

## GENEZA ŚLĄSKICH ZŁÓŻ CYNKOWO-OŁOWIOWYCH

**G**ENEZA GÓRNO-ŚLĄSKICH ZŁÓŻ cynkowo-ołowiowych od dawna była przedmiotem licznych dyskusji. W okresie międzywojennym zagadnieniem tym zajmowali się przede wszystkim geolodzy niemieccy: P. Krusch, H. Schneiderhöhn, R. Stappenbeck, F. Wernicke. Z polskich uczonych problem ten poruszali K. Bohdanowicz i Cz. Kuźniar. W okresie powojennym zagadnienie genezy najszych złóż cynkowo-ołowiowych znalazło swoje miejsce w literaturze tak polskiej, jak i niemieckiej. Również M. M. Konstantinow w czasie pobytu w Polsce wyraził swój pogląd na powstanie tych złóż. Bogactwo literatury dotyczącej tego zagadnienia utrudnia omówienie wszystkich koncepcji genetycznych, jakie kształtowały się w ciągu całego stulecia. Dlatego ograniczę się tylko do omówienia ostatnich prac powojennych.

## NAJNOWSZE POGLĄDY NA GENEZĘ ŚLĄSKICH ZŁÓŻ CYNKOWO-OŁOWIOWYCH

Jako pierwszy w okresie powojennym wypowiedział swoje poglądy P. Assmann (1). Na podstawie analizy dostępnych sobie materiałów uznał, że:

1. Lokalizacja złóż cynkowo-ołowiowych w spągu dolomitów kruszczoonych wiąże się z zatrzymaniem się procesu mineralizacji w tych warstwach. Z tego powodu poniżej dolomitów kruszczoonych nie należy spodziewać się złóż cynkowo-ołowiowych o znaczeniu przemysłowym, lecz jedynie drobnych wystąpień minerałów tych metali.
2. Wszystkie złoża środkowego i górnego wapienia muszlowego, które nie wiążą się z ankerytyzacją skał otaczających, z głębokością uboższą i przechodzą w skałę płonną.
3. Siarczkowe złoża pierwotne występują tylko w obrębie wychodni wapienia muszlowego (dolomitów kruszczoonych i warstw młodszych).

Wychodząc z takich założeń P. Assmann uważa złoża śląskie za powstałe w wyniku procesów descenzyjnych. Według niego zmineralizowanie dolomitów (tzw. dolomitów kruszczoonych) wiąże się z migracją wód descenzyjnych, które ługowały wapienia muszlowego, kajpru i jury, gdzie jako syngenetyczne występują one w stanie znacznego rozproszenia. Descenzyjne roztwory, mieszające ze sobą związki metali ciężkich, powodowały jednocześnie ankerytyzację skał wapiennych. Źródła, które dostarczały związków Zn i Pb do osadów najwyższego wapienia muszlowego, kajpru i jury, leżały we wschodnich Sudetach lub w Prakarpatach, gdzie w tym czasie ulegały niszczeniu waryscyjskie złoża hydrotermalne. Powstanie siarczkowych złóż w wyniku procesów descenzyjnych wiąże Assmann z pokredowym fałdowaniem osadów triasowych, jakie miało miejsce prawdopodobnie w starszym trzeciorzędzie. Tym należałoby tłumaczyć dzisiejsze rozmieszczenie złóż bogatych, zlokalizowanych w niekach i rowach tektonicznych.

Odmianą koncepcję genetyczną przedstawia H. Schneiderhöhn (10,11). W jego nowej klasyfikacji (10) geotektonicznej śląskie złoża cynku i ołowiu należą do typu złóż zregenerowanych (wtórnie hydrotermalnych). W ujęciu tego autora triasowe złoża Górnego Śląska powstały wskutek rozługowania bezkruszcowymi wodami gorącymi złóż waryscyjskich, leżących w podłożu paleozoicznym, i następnie wskutek wyniesienia związków metali ciężkich w obręb osadów triasowych. Proces ten wiąże on z orogenezą powaryscyjską, prawdopodobnie alpejską. Mineralizacja w utworach triasowych wiąże się ściśle

z dyslokacjami o kierunku WNW-ESE, będącymi odzwierciedleniem tektoniki głębszego podłoża. Były one drogami dla roztworów ascenzyjnych, wydostających się w górne strefy skorupy ziemskiej, z których w dogodnych warunkach precypitowały siarczki cynku i ołowiu.

M. M. Konstantinow (8), K. Keil (7) i H. Gruszcz (5, 6 oraz „P. Geol.“ 1957, s. 311) w swoich pracach wypowiadają się za osadowym pochodzeniem złóż cynku i ołowiu w triasie śląskim. Pierwszy z nich przypisuje olbrzymie nagromadzenie metali ciężkich na Górnym Śląsku zmianom warunków fizyczno-chemicznych, tzw. „pułapką chemiczną“. Nieznaczne ilości związków cynku i ołowiu w wodzie morskiej uległy szybkiej precypitacji wskutek zachwiania warunków chemicznych panujących w morzu triasowym, co według M. M. Konstantinowa mogło być spowodowane połączeniem się przez Bramę Morawską wód Morza Północnego z oceanem Tetydy.

Zwolennikiem osadowej koncepcji jest również H. Gruszcz (6). Według niego zarówno dolomity kruszczoone, jak i mineralizacja utworów węglanowych są pochodzenia osadowego.

Zdecydowanym zwolennikiem hydrotermalnej koncepcji genetycznej jest T. Gałkiewicz (4 oraz „P. Geol.“ 1957, s. 314). Przyjmuje on za autorem niniejszego referatu (2, 3), że dolomity kruszczoone są dolomitami wtórnymi, przy czym proces dolomityzacji odbywał się wskutek infiltracji wód morskich zasobnych w magnez w obrębie zdiagenezowanych osadów wapiennych dolnego wapienia muszlowego, co się odbyło w okresie sedimentacji pierwotnych dolomitów środkowego i górnego wapienia muszlowego.

## KRYTYCZNA OCENA PRZEDSTAWIONYCH POGLĄDÓW

Wszyscy autorzy, wyróżniający własne poglądy na temat genezy złóż cynkowo-ołowiowych, zgodni są co do jednego faktu. Złoża cynkowo-ołowiowe wiążą się z tzw. dolomitami kruszczoonymi, które według zwolenników teorii pochodzenia hydrotermalnego są dolomitami wtórnymi, a według zwolenników pochodzenia osadowego są dolomitami syngenetycznymi. Warunki gwarantujące wytrącanie się związków metali ciężkich były według K. Keila odpowiednie do wytrącania się dolomitów. H. Gruszcz uważa, że dolomity triasowe są dolomitami pierwotnymi, gdyż:

- 1) nie zaobserwowano kontaktów chemicznych między wapieniami i dolomitami, lecz tylko kontakty sedimentacyjne;
- 2) przeprowadzone badania nie dostarczyły kryteriów do ścisłego rozgraniczenia dolomitów kruszczoonych i diploporowych, własności tych utworów ulegają zmianom ciągłym i stopniowym;
- 3) dolomity kruszczoone nie okazują bezspornych oznak powstania jako produktu końcowego metasomatozy wapieni;
- 4) idiomorficzne wykształcenie kryształów dolomitu oraz brak oznak zniszczenia otaczającego go kalcytu dowodzi współczesnego powstania kalcytu i dolomitu.

H. Schneiderhöhn, reprezentujący pogląd o hydrotermalnym, a raczej wtórnie hydrotermalnym pochodzeniu złóż śląskich, nie porusza w ogóle zagadnienia genezy dolomitów kruszczoonych. Z poprzednich prac tego autora należy jednak wnosić, że podobnie jak i minerały kruszcowe dolomity są wtórne, powstałe w wyniku metasomatozy wapieni przez roztwory gorące ascenzyjne.

Ponieważ K. Keil nie opracował dostatecznie zagadnienia dolomitów dolnego wapienia muszlowego, ograniczył się do analizy wywodów H. Gruszczyka.

1. W sprawie kontaktów chemicznych. Typowym obszarem, na którym istnieją kontakty chemiczne, jest obszar Bolesławia. W pracy dotyczącej złóż kop. Bolesław (3) podaje rysunek z kopalni, gdzie obok wapieni gogolińskich z krynoidami występują dolomity kruszczoosne. Kontakt pionowy między tymi zróżnicowanymi petrograficznie skałami jest ostry. O istnieniu takich kontaktów świadczą również materiały wiertnicze z otworów B. 6 i B. 14. Wiercenia odległe od siebie o 300 m charakteryzują się różnym stopniem zdolomityzowania. W otworze B. 14 wapieni brak, cały dolny wapień muszlowy wykształcony jest jako dolomity szare i ciemnoszare, drobnokrystaliczne, impregnowane siarczkami. W otworze B. 6 warstwy gogolińskie (gl. 52,60 — 65,50 m), a nawet partie warstw wyższych (gl. 28,10 — 35,10 m) wykształcone są jako wapień. Tych dużych zmian w litologicznym wykształceniu skał na bardzo krótkim odcinku nie można wytłumaczyć kontaktem sedymentacyjnym. Pozorne kontakty sedymentacyjne spowodowane są różnicami litologicznymi poszczególnych ławic wapiennych, od których w znacznym stopniu zależy podatność wapieni na procesy metasomatyzacji, tym bardziej że dolomityzacja odbywała się wskutek przenikania wód morskich zasobnych w jony Mg w obręb już zdiagnozowanych osadów.

2. W wielu przypadkach odróżnienie na podstawie litologicznego wykształcenia warstw kruszczoosnych od diploporowych jest rzeczą trudną wskutek wtórnych, późnych procesów, które zamazały strukturę pierwotną. Jednak główną cechą niezmiennych dolomitów kruszczoosnych jest ich budowa wyraźnie krystaliczna, kolor szary lub ciemnoszary oraz brak fauny.

3. Na punkt 3 odpowiedziano już w punkcie 1 o kontaktach chemicznych, które można wytłumaczyć tylko przez metasomatyzację wapieni.

4. Obrazy mikroskopowe z automorficznymi ziarnami dolomitu, obserwowane w szlifach dolomitów triasowych Górnego Śląska, są bardzo zbliżone do obrazów dolomitów z wiercenia na Funa Fuji (przedstawionych w pracy Barth Correns Escola „Die Entstehung der Gesteine“), a te są przecież dolomitami wtórnymi, gdzie skała węglanowa od ogniwa aragonitowego przez kalcyt przeszła w dolomit.

Przyjęcie klasycznie hydrotermalnej koncepcji genetycznej napotyka również trudności przy tłumaczeniu zjawiska dolomityzacji, które ma charakter regionalny. Dolomityzacja wapieni, jeśli powstała w wyniku krążenia wód ascenzyjnych, ogranicza się do najbliższego sąsiedztwa szczelin, będących drogami krążenia roztworów.

W konkluzji na podstawie dotychczasowych materiałów można postawić następującą koncepcję genetyczną dla dolomitów kruszczoosnych:

1. Dolomity kruszczoosne są dolomitami wtórnymi.
2. Proces dolomityzacji osadów wapiennych odbywał się w wyniku oddziaływania na nie roztworów descenzyjnych, przy czym główną rolę odgrywała zasobna w magnez woda morska.
3. Spąg zdolomityzowanej wtórnie serii wapiennej jest wypadkową wielu czynników, jak: porowatości, szczelinowatości, tekstury wapienia i domieszek substancji ilastej. Wiąże się z warstwami nieprzepuszczalnymi: łami, marglami, wapieniami marglistymi.
4. Proces dolomityzacji wynikał ze zwiększenia zawartości jonów magnezowych w basenie sedymentacyjnym, co się zaczęło w okresie środkowego wapienia muszlowego i trwało aż do ustąpienia morza triasowego.

Z procesem dolomityzacji wiąże się ściśle zmineralizowanie utworów triasowych. Według K. Keila

przemysłowe nagromadzenie minerałów cynku i ołowiu odbyło się w częściowo zamkniętych zatokach morza triasowego. Na podstawie dostępnych materiałów wyraża on pogląd, że złoża cynkowo-ołowiowe Górnego Śląska związane są ze stratygraficznym poziomem dolomitów kruszczoosnych, poniżej których nie należy spodziewać się przemysłowej koncentracji minerałów cynku i ołowiu.

Podobny pogląd na rozmieszczenie w profilu wapienia muszlowego minerałów kruszcowych, lecz inaczej argumentowany (patrz wyżej), reprezentuje P. Assmann.

Przemysłowe koncentracje cynku i ołowiu H. Gruszczyk łączy z aureolami, które występują w obrębie facyjnego przejścia dolomitów w wapień.

Zwoleńnicy magmatycznego pochodzenia złóż (H. Schneiderhöhn i T. Gałkiewicz) przypisują zmineralizowanie osadów wapienia muszlowego hydrotermalnym roztworom typu ascenzyjnego.

Koncepcja genetyczna, którą reprezentuje K. Keil, jest obciążona szeregiem błędnych założeń, na które pozwolę sobie tu zwrócić uwagę.

1. Najnowsze materiały kartograficzne i wiertnicze nie potwierdzają istnienia w obrębie osadów wapienia muszlowego „facji zatokowej“, z którą autor ten kojarzy występowanie złóż.

2. Koncentracje złożowe minerałów użytecznych nie ograniczają się tylko do poziomu dolomitów kruszczoosnych, ale wiążą się z wszystkimi ogniwami dolnego i środkowego wapienia muszlowego oraz z dolomitami retu. Przemysłowe zmineralizowanie węglanowej serii utworów triasowych w całym profilu od retu po warstwy diploporowe włącznie, daje się prześledzić w kopalni Bolesław, gdzie według K. Keila zachowały się pierwotne struktury rud, które można wytłumaczyć jako syngenetyczne (rytmiczne wytrącanie się minerałów rudnych z łami wtrioskowymi wśród dolomitów wapiennych, przerosty soczewkowate pirytu, markasytu, sfalerytu i galenitu w wapieniu podstawowym). Ważnym i niezaprzeczalnym zjawiskiem jest koncentrowanie się minerałów użytecznych w obrębie „facji przejściowej“, występowanie aureoli złożowych, na które zwrócił szczególną uwagę H. Gruszczyk.

Przyjmijmy założenia i interpretację H. Gruszczyka za słuszną. W takim ujęciu w obrębie aureoli pierwszej, na linii Strzemieszyce — Chrzanów w strefie przejściowej między wapieniami gogolińskimi, niezdolomityzowanymi po zachodniej stronie tej strefy, a dolomitami, odpowiadającymi temu poziomowi po jej stronie wschodniej, istniały warunki sprzyjające wytrącaniu się siarczków cynku i ołowiu. W obrębie tej aureoli złoża powinny należeć do poziomu warstw gogolińskich. Koncepcją stref przejściowych nie można wytłumaczyć występowania bogatej mineralizacji w obrębie zmienionych, ciemnoszarych, krystalicznych dolomitów retu (kop. Bolesław szyb 71). Zagadnienie „strefy przejściowej“ komplikuje się jeszcze bardziej, jeżeli weźmie się pod uwagę obecność przemysłowego okruszcowania nie tylko w górnych ogniwach dolnego wapienia muszlowego, ale również w warstwach diploporowych. Strefa przejściowa między facją dolomitową i wapienną w środkowym wapieniu muszlowym leży w okolicy Łabęd na zachód od strefy przejściowej osadów dolomitów kruszczoosnych niecki bytomskiej oraz odpowiadających im ogniów wykształconych w facji wapiennej. Do tego należy dodać, że na kop. Bolesław zmineralizowane są nie tylko dolomity, ale także niezmienione wapień gogolińskie.

Przy opisie wykształcenia rud H. Gruszczyk uwzględnia tylko jeden typ rud, tzw. rudę brekcyjową, pomijając prawie zupełnie typ rudy koloidalnej, która w rejonie niecki bytomskiej występuje w bardzo poważnej ilości. Opisana ruda brekcyjowa nie jest rudą typową dla złóż śląskich. Jej powstanie jest

skutkiem migracji minerałów kruszcowych, jaka miała miejsce po utworzeniu się złoża, i dlatego ruda ta nie może być brana pod uwagę przy rozważaniach genetycznych.

Obserwowana w płytkach cienkich impregnacja dolomitów minerałami rudnymi świadczy o współczesnym procesie dolomityzacji i zmineralizowania warstw triasowych. Zjawisko to służy za argument, świadczący o osadowym pochodzeniu złóż cynku i ołowiu. Współczesność procesów dolomityzacji i okruszczenia można jednak zupełnie logicznie wytłumaczyć przyjmując, że roztwory hydrotermalne obok związków metali ciężkich zawierały znaczne ilości jonów magnezowych. Tak właśnie należałoby rozumieć ostatnią koncepcję H. Schneiderhöhnna dotyczącą naszych złóż cynkowo-olowiowych.

Wyraźne odgraniczenie procesu dolomityzacji od procesu mineralizacji, jak tego chciał T. Gałkiewicz, jest sprzeczne z obserwacjami mikroskopowymi. Własne poglądy na temat genezy złóż cynkowo-olowiowych T. Gałkiewicz precyzuje następująco: „Uważam, że dolomity spełniały najlepiej warunki (skała węglanowa bardzo porowata) konieczne dla wytrącenia hydrotermalnych złóż i dlatego w nich właśnie doszło do tak olbrzymich koncentracji złóż... Wiek tworzenia tych hydrotermalnych złóż (napewno jednak potriasowy) jak i związki z magmą tektoniką są jeszcze nie w pełni jasne i wymagają dalszych studiów“ („P. Geol.“ 1967, s. 318).

Argumenty, które według T. Gałkiewicza pozwalają na ustalenie związku mineralizacji z alpejskim magmatyzmem, są co najmniej niewystarczające. Ponieważ w chwili obecnej wykonywane są pierwsze próby przy określaniu wieku absolutnego metodą ołowiową, zarówno sama technika, jak interpretacja wyników nie jest dostatecznie opanowana. Z drugiej strony 130 mln lat, na jakie został określony wiek mineralizacji w Bolesławiu, nie przypada w żadnym razie na neogen, ale na okres środkowej jury. Dlatego też mineralizacji wapienia muszlowego nie można łączyć z orogenezą alpejską.

Już chociażby z tego względu odpada drugi argument T. Gałkiewicza o pojurajskim procesie mineralizacji, czego dowodem miałyby być obecność siarczków cynku i ołowiu w ilastych utworach górnej jury, napotkana w otworze wiertniczym w Kluczach. W swoich wywodach T. Gałkiewicz pominął charakter litologiczny zmineralizowanych osadów. Rozproszona ziarna blendy i galeny występują w ciemnoszarych i czarnych ilach oraz w mniejszej ilości w marglach, należących stratygraficznie do jury białej. Ily i margle leżą na kilkudziesięciometrowej miąższości pstrych ilach kajpru. W obrębie zmineralizowanej ilastej serii nie stwierdzono najmniejszych zmian mineralnych, jakie powinny zachodzić w przypadku oddziaływania na nie roztworów hydrotermalnych. Trudny jest również do wytłumaczenia fakt zmineralizowania ilów górnej jury przy zupełnym braku jakichkolwiek przejawów mineralizacji zarówno w ilach kajpru w spągu, jak i w predysponowanych ku temu wapieniach malmu, które leżą w strople zmineralizowanej serii ilasto-marglistej. W końcu dotychczas nie jest znane najmniejsze nawet hydrotermalne złożo, które leżałoby w niezmiennych ilach, przy jednoczesnym pionnym charakterze osadów węglanowych, występujących w strople serii złożowej. Takie współwystępowanie minerałów kruszcowych w seriach ilastych zdarzają się tylko na złożach typu osadowego (cechszyńskie łupki miedzionośne). Za takie też należy uważać przejawy mineralizacji w Kluczach, co nie koliduje również z danymi określającymi absolutny wiek mineralizacji.

Analizując dotychczasowe materiały geologiczne dotyczące złóż cynkowo-olowiowych triasu śląskiego, można wyłowić kilka bezspornych faktów.

1. Złóża lokalizują się w peryferycznych strefach dolomitów kruszczośnych w kierunku zarówno horyzontalnym, co zostało podkreślone przez H. Grusz-

czyka, jak i wertykalnym. Złożowe koncentracje minerału użytecznego występują w najbliższym sąsiedztwie osadów wapiennych lub na warstwach nieprzepuszczalnych (tj. w triolowach).

2. Proces dolomityzacji zachodził jednocześnie z procesem mineralizacji kruszcowej dolomitów.

3. Rozproszone w ilości przewyższającej wielokrotnie wielkości kłarkowe (0,1—1,0% Zn i 0,0—0,1% Pb), związki cynku i ołowiu występują w osadach węglanowych zarówno w wapieniach, jak i w dolomitach od warstw retu do dyploporowych. W obrębie marglistych dolomitów i ilów górnego wapienia muszlowego oraz w utworach kajpru zawartość cynku i ołowiu ulega zmniejszeniu.

4. Wiek mineralizacji należy przyjąć za przedjurajski, a nawet przedkajpruowy z uwagi na obecność okruszków blendy cynkowej w zlepieńcach doggeru okolicy Parcz, stwierdzonych przez W. Petraschka, oraz obecność zdolomityzowanych i zmineralizowanych (ponad 1% Zn) otoczków warstw gogolińskich, które lokalnie tworzą zlepienie występujące pod ilami kajpruowymi.

5. Znane koncentracje przemysłowe minerałów cynku i ołowiu występują tylko na tych obszarach, gdzie utwory triasowe leżą na utworach karbońskich lub młodszych. Na obszarach, na których w podłożu osadów najstarszego mezozoikum występują wapienie lub dolomity dewońskie, brak jest koncentracji złożowych.

Interpretacja podanych faktów przedstawiałaby się następująco\*. Dzisiejszy obraz złóż jest wynikiem wielu etapów mineralizacji.

#### E t a p i

Wraz z osadem klastycznym lub chemicznym wytrącały się z wody morskiej w obrębie niezdiagnozowanego szlamu związki cynku i ołowiu, wskutek czego nastąpiło wielokrotne podwyższenie kłarku tych pierwiastków w obrębie osadów triasowych. Źródła olbrzymich ilości cynku i ołowiu, jakie dostawały się do zbiornika sedymentacyjnego, należy dopatrywać się nie w niszczeniu istniejących w Prakarpatach lub Sudetach złóż hydrotermalnych, ale w roztworach hydrotermalnych, które znajdowały swoje ujście w zbiorniku wodnym.

#### E t a p 2

Jednocześnie z procesem dolomityzacji dolnego wapienia muszlowego, jaki rozpoczął się w środkowym wapieniu muszlowym, nastąpiło uruchomienie związków cynku i ołowiu i przemieszczenie ich zarówno w kierunku wertykalnym, jak i horyzontalnym i skoncentrowanie w obrębie strefy, gdzie proces dolomityzacji został zatrzymany. Powstałe w ten sposób koncentracje rudne składają się bądź z rud o strukturach nerkowatych skorupowych, koloidalnych, które wypełniają wolne przestrzenie w dolomitach, bądź też minerały impregnują skałę dolomitową, lokalizując się najczęściej w przestrzeniach międzyziarnowych. Biorąc pod uwagę rozpuszczalność siarczków cynku, ołowiu i żelaza oraz minimalną koncentrację jonów S<sup>2-</sup>, pozwalającą na wytrącenie się siarczków, sukcesja mineralna powinna się przedstawiać następująco: galenit — sfaleryt — siarczki żelaza — i taka jest najczęściej spotykana.

#### E t a p 2a

Powstanie rudy o strukturze brekcjowej, opisanej szczegółowo przez H. Gruszczyka, wiąże się z okresem późniejszym. Rudy tego typu występują w obrębie rowów tektonicznych, które na założeniach waryscyjskich zostały odmłodzone w okresie później-

\* Szczegółową analizę i koncepcję genetyczną podał autor w pracy złożonej do druku (poz. lit. 3).

## 2. OGÓLNE ZASADY POBIERANIA PRÓBK UROBKOWEJ.

2.1. PRÓBKĘ UROBKOWĄ uzyskuje się z powierzchniowych odsłoneń naturalnych lub z wyrobisk, zależnie od własności skał przez:

- a) pobieranie ręczne lub maszynowe,
- b) odstrzelanie,
- c) wiercenie o dużej średnicy (szeroko dymensyjne).

2.1.1. PRZY POBIERANIU PRÓBK I z odsłoneń powierzchniowych wybiera się urobek po uprzednim oczyszczeniu ścian odsłonecia i usunięciu nadkładu. Następnie należy wyznaczyć wymiary wyrobiska, z którego ma być pobrany dany surowiec. Wymiary wyrobiska należy dostosować do ilości surowca potrzebnego do badań.

2.1.2. PRZY POBIERANIU PRÓBK I z wyrobisk na powierzchni ziemi i pod ziemią stosuje się metody górnicze.

2.1.3. GDY SUROWIEC WYSTĘPUJE w warunkach uniemożliwiających normalną odbudowę górniczą (nadmierny dopływ wód, gazy itp.) stosuje się wiercenia o dużej średnicy, względnie inne sposoby, np. bagrowanie, urabianie hydromonitorem.

2.2. WIELKOŚĆ PRÓBK I zależna jest od ilości surowca potrzebnego do przeprowadzenia zamierzonych badań. Najczęściej waha się ona od kilku do kilkudziesięciu ton lub m<sup>3</sup>.

2.3. PRÓBKA UROBKOWA powinna reprezentować średni skład i właściwości surowca na odcinku poddanym opróbowaniu.

2.4. SPOSÓB POBIERANIA PRÓBK I powinien być ekonomiczny i możliwie prosty. Powinien być dostosowany do warunków geologicznych występowania skały-surowca oraz do stojących do dyspozycji środków technicznych.

2.5. RODZAJ I ZAKRES PRZEWIDZIANYCH BADAŃ jest uzależniony od przeznaczenia próbek i od związanego z tym procesu technologicznego.

2.6. W TOKU POBIERANIA PRÓBK I NALEŻY PRZESTRZEGAC:

- a) by nie została ona zanieczyszczona materiałem z warstw stropu i spągu badanego surowca,
- b) by sam sposób pobierania próbek nie wpłynął na jakość badanego surowca.

## 3. OPRÓBOWANIE UROBKU PRZEZNACZONEGO DO BADAŃ.

3.1. Z CAŁEJ MASY PRÓBK I UROBKOWEJ pobiera się małe próbki punktowe w sposób przewidziany normą o pobieraniu próbek punktowych do badań laboratoryjnych (Norma RN—56/CUG—011).

3.2. PRZY PRÓBCE UROBKOWEJ uzyskanej z wiercenia postępuje się w sposób przewidziany normą o pobieraniu i przygotowaniu próbek ze świdra wiertniczego (Norma RN—56/CUG—013).

## 4. OPAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE, TRANSPORT.

4.1. OPAKOWANIE MATERIAŁU PRÓBK I UROBKOWEJ powinno zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem i zmianami mogącymi powstać na skutek działania czynników atmosferycznych.

4.2. PRZECHOWYWANIE MATERIAŁU PRÓBK I UROBKOWEJ wymaga zachowania naturalnego stanu treści próbek, który jest uzależniony od właściwości fizycznych i chemicznych danego surowca.

4.3. ŚRODKI TRANSPORTU MATERIAŁU PRÓBK I UROBKOWEJ powinny być tak dobrane, aby nie wpłynęły na jakość materiału.

## 5. OGÓLNE ZASADY DOKUMENTOWANIA POBRANIA PRÓBK I UROBKOWEJ.

5.1. Z POBRANIA PRÓBK I UROBKOWEJ sporządza się protokół z wymienieniem miejsca pobrania próbek (miejscowość, kopalnia, poziom, pokład, żyła itd.), daty pobrania, wagi lub objętości próbek oraz z podpisami osób odpowiedzialnych za właściwe jej wykonanie. Do protokołu dołącza się:

- a) mapę lub szkic sytuacyjny złoża lub jego część z zaznaczeniem miejsca pobrania próbek,
- b) profile wszystkich ścian i ociosów wyrobiska, z którego próbka została pobrana, oraz w miarę możliwości przekroje,
- c) opis sposobu pobrania próbek,
- d) opis makroskopowy próbek,
- e) dowód wysyłki próbek, względnie dowód przyjęcia przez instytucje przeprowadzające badania.