /Nawojów, Hermanów; Bolesławiec/ wykształcone są podobnie jak oligoceńskie. Posiadają również analogiczny skład chemiczny i granulometryczny. Nie posiadają jednak większego znaczenia gospodarczego ze względu na nie wielkie rozprzestrzenienie i minimalne zasoby.

Piaski szklarskie okolic Żar, znane z Lutynki, Wymiarek i Mirostowic wykazują zróżnicowanie genetyczne osadów. Znane są tu dwa poziomy piasków szklarskich, które wg S.Dyjora i A.Grodzickiego są pochodzenia wydmowego. Między tymi dwoma poziomami występują utwory jeziorne.

Opisywane piaski są drobnoziarniste, obtoczone i kanciaste. Charakteryzują się one dużą jednorodnością tak pod

względem składu petrograficznego jak i chemicznego.

Ilość krzemionki waha się w granicach od 96,51 do 99,63 %, Fe_2O_3 od 0,02 do 0,03, TiO_2 od 0,04 do 0,05 i Al_2O_3 od 0,07 do 1,35 %. Piaski te odpowiadają klasie 3 i 4. Po odpowiednim wzbogaceniu piasków można z nich otrzymać surowiec klasy 1,2 a nawet klasy specjalnej.

Omawiane piaski występują w formie nieregularnych soczewek lub łusek, które są uwięzione w utwory mułasto-iłaste i pokłady węgla brunatnego. Miąższość omawianych piasków jest niewielka i nie przekracza 20 m. Zasoby poszczególnych soczewek są również niewielkie i mieszczą się w granicach do 148 tys.t. W rejonie Łutynki udokumentowano dotychczas kilkanaście soczewek, które zostały ujęte w 5-ciu dokumentacjach i 3-ch uproszczonych dokumentacjach /Nr na mapie 1-8/.

Rejon Nidy Polskiego. Do najbardziej znanych złóż tego rejonu należą piaski szklarskie z obszaru Ostrzeszowa i Koła - Turka.

Piaski szklarskie z rejonu Ostrzeszowa charakteryzują się bardzo skomplikowaną budową geologiczną. Występują w formie niewielkich antyklin, powstałych wskutek glacitektonicznej działalności lodowca. Skrzydła tych antyklin zapadają stromo pod grubą warstwą młodszych osadów, dlatego też obszar wychodni piasków jest bardzo ograniczony. Piaski z rejonu Ostrzeszowa posiadają bardzo korzystne cechy składu chemicznego i granulometrycznego. Są to piaski przede wszystkim drobnoziarniste o zawartości SiO_2 powyżej 99 %, Fe_2O_3 mieści się w granicach od 0,014 do 0,416 %, a TiO_2 od 0,043 do 0,201 %.

Piaski z rejonu Ostrzeszowa po płukaniu nadają się do produkcji szkła optycznego tj. odpowiadają klasie "Sp". Wychodnie tych piasków znane są z Olszyny i Parzynowa. Piaski z Olszyny /Nr na

zapie 1% zostały udokumentowane. Zasoby tego złoża wynoszą 7,0 tys.t.

Trzeciorzędowe piaski szklarskie związane z mioceńską formacją burowęglową znane są jeszcze z rejonu Konin - Koło - Turek.

Interesujące nas piaski szklarskie należą do miocenu górnego i spoczywają na serii lignitowej. Miąższość piasków kwarcowych tej serii w rejonie Konina /na zachód od Konina/ waha się w granicach od 2,5 m do 7 m. Na wschód od Konina w rejonie Koło - Turek miąższość omawianych piasków nie została poznana.

Badania wykazały, że są to piaski drobno- i średnioziarniste barwy białej, szarobiałej lub brązowej. Ziarn o średnicy 1-0,5 mm jest około 90%. Zawartość SiO_2 mieści się w granicach od 95,20 do 95,33 Fe_2O_3 0,058 - 0,12 %, TiO_2 0,16 - 0,29 %, Al_2O_3 0,40 - 0,43 %.

Na podstawie obowiązujących norm stwierdzić można, że omawiane surowce odpowiadają 3,4,5 i 6 klasie piasków szklarskich.

Rejon Pomorza. Piaski szklarskie występują w formie drobnych soczewek i łusek w zaburzonej glacitektonicznej formacji burowęglowej. Piaski szklarskie występują też często na złożach wtórnych. Średnia miąższość tych złóż zwykle nie przekracza 5 m. Są to piaski najczęściej drobnoziarniste i pylaste. Zawartość SiO_2 wynosi około 98,5 %. Ilość Fe_2O_3 jest dość znaczna i mieści się w granicach około 0,080 mm. Piaski te często zanieczyszczone są konkrecjami żelazistymi oraz zwęglonymi szczątkami organicznymi. Piaski tego typu występują w rejonie Tucholi, Gdyni, Gdańska, Koszalina i Szczecina. Piaski tego rejonu zarejestrowane są w Pucku - pkt na mapie 26 /1.600 tys.t./. Występują one również w rejonie Gdańska, Fromborka, Braniewa i Koszalina.

Piaski szklarskie związane z osadami morskimi miocenu

Rejon Świniar. Trzeciorzędowe piaski szklarskie występują przede wszystkim w utworach tortonu. Znane są one jako piaski baranowskie. Znajdują się one między poziomem wapieni litotamniowych a poziomem gipsów i wapieni. Piaski baranowskie składają się z przekątnie warstwowanych piasków oraz z kilku warstw silnie scementowanego piaskowca. Miąższość warstw baranowskich jest zmienna, wzrasta z północy na południe. W części północnej osiąga 10 do 15 m, w okolicach Świniar 17 do 15 m, a w rejonie Machowa 45 do 50 m.

Kwarcowy piasek baranowski jest ostrokrawędzisty, sypki o przewadze ziarn drobnych i średnich. Jest to piasek jednorodny, barwy brudnożółtej. Zawartość SiO_2 wynosi około 98 %, Fe_2O_3 - 0,12 %, TiO_2 - 0,13 % i Al_2O_3 - 0,94 %. W stanie surowym odpowiadają one 5 i 6 klasy piasków szklarskich. Po odpowiednim uszlachetnieniu można otrzymać klasę 3,4,5 a nawet drugą.

Piaski baranowskie w okolicy Świniar zostały udokumentowane na dwu przylegających do siebie obszarach - Świniary I i Świniary II /Nr na mapie 21-22/. Ogólnie udokumentowane zasoby na dzień 1.I.1970 r. wynoszą 8981 tys.t.

Piaski baranowskie odsłaniają się jeszcze w kilku innych miejscach nie mają jednakże większego znaczenia gospodarczego.

Rejon lubelski. Piaski szklarskie wyniosłego rejonu należą do osadów tortonu i sarmatu. Na obszarze Roztocza piaski szklarskie są przeważnie drobnoziarniste. Frakcja podstawowa mieści się w granicach od 65 do 98 %. Zawartość SiO_2 przekracza 99 %, Fe_2O_3 - 0,03 do ponad 0,08 %. Piaski te odpowiadają 4,5 i 6 klasie piasków szklarskich.

Miąższość omawianych piasków nie przekracza 10 m, a występowanie ich jest bardzo ograniczone i związan jest z zasięgiem ławic wapienia litotamniowego.

Piaski te występują w rejonie Terespola, Koniejówki, /Nr na mapie 23 i 24/ Biłgoraja i Lubartowa. W ostatnich latach prowadzone są tam inwenseywne badania geologiczne. Udokumentowane zasoby dla Terespola i Koniejówki wynoszą 4546 tys.t. /pkt. na mapie 25/ Czuliczyc, Włodawy i Łukowa występują również piaski szalarskie, które stratygraficznie należy do czwartu. Są to piaski drobnoziarniste o dość wysokiej zawartości SiO_2, jednakże z uwagi na dużą zawartość Fe_2O_3 odpowiadają tylko klasie 5 i 6.

Złoża te są bardzo małe. Miąższość ich jest niewielka. Omawiane piaski nie posiadają większego znaczenia gospodarczego.

Piaski czwartorzędowe

Na obszarze Polski istnieje kilka hut, które produkcję swą opierają na piaskach czwartorzędowych. Są to przede wszystkim piaski wydmowe oraz piaski rzeczne i wodnolodowcowe wzbogacone w kwarc. Niektóre piaski wydmowe zostały udokumentowane na terenie woj. warszawskiego /Zielonka, Wołomin, Wyszków/a mimo, że są one od siebie dosyć oddalone, wykazują jednak bardzo zbliżone własności chemiczne i fizyczne. Możnaby zatem wykorzystać i inne wydmy śródlądowe jak i wydmy nadmorskie. To samo dotyczy piasków rzecznych i wodnolodowcowych. Na tych ostatnich bazuje huta szkła w Ujściu Noteckim. /Nr na mapie 27/. Udokumentowane zasoby piasków wydmowych Zielonki, Wołomina i Wyszkowa /Nr na na mapie 28,29,30/ i Ujścia Noteckiego wynoszą 2935 tys.t.

Wyżej omówione piaski stanowić mogą ogromną bazę surowcową dla szkła niskogatunkowego. Odpowiadają one bowiem wymaganiom klasy 5 i 6.

Ogólna ocena istniejącej bazy surowcowej

Przeprowadzona w niniejszym opracowaniu ocena bazy surowcowej dla przemysłu szklarskiego pozwala na wysunięcie następujących uogólnień.

Na terenie Polski istnieją obecnie cztery rejony występowania piasków szklarskich, które nie tylko zabezpieczają zapotrzebowanie na ten surowiec ale stanowią również obszary perspektywiczne. Są to rejony:

1. Rejon Bolesławiec - Ościeszlice /woj. wrocławskie/
2. Rejon Lutynka- Mirostowice /woj. zielonogórskie/
3. Rejon niecki tomaszowskiej /woj. kieleckie/
4. Rejon Śminiar k/Sandomierza /woj. kieleckie/

Występujące złoża w wymienionych rejonach stanowią ogromną bazę surowcową przemysłu szklarskiego, która wyraża się łączną ilością 233.003 tys.ton zasobów zatwierdzonych w kategoriach $A + B + C_1 + C_2$ z czego 199 646 tys.t. przypada na kategorie $A + B$ 33 806.

Roczne sumaryczne wydobycie wynosić będzie około 2000 tys.t. Z przytoczonych liczb wynika, że udokumentowanego piasku szklarskiego wystarczy na ok. 100 lat.

Jednakże przeprowadzona dokładniejsza analiza wszystkich zasobów z podziałem na odpowiednie klasy piasku, wykazują duży niedobór zasobów piasków specjalnej oraz klasy 1 i klasy 2. Udokumentowane zasoby to przede wszystkim surowce klasy 4, 3, 5 i w nieduższych ilościach klasy 2.

Do najlepszych jakościowo piasków szklarskich należą w chwili obecnej kredowe złoża rejonu Ościeszlicy, które są równocześnie drugą co do wielkości udokumentowaną bazą surowcową ok. 72 mln.t./. Występują tu przede wszystkim piaski klasy 2, 3, 4 oraz częściowo piaski klasy 1.

Wysokiej jakości są również trzeciorzędowe piaski rejonu Bolesławca oraz Lutynki-Mirostowic. Piaski te po odpowiednim uszlachetnieniu spełniają nawet wymagania klasy "Sp". Zasoby tych piaskowców są jednakże minimalne i zabezpieczają produkcję tylko na okres około 10 lat.

Piaski rejonu niecki tomaszowskiej mimo ogromnych zasobów /około 120 mil.t./ są już niższej jakości niż piaski z w.w. rejonów. Odpowiadają one klasie 3,4 i 5.

Piaski szklarskie z rejonu Świniar k/Sandomierza odpowiadają przeważnie wymaganiom klasy 4 i 5. Stanowią one też dużo skromniejszą bazę surowcową /około 9 mil.t./ niż złoża z rejonu niecki tomaszowskiej oraz z rejonu Osiecznicy.

W świetle powyższych uwag nasuwają się następujące wnioski:

1. W celu zapewnienia odpowiedniej bazy surowcowej piasków szklarskich klasy Sp, 1 i 2 należy w dalszym ciągu kontynuować prace geologiczne w rejonie Osiecznicy /jako najbardziej perspektywicznego/ oraz w południowym skrzydle depresji bolesławickiej, gdzie przypuszczalnie występują analogiczny surowiec.

Należy podkreślić, że zapotrzebowanie na piaski klasy "Sp" 1 i 2 jest ogromne i będzie nadal wzrastało. Na rynkach światowych stale wzrasta popyt na szkło wysokogatunkowe jak również i na sam surowiec /ustna wiadomość z Centr. Eksp. Importowej "Minex".

2. Z uwagi na istniejący problem zapotrzebowania hut szkła w województwie lubelskim i rzeszowskim dalszymi pracami geologicznymi należy objąć trzeciorzędowe piaski Roztocza, gdzie przypuszczalnie występują większe złoża piasku szklarskiego. Rokują one nadzieje na znalezienie nowej bazy surowcowej w rejonie, gdzie dotychczas nie była prowadzona eksploatacja na większą skalę. Na szczególną uwagę zasługuje rejon południowego i środkowego Roztocza.

3. Istniejące i nowoprojektowane huty szkła na obszarze Polski północnej nie mają dotychczas zabezpieczonej bazy surowcowej. Należałoby objąć badaniami geologicznymi j-rzędowe piaski okolic Fromborka i Braniewa, gdzie mogą wystąpić większe złoża. Jednakże przede wszystkim należy wykorzystać ogromną bazę surowcową jaką stanowią piaski czwartorzędowe dotychczas niedostatecznie wykorzystywane.

4. W dalszych pracach główny nacisk należy położyć przede wszystkim na ulepszaniu metod przeróbki i uszlachetnianiu piasków szklarskich.

Obecnie stosowane metody nie spełniają swego zadania. Dowodem są chociażby złoża piasku szklarskiego w rejonie Ostrzeszowa, z którego otrzymuje się tylko piasek klasy 2,3 i 4, a możnaby otrzymać piaski klasy 1 i 0p., który jest deficytowy. To samo dotyczy piasków szklarskich w Świniarach, gdzie z łatwością możnaby osiągnąć klasę 2 a nie 4 i 5 jak dotychczas.

Również duży nacisk należy położyć na nowe metody uszlachetniania niektórych piasków czwartorzędowych.

VIII. Różne surowce

- diatomity
- ziemia krzemionkowa
- krzemienie

Wykaz udokumentowanych złóż piasków szklarskich
zaewidencjonowanych w terenie i pokazanych na mapie zatwierdzonych
do 1.I.1970 r.

Lp.	Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	wiek	Rodzaj dokumentacji	Rejon złoża /perspektywicznego	Zasoby w tys.t.	
						udokumentowane zasoby na dzień 1.I.1970 r. dla poszczególnych rejonów	zasoby perspektywiczne dla poszczególnych rejonów
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1	Mirostowice Górne	Tr	dokumentacja	Lutynka -		
2.	2	Lutynka	Tr	"	-Mirostowice		
3.	3	Lutynka I	Tr	"	"		
4.	4	Mirostowice Górne Doczewka I-II	Tr	dokum.uproszczona	"	148	70
5.	5	Mirostowice Górne Doczewka I-1	Tr	karta rejestracyjna	"		
6.	6	Lutynka - Doczewka I	Tr	"	"		
7.	7	Lutynka III XII	Tr	"	"		
8.	8	Lutynka IV	Tr	"	"		
9.	9	Kleszczowa	Tr	dokumentacja			
10.	10	Osiecznica I	K	"	Osiecznica -		
11.	11	Osiecznica II	K	"	- Bolesławiec	69 385	100 000
12.	12	Karowa	K	"	"		
13.	13	Stanisława	K	"	"		
14.	14	Ożóbola	K	"	"		
15.	15	Olszyna	Tr	"		7 000	-
16.	16	Biała Góra I	K	"			
17.	17	Biała Góra II	K	"	niecki	154 469	60 000
18.	18	Wesoła	K	"	tomaszowskiej		
19.	19	Radonia	K	"	"		
20.	20	Góry Trzebiatowskie	K	"	"		
21.	21	Świniary I	T	"	Świniar	3 931	3 000
22.	22	Świniary II	T	"	k/Sandomierza		
23.	23	Terespol	T	"	Nadrzeczna i		
24.	24	Kosiejówki	T	"	Lubelskiego	4 889	10 000
25.	25	Rejowiec	T	"			
26.	26	Puck	T	karta rejestracyjna	Pomorza	1 600	5 000
27.	27	Ujście Noteckie	Q	dokumentacja			
28.	28	Wołomin	Q	"		2 604	
29.	29	Tymanów	Q	"			
30.	30	Zielonka	Q	"			
					Ogółem:	249 176	181 070

Diatomity

Złoża diatomitów zostały odkryte w Karpatach Polskich stosunkowo niedawno, gdyż w 1955 roku. Występowanie ich związane jest z serią menilitową w warstwach krośnieńskich, gdzie tworzą wyraźny poziom stratygraficzny /górny oligocen, dolny miocen/. Obecność warstw diatomitowych stwierdzono dotychczas w SE skrzydle synkliny Brzuski, Leszczawki i Krzywego. Złoża te stanowią soczewkowy kompleks warstw o długości kilkunastu km i miąższości od 40 do ponad 100 m.

Pośród kilkunastu odmian skał diatomitowych można wyróżnić dwa zasadnicze typy:

1. diatomity jasne, żółtawe, lekkie i porowate,
2. diatomity o zabarwieniu żółto-brązowym i o ciężarze objętościowym powyżej 1,5 G/cm^3.

Mimo licznych prac geologiczno-rozpoznawczych i badań nad jakością surowca zasoby tego złoża do dnia dzisiejszego, z przyczyn natury formalnej, nie doczekały się aktu zatwierdzenia. Obliczone zasoby bilansowe wynoszą ok. 8 000 tys. ton, w tym diatomitów jasnych, o ciężarze objętościowym poniżej 1,5 ok. 2 000 tys.ton.
Na podstawie przeprowadzonych badań, stwierdzono, że gorsze jakościowo i ciemniejsze odmiany diatomitów mogą znaleść zastosowanie w budownictwie /jako kruszywo lekkie do budowy ścian konstrukcyjnych/ oraz w przemyśle materiałów termo-izolacyjnych.
Nie były dotychczas przeprowadzone żadne próby uszlachetnienia diatomitów w celu wyeliminowania szkodliwych domieszek.
W chwili obecnej projektuje się wykonanie uzupełniających prac zmierzających do rozpoznania złoża Leszczawki, po wykonaniu których dokumentację można będzie przedstawić do zatwierdzenia, co warunkuje skolei udostępnienie złoża do eksploatacji.

Zainteresowanie surowcem diatomitowym jest duże, zasoby perspektywiczne poza złożem Leszczawka istnieją i są podstawy aby twierdzić, iż surowiec ten po zmaleczeniu się w bilansie zasobów kopalin użytecznych będzie w pełni wykorzystany.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono szczególne możliwości użycia diatomitu jako nośnika granulometrycznego, zawiesinowego i pylastego środków roślin.

Diatomity mogą być również z powodzeniem zastosowane jako masa wypełniająca w wyrobach z tworzyw sztucznych /opakietki PCW/.

Zasoby perspektywiczne diatomitów można określić na około 10 mln ton.

Ziemia krzemionkowa

Znane dotychczas wystąpienia złożowe ziem krzemionkowych czyli opok i gez odwapnionych ograniczają się w kraju do 4-ch rejonów. Są to: Piotrowice k/Zamościa, Góra Puławska k/Puław, Lechówka w powiecie Chełm Lubelski i niedawno odkryte złoże Dąbrówka Częstochowska w powiecie wieluńskim. Postsedymentacyjne procesy odwapnienia, które utworzyły skały lekkie, porowate i bogate w krzemionkę. Objęły opoki górnokredowe i gezy trzeciorzędowe. Każde z 4-ch w/w złóż posiada nieco inną budowę i własności lecz wszystkie tworzą formy nietypowe i niewielkie.

Polska ziemia krzemionkowa ze względu na własności fizyczne i skład chemiczny jest odpowiednikiem ziem okrzemkowych, a zatem stanowi i podobny surowiec. Możliwości wykorzystania ziemi okrzemkowych i krzemionkowych są bardzo duże. Aktualnymi odbiorcami wydobywanej ziemi krzemionkowej ze złoża w Piotrowicach są: przemysł materiałów izolacyjnych, chemiczny, spożywczy, petrochemiczny. Ziemia krzemionkowa z Piotrowic najlepsza w kraju poddawana jest po wydobyciu najprostszym procesom wzbogacania, które polegają na suszeniu i mieleniu. Surowiec ze złoża w Lechówce o podobnych własnościach do ziemi piotrowickiej nie jest w chwili obecnej wydobywany, gdyż zapotrzebowanie krajowe pokrywane jest surowcem z Piotrowic. Ziemia krzemionkowa z Dąbrówki Częstochowskiej może stanowić w stanie surowym materiał dla mas termo-izolacyjnych. Gezy odwapnione z Góry Puławskiej stanowią surowiec jakościowo najgorszy. Ogólne zasoby bilansowe udokumentowane w Piotrowicach i Lechówce wg stanu na dzień 1.I.70 wynoszą:

Kategoria	Zasoby w tys. t.
A + B	316,6
C_1	820,7
C_2	409,6
Razem	1426,9

Zasoby szacunkowe dla złoża Góry Zuławskiej wynoszą ok. 4 mln ton, dla Dąbrówki Czosnowskiej, która jest obecnie w stadium dokumentowania 1 mln t.

Wydobycie ze złoża w Piotrowicach w r. 1969 wyniosło 29 tys.ton. Gdyby założyć, że zapotrzebowanie roczne nie przekroczy 50 tys.ton, zasoby złóż w Piotrowicach i Lechowce wystarczą na ok. 50 lat.

Złoża ziemi krzemionkowej są złożami nieliczkimi i ze względu na nietypowe formy trudnymi do znalezienia. Należy się liczyć z faktem iż znalezienie nowych złóż tego typu jest mało prawdopodobne.

Wobec niewielkich możliwości poszerzenia bazy surowcowej, należy przede wszystkim dążyć do racjonalnego wykorzystania i ochrony złóż istniejących.

Obecnie Kopalnia Ziemi Krzemionkowej w Piotrowicach dostarcza produkt w pięciu gatunkach różniących się od siebie zawartością wilgoci i rozdrobnieniem. Produkuje się 8-9 tys. ton rocznie, przy czym przeważa połowa produkcji sprzedawana jest dla przemysłu mat. izolacji budowlanej - w postaci gatunku V-go po niżej kosztów własnych.

Ostatecznie uczyniono już pewne kroki w celu opracowania technologii uszlachetnienia ziemi krzemionkowej z Piotrowic. Prace te podjął Instytut Fermentacji w Warszawie, który opracował technologię ziemi krzemionkowej jako środka filtrującego i Instytut Przemysłu Organicznego z zamiarem stosowania uszlachetnionej ziemi

krzemionkowej jako nośnik w proszkach zawiesinowych pestycydów. Prace obydwu instytutów wykazały, że polska uszlachetniona ziemia krzemionkowa nie ustępuje najlepszym znanym ziemiom produkowanym przez firmy amerykańskie i belgijskie. Podjęcie produkcji uszlachetnionych gatunków ziemi krzemionkowej w oparciu o surowiec krajowy nie tylko wyeliminuje import niektórych ziem filtracyjnych, ale i stworzy możliwości eksportu tego produktu.

Zasoby perspektywiczne wiążą się przede wszystkim z rejonem Góry Puławskiej, gdzie należy się spodziewać około 4 mln t. ziemi krzemionkowej.

Krzemienie

Stosunkowo niedawno podjęto prace rozpoznawcze w celu poznania krajowej bazy surowcowej krzemieni. Wynikało to z planów ograniczenia importu tego surowca.

Krzemienie obecnie używane są przez przemysł ceramiczny /wykładziny i mielniki do młynów/ i materiałów ściernych /krzemień granulometryczny/.

Skupienia skał krzemionkowych tzn krzemieni, rogowców, chalcedonów, chalcedenitów i innych, które można traktować jako surowce dla w/w przemysłów spotyka się w naszych warunkach w trojakiej formie.

Są to:

1 - skupienia krzemieni typu konkrecyjnego

2 - skupienia krzemieni i skał krzemionkowych typu pokładowo-ławicowego /ławice, pokłady, soczewki/

3 - skupienia wtórne krzemieni w utworach czwartorzędowych.

O przydatności krzemieni jako surowca decyduje ich skład chemiczny - wysoka zawartość krzemionki oraz niektóre cechy fizyczne jak ścieralność i wytrzymałość.

Krzemienie w Polsce występują w skupieniach różnej wielkości, ale z reguły nie tworzą złóż, które swoimi zasobami i jednorodnością gwarantowałyby ciągłe wydobycie na dłuższy okres czasu.

Jedyne większe złoże o szacunkowych zasobach 800 tys.t. wg obecnego stanu rozpoznania tworzy skupienie w Jastrzębiu. Jest to wtórne złoże wśród utworów czwartorzędowych, o parametrach jakościowych odbiegających od normy.

Zasobną bazę mogłyby tworzyć krzemienie lub skały "krzemieniopodobne" występujące w formie ławic i ciągłych pokładów. Ze zbadanych obszarów chalcedonity antykliny inowłodzkiej można szacować na kilka milionów ton, zaś rogowce karpackie, ławicą krzemienną w Karsach i chalcedony Przedborza wymagają dokładniejszego opracowania geol.-złożowego.

W grupie skupień krzemieni konkrecyjnych można uzyskać pewne ich ilości z produkcji odpadowej w czynnych kamieniołomach skał wyglanowych, jednak ilości te na ogół są małe i nie gwarantują ciągłych dostaw dla zakładów produkcyjnych. Stosunkowo duże skupienia typu konkrecyjnego, choć dość różnorodne pod względem rozmieszczenia, składu chemicznego i własności technicznych stanowią wychodnie wapieni jurajskich na NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Wśród nich na uwagę zasługują przede wszystkim krzemienie ostrowieckie z Błazin, Śródborza, Skorbki i Bałtowa. Są to krzemienie koncentryczne pasiaste typu krzemionek opatowskich o wyjątkowo korzystnych własnościach chemiczno-fizycznych. Niestety ich występowanie nie jest masowe, buły ich wprawdzie tworzą poziomy, lecz odsłonięte są jedynie w małych fragmentach w okresowo czynnych kamieniołomach.

Wyjątek w grupie krzemieni konkrecyjnych stanowią dwa kamieniołomy w okolicach Krakowa: Zakrzówek i Nowojowa Góra w Krzeszowi-

cach. W dużym kamieniołomie w Zakrzówku eksploatowany jest obecnie miękki, biały wapień górnojurajski dla krakowskich Zakładów Sodowych. W wapieniu tym występują bardzo liczne ciemnoszare i czarne krzemienie konkrecyjne.

Krzemienie w czasie eksploatacji łatwo oddzielają się od otaczającego wapienia, istnieje więc możliwość uzysku dużych ich ilości przez segregację na transporterze.

Skład chemiczny i cechy fizyczne krzemieni z Zakrzówka nie ustępują krzemieniom importowanym /duńskim i belgijskim/. Ilość ich, kształt i wielkość pozwalają uzyskać trzy typy wyrobów /siarno ścierne, kulaki, wykładziny/ po wstępnej obróbce, która polega na usunięciu z powierzchni krzemienia kory wapiennej. Produkcja wyrobów z krajowego krzemienia jest w toku uruchomienia. Jeżeli w procesie tym przezwyciężą się trudności natury organizacyjno-ekonomicznej można będzie w przyszłości całkowicie wyeliminować import. Zapotrzebowanie obecne na ten surowiec nie jest duże, wynosi ok. 1 200 t rocznie, trudno jest przewidzieć na ile wzrośnie do roku 2000.

Krzemienie ze złoża w Zakrzówku pokrywają obecne zapotrzebowanie. Należy się liczyć z faktem iż eksploatacja wapieni, a zatem i krzemieni w Zakrzówku skończy się za kilka lat. Można będzie wówczas wykorzystać bazę w Nawojowej Górze w Krzeszowicach, gdzie istnieje również duże skupienie krzemieni konkrecyjnych o zbliżonych do krzemieni z Zakrzówka własnościach.

1005/WH/odb.6 egz.kor.