

Roman OSIKA

Mapa mineralogeniczna Polski

WSTĘP

Mapa mineralogeniczna Polski ilustruje występowanie złóż surowców mineralnych na tle obrazu tektonicznego, strukturalnego i facjalnego. Przedstawiono na niej wszystkie surowce mineralne z wyjątkiem surowców materiałów budowlanych. Nazywam ją więc mapą mineralogeniczną.

Mapę opracowano z inicjatywy Komisji Mapy Geologicznej Świata, w której uczestniczy również Instytut Geologiczny. Komisja posiada kilka podkomisji zajmujących się opracowaniem mapy geologicznej, tektonicznej, złóż węgla, złóż rud żelaza oraz mapy metalogenicznej. W każdej podkomisji działają komitety redakcyjne opracowujące wymienione mapy poszczególnych kontynentów. Komitet Redakcyjny Mapy Metalogenicznej Europy zaapelował do wszystkich krajów Europy o wydanie drukiem mapy metalogenicznej (mineralogenicznej) każdego kraju.

Mapę dla Polski opracował R. Osika na podstawie najnowszych materiałów syntetycznych Instytutu Geologicznego¹.

Mapa przygotowana jest w manierze kolorowej, przy czym tło geologiczne (tektonika, struktury, litologia) przedstawione jest kolorami bladymi, złoża natomiast barwami intensywnymi.

W niniejszym artykule pragnę przedstawić w skrócie przyjęty obraz tektoniczny, strukturalny i litologiczny oraz zilustrować obraz mineralogeniczny złóż według najnowszych poglądów.

Pragnę podziękować doc. drowi J. Znosce i drowi J. Czermińskiemu oraz prof. drowi W. Pożaryskiemu za życzliwe uwagi i konstruktywną dyskusję nad niektórymi terminami, co wpłynęło na jaśniejsze i poprawniejsze przedstawienie myśli.

OBRAZ TEKTONICZNY

W obrazie tektonicznym Polski wyróżnia się obszary sfałdowane i obszary platformowe.

¹ Z uwagi na charakter artykułu nie na wszystkie wykorzystane prace udało się autorowi powołać w tekście. (R. O.).

OBSZARY SFAŁDOWANE

Do obszarów sfałdowanych należy masyw Sudetów wraz z blokiem przedsudeckim, obszar paleozoiczny Górnego Śląska i Gór Świętokrzyskich oraz orogen karpacki (fig. 1). W obszarach tych wydzieli się orogeny prekambryjskie, kaledońskie, hercyńskie i alpejskie oraz towarzyszący im magmatyzm. Wewnątrz poszczególnych orogenów wydzielono piętra strukturalne, przy czym na obszarze Sudetów i bloku przed-

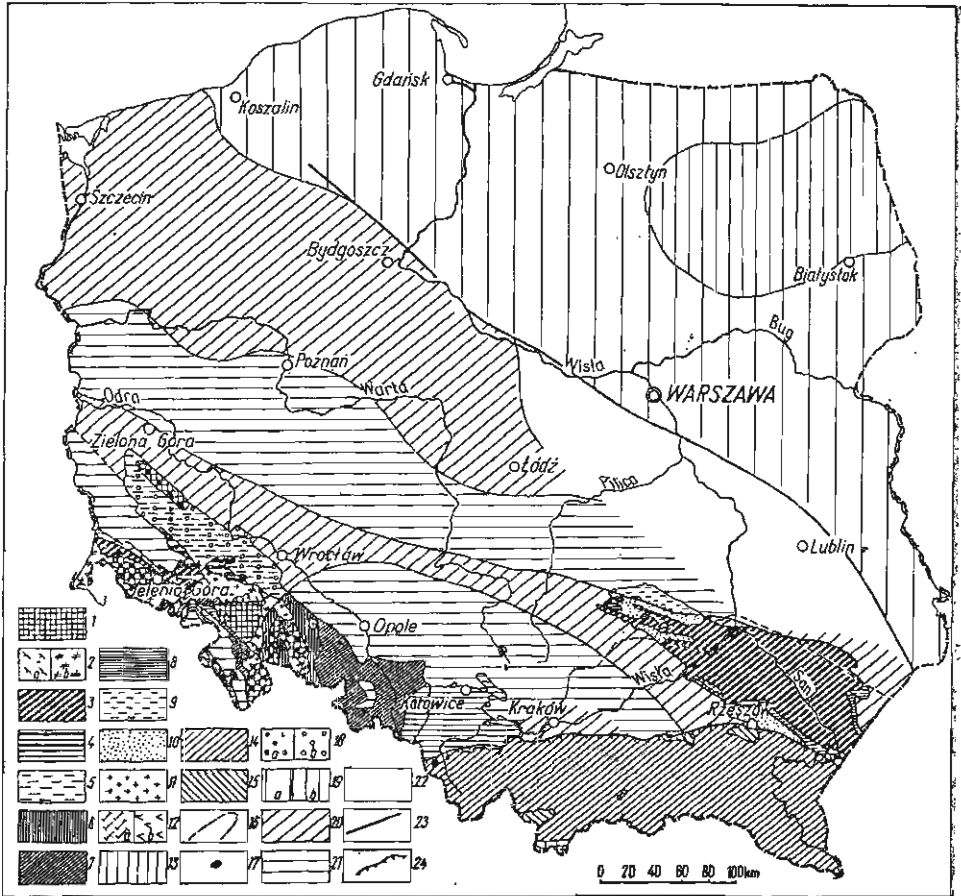


Fig. 1. Mapa mineralogiczna Polski — obraz tektoniczny
Mineralogical map of Poland — tectonical picture

Obszary sfałdowane odkryte oraz występujące pod trzyczorzędem: górotwór prekambryjski: 1 — obszar sfałdowań prekambryjskich; 2 — obszar intruzji prekambryjskich: a — skały ultrazasadowe i zasadowe, b — skały kwaśne; obszar sfałdowań kaledońskich: 3 — piętro prekambryjsko-kambryjskie, 4 — piętro ordowicko-sylurskie, 5 — obszar nie rozdzielony na piętra; górotwór hercyński: 6 — obszar dewoński, 7 — piętro dolnokarbońskie, 8 — piętro górnokarbońskie (zapadliska śródgórskie), 9 — obszar nie rozdzielony, 10 — pokrywa epikaledońska, 11 — obszar intruzji hercyńskich, 12 — obszar wulkanitów hercyńskich: a — skały kwaśne, b — skały zasadowe; górotwór alpejski: 13 — piętro trias — kreda, 14 — piętro kreda — paleogen, 15 — piętro paleogen — neogen (zapadliska śródgórskie),

sudeckiego wyróżnia się ponadto górotwory regenerowane w czasie późniejszych fałdowań (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958).

Orogeny prekambryjskie wchodzą w skład Sudetów i bloku przedsudeckiego oraz występują we wschodniej części regionu świętokrzyskiego i w podłożu osadów trzeciorzędowych zapadliska przedkarpackiego. Pośród nich można wydzielić masywy nie fałdowane w czasie późniejszych orogenez oraz masywy regenerowane.

W Sudetach do masywów prekambryjskich nie sfałdowanych w czasie orogenez paleozoicznych zaliczono zgodnie z poglądami S. Sokołowskiego i J. Znoski (1958) oraz J. Oberca (1960) archaiczny masyw sowiogórski, mylonity strefy Niemczy, proterozoiczne intruzje ultrazasadowe (Ząbkowic Śląskich i Sobótki) i zasadowe (gabro Sobótki, Ząbkowic Śląskich i Nowej Rudy). Masywy te w czasie fałdowań kaledońskich i hercyńskich stanowiły sztywny górotwór, nie podlegający przebudowie. Trzeba jednak podkreślić, że skały te uległy miejscami przeobrażeniu wskutek metamorfizmu mechanicznego, kontaktowego i metasomatycznego.

Do masywów prekambryjskich regenerowanych w czasie fałdowań kaledońskich i hercyńskich zalicza się: metamorfik Śnieżnika i Kamieńca Ząbkowickiego, Gór Bystrzycko-Orlickich, metamorfik wschodnich Karakonoszy, bloku izerskiego, metamorfik Kopuły Desny i Kopernika oraz metamorfik na bloku przedsudeckim.

Eokambryjski masyw przedgórze Karpat zaliczono do orogenu kaledońskiego.

Masywy kaledońskie wchodzą w skład budowy Sudetów, bloku przedsudeckiego oraz regionu świętokrzyskiego. W masywach tych wyróżnia się piętro starsze i młodsze.

Na obszarze Sudetów do piętra starszego zaliczono prekambryjsko-kambryjską strefę metamorfiku kłodzkiego, kaledoniku kaczawskiego i lużyckiego, na obszarze świętokrzyskim zaś — kambryjską strefę

16 — północny zasięg neogeńskiego zapadliska przedgórskiego, 17 — wulkanity alpejskie; 18 — obszary regenerowane w czasie późniejszych fałdowań, a — kaledońskich, b — hercyńskich. Obszary platformowe: 19 — prekambryjska platforma wschodnio-europejska: a — z pokrywą osadów paleozoiczno-mezozoiczno-kenozoicznych, b — z pokrywą osadów cechsztyńsko-mezozoiczno-kenozoicznych, 20 — platforma kaledońska z pokrywą osadów cechsztyńsko-mezozoiczno-kenozoicznych, 21 — platforma hercyńska z pokrywą osadów cechsztyńsko-mezozoiczno-kenozoicznych; 22 — platforma paleozoiczna nie rozdzielona; 23 — rozłamy tektoniczne w prekambryjskim podłożu krystalicznym; 24 — ważniejsze nasunięcia tektoniczne

Folded uncovered areas and those occurring under the Tertiary: Pre-Cambrian massif: 1 — area of Pre-Cambrian foldings, 2 — area of Pre-Cambrian intrusions: a — ultrabasic and basic rocks, b — acid rocks; area of Caledonian foldings: 3 — Eocambrian-Cambrian stage, 4 — Ordovician-Silurian stage, 5 — area non-subdivided into stages; Hercynian massif: 6 — Devonian stage, 7 — Lower Carboniferous stage, 8 — Upper Carboniferous stage (intramontainous basins), 9 — non-subdivided area, 10 — Epi-Caledonian cover, 11 — area of Hercynian intrusions, 12 — area of Hercynian volcanites; a — acid rocks, b — basic rocks; Alpine massif: 13 — Triassic — Cretaceous stage, 14 — Cretaceous — Palaeogene stage, 15 — Palaeogene — Neogene stage (intramontainous basins), 16 — northern extent of the Neogene fore-deep, 17 — Alpine volcanites; 18 — areas regenerated at the time of later foldings, a — Caledonian foldings, b — Hercynian foldings. Platform areas: 19 — Pre-Cambrian, East-European platform: a — with a cover of Palaeozoic-Mesozoic-Cainozoic deposits, b — with a cover of Zechstein-Mesozoic-Cainozoic deposits, 20 — Caledonian platform with a cover of Zechstein-Mesozoic-Cainozoic deposits, 21 — Hercynian platform with a cover of Zechstein-Mesozoic-Cainozoic deposits; 22 — Palaeozoic non-subdivided platform; 23 — tectonical fractures in Pre-Cambrian crystalline basement; 24 — more important tectonical overthrusts

regionu kieleckiego oraz eokambryjsko-kambryjskie utwory występujące pod trzeciorzędem w zapadlisku przedkarpackim. Do piętra młodszego zaliczono w Sudetach ordowicko-sylurskie strefy kaledoniku kaczawskiego i lużyckiego oraz ordowicko-sylurskie strefy kaledoniku bloku przedsudeckiego (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958; J. Oberc, 1960). Pozostała część kaledoniku bloku przedsudeckiego zbudowanego z utworów prekambryjsko-kambryjsko-ordowicko-sylurskich jest słabo poznana. Obecnie nie ma podstaw do podziału tego obszaru na piętra strukturalne. Cały obszar kaledoniku sudeckiego i bloku przedsudeckiego został przebudowany w okresie fałdowań hercyńskich.

W Górach Świętokrzyskich do kaledoniku młodszego zalicza się strefy ordowicko-sylurskie występujące w regionie kieleckim oraz pod trzeciorzędem w zapadlisku przedkarpackim. Obszary te były słabo regenerowane w orogenezie hercyńskiej (J. Znosko, 1962). Magmatyzm kaledoński zaznacza się tylko w Sudetach w postaci geosynklinalnego wulkanizmu. W kambrze Gór Kaczawskich utwory te reprezentowane są przez serię spilitowo-keratofirową, w ordowiku i sylurze zaś przez tufy diabazowe i diabazy.

W orogenicie waryscyjskim Sudetów wyróżnia się 3 piętra strukturalne: dolne, środkowe i górne. Do piętra dolnego zaliczono dewońskie masywy Sudetów Wschodnich oraz dewoński masyw Gór Kaczawskich. Piętro środkowe reprezentują utwory dolnego karbonu. W skład tego piętra wchodzi kulum Sudetów Wschodnich, kulum sowiogórski oraz kulum niecki śródsudeckiej. Do górnego piętra zaliczono utwory zapadlisk śródgórskich górnego karbonu oraz dolne ogniwa czerwonego spagowca na obszarze Sudetów. W skład tego piętra wchodzi karbon produktywny rejonu Wałbrzycha i Nowej Rudy oraz Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958).

Fałdowaniom waryscyjskim towarzyszą kwaśne intruzje magmowe oraz wulkanizm. Do iserogenicznych i głównie postorogenicznych intruzji waryscyjskich kwaśnych w Sudetach należy masyw karkonoski, Strzegom — Sobótka, Strzelin — Żulowa, intruzje Niemczy, intruzja kłodzko-złotostocka, intruzje Kudowy oraz intruzje na bloku przedsudeckim. Intruzje kwaśne występują również w Tatrach, jednakże wiek tych utworów jest dyskusyjny.

W Sudetach wulkanity są reprezentowane przez westfalskie i dolno-permskie porfiry oraz przez lamprofiry i melafiry występujące w niecce śródsudeckiej i północnosudeckiej. Wulkanitami hercyńskimi są również porfiry i melafiry oraz diabazy występujące na obszarze śląsko-krakowskim oraz lamprofiry i diabazy w Górach Świętokrzyskich.

Do obszaru alpejskiego należą Karpaty i Tatry oraz przedgórza Karpat. W Karpatach wyróżnia się trzy piętra strukturalne: dolne, środkowe i górne.

Do dolnego piętra należą Tatry reprezentowane przez serię wierchową i reglową wieku triasowo-kredowego. Piętro środkowe obejmuje serię fliszową Karpat (dolna kreda — paleogen), paleogeńską strefę podhalańską, Pieniński Pas Skałkowy (jura — paleogen) oraz niektóre części neogenu na brzegu Karpat. Do piętra górnego zaliczono flisz brzegu karpackiego pod neogenem niesfałdowanym, neogeńskie zapadli-

ska śródgórskie oraz neogeńskie zapadlisko przedkarpackie (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958). Orogenie alpejskiej na obszarze Polski towarzyszy magmatyzm wyrażony subsekwentnym, zasadowym wulkanizmem. Na obszarze Karpat między Cieszynem i Andrychowem występują cieszynity, na Dolnym Śląsku obecne są liczne trzeciorzędowe bazalty, a w Pieninach — andezyty.

OBSZARY PLATFORMOWE

Na obszarze Polski wyróżnia się platformę prekambryjską, kaledońską i hercyńską.

Platforma prekambryjska. Krystalinik platformy prekambryjskiej występuje w północno-wschodniej Polsce pod pokrywą osadów paleozoiczno-mezozoiczno-kenozoicznych. Zasięg platformy prekambryjskiej od strony południowo-zachodniej jest ograniczony wielkim rozłamem w podłożu krystalicznym, przebiegającym mniej więcej na linii Koszalin — Toruń — Płock — Warszawa — Zamość. W kierunku południowo-zachodnim od tej linii występuje platforma paleozoiczna. Obecność tego rozłamu jest znana od dawna, jednak jego przebieg i charakter został ustalony ściślej w ostatnich latach. (J. Znosko, 1962; W. Pożaryski 1964; J. Skorupa, 1962). Oprócz tego w podłożu krystalicznym zaznacza się rozgałęzienie rozłamu w kierunku południowo-wschodnim na linii Płock — Żychlin — Nowe Miasto. Dalej w kierunku południowo-wschodnim rozłam ten nie był śledzony metodami geofizycznymi. Obszar położony między głównym rozłamem a jego rozgałęzieniem jest słabo zbadany. Na prekambryjskim, krystalicznym podłożu występują utwory paleozoicznej pokrywy.

Platforma kaledońska występuje w formie dwóch pasm, tj. północnego i południowego. Pasma północne przylega od północnego wschodu do platformy wschodnioeuropejskiej, od południa zaś graniczy z obszarem platformy waryscyjskiej. Granica między tymi platformami nie jest ściśle ustalona ze względu na małą ilość danych. Przyjmują ją za J. Znoską (1962), który wyznaczył tę granicę na podstawie obrazu geofizycznego oraz danych geologicznych z obszaru Polski i Skanii. Granica ta przebiega od okolic Kostrzyna przez Gorzów Wlkp., Poznań do Tomaszowa Mazowieckiego. Według J. Znoski pasmo to łączy się z kaledonikiem świętokrzyskim W. Pożaryski (1964) natomiast południową część obszaru zalicza do podłoża hercyńskiego. W związku z tym do momentu uzyskania odpowiednich materiałów charakter podłoża pokrywy platformowej na tym obszarze pozostanie dyskusyjny. Południowe pasmo kaledońskie stanowi przedłużenie ku zachodowi Kielcydów, na zachodzie zaś przedłużenie ku północy i wschodowi kaledoniku kaczawskiego i kaledoniku bloku przedsudeckiego. Strefy tych orogenów łączą się przypuszczalnie w okolicach położonych na południe od Wielunia i Radomska. A więc północna granica południowego pasma platformy kaledońskiej przebiega od okolic Cybinki przez Zieloną Górę, Wieluń, Radomsko do Rawy Ruskiej. Południowa granica przebiega łukiem od nasunięcia ramzowskiego w rejonie Oławy przez Krzepice do okolic Pilzna. Oprócz tego podłoże kaledoniku zaznacza się między Krakowem a obszarem G.Z.W.

Platforma hercyńska zarysowuje się również dwoma pasmami (J. Znosko, 1962). Północne pasmo położone jest między pasmami platformy kaledońskiej, południowe zaś ograniczają obszary sfałdowane Śląska i Karpat (fig. 1). Magmatyzm staro- i młodopaleozoiczny stwierdzono w północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, na obszarze Zawiercie — Kraków. Wśród utworów karbońsko-sylurskich, występujących pod mezozoiczną pokrywą platformową, stwierdzono diabazy, tufy wulkaniczne oraz mineralizację siarczkowo-hematytową związaną z tymi wulkanitami (S. Bukowy, 1963).

POKRYWA PLATFORMOWA

Pokrywą platformową rozdziela się na trzy piętra strukturalne: paleozoiczne, permsko-mezozoiczne i kenozoiczne.

Utwory paleozoiczne pokrywają krystaliczną platformę prekambryjską, w której zaznaczają się strefy obniżone i wyniesione. Osie tych stref przebiegają mniej więcej prostopadle do linii rozłamu.

Można ogólnie stwierdzić, że w strefach wyniesionych osady paleozoiczne zostały w różnym stopniu zerodowane przed osadzeniem się utworów piętra permsko-mezozoicznego. W związku z tym w strefach wyniesionych, bezpośrednio na prekambryjskich utworach krystalicznych, występują osady mezozoicznej pokrywy platformowej (fig. 1).

Utwory permsko-mezozoiczne pokrywają cały obszar Polski z wyjątkiem części południowej oraz centralnej części regionu świętokrzyskiego. Obszar pokrywy permo-mezozoicznej i kenozoicznej można podzielić na dwie części, tj. część północno-wschodnią i część południowo-zachodnią wraz z centralną Polską. Obszary te różnią się tektonicznie. Obszar południowo-zachodniej części pokrywy jest bardziej zaburzony i pocięty dyslokacjami, na obszarze platformy prekambryjskiej natomiast osady pokrywy permo-mezozoicznej leżą prawie poziomo.

Platformowe utwory kenozoiczne występują na całym obszarze Polski z wyjątkiem Sudetów oraz niektórych części Gór Świętokrzyskich.

OBRAZ STRUKTURALNY I STRATYGRAFICZNY

Obraz strukturalny Polski przedstawiono dla trzech powierzchni, tj. przedtrzeciorzędowej, przedpermskiej i przedpaleozoicznej.

POWIERZCHNIA PRZEDTRZECIORZĘDOWA

Główne jednostki tektoniczne przedstawiono na fig. 2, ważniejsze strefy dyslokacyjne natomiast na fig. 5. Według najnowszych poglądów (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958; W. Pożaryski, 1964) cały obszar Polski podzielono na kilka jednostek tektonicznych (fig. 2): antyklinorium śląskie, antyklinorium karpackie, monoklinę przedsudecką, nieckę szczecińsko-nidziańską, parantyklinorium kujawsko-pomorskie, antyklinorium świętokrzyskie i obszar dolnego Sanu, nieckę brzeźną, platformę wschodnioeuropejską.

ANTYKLINORIUM ŚLĄSKIE (I)

Antyklinorium Śląskie obejmuje Sudety i blok przedsudecki oraz zapadlisko śródgórskie Górnego Śląska. Północno-wschodnią granicę tej jednostki wyznacza zasięg permio-mezozoicznych utworów platformowych.

Obszar sudecki podzielono na trzy główne jednostki, tj. Sudety Zachodnie, Sudety Wschodnie i blok przedsudecki (H. Teisseyre, 1957). Sudety Zachodnie oddzielone są od bloku przedsudeckiego uskokiem brzeżnym, Sudety Wschodnie zaś nasunięciem ramzowskim.

W Sudetach Zachodnich przebiega drugi co do wielkości uskok, tzw. sudecki. Dzieli on obszar Sudetów Zachodnich na dwie części, tj. obszar północno-zachodni, w którym dominującą rolę odgrywa niecka północnosudecka oraz obszar południowo-wschodni, w którym centralne położenie zajmuje niecka śródsudecka. Wiek uskoku sudeckiego jest również hercyński, przy czym jego założenia zostały uformowane w orogenezie kaledońskiej. Uskok ten był również odnawiany w czasie fałdowań alpejskich (J. Oberc, 1960). Oprócz tego występują tu liczne uskoki styczne lub poprzeczne, przecinające masyw Sudetów Zachodnich, z którymi nie rzadko związana jest hydrotermalna mineralizacja utworów.

Obszar Sudetów Wschodnich dzieli się na dwie części: masyw krystaliczny Wschodnich Sudetów i obszar kulmu wschodniosudeckiego. Obszary te oddziela bliżej nie poznana strefa dyslokacyjna, która w kierunku południowym od miejscowości Głuchołazy przechodzi w nasunięcie (J. Oberc, 1960).

Blok przedsudecki ma charakter antyklinorialny, obcięty jest z północnego wschodu i południowego zachodu podłużnymi dyslokacjami (fig. 5). Od strony południowo-zachodniej blok ogranicza uskoki brzeżny, od północnego wschodu dyslokacja północna wieku alpejskiego, jakkolwiek nie wyklucza się jej wcześniejszych założeń. Mniej więcej prostopadle do tej dyslokacji przebiegają uskoki tego samego wieku (J. Wyżykowski, 1962).

Blok przedsudecki podobnie jak Sudety pocięty jest zapewne licznymi uskokami, jednak ich natura nie została dotychczas poznana. Na obszarze tym występują przypuszczalnie intruzje hercyńskie, które dotychczas stwierdzono tylko w południowej części bloku (Jawor — Sobótka) i w północno-wschodniej krawędzi. W związku z tym nieustalone dotychczas uskoki mogą być drogami mineralizacji, podobnie jak to stwierdzono na obszarze Sudetów.

Górnośląskie Zagłębie Węglowe jest zapadliskiem śródgórskim. Strukturalnie obszar ten przedstawia nieckę sfałdowaną i rozbitą uskokami na szereg mniejszych elementów. Spośród licznych uskoków hercyńskich na podkreślenie zasługuje nasunięcie orłowskie i michałowickie oraz dyslokacje Rybnik — Mikołów — Trzebinia.

Oprócz tektoniki hercyńskiej wiele uskoków powstało lub zostało pogłębionych w orogenezie alpejskiej, zwłaszcza występujących w pobliżu brzegu Karpat.

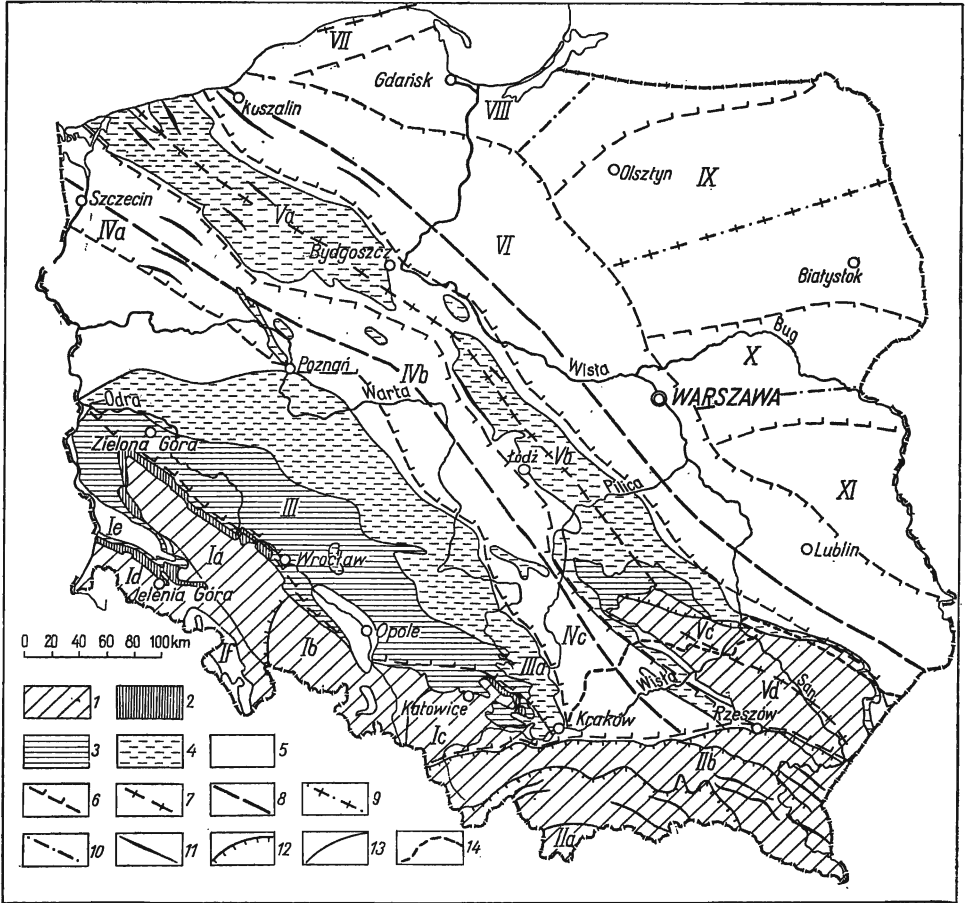


Fig. 2. Mapa mineralogiczna Polski — obraz strukturalno-stratygraficzny powierzchni przedtrzeciorzędowej

Mineralogical map of Poland — structural-stratigraphical picture of the Pre-Tertiary surface

1 — obszary sfałdowane odsłonięte lub występujące pod trzeciorzędem; obraz stratygraficzny mezozoicznej pokrywy platformowej; 2 — obszar osadów permskich, 3 — obszar osadów triasowych, 4 — obszar osadów jurajskich, 5 — obszar osadów kredowych; 6 — granice między głównymi jednostkami strukturalnymi; 7 — osie antyklinoriów i parantyklinoriów; 8 — osie niecek; 9 — osie antekliz; 10 — osie synekлиз; 11 — osie antyklin; 12 — nasunięcia; 13 — uskoki; 14 — północna granica zapadlika przedkarpackiego. I—XI — ważniejsze jednostki strukturalne: antyklinorium śląskie: Ia — blok przedsudecki, Ib — Sudety Wschodnie, Ic — niecka górnośląska, Id — Sudety Zachodnie, Ie — niecka północnosudecka, If — niecka śródsudecka; antyklinorium karpackie: IIa — Karpaty wewnętrzne, IIb — Karpaty zewnętrzne; III — monoklina przedsudecka: IIIa — monoklina śląska; niecka szczecińsko-nidziańska: IVa — niecka szczecińska, IVb — niecka mogileńsko-lódzka, IVc — niecka nidziańska; parantyklinorium kujawsko-pomorskie: Va — parantyklinorium pomorskie, Vb — parantyklinorium kujawsko-giełniowskie, Vc — antyklinorium świętokrzyskie, Vd — obszar dolnego Sanu; VI — synklina brzeźna; VII — antekлиза Łęby; VIII — synekлиза perybaltycka; IX — antekлиза mazursko-suwałska; X — synekлиза podlaska; XI — wyniesienie zrębowe podlasko-lubelskie

1 — folded areas, uncovered or occurring under the Tertiary; stratigraphical picture of the Mesozoic platform cover: 2 — area of Permian deposits, 3 — area of Triassic deposits, 4 — area of Jurassic deposits, 5 — area of

ANTYKLINORIUM KARPACKIE WRAZ Z ZAPADLISKIEM PRZEDGÓRSKIM (II)

Obszar ten od północy ogranicza brzeg nasunięcia karpackiego. Poczynając od południa można tu wyróżnić następujące ważniejsze jednostki strukturalne: strefę tatrzańską — stanowiącą dolne piętro strukturalne oraz strefę podhalańską, Pieniński Pas Skałkowy, strefę magurską i strefę krośnieńską — należące do środkowego piętra strukturalnego (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958). Reprezentantem piętra górnego jest zapadlisko przedkarpackie oraz zapadliska śródgórskie: sądeckie i orawskie.

Strefa tatrzańska zbudowana jest głównie z osadów triasowych i jurajskich. Tektonicznie wyróżnia się dwie serie: reglową i wierchową, przy czym seria reglowa nasunięta jest na serię wierchową. Ze strefą nasunięcia związana jest słaba działalność hydrotermalna oraz powstanie drobnych żył kruszcowych.

Strefa podhalańska występuje między brzegiem Tatr i Pienińskim Pasem Skałkowym. Zbudowana jest z osadów wieku paleogeńskiego. Strefa ta jest słabo sfałdowana.

Pieniński Pas Skałkowy oddzielony jest od strefy podhalańskiej podłużną dyslokacją. Analogiczna dyslokacja występuje przypuszczalnie wzdłuż północnej krawędzi pasa skałkowego. Z tymi strefami dyslokacyjnymi związany jest słaby magmatyzm alpejski oraz mineralizacja hydrotermalna w rejonie Pienin.

Strefa magurska zbudowana jest z osadów górnokredowo-paleogeńskich. Na swej całej długości jest ona nasunięta na strefę krośnieńską. Wielkość nasunięcia waha się od paru do kilkunastu km. Nasunięciu nie towarzyszy magmatyzm, ani też nie są notowane przejawy mineralizacji hydrotermalnej.

Strefa krośnieńska składa się z kilku jednostek strukturalnych niższego rzędu, przy czym centralna depresja karpacka ma dominujące znaczenie.

Zapadlisko przedkarpackie oraz zapadliska śródgórskie (sądeckie i morawskie) wypełnione są osadami miocenijskimi reprezentującymi molasę. Utwory miocenijskie zapadliska przedkarpackiego wzdłuż brzegu Karpat wykształcone są w facji salinarnej. W tej strefie są one sfałdowane w związku z nasuwaniem się Karpat ku północy. Wielkość nasunięcia karpackiego oblicza się obecnie na kilkadziesiąt do

Cretaceous deposits; 6 — boundaries between the main structural units; 7 — axes of anticlinoria and of paranticlinorium; 8 — axes of troughs; 9 — axes of antecises; 10 — axes of synclises; 11 — axes of anticlines; 12 — overthrusts; 13 — faults; 14 — northern boundary of the Carpathian fore-deep, I—XI — names of more important structural units: Silesian anticlinorium: Ia — Fore-Sudetic block, Ib — East Sudetes, Ic — Upper Silesian basin, Id — West Sudetes, Ie — North-Sudetic trough, If — Intra-Sudetic trough; Carpathian anticlinorium: IIa — Internal Carpathians, IIb — External Carpathians; III — Fore-Sudetic monocline: IIIa — Silesian monocline; Szczecin-Nida trough: IVa — Szczecin trough, IVb — Mogilno-Łódź trough, IVc — Nida trough; Kujavian-Pomeranian paranticlinorium: Va — Pomeranian paranticlinorium, Vb — Kujavian-Gielniów paranticlinorium; Vc — Święty Krzyż anticlinorium, Vd — area of Lower San River; VI — marginal syncline; VII — Łeba antecise; VIII — Peribaltic syncline; IX — Mazury-Suwałki antecise; X — Podlasie syncline; XI — Podlasie-Lublin horst-like elevation

przeszło stu km (inf. ustna S. Wdowiarza). Miocen salinarny dzieli się tektonicznie na strefę autochtoniczną i allochtoniczną, przy czym miocen allochtoniczny jest nasunięty na strefę autochtoniczną (J. Polborski, 1963).

MONOKLINA PRZEDSUDECKA (III)

Struktura ta stanowi południowo-zachodnią część niecki szczecińsko-nidziańskiej. Na tym obszarze utwory są słabo zaburzone tektonicznie. W budowie monokliny przedsudeckiej biorą udział osady permu, triasu i jury, a tylko w północnej części i w rejonie Opola występują również osady kredowe (fig. 2).

NIECKA SZCZECIŃSKO-NIDZIAŃSKA (IV)

Struktura ta przebiega pasem o kierunku NW — SE od Pomorza Zachodniego do okolic Krakowa i Tarnowa, gdzie następnie zanurza się pod górotwór karpacki. W niecce zaznaczają się dwie wyraźne elewacje poprzeczne, tj. struktura Szamotuł i Kodrąbia, dzielące nieckę na trzy części: nieckę szczecińską, nieckę mogileńsko-łódzką i nieckę miechowską. W niecce szczecińskiej i mogileńsko-łódzkiej występują antykliny utworzone w wyniku tektoniki solnej.

PARANTYKLINORIUM KUJAWSKO-POMORSKIE (V)

Jednostka ta ma dominujące znaczenie w obrazie strukturalnym Polski. Przebiega w kierunku SW — SE od Pomorza Zachodniego do Gór Świętokrzyskich. Dzieli się na 2 części: parantyklinorium pomorskie, parantyklinorium kujawsko-gielniowskie (S. Sokołowski, J. Znosko, 1958).

Parantyklinorium pomorskie stanowi element zaburzony tektonicznie. Składa się z wielu antyklin i synklin powstałych w wyniku fałdowania cechsztyńsko-mezozoicznej pokrywy platformowej. Podobnie zbudowane jest parantyklinorium kujawsko-gielniowskie.

Większość antyklin na obszarze Kujaw powstało w wyniku działalności wysadów solnych. Wiele z nich przebiło cechsztyńsko-mezozoiczną pokrywę osadową tworząc wysady solne.

ANTYKLINORIUM ŚWIĘTOKRZYSKIE (Va)

Antyklinorium świętokrzyskie zbudowane jest z miogeosynklinalnych utworów paleozoicznych. Jak wiadomo, paleozoik Gór Świętokrzyskich dzieli się na dwa regiony: północny — łysogórski i południowy — kielecki (J. Czarnocki, 1957). Regiony te oddziela wielka podłużna dyslokacja, wzdłuż której region łysogórski został nasunięty na region południowy.

W regionie południowym w okresie kaledońskich ruchów górotwórczych powstało wiele struktur antyklinalnych i synklinalnych. Wśród nich dominujące znaczenie ma antyklinorium dymińsko-klimontowskie i synklinorium kieleckie. Strefy te pocięte są podłużnymi dyslokacjami, które zrzucają poszczególne elementy w kierunku niecki Nidy. Oprócz dyslokacji podłużnych powstały uskoki poprzeczne, związane z elewacjami transwersalnymi (Z. Kowalczewski, 1963).

Obszar północny podlegał tylko fałdowaniom hercyńskim. W obrazie strukturalnym tego regionu uwypukla się element łysogórski, oddzielony od fałdu bronkowickiego synkliną bodzentyńską. Podobnie jak w regionie południowym większość poprzecznych dyslokacji związana jest z poprzecznymi, transversalnymi elewacjami, które dzielą obszar na bloki. Niektóre uskoki hercyńskie sięgają głęboko, np. dyslokacja Rudek lub dyslokacja psarska. Istnieje przypuszczenie, że uskoki mają założenie kaledońskie, przy czym w okresie hercyńskim zostały pogłębione. Jak wiadomo, w strefie tektonicznej Psar występują dajki diabazowe, przecinające górotwór kambryjsko-dewoński. Z dajkami związana jest mineralizacja hydrotermalna w Rudkach i we Wzdole Kamieńcu.

Obraz strukturalny pokrywy cechsztyńsko-mezozoicznej ma swoje odbicie w obrazie powierzchni przedpermskiej. W obszarze południowym pokrywa cechsztyńsko-mezozoiczna tworzyła się według kaledońskich założeń tektonicznych, w związku z czym przeważają tu uskoki podłużne, w obszarze północnym dominuje natomiast obraz tektoniki blokowo-uskokowej (Starachowice — Szydłowiec — Gielniów).

OBSZAR DOLNEGO SANU (VB)

Obszar dolnego Sanu jest słabo poznany ze względu na pokrycie tej struktury osadami neogeńskimi zapadliska przedkarpackiego. Jądro tej struktury zbudowane jest z utworów prekambryjsko-paleozoicznych, w obrzeżeniu zaś występują mezozoiczne utwory platformowe. Podobnie jak w południowym regionie Gór Świętokrzyskich przeważają tu dyslokacje podłużne. Ten kierunek struktur zaznacza się również w pokrywie platformowej.

NIECKA BRZEŻNA (VI)

Niecka Brzeżna oddziela parantyklinorium pomorsko-kujawskie od nie załburzonej strefy pokrywy platformowej. Oś tej struktury pochylona jest w kierunku południowo-zachodnim.

Niecka Brzeżna wypełniona jest osadami cechsztyńsko-mezozoicznymi, przy czym utwory kredowe mają tu dominujące znaczenie.

W przedtrzeciorzędowym obrazie platformy wschodnioeuropejskiej struktury zaznaczają się w małym stopniu. Cały obszar tej powierzchni jest reprezentowany przez różne ogniwa środkowej i górnej kredy. Dopiero w obrazie powierzchni przedpermskiej zaznaczają się wyraźne struktury.

POWIERZCHNIA PRZEDPERMSKA

Obraz strukturalny powierzchni przedpermskiej poznany jest w obszarze platformy wschodnioeuropejskiej oraz w północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (fig. 3).

Na obszarze platformy wschodnioeuropejskiej zaznaczają się strefy obniżone i wyniesione. Osie tych stref przebiegają mniej więcej prostopadle do linii rozłamu tektonicznego i osi niecki przeznej (fig. 2).

Poczynając od północnego zachodu wyróżnia się wyniesienie Łeby, syneklizę perybałtycką, wyniesienie mazursko-suwańskie, syneklizę pod-

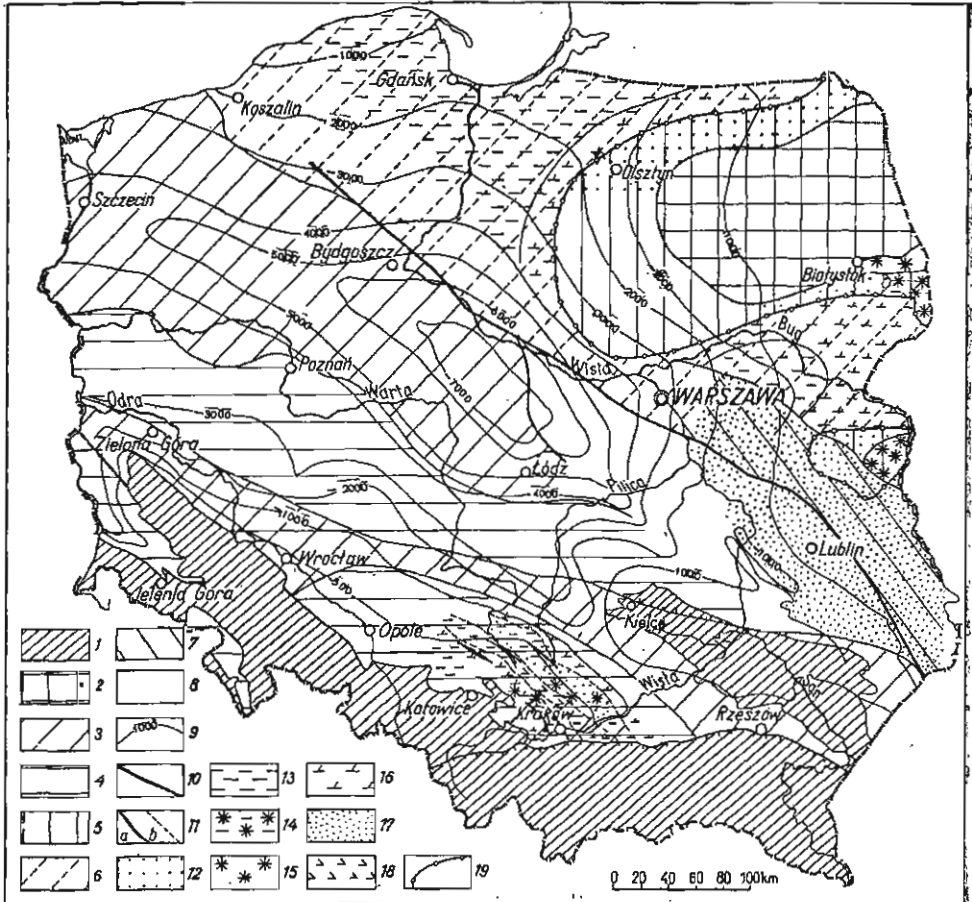


Fig. 3. Mapa mineralogiczna Polski — obraz strukturalno-litologiczny powierzchni przedpermiej

Mineralogical map of Poland — structural-lithological picture of the Pre-Permian surface

1 — obszary sfaldowane, odsłonięte i występujące pod trzeciorzędem; prekambryjskie i paleozoiczne podłoże pokrywy cechsztyńsko-mezozoicznej-kainozoicznej; 2 — podłoże prekambryjskie, 3 — podłoże kaledońskie, 4 — podłoże hercyńskie; paleozoiczna pokrywa platformowa; 5 — piętro kambrjskie, 6 — piętro ordowicko-sylurskie, 7 — piętro dewońsko-karbońskie; 8 — obszar nie rozdzielony; 9 — izopachyty powierzchni przedpermiej; 10 — rozłamy tektoniczne w krystalniku prekambryjskim; 11 — struktury w podłożu paleozoicznym występującym pod mezozoiczną pokrywą platformową; a — antykliny, b — uskoki; obraz litologiczny powierzchni przedpermiej; osady morskie; 12 — serie piaskowców, 13 — serie łupkowo-piaskowcowe, 14 — serie ilasto-tuflowe, 15 — tufity i skały wylewne, 16 — serie węglanowe; 17 — osady kontynentalne (serie łupkowo-piaskowcowe); 18 — seria splitowo-keratoflowa; 19 — zasięg ordowiku platformowego

1 — folded areas, uncovered and occurring under the Tertiary; Pre-Cambrian and Palaeozoic substratum of the Zechstein-Mesozoic-Cainozoic cover; 2 — Pre-Cambrian basement, 3 — Caledonian substratum, 4 — Hercynian substratum; Palaeozoic platform cover; 5 — Cambrian stage, 6 — Ordovician-Silurian stage, 7 — Devonian-Carboniferous stage; 8 — non-subdivided area; 9 — isopachytes of the Pre-Permian surface; 10 — tectonic fractures in Pre-Cambrian crystalline basement; 11 — structures in the Palaeozoic basement occurring under the Mesozoic platform cover; a — anticlines, b — faults; litho-

laską i wyniesienie zrębowe podlasko-lubelskie (W. Pożaryski, 1962). W strefach wyniesionych osady paleozoiczne są w różnym stopniu zerodowane. W niektórych strefach szczytowych tych wyniesień, jak np. na wyniesieniu mazursko-suwalskim i na wyniesieniu Sławatycz, utwory paleozoiczne zostały całkowicie zerodowane. W związku z tym wprost na utworach krystalicznych prekambriu leżą osady mezozoiczne (fig. 3).

Podłoże mezozoicznej pokrywy platformowej w obrzeżeniu G.Z.W. zbudowane jest z fałdowanych utworów paleozoicznych oraz skał wulkanicznych. Zaznaczają się one na tym obszarze wykształceniem litologicznym, oddzielone podłużnymi dyslokacjami o kierunku N-W — SE (S. Bukowy, 1963). W strefach tych zaznacza się kilka struktur antyklinalnych i synklinalnych, jak antyklina Dębniaka, synklina Bolesławca, antyklina Kraków — Siewierz, synklina Woźnik, antyklina Mirzygłodu i synklina Słomnik, antyklina Wierbki i synklina Lelowa.

POWIERZCHNIA PRZEDPALEOZOICZNA PLATFORMY WSCHODNIOEUROPEJSKIEJ

Ukształtowanie tej powierzchni przedstawiono na fig. 4. W obrazie strukturalnym można wyróżnić analogiczne struktury jak na powierzchni przedpermjskiej. Do największej struktury należy wyniesienie mazursko-suwalskie, stanowiące wschodnią część wielkiego wyniesienia mazursko-białoruskiego. Dotychczas brak jest danych odnośnie do tektoniki dysjunktywnej platformy krystalicznej. Należy przypuszczać, że poszczególne wyniesienia są oddzielone od stref obniżonych większymi strefami dyslokacyjnymi.

OBRAZ LITOLOGICZNY I STRATYGRAFICZNY

Obraz litologiczny przedstawiono w odniesieniu do trzech powierzchni, tj. przedtrzeciorzędowej, przedpermjskiej (fig. 3) i przedkambryjskiej (fig. 4). Wszystkie skały podzielono na trzy zasadnicze grupy, tj. skały osadowe, magmowe i metamorficzne.

SKAŁY OSADOWE

Skały osadowe podzielono na geosynklinalne, osady zapadlisk śródgórskich i utwory platformowe.

Wśród osadów geosynklinalnych wyróżniono serie fliszowe i kulmowe, serie szarogłazowo-kwarcytowo-piaskowcowo-lupkowe oraz serie skał węglanowych (fig. 5). Do serii fliszowej i kulmowej zaliczono flisz karpacki, utwory dolnego karbonu występującego w Sudetach i na Górnym Śląsku. Serie szarogłazowo-kwarcytowo-piaskowcowo-lupkowe reprezentują nie zmetamorfizowane utwory paleozoiku sudeckiego i świętokrzyskiego. Do serii węglanowych zaliczono wapienie

logical picture of the Pre-Permian surface: marine deposits: 12 — series of sandstones, 13 — shale-sandstone series, 14 — clay-tuffite series, 15 — tuffites and effusive rocks, 16 — carbonate series; 17 — continental deposits (shale-sandstone series); 18 — spilite-keratophyre series; 19 — extent of the platform Ordovician

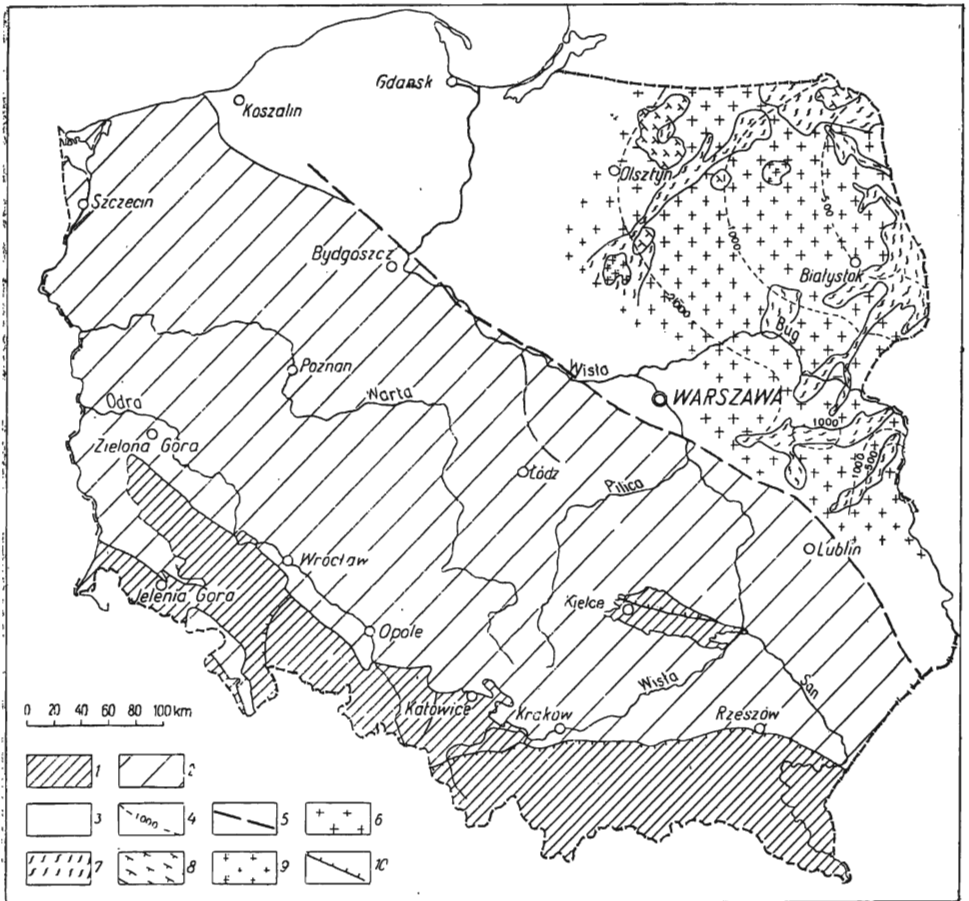


Fig. 4. Mapa mineralogiczna Polski — obraz strukturalno-litologiczny krystaliniku prekambryjskiego

Mineralogical map of Poland — structural-lithological picture of the Pre-Cambrian crystalline basement

1 — obszary sfaldowane odsłonięte; 2 — podłoże paleozoiczne pod pokrywą platformową osadów cechsztyńsko-mezozoicno-kenozoicznych; 3 — krystalinik prekambryjski pod pokrywą osadów paleozoicno-mezozoicno-kenozoicznych; 4 — izopachyty powierzchni prekambryjskiej; 5 — rozłamy tektoniczne w prekambryjskim krystaliniku; obraz litologiczny platformy prekambryjskiej wyinterpretowany na podstawie zdjęć geofizycznych, częściowo potwierdzony wierceniami; 6 — granitoidy metamorficzne i intruzywne nie rozdzielone, 7 — migmatyty i kompleksy paragnejsów zmigmatyzowanych, 8 — gabbro i anortozyty, 9 — sjenity; 10 — nasunięcia

1 — folded uncovered areas; 2 — Palaeozoic substratum under the platform cover of the Zechstein-Mesozoic-Cainozoic deposits; 3 — Pre-Cambrian crystalline basement under the cover of the Palaeozoic-Mesozoic-Cainozoic deposits; 4 — isopachytes of the Pre-Cambrian surface; 5 — tectonical fractures in the Pre-Cambrian crystalline basement; lithological picture of the Pre-Cambrian platform interpreted on the basis of geophysical surveys, partly evidenced by bore holes; 6 — metamorphic and intrusive granitoids, non-subdivided, 7 — migmatites and complexes of migmatized paragneisses, 8 — gabbro and anorthosites, 9 — syenites; 10 — overthrusts

wojcieszowickie (Sudety), wapienie i dolomity dewonu świętokrzyskiego oraz wapienie i margle fliszu karpackiego.

Do utworów zapadlisk śródgórskich zaliczono molasy niecki śródsudeckiej, niecki północnosudeckiej, zapadliska Górnośląskiego Zagłębia Węglowego oraz molasy zapadlisk śródgórskich Karpat. W nieckach sudeckich typowymi molasami są utwory górnego karbonu, a zwłaszcza zlepieńce z Białego Kamienia oraz utwory piaszczysto-zlepieńcowe czerwonego spągowca. W Górnośląskim Zagłębiu molasę reprezentują wartswy libiąskie i arkoza kwaczańska górnego karbonu oraz zlepieńce myślachowieckie czerwonego spągowca.

Osady platformowe podzielono na dwie facje, tj. morską i kontynentalną, wydzielono też osady zmienne morsko-kontynentalne.

W osadach morskich wydzielono serię piaszczysto-lupkową, serię piaskowców i zlepieńców, serię tufogeniczną i serię węglanową z wyróżnieniem dolomitów. Serię piaskowcowo-lupkową reprezentują osady ordowiku i syluru platformy wschodnioeuropejskiej, utwory jury brunatnej i dolnej kredy występujące na parantyklinorium pomorsko-kujawskim i monoklinie przedsudeckiej oraz osady pomorskiego pliensbachu w rejonie Łobezu. Serie piaskowców i zlepieńców wchodzi w skład kambryjskiej pokrywy platformowej — na wyniesieniu mazursko-suwałskim, oraz w skład doggeru — na obszarze częstochowskim (warstwy kościeliskie) i świętokrzyskim (piaski żelaziste). Serie tufogeniczne występują w sinianie w obniżeniu podlaskim i w obrębie wyniesienia Sławatycz (J. Znosko, 1962; W. Pożaryski, 1964). Serie węglanowe występują w sylurze na platformie wschodnioeuropejskiej (fig. 3) oraz wchodzi w skład permsko-mezozoicznej pokrywy platformowej. W tej ostatniej skały węglanowe występują głównie w cechszynie, triasie oraz reprezentują w całości oddziały malmu i kredy górnej (fig. 5) na parantyklinorium kujawsko-pomorskim, w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i na monoklinie przedsudeckiej.

Największe obszary zajmują utwory węglanowe górnej kredy, które występują w całym obszarze pokrywy platformowej, z wyjątkiem centralnej części parantyklinorium pomorsko-kujawskiego i północno-zachodniej części monokliny przedsudeckiej.

Wśród osadów kontynentalnych wyróżniono serię piaskowcowo-lupkową i serię piaskowców i zlepieńców. Do serii piaskowcowo-lupkowej zaliczono utwory górnego karbonu na obszarze nadbużańskim, utwory liasu świętokrzyskiego, monokliny przedsudeckiej i antyklinorium środkowopolskiego.

Do serii osadów morsko-kontynentalnych zaliczono utwory lądowe z wkładkami osadów morskich lub odwrotnie, których ze względu na skalę mapy nie można wydzielić, oraz serie przejściowe między utworami lądowymi i morskimi. Do serii tej zaliczono utwory permu i cechszyny oraz piaszczysto-ilaste utwory triasu na monoklinie przedsudeckiej i w Górach Świętokrzyskich. Do osadów tych zaliczono również utwory liasu środkowego na antyklinorium pomorskim oraz utwory kredy środkowej na monoklinie przedsudeckiej i w antyklinorium środkowopolskim.

SKAŁY MAGMOWE

Skały magmowe podzielono na dwie zasadnicze grupy, tj. na skały plutoniczne i wulkaniczne.

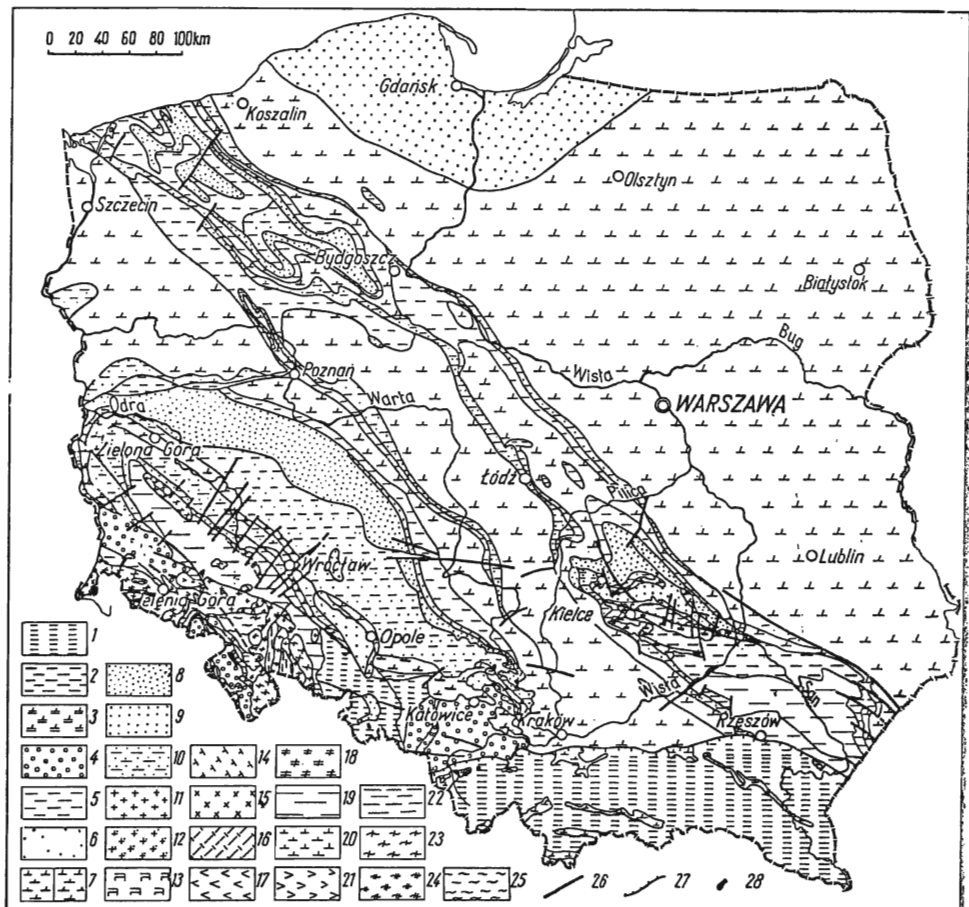


Fig. 5. Mapa mineralogiczna Polski — obraz litologiczny powierzchni przedtrzeciorzędowej

Mineralogical map of Poland. — lithological picture of the Pre-Tertiary surface

Skały osadowe: osady geosynklinalne: 1 — serie fliszowe i kulmowe, 2 — serie szaroglazowo-kwarcytowo-piaskowcowo-lupkowe, 3 — skały węglanowe (dolomity); 4 — osady zapadlisk śródgórskich — molasy; osady pokrywy platformowej: facja morska: 5 — serie piaskowców i łupków ilastych, 6 — serie piaskowców, 7 — serie węglanowe, a — dolomity, b — wapień i margle; facje kontynentalne: 8 — serie piaskowców i łupków ilastych, 9 — arkozy piaskowcowe, zlepienie; 10 — osady morskie i kontynentalne.

Skały magmowe: skały plutoniczne: 11 — granitoidy postorogeniczne i serorogeniczne wieku hercyńskiego, 12 — granodiority i tonality serorogeniczne wieku hercyńskiego, 13 — perydotyty i serpentynity serorogeniczne prekambryjskie, 14 — skały gabbrowe postorogeniczne prekambryjskie, 15 — granodiority prekambryjskie; skały wulkaniczne: 16 — skały kwaśne wieku hercyńskiego, subsekwentne (porfiry, keratofiry), 17 — skały zasadowe wieku hercyńskiego, subsekwentne (diabazy, lamprofiry, porfiry).

Skały metamorficzne: 18 — kataklazyty i mylonity, 19 — serie łupkowo-filitowe, 20 — skały węglanowe, 21 — serie spilitowo-keratofrowe (wulkanizm geosynklinalny), 22 — łupki łyszczykowe, 23 — gnejsy i granitognejsy, 24 — amfibolity i kompleksy gnejsowo-lupkowo-amfibolowe, 25 — migmatyty wśród gnejsów; 26 — uskoki; 27 — nasunięcia; 28 — wulkanity trzeciorzędowe

Sedimentary rocks: geosynclinal deposits: 1 — flysch and Culm series, 2 — greywacke-quartzite-sandstone-shale series, 3 — carbonate rocks (dolomites);

SKAŁY PLUTONICZNE

Skały plutoniczne podzielono na ultrazasadowe, zasadowe i kwaśne.

Do skał ultrazasadowych zaliczono perydotytowo-serpentynitowe masywy Sobótki, Niemczy i Ząbkowic Śląskich. Intruzje te są przypuszczalnie serorogeniczne w stosunku do fałdowań proterozoicznych.

Skały zasadowe reprezentowane przez gabbro Sobótki i Nowej Rudy są raczej postorogeniczne w stosunku do fałdowań proterozoicznych. Dotychczas nie udało się ustalić położenia tektonicznego intruzji anortozytów i skał gabbrowych w prekambryjskim krystaliniku platformy wschodnioeuropejskiej (fig. 4).

Wśród skał kwaśnych wyróżniono granodioryty, granity i sjenity. Do granodiorytowych intruzji zaliczono granodioryty zawidomskie, granodioryty i tonality Sudetów Wschodnich. Skały te są synorogeniczne w stosunku do fałdowań hercyńskich. Do tej grupy należą również proterozoiczne granodioryty występujące na bloku przedsudeckim, które przypuszczalnie są również synorogeniczne w stosunku do ostatnich fałdowań prekambryjskich.

Hercyńskie intruzje granitowe Sudetów są serorogeniczne w stosunku do fałdowań hercyńskich. Do nich należy granit karkonoski, Strzegomia, Sobótka, Strzelina-Zulovy, granity strefy Niemczy, granity strefy kłodzko-złotostockiej, granit Kudowy i granity Wschodnich Sudetów. Do tej grupy należałoby też zaliczyć granit tatrzański.

Do grupy skał sjenitowych zaliczono subsekwentne intruzje sjenitów występujące na prekambryjskiej platformie wschodnioeuropejskiej (fig. 4).

SKAŁY WULKANICZNE

Skały wulkaniczne podzielono na: skały kwaśne, skały zasadowe oraz tufity i różne bliżej nieokreślone skały wylewne. Ponadto w zależności od charakteru wyróżniono wulkanizm geosynklinalny i subsekwentny.

Do skał kwaśnych inicjalnych należą keratofiry w niecce śródsudeckiej i północnosudeckiej oraz porfiry synorogeniczne lub postorogeniczne w rejonie Krakowa i Zawiercia.

Do skał zasadowych zaliczono późnohercyńskie lub subsekwentne diabazy, lamprofiry, melafiry w niecce północnosudeckiej

4 — deposits of the intramountainous basins — molasses; deposits of platform cover: marine facies: 5 — series of sandstones and clay shales, 6 — series of sandstones, 7 — carbonate series, a — dolomites, b — limestones and marls; continental facies: 8 — series of sandstones and clay shales, 9 — sandstone arkoses and conglomerates; 10 — marine and continental deposits.

Magmatogenic rocks: plutonic rocks: 11 — post-orogenic and serorogenic magmatic granitoids of Hercynian age, 12 — serorogenic granodiorites and tonalites of Hercynian age, 13 — serorogenic peridotites and serpentinites of Pre-Cambrian age, 14 — post-orogenic, Pre-Cambrian gabbro rocks, 15 — Pre-Cambrian granodiorites; volcanic rocks: 16 — acid rocks of Hercynian age (porphyries, keratophyres), subsequent, 17 — basic rocks of Hercynian age (diabases, lamprophyres and porphyries), subsequent.

Metamorphic rocks: 18 — kataclastites and mylonites, 19 — shale-phyllite series, 20 — carbonate rocks, 21 — spillite-keratophyre series (geosynclinal volcanism), 22 — mica schists, 23 — gneisses and granitogneisses, 24 — amphibolites and gneiss-schists-amphibolite complexes, 25 — migmatites among gneisses; 26 — faults; 27 — overthrusts; 28 — Tertiary volcanites

i śródsudeckiej, na obszarze Zawiercia i Krakowa oraz w Górach Świętokrzyskich. Ponadto do tej grupy zaliczono również subsekwentne trzeciorzędowe bazalty i andezyty Dolnego Śląska oraz cieszyńskie karpackie.

SKAŁY METAMORFICZNE

Skały metamorficzne podzielono na dwie grupy, tj. skały przeobrażone na skutek metamorfizmu mechanicznego i skały przeobrażone na skutek metamorfizmu regionalnego.

Do pierwszej grupy zaliczono kataklazyty i mylonity. Skały te biorą udział w budowie kry sowiogórskiej i strefy Niemczy.

Drugą grupę skał podzielono na słabo zmetamorfizowane i silnie zmetamorfizowane.

Do pierwszej podgrupy zaliczono serie łupkowo-filitowe utworów prekambryjsko-sylurskich bloku przedsudeckiego i zapadliska przedkarpackiego. Do tej serii należą również utwory ordowicko-sylurskie Gór Kaczawskich i Łużyc.

Do utworów silnie zmetamorfizowanych zaliczono serie gnejsów, amfibolitów, migmatytów i skał spilitowo-keratofirowych.

Do serii gnejsowej zaliczono gnejsy różnych facji, tj. gnejsy Gór Bystrzyckich i Orlickich, gnejsy Śnieżnika i Kamieńca Żąbkowickiego, gnejsy Sudetów Wschodnich, gnejsy Gór Izerskich oraz gnejsy okrywy Karkonoszy (J. Oberc, 1960). Do serii gnejsowej należy również kra Sowych Gór, zbudowana z gnejsów, migmatytów i kataklazytów.

Do serii amfibolitowej zaliczono amfibolity i kompleksy gnejsowo-łupkowo-amfibolitowe występujące w okrywie Karkonoszy oraz we wschodniej części kry sowiogórskiej.

Migmatyty wchodzi w skład budowy kry sowiogórskiej i metamorfiku Śnieżnika i Kamieńca Żąbkowickiego oraz krystaliniku platformy wschodnioeuropejskiej. Strefy łupków tyczyskich wyróżniono w metamorfiku izerskim oraz w metamorfiku Sudetów Wschodnich.

Jako osobną grupę wydzielono granitoidy nie rozdzielone (intruzywne i metamorficzne), budujące podłoże prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej (W. Ryka, 1964).

OBRAZ MINERALOGENICZNY

Zgodnie z dotychczas istniejącymi zasadami złoża surowców mineralnych podzielone na złoża; ropy i gazu, węgla, rud żelaza, rud metali nieżelaznych, surowców chemicznych i surowców skalnych.

Na mapie mineralogenicznej poszczególne grupy złóż oznaczono odpowiednimi intensywnymi barwami. Wewnątrz poszczególnych grup złoża podzielono na podstawie ich morfologii i genezy. Wydzielono trzy zasadnicze formy morfologiczne złóż: pokładowe, żyłowe i nieregularne. Do złóż nieregularnych zaliczono złoża występujące w formie gniazd, soczew, kieszeni itp. Kierunek wydłużenia znaku wskazuje rozciągłość złoża.

Pod względem genetycznym złoża podzielono na dwie zasadnicze grupy, tj. złoża egzogeniczne i endogeniczne. Wśród złóż egzogenicznych wyróżniono złoża wietrzeniowe i osadowe. Złoża endogeniczne podzielono na złoża magmowe i hydrotermalne oraz metamorficzne. Charakter chemiczny mineralizacji oznaczono typ-

graficznie zróżnicowanymi znakami chemicznymi (siarczki, węglany, tlenki). Surowce chemiczne i skalne oznaczano umownymi znakami, np. mg — magnezyt, bt — bentonit itd. Wiek złóż egzogenicznych oznaczono znakami stosowanymi dla oznaczenia stratygrafii na mapach geologicznych. Wiek złóż endogenicznych — znakami stosowanymi dla oznaczenia danej orogenezy.

Dla podkreślenia ważności złóż wyróżniono dwie ich grupy: złoża o dużym znaczeniu przemysłowym lub historycznym oraz złoża małe lub ważniejsze wystąpienia, które na mapie różnicowano wielkością znaków. Jeśli w danym regionie występuje wiele złóż tego samego typu, których ze względu na skalę map nie można przedstawić, złoża takie grupowano wówczas w region rudonośny lub rejon metalogiczny. Regiony te na mapie oznaczono odpowiednią szrafurą.

Wszystkie złoża na mapie mineralogicznej przedstawione są na tle obrazu tektonicznego, strukturalnego i litologiczno-stratygraficznego. A więc z mapy mineralogicznej odczytać można bezpośrednio najważniejsze dane dotyczące złóż, tj. jego położenie tektoniczne, strukturalne, charakter otaczających skał, wiek, formę, charakter chemiczny oraz genezę złóż. Oprócz tego na mapie przedstawiono zasięgi poziomów litologiczno-stratygraficznych ważnych w metalogonii, jak np. zasięg cechsztynu, wezulu, kredy dolnej, pozwalające wnioskować o dalszych perspektywach poszukiwawczych złóż.

ZŁOŻA ROPY I GAZU ZIEMNEGO

Złoża ropy i gazu ziemnego występują w Karpatach i w zapadlisku przedkarpackim, w G.Z.W. oraz na Nizinie Polskiej (fig. 6).

W Karpatach większość złóż występuje w obrębie jednostki śląskiej, głównie w centralnej depresji karpackiej. Tylko w niektórych strefach innych struktur znane są małe złoża ropy, jak np. w czołowej strefie płaszczowiny magurskiej w rejonie Gorlic — w południowej części jednostki skibowej.

Głównym kolektorem złóż ropy w centralnej depresji są piaskowce ciężkowickie (eocen), piaskowce krośnieńskie — oligocen oraz piaskowce istebniańskie — górna kreda (S. Wdowiarz, 1956).

W zapadlisku przedkarpackim złoża gazu i ropy występują w środkowej części tego obszaru. Obszar gazonośny ciągnie się pasem od wschodniej granicy Polski do Wisły. Złoża gazu występują w osadach mezozoicznej pokrywy platformowej oraz w utworach neogeńskich.

Do gazonośnych osadów mezozoicznej pokrywy należą piaskowce kajpru i retyku, piaskowce doggeru, wapienie jury górnej oraz wapienie i piaskowce kredy górnej. Wśród nich największe znaczenie mają jurajskie złoża gazu w Lubaczowie i Leszkwicach. W kilku miejscach w wapieniach jurajskich występuje ropa naftowa typu metanowego z niewielką zawartością siarki. W utworach miocenских zapadliska złoża gazu występują w piaskowcach lub piaskach tortonu i sarmatu. Największe złoża występują w rejonie Przemyśla, Łańcuta, Leżajska i Lubaczowa. Przymieszczalnie gaz ten jest pochodzenia miocenского, zawiera około 98% CH_4 (S. Depowski, 1963 a, b).

Na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego gaz występuje w utworach górnego karbonu i miocenu. W niektórych strefach G.Z.W. występuje on w piaskowcach górnego karbonu, izolowanych od góry seriami ilastymi miocenu (Dąbowiec Śl.).

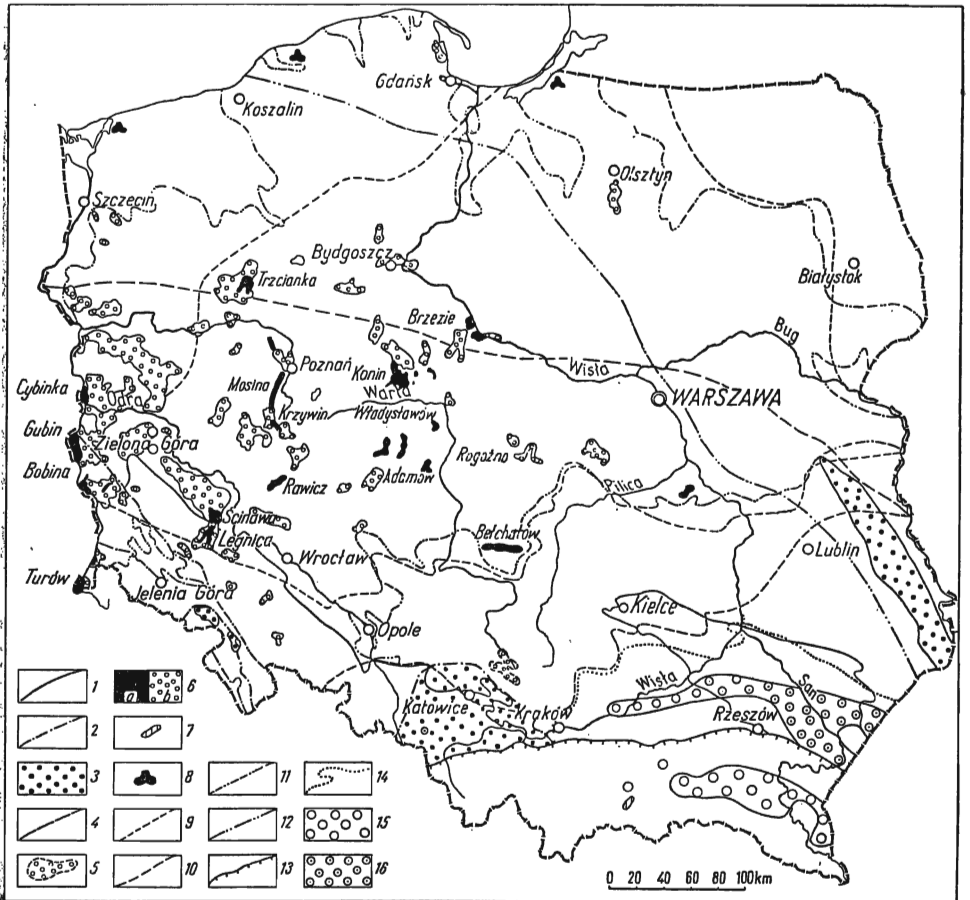


Fig. 6. Mapa mineralogiczna Polski — występowanie złóż węgla i bituminów
 Mineralogenic map of Poland — occurrence of coal deposits and of bituminous

1 — kontury obszarów prekambryjsko-paleozoicznych odsłoniętych i występujących pod trzeciorzędem; 2 — obszar hercyńskich zapadlak śródgórskich; 3 — obszar występowania złóż węgla kamiennych w karbonie górnym; 4 — północny zasięg występowania karbonu górnego (granica przypuszczalna); obszar występowania węgla brunatnych w utworach platformowych; 5 — węgle brunatne w osadach liasu, 6 — węgle brunatne w osadach miocenu, a — złoża, b — obszary perspektywiczne; — 7 obszar występowania węgla brunatnych w neogennym zapadlisku śródgórkim; 8 — ważniejsze wystąpienia bursztynów; 9 — zasięg pliocenu jeziornego; 10 — północny zasięg miocenu morskiego; 11 — zasięg miocenu lądowego; 12 — północno-wschodnia granica utworów mezozoicznych zaburzonych tektonicznie; 13 — brzeg nasunięcia karpacckiego; 14 — północny zasięg zapadliska przedkarpacckiego; 15 — występowanie złóż ropy naftowej; 16 — występowanie złóż gazu ziemnego

1 — contours of the Pre-Cambrian and Palaeozoic areas, which are uncovered or occur under the Tertiary; 2 — area of the Hercynian intramountainous basins; 3 — area of occurrence of hard coal deposits in the Upper Carboniferous; 4 — northern extent of the Upper Carboniferous (supposed boundary); area of occurrence of brown coals in the platform deposits; 5 — brown coals in the Liassic deposits, 6 — brown coals in the Miocene deposits, a — deposits, b — perspective areas; 7 — area of occurrence of brown coals in the Neogene intramountainous basin; 8 — more important occurrence sites of ambers; 9 — extent of lacustrine Pliocene; 10 — northern extent of the marine Miocene; 11 — extent of the continental Miocene; 12 — north-eastern boundary of the Mesozoic deposits, tectonically disturbed; 13 — margin of the Carpathian overthrust; 14 — northern extent of the Carpathian fore-deep; 15 — distribution of oil deposits; 16 — distribution of gas deposits

W miocenie gaz występuje w osadach tortońskich, w obrębie nasunięcia fliszu karpackiego na miocen. Serią macierzystą są tu przypuszczalnie osady karbonu. Gaz zawiera 98% CH_4 .

Na Niżu Polskim złoża ropy i gazu występują na monoklinie przedsudeckiej. Kolektorem jest dolomit główny salinarnego cechsztynu. Ropa jest typu parafinowego z pewną zawartością siarki.

ZŁOŻA WĘGLI

Na obszarze Polski występują złoża węgla kamiennych wieku górno-karbońskiego oraz złoża węgla brunatnych położone wśród osadów lądowego trzeciorzędu, głównie miocenu. Ponadto węgle brunatne występują w osadach liasu, jednak są to węgle bez znaczenia przemysłowego.

ZŁOŻA WĘGLA KAMIENNEGO

Złoża węgla kamiennego występują w trzech rejonach Polski, a mianowicie na Górnym i Dolnym Śląsku oraz na obszarze nadbużańskim.

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym pokłady węgla kamiennego występują w karbonie górnym, w piętrach namuru i westfalu. Obszar karbonu produktywnego wynosi około 4500 km². Tektonicznie stanowi on obszar hercyńskiego zapadliska śródgórskiego. Stratygraficznie można wydzielić dwie części karbonu produktywnego, tj. część dolną do namuru A włącznie, reprezentującą typ paralicznego zagłębia, oraz górną — o charakterze sedymentacji limnicznej. Przeciętna miąższość namuru i westfalu wynosi około 4600 m.

Pod względem tektonicznym wyróżnia się 3 strefy zagłębia: zachodnią — najbardziej zaburzoną tektonicznie z nasunięciem michałkowickim i orłowskim, strefę północną — z dwoma zasadniczymi elementami tektonicznymi, tj. niecką bytomsko-dąbrowską i siodłem głównym, oraz strefę centralną (niecką główną) — z łagodnie ułożonymi warstwami. Stopień uwęglenia pokładów maleje z zachodu ku wschodowi. W strefie zachodniej występują węgle koksujące, w środkowej — węgle gazowo-koksove i gazowo-płomienne, we wschodniej części natomiast tylko węgle płomienne. Średnia węgloność waha się w granicach 20÷40 t/m². Procentowa węgloność w poszczególnych warstwach namuru (w pokładach o grubości powyżej 0,5 m) waha się od 0,26 do 1,76%, przy czym w warstwach siodłowych — w rejonie zachodnim — osiąga maksymalnie wartość 15,8%, w rejonie centralnym zaś dochodzi do 60%. W piętrze westfalskim węgloność waha się od 1,24 do 6%.

Miąższość pokładów w piętrze namurskim waha się od 0,65 do 1,3 m, przy czym w warstwach siodłowych znacznie wzrasta i oscyluje w granicach 4÷15 m. W piętrze westfalskim natomiast grubość pokładów waha się od 1,2 do 2,4 m. Zasoby bilansowe węgla kamiennego (obliczone do głębokości 1000 m) wynoszą około 95 miliardów ton, przy czym dotychczas wyeksploatowano około 5,3 miliarda ton.

Dolnośląskie Zagłębie Węglowe utworzyło się w hercyńskim zapadlisku śródgórskim, reprezentowanym obecnie przez nieckę śródsudecką. Produktywne są warstwy wałbrzyskie namuru A i warstwy zaclerskie westfalu A—B. Można tu wyróżnić dwa rejony węglonośne,

tj. wałbrzyski i noworudzki. Rejon wałbrzyski ma formę synkliny pociętej gęstą siecią uskoków. Rejon noworudzki jest bardziej skomplikowany tektonicznie. Wyróżnia się tu trzy elementy o kierunku NW—SE, tj. synklinalne obniżenie Woliborza, rów Czerwieńczyc i nieckę Nowej Rudy — Słupca. W warstwach wałbrzyskich (o grubości 215 m) występuje 10 pokładów węgla, w warstwach zaclerskich zaś (o grubości 300—670 m) istnieje 22÷30 pokładów węgla nadających się do odbudowy. Pokłady są cienkie, o miąższości 0,6÷2,2 m, co powoduje ich niższą węglonośność niż w Zagłębiu Górnośląskim. Ze względu na bardziej intensywną tektonikę i obecność wulkanitów wśród osadów górnokarbońskich stopień uwęglenia jest wyższy. Występują tu węgle koksujące wszystkich typów (od 34 do 38) oraz na kontaktach ze skałami wylewnymi węgle antracytowe.

Ustalone zasoby węgla wynoszą 730 milionów ton, a perspektywiczne około 20 mil. ton. Istnieją również możliwości odkrycia nowych złóż węgla kamiennych w miecce północnosudeckiej.

Obszar nadbużański będzie stanowić w przyszłości trzecie zagłębie węgla Polski. Dotychczas obszar ten nie jest dostatecznie rozpoznany. Stanowi on przedłużenie zagłębia węglowego lwowsko-wołyńskiego. Z dotychczas wykonanych wierceń wynika, że piętra namuru, a zwłaszcza westfalu są produktywne. Miąższość pokładów węgla waha się od 0,8 do 1,5 m. Są to węgle płomienne. Zasoby perspektywiczne węgla na obszarze nadbużańskim (do głębokości 1000 m) ocenia się na kilkanaście miliardów ton.

ZŁOŻA WĘGLI BRUNATNYCH

W osadach liasu w rejonie zawierciańskim węgle brunatne występują w postaci dwóch pasm stanowiących skrzydło antyklin. Występuje tu jeden pokład węgla o zmiennej grubości 0,6÷1,2 m. Wartość opałowa węgla wynosi około 4480 kcal/kg. W rejonie świętokrzyskim węgle brunatne występują w osadach liasu między Bliżynem, Starachowicami, Ostrowcem i Opatowem. Miąższość ich jest bardzo zmienna. Węgłe brunatne liasu nie mają znaczenia przemysłowego.

W osadach trzeciorzędu węgle brunatne znane są z osadów górnioceńskich (Rogoźno), oligoceńskich (Ścinawa) i mioceneńskich, jednak znaczenie ekonomiczne mają jedynie węgle brunatne miocenu. Węgłe brunatne występują w całym profilu miocenu, a główne pokłady w utworach dolnomiocenieńskich.

W południowo-zachodniej Polsce występują 3 większe złoża: Turów, Ścinawa i Legnica. Złoże Turów zbudowane jest z dwóch pokładów: dolnego (dolnomiocenieński) o grubości 6÷30 m i górnego (środkowomiocenieński) o miąższości 40÷60 m. Zasoby węgla w Turowie wynoszą 1,1 mld ton. Złoże Legnica zajmuje obszar około 100 km², zasoby tego złoża szacuje się na 2,4 mld ton. Złoże Ścinawa wraz ze złożami Mosty, Gubin, Mużakowa ocenia się na ponad 1,4 mld ton węgla.

W zachodniej Polsce występuje kilka złóż węgla brunatnych w okolicach Cymbinki, Trzcianki, Sulęcina, Świeradowa, Poznania, Krzywina i Rawicza o zasobach ponad 0,5 mld ton.

W centralnej Polsce do ważniejszych należą złoża: Konin, Adamów, Rogoźno, Bełchatów i Złoczew, przy czym złoże Rogoźno jest typu tek-

tonicznego, utworzone w obrębie cechsztyńskich wysadów solnych. Zasoby złóż węgla brunatnych w Polsce centralnej wynoszą 3,3 mld ton.

Wschodni obszar Polski, w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, jest praktycznie pozbawiony złóż węgla brunatnych.

Globalnie zasoby węgla brunatnego w Polsce szacuje się na około 35 miliardów ton, w tym około 10 miliardów dotychczas rozpoznano. Wartość opałowa złóż węgla brunatnych waha się od 1900 do 2100 kcal/kg. Przeważa typ węgla energetycznego i brykietowego (E. Ciuk, 1963).

ZŁOŻA RUD ŻELAZA I MANGANU

Złoża rud żelaza w Polsce można podzielić na dwie zasadnicze grupy genetyczne: złoża endogeniczne i egzogeniczne.

Złoża endogeniczne występują w obszarach sfałdowanych, tj. na obszarze Sudetów i Gór Świętokrzyskich (fig. 7). W Sudetach znane są cztery złoża rud żelaza typu endogenicznego. Są to złoża: Kowary, Janowa Góra, Chełmiec oraz złożo w rejonie Kudowy. Pierwsze dwa złoża zawierają magnetyty typu metamorficznego. Są to złoża związane z amfibolitami i dolomitami wieku prekambryjskiego. Pozostałe dwa złoża są typu hydrotermalnego. Rudą są tu hematyty występujące w formie żył, utworzone w okresie posthercyńskiej działalności hydrotermalnej (R. Krajewski, 1960).

W Górach Świętokrzyskich znane jest tylko jedno złożo endogeniczne rud żelaza, mianowicie złożo kopalni „Staszic”. Rudą żelaza są tu hematyty występujące w spagowej części żyły pirytowej. Syderyty występują w strefowych partiach żyły pirytowej. Złożo związane jest ze strefą tektoniczną, przebiegającą w kierunku N—S, oraz mineralizacją typu hydrotermalnego posthercyńskiej działalności wulkanicznej. Oprócz złoża „Staszic” znane są wystąpienia hematytów hydrotermalnych w Łącznej, Zagórzu i Zagnańsku.

Złoża egzogeniczne występują w obszarach sfałdowanych i platformowych. W obszarach sfałdowanych występują osadowe rudy żelaza typu chemicznego lub klastycznego, utworzone bądź to w warunkach geosynklijalnych, bądź też wśród osadów zapadlisk śródgórskich. Do nich należą karbońskie syderyty Nowej Rudy, dolnokredowe syderyty karpackie — w rejonie Cieszyna, Bochni i Pilzna oraz eifelskie syderyty i limonity w Górach Świętokrzyskich (Dąbrowa koło Kielc).

W utworach mezozoicznej pokrywy platformowej znanych jest wiele złóż osadowych, zwłaszcza w utworach jury i kredy. Z punktu widzenia sedimentacyjnego i strukturalnego cały obszar występowania tych osadów można podzielić na dwie części. Do pierwszej części należy obszar pokrywy występujący w ramach platformy wschodnioeuropejskiej. Na tym terenie osady jury i kredy leżą horyzontalnie, nie zawierają serii rudonośnych. Druga część obszaru pokrywy obejmuje centralną część Polski. Utwory jury i kredy są tu zaburzone, a w strefach wyniesionych zawierają serie rudonośne. Do nich należy monoklina przedsudecka i parantyklinorium kujawsko-pomorskie wraz z obrzeżeniem Gór Świętokrzyskich.

Na monoklinie przedsudeckiej serie rudonośne rozwinięte są w łiasie i jurze brunatnej, przy czym wartość przemysłową mają tylko złoża jury

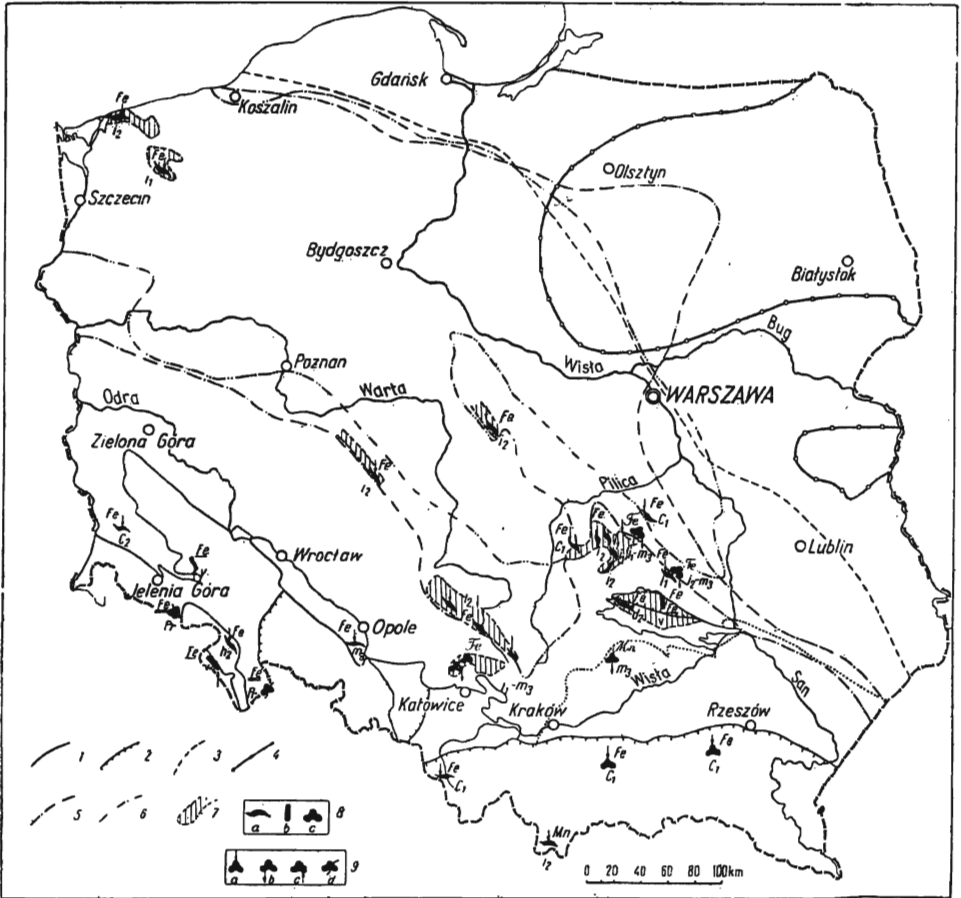


Fig. 7. Mapa mineralogeniczna Polski — złoża rud żelaza i manganu
 Mineralogenic map of Poland — deposits of iron ores and of manganese

1 — kontury sfałdowanych obszarów prekambryjsko-paleozoicznych; 2 — nasunięcia; 3 — północna granica utworów zechstejn-mezozoicznych zaburzonych tektonicznie; 4 — zasięg występowania ordowiku platformowego; 5 — zasięg występowania wezulu; 6 — zasięg występowania kredy dolnej; 7 — obszar rudonośny; 8 — forma złoża: a — pokładowe, b — żyłowe, c — nierégularne; 9 — geneza złoża: a — egzogeniczne (klastyczne i chemiczne), b — egzogeniczne wietrzeniowe, c — endogeniczne (hydrotermalne), d — metamorficzne; charakter chemiczny rud: Fe — syderyty, Fe (1 raz podkreślone) — hematyty, Fe (2 razy podkreślone) — magnetyty, Fe — limonity, Mn — węglany manganu, Mn — tlenki manganu; wiek złoża: Pr — prekambryj, O — ordowik, d₂ — dewon środkowy, h₂ — karbon górny, i₁ — lias, i₂ — dogger, C₁ — kreda dolna, m₃ — miocen, V — orogeneza hercyńska

1 — contours of the folded Pre-Cambrian-Palaeozoic areas; 2 — overthrusts; 3 — northern boundary of the Zechstein-Mesozoic formations, tectonically disturbed; 4 — extent of occurrence of the platform Ordovician; 5 — extent of the Vesulian occurrence; 6 — extent of the Upper Cretaceous; 7 — ore-bearing area; 8 — form of the deposit: a — sheet deposit, b — vein deposit, c — irregular deposit; 9 — genesis of the deposit: a — exogenous deposits (clastic and chemical), b — weathering exogenous deposits, c — endogenous (hydrothermal) deposits, d — metamorphic deposits; chemical character of ores: Fe-siderites, Fe (single-underlined) — hematites, Fe (double-underlined) — magnetites, Fe — limonites, Mn — manganese carbonates, Mn — manganese oxides; age of the deposits: Pr — Pre-Cambrian, O — Ordovician, d₂ — Middle Devonian, h₂ — Upper Carboniferous, i₁ — Liasic, i₂ — Dogger, C₁ — Lower Cretaceous, m₃ — Miocene; V — Hercynian orogeny

brunatnej na obszarze częstochowskim — w rejonie Kłobucka, Częstochowy i Żarek oraz w rejonie Kalisza. Na obszarze częstochowskim pokłady syderytów ilastych występują głównie w wezulu dolnym, w rejonie Kalisza zaś w wezulu środkowym. Rudy powstały na drodze chemiczno-klastycznej w redukcyjnym środowisku morskim w strefie szelfowej, przy czym obszarem alimentacyjnym był obszar górnośląski i przedjurajska strefa monokliny przedsudeckiej.

Na antyklinorium środkowopolskim serie rudonośne występują w liasie, doggerze i dolnej kredzie. Ponadto znane jest złożo syderytów ilastych w utworach triasu w rejonie Starachowic.

Pokłady syderytów ilastych liasu typu kontynentalnego, utworzone w środowisku redukcyjnym w rozległych estuariach, znane są z obrzeżenia Gór Świętokrzyskich rejonu koneckiego i starachowickiego. W warunkach morskich natomiast powstało liasowe (pliensbach) złożo syderytów ilastych w rejonie Łobez na Pomorzu. Powstało ono w wyniku podnoszenia się dna morskiego i rozmywania wkładek żelazistych liasu dolnego (R. Osika, 1959).

W doggerze złoża rud żelaza występują w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, w południowo-wschodniej części antykliny kłodawsko-izbickiej oraz na Pomorzu w rejonie Niczonowa.

W obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich poziomem rudonośnym są osady aalenu i wezulu. Pokłady syderytów ilastych występują w Parczowie, Białaczowie i Sobowinach. Rudy powstały głównie w wyniku rozmywania starszych osadów żelazistych, a zwłaszcza serii rudonośnej liasu. Wyróżnia się tu syderyty ilaste, powstałe w wyniku sedymentacji chemicznej, oraz rudy zlepieńcowate, utworzone z rozmycia starszych pierwotnych wkładek rudnych aalenu i liasu (redeponowane). Na antyklinie kłodawsko-izbickiej (Łęczycy) syderyty ilaste występują w wezulu górnym. Rudy powstały przez synsedymentacyjne rozmycie osadów górnowezulskich podczas wznoszenia się wysadu solnego (J. Znosko 1957b). W podobny sposób powstały syderyty ilaste w osadach wezulu w rejonie Niczonowa na Pomorzu Zachodnim, z tym że dopływ materiału klastycznego był znacznie większy niż w rejonie Łęczycy.

W osadach kredowych pokrywy platformowej seria rudonośną jest dolna kreda (hoteryw i walanżyn). W obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich kredowe syderyty ilaste występują w rejonie Tomaszowa i Przytyku. Rudy powstały tu wraz z ciemnymi łupkami w lokalnych obrzeżeniach kimeryjskich, utworzonych w wapieniach jury górnej, głównie z rozmycia starszych warstw rudonośnych infrawalanżynu i walanżynu. W osadach górnej kredy syderyty ilaste występują w niecce północno-sudeckiej w rejonie Osiecznicy.

Rudy miocenijskie występują w niektórych strefach morskiego miocenu ilastego w rejonie Opola i Gliwic.

Oprócz złóż egzogenicznych typu osadowego znane są złoża egzogeniczne wietrzeniowe. Do tego typu należą złoża limonitów występujące na obszarze Górnego Śląska w rejonie Tarnowskich Gór. Rudy te powstały głównie w wyniku wietrzenia chemicznego rud cynkowo-olowiowych triasu śląsko-krakowskiego. Wietrzenie i powstawanie złóż odbywało się w liasie. Rudy występują w formie gniazd wśród osa-

dów mioceńskich, wypełniających kotły krasowe utworzone w dolomitach triasu środkowego.

Drugi obszar rud limonitowych występuje na wychodniach batonu i keloweju we wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Pasma Tychowskie). Rudy te powstały w wyniku trzeciorzędowego wietrzenia piaszczysto-węglanowych skał żelazistych. W serii piasków żelazistych występują gniazda limonitów typu infiltracyjnego, często manganonośne. W przedłużeniu tego pasma ku NW występuje w formie gniazd trzeciorzędowe złożo limonitów „Boży Dar”. Złożo powstało w wyniku redepozycji materiału żelazistego ze strefy wietrzenia utworów jurajskich. Wreszcie ostatnim złożem typu wietrzeniowego jest złożo manganu w Pińczowie. Tlenki manganu występują w formie gniazdowych skupień wśród wapieni trzeciorzędowych.

ZŁOŻA RUD METALI NIEŻELAZNYCH

W Polsce znane są trzy obszary rud metali nieżelaznych: Dolny Śląsk, obszar śląsko-krakowski, Góry Świętokrzyskie.

DOLNY ŚLĄSK

Na obszarze Dolnego Śląska można wyróżnić dwie zasadnicze grupy genetyczne złóż, tj. złoża endogeniczne i egzogeniczne. Wśród złóż endogenicznych można z kolei wyróżnić złoża magmowe, hydrotermalne i metamorficzne.

Reprezentantem złóż magmowych jest złożo chromitu w Tąpadłach występujące wśród ultrazasadowych skał serpentynitowych. Złożo powstało w wyniku dyferencjacji krystalicznej skał perydotytowych. Ciało rudne mają formę gniazdową. Wiek złoża, podobnie jak skał perydotytowo-serpentynitowych, określa się na prekambryjski.

Złoża hydrotermalne związane są z hercyńskimi intruzjami granitów oraz z późnohercyńskim wulkanizmem. Na obszarze Dolnego Śląska można wyróżnić cztery rejony polimetaliczne, tj. rejon Wleń — Jelenia Góra, rejon Kowary — Chełmiec, rejon Wałbrzycha oraz rejon Nowa Ruda — Łądek (fig. 8).

W rejonie Wleń — Jelenia Góra występują złoża arsenowo-pyrytowo-miedziowe z blendą cynkową i galeną. Rudy występują wśród kwarcu żyłowego wypełniającego szczeliny, utworzone wśród staropaleozoicznych łupków krystalicznych (R. Krajewski, 1960).

W rejonie Kowary — Chełmiec występują złoża miedzi, ołowiu, arsenu, hematytu i barytu. (Męcinka, Chełmiec, Lipie, Stara Góra, Miedzianka, Czarnów). Złoża mają formę żył utworzonych w szczelinach tektonicznych typu germańskiego. Mineralizacja jest subsekwentna w stosunku do hercyńskiej intruzji granitowej Karkonoszy, z którą związane jest powstanie złóż. Rejon Kowary — Chełmiec obejmuje wschodnią okrywą Karkonoszy i Góry Kaczawskie.

W rejonie Wałbrzycha zaznacza się mineralizacja miedziowo-cynkowo-ołowiowa, a zwłaszcza barytowa. Złoża występują w formie żył wypełniających szczeliny dyslokacyjne. Powstawanie złóż związane jest — z jednej strony — z hercyńską intruzją granitową Jawor — Sobótka, z drugiej zaś strony — z erupcjami wulkanicznymi czerwonego spagowca.

Podobnie jak w rejonie Kowary — Chełmiec mineralizacja jest subsekwentna w stosunku do intruzji.

W rejonie Nowa Ruda — Łądek zaznacza się mineralizacja cynkowo-olowiowo-miedziowo-arsenowa, związana z hercyńską intruzją magmy sjenitowo-granodiorytowej. Rudy wypełniają szczeliny dyslokacyjne, utworzone w skałach staropaleozoicznych i prekambryjskich w okresie fałdowań hercyńskich. Można tu wyróżnić ciała rudne wypełniające szczeliny oraz mineralizację hydrotermalno-metasomatyczną, rozwiniętą w skałach węglanowych. Do tej ostatniej należy złożo arsenu w Złotym Stoku, które partiami ma formę żył, w innych zaś częściach rudy występują w postaci pni i gniazd. Oprócz rud arsenu w postaci arsenopirytu i lełignitu występuje mineralizacja chalkopirytowa i magnetytowa. W lełignicie występują znaczne domieszki złota.

Reprezentantem złóż metamorficznych jest złożo cyny w Gierczynie. Mineralizacja cynowa związana jest ze strefą łupków serycytowych z granatami, stanowiących wkładki w prekambryjskim masywie granitognejsowym Gór Izerskich. Kasyteryt występuje w ziarnach kwarcu, głównie w peryferyjnych strefach łupków serycytowych. Kasyterytowi towarzyszą minerały blendy, pirytu, arsenopirytu, chalkopirytu i galeny. Geneza złoża jest dyskusyjna, jednak ostatnie badania S. Jaskólskiego (1958) wskazują na to, że złożo powstało na drodze ekshalacyjno-osadowej, przy czym ważną rolę odegrał późniejszy metamorfizm.

Wśród złóż egzogenicznych możemy wyróżnić złoża osadowe i wietrzeniowe. Reprezentantem złóż osadowych są złoża rud miedzi związane z poziomem łupków miedzionośnych cechsztynu oraz łupków antrakozjowych permu. W osadach cechsztynu złoża miedzi występują w niecce północnosudeckiej i na monoklinie przedsudeckiej.

W niecce północnosudeckiej złożo stanowi margiel miedzionośny cechsztynu środkowego i dolnego o miąższości 2,2÷3,1 m. Nad marglem miedzionośnym występuje margiel ołowionośny o grubości 3÷12 m. Warstwy te po rozciągłości wykazują zmiany facjalne. Osady cechsztynu występują na utworach lądowych czerwonego spągowca, te ostatnie zaś na łupkach staropaleozoicznych.

Niecka północnosudecka podzielona jest uskokami podłużnymi na mniejsze jednostki. Można wyróżnić nieckę grodziecką i nieckę złotoryjską. Łupki miedzionośne składają się z cienkich warstewek wapienno-marglistych, bitumicznych, w których rozproszone są ziarenka chalkozynu, bornitu, chalkopirytu przeważnie o średnicy około 50 mikronów. W marglach oprócz minerałów miedzionośnych występuje galena, arsenopiryt i srebro rodzime. Złożo powstało w zbiorniku morskim, przy czym dopływ związków miedziowych związany był z obecnością podwodnych wód hydrotermalnych. Związki miedzi mogły być również transportowane w obszarów występowania hydrotermalnych złóż polimetalicznych.

W strefie przedsudeckiej warstwą miedzionośną są łupki margliste oraz piaskowce dolnego i środkowego cechsztynu. W łupkach tych występują rozproszone ziarna chalkopirytu, chalkozynu, bornitu, które są często ułożone zgodnie z uwarstwieniem. Oprócz pyłu kruszczonego występują większe ziarna minerałów miedzionośnych. Zawartość Cu

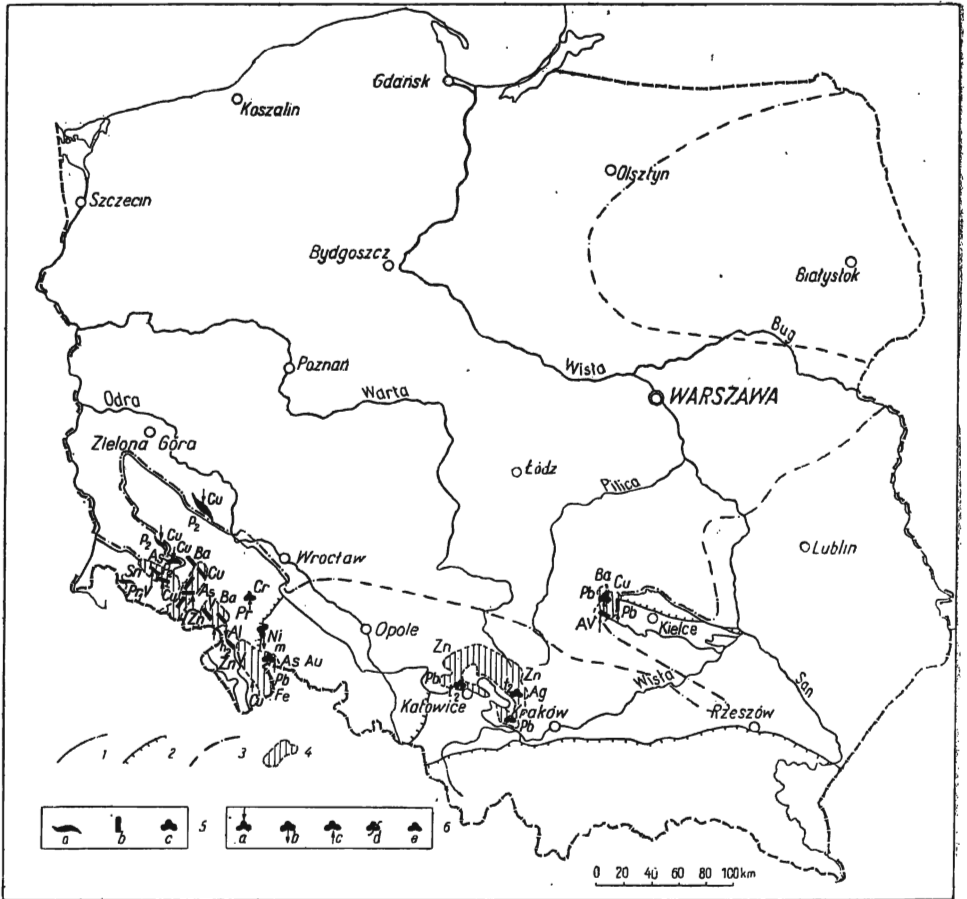


Fig. 8. Mapa mineralogiczna Polski — złoża rud metali nieżelaznych
Mineralogenic map of Poland — deposits of non-ferrous metal ores

1 — kontury sfaldowanych obszarów prekambryjsko-paleozoicznych; 2 — nasunięcia; 3 — zasięg występowania cechsztynu; 4 — obszar polimetaliczny; 5 — forma złożeń: a — pokładowe, b — żyłowe, c — nieregularne; 6 — geneza złożeń: a — egzogeniczne (klastyczne i chemiczne); b — egzogeniczne wietrzeniowe, c — endogeniczne (hydrotermalne), d — metamorficzne, e — złoża o nie ustalonej genezie; charakter chemiczny rud: Cu — chalkopiryt, chalkozyn, As — arsenopiryt, lelingit, Al — rudy aluminium, Ag — domieszki srebra, Zn — sfaleryt, Pb — galenit, Cr — chromit, Ni — rudy niklu (krzemiany), Au — domieszki złota, Ba — baryt jako surowiec współtowarzyszący, Sn — kasyteryt; wiek złóż: Pr — prekambr, h₂ — karbon górny, F₂ — cechsztn, t₂ — trias środkowy, m — trzeciorząd, V — orogeneza hercyńska, A — orogeneza alpejska

1 — contours of the folded Pre-Cambrian-Palaeozoic areas; 2 — overthrusts; 3 — extent of the Zechstein occurrence area; 4 — polymetallic area; 5 — form of the deposit: a — sheet deposit, b — vein deposit, c — irregular deposit; 6 — genesis of the deposit: a — exogenous deposits (clastic and chemical), b — weathering exogenous deposits, c — endogenous (hydrothermal) deposits, d — metamorphic deposits, e — deposits of indefinite genesis; chemical character of ores: Cu — chalcopyrite, chalcosine, As — arsenopyrite, löllingite, Al — aluminium ores, Ag — silver admixtures, Zn — sphalerite, Pb — galenite, Cr — chromite, Ni — nickel ores (silicates), Au — gold admixtures, Ba — barite as the accompanying mineral raw material, Sn — cassiterite; age of the deposits: Pr — Pre-Cambrian, h₂ — Upper Carboniferous, F₂ — Zechstein, t₂ — Middle Triassic, m — Tertiary, V — Hercynian orogeny, A — Alpine orogeny

w łupku miedzionośnym waha się od 1 do 3%, w niektórych zaś strefach wzrasta do 4%, rzadziej do 10%. Oprócz minerałów miedzionośnych w łupkach występuje piryt, galena, blenda cynkowa, lelingit, kobaltyn, mikielin, argentyt i srebro rodzime (J. Wyżykowski, 1957). Złoże wykazuje zróżnicowanie petrograficzne. Geneza złoże jest analogiczna do złóż niecki północnosudeckiej.

Drugi poziom miedzionośny związany jest z poziomem łupków antrakozjowych, występujących w serii utworów dolnego czerwonego spągowca. Rudy występują w rejonie Okrzeszyna i Nowej Rudy. Na wychodniach zaznacza się mineralizacja w postaci malachitu, w głębszych partiach występują siarczki, chalkozyn, bornit i chalkopiryt. Zawartość Cu w warstwie o grubości około 0,4 m nie przekracza 0,5%, a tylko w strefach wychodni oscyluje w granicach 2–5,6% Cu. Rudy powstały na drodze osadowej w zbiorniku śródlądowym. Związki miedzi pochodzą z wylugowania skupień miedzi ze starszych warstw czerwonego spągowca.

Do grupy złóż typu wietrzeniowego należy złoże niklu w Szklarach utworzone w wyniku chemicznego, laterytycznego wietrzenia skał perydotytowych w miocenie. Rudy stanowią krzemiany niklu, jak pimelit, garnieryt i suchardyt. Złoże występuje w postaci gniazd, przy czym jego grubość waha się od kilku do 80 m. Zawartość Ni w złoże oscyluje w granicach 0,7–3%.

OBSZAR ŚLĄSKO-KRAKOWSKI

Na tym obszarze występują wielkie złoże rud cynku i ołowiu. Mineralizacja obejmuje dolomity i wapienie triasu środkowego, jak również górny pstry piaskowiec. Forma złóż jest nieregularna (ławice, soczewki, gniazda, kominy i żyły). Pod względem teksturalnym wyróżnia się rudy zbite, brekcjowe i impregnacyjne. Głównymi minerałami rud jest blenda cynkowa i galena oraz siarczki żelaza. Blenda cynkowa występuje w postaci ziarn o średnicy 0,05–0,5 mm, galena zaś — 1–5 mm. Siarczki żelaza reprezentowane są głównie przez markasyt, rzadziej występuje piryt. W siarczkach występują domieszki Ag, As i inne. Oprócz tego występują galmany stanowiące produkt utlenienia rud cynku. Obszar występowania złóż wynosi około 1000 km², ważniejsze strefy złożowe położone są w rejonie Bytomia, Chrzanowa i Olkusza. Geneza złóż jest dyskusyjna. Istnieją dwa zasadnicze poglądy dotyczące powstania złóż: 1 — na drodze endogenicznej, hydrotermalnej (F. Ekiert, T. Gałkiewicz, 1960); 2 — egzogenicznej, osadowej (H. Gruszczuk, 1956).

GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE

W zachodniej części Gór Świętokrzyskich występują hydrotermalne złoże rud miedzi i ołowiu z barytem.

Rudy miedzi były dawniej eksploatowane w Miedziance koło Chęcina i w Miedzianej Górze koło Kielc. Złoże miedzi w Miedziance związane jest z hercyńską dyslokacją zaburzającą utwory dewonu środkowego i dolnego kambru, odnowioną w okresie alpejskiej tektoniki. Pierwsze złoże występuje w wapieniach dewońskich w postaci żyłek w brekcji kalcytowej. Głównymi minerałami miedzionośnymi jest tu chalkopiryt i miedziankit. Wapienie występujące w strefie dyslokacyjnej są silnie

skrasowane. W kieszeniach krasowych występują siarczki i tlenki miedzi na wtórnym złożu. Pod względem genetycznym złożo należy do typu ascenzyjno-hydrotermalnego, wieku hercyńskiego.

Złożo Miedziana Góra ułożone jest w przedłużeniu dyslokacji łysogórskiej. Związane jest z serią ilastą dewonu środkowego. Geneza złoża i charakter mineralizacyjny podobny jest do złoża Miedzianki.

Złoża ołowiu występują głównie w zachodniej części Gór Świętokrzyskich, w rejonie checińskim, kieleckim, miedzianogórskim. Okruszcowanie galeną związane jest z potriasowymi uskokiemi, rozwiniętymi na skłonach elewacji transwersalnych. Uskoki te wypełnione są kalcytem, przy czym galena tworzy wprysnięcia w kalcytce, maskorupienia lub gniazda, rzadziej występuje w formie samodzielnych żył. Dużą rolę odgrywają procesy skrasowienia. Oprócz tego występują impregnacyjne złoża galeny (Górki Szczukowskie) rozwinięte na kontakcie tektonicznym wapieni żywego i pstrego piaskowca. Okruszcowanie galenitu zaznacza się w zlepieńcach i piaskowcach w postaci smug. Mineralizacja galenowa zaznacza się również w rejonie łysogórskim wśród wapieni środkowodewońskich. Złoża ołowiu Gór Świętokrzyskich powstały na drodze hydrotermalnej w okresie alpejskim (Z. Rubinowski, 1963).

ZŁOŻA SUROWCÓW CHEMICZNYCH I SKALNYCH

Złoża te można podzielić na dwie zasadnicze grupy genetyczne: egzogeniczne i endogeniczne.

ZŁOŻA EGZOGENICZNE

Egzogeniczna grupa złóż surowców chemicznych i skalnych może być podzielona na dwie podgrupy, tj. złoża osadowe oraz złoża wietrzniowe i metasomatyczno-descenzyjne.

Złoża osadowe

Do złóż osadowych należy zaliczyć sole, gipsy, anhydryty, alabastry, celestyny, fosforyty, skały węglanowe, ility ceramiki szlachetnej, bentonity, diatomity, chalcedonity, kwarcyty i piaski szklarskie.

Złoża soli występują w cechszynie i miocenie. Cechsztyńska formacja solonośna Polski stanowi wschodnią część wielkiego basenu środkowoeuropejskiego. Jak wynika z mapy (fig. 9) formacja ta zajmuje 75% obszaru Polski. Do terenów, w których sole występują do głębokości 1000 m, należy parantynorium kujawsko-pomorskie, monoklina przedsudecka, synekliza podlaska, synekliza perybałtycka i wyniesienie Łeby. Na parantynorium sole występują w postaci wysadów solnych. Dotychczas znanych jest 10 złóż: Wapno, Damosławek, Miogilno, Inowrocław, Góra, Izbica, Kłodawa, Lubień, Łanięta i Rogoźno. Złoża mają kształt kopułek, pni lub skupów. Złoża te występują na obszarze centralnej panwi, w której tworzyły się również ewaporyty wyższego stopnia (sole potasowo-magnezowe). Sole niższego stopnia (sole chlorkowe) występują w peryferycznych strefach panwi, do której należą pozostałe rejony solonośne. Miąższość cechsztyńskiej serii solnej waha się od paruset do 1500 m, przy czym największe miąższości przypadają w obrębie parantynorium. Cechsztyńska seria solna składa się z warstw dolomitu, anhy-

drytu, soli kamiennej, soli potasowo-magnezowych, zubru i ilitu, utworzonych w czterech cyklotemach (Z_1 — Z_4). Najgrubszy jest cyklotem Z_2 , który w pasie parantyklinorium mierzy ponad 300 m, miąższość zaś wszystkich pokładów przekracza 500 m (J. Polborski, 1964; Z. Werner, 1953).

Miocięńska formacja solonośna rozwinęła się w południowej części zapadliska przedgórskiego, w rowie przedgórskim (Karpac. Panew solna została poprzerrywana wskutek nasunięcia Karpac na formację solonośną, wobec tego seria solna uległa sfałdowaniu. W niektórych fałdach doszło do znacznego zgrubienia pokładów soli. W ten sposób uformowały się złoża soli Wieliczki, Barycza, Łęczowic, Siedlec i Bochni (J. Polborski, K. Skoczylas-Ciszewska, 1963). Złoże w Rybniku na Górnym Śląsku stanowi oddzielną panew miocięńskiej formacji solonośnej. Pokład soli o grubości około 25 m występuje tu poziomo.

Złoża gipsów i anhydrytów w znane są w utworach cechsztynu w niecce północnosudeckiej (Nowy Łąd) oraz w miocenie zapadliska przedkarpacciego (Dzierżysław, Łopuszka Wielka, Kańczuga) oraz na obszarze niecki nadnidziańskiej (Pińczów, Wiślica). Ponadto gipsy i anhydryty występują w czapach solnych na parantyklinorium kujawsko-pomorskim. Alabastry występują w Łopuszce Wielkiej. Celestyn występuje w rejonie Czarkowy — Tarnobrzeg wspólnie z gipsami toruńskimi.

Złoża fosforytów występują w pasie wychodni osadów ceno-mańsko-albskich między Przytykiem i Gościeradowem. Fosforyty tworzą pokład złożony z konkrecji fosforytowych o średnicy od kilku mm do kilkunastu centymetrów. Są one pochodzenia organogenicznego. Głównym składnikiem jest frankolit i kolofanit.

Złoża skał węglanowych (wapienie, margle, dolomity) występują na obszarze śląsko-krakowskim i w Górach Świętokrzyskich w osadach dewonu (żywet), w dolnym karbonie, w środkowym triasie i malmie, natomiast w rejonie Opola i na Wyżynie Lubelskiej w osadach górnokredowych. Trzeciorzędowe złoża wapieni (torton, sarmat) występują w obrębie niecki miechowskiej i na Roztoczu (S. Kozłowski, 1962).

Iły ogniotrwałe i ceramiki szlachetnej występują: w osadach górnego karbonu na Górnym Śląsku i rejonie Nowej Rudy; w osadach retyku i liasu w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i na obszarze krakowsko-częstochowskim; w osadach kredowych w okolicach Bolesławca i Lwówka na Dolnym Śląsku; w osadach miocięskich na Dolnym Śląsku w rejonie Strzegomia, Bolesławca i Turosszowa.

Bentonity występują w warstwach porebskich (górnym karbon, Radzionków) jako ility montmoryllonitowe (A. Bolewski, Z. Michałek, Z. Stopa, 1963) w utworach eoceńskich fliszu karpacciego oraz w utworach miocenu zapadliska przedkarpacciego (Chmielnik, Kij). Powstanie tych złożów wiąże się z pyłem wulkanicznym, opadającym na dno ówczesnych zbiorników.

Diatomyty występują w warstwach krośnieńskich w Karpatach (Leszczawki). Złoże powstało z nagromadzenia pancerczyków okrężkowych. Chalcidonity (skały krzemionkowe) występują w utworach oksfordu i rauraku w Inowłodzu.

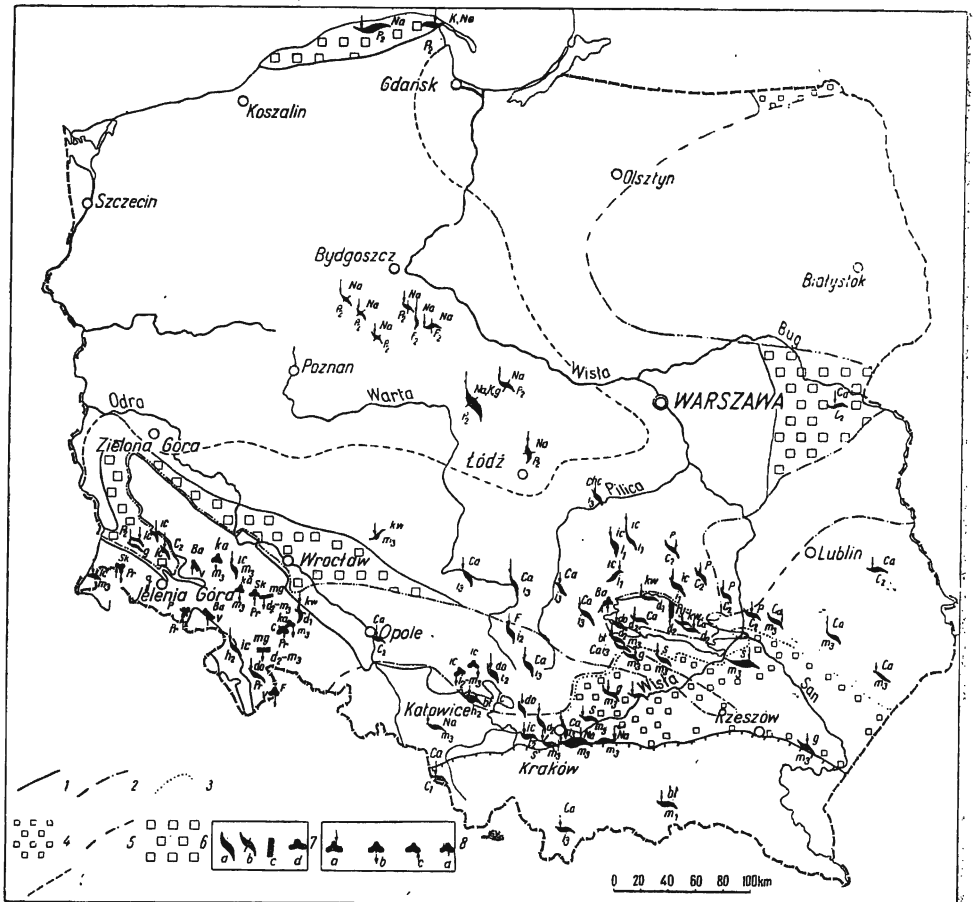


Fig. 9. Mapa mineralogiczna Polski — złoża surowców chemicznych i skalnych
 Mineralogenic map of Poland — deposits of chemical and building mineral raw materials

1 — kontury sfałdowanych obszarów prekambryjsko-paleozoicznych; 2 — północna granica występowania morskich osadów miocenijskich; 3 — północna granica zapadliska przedkarpackiego; 4 — obszar występowania ewaporatów w osadach miocenu do głębokości 1000 m; 5 — zasięg osadów cechsztyńskich; 6 — obszar występowania ewaporatów w osadach cechsztyńskich do głębokości 1000 m; 7 — forma złóż: a — pokładowe, b — wysady solne, c — żyły, d — nieregularne; 8 — geneza złóż: a — egzogeniczne (klastyczne i chemiczne), b — egzogeniczne wietrzeńcowe, c — endogeniczne (hydrotermalne), d — metamorficzne; 9 — obszar występowania soli potasowo-magnezowych; wiek złóż: Pr — prekambryj, d₁ — dewon dolny, d₂ — dewon środkowy, h₂ — karbon górny, P₂ — cechsztyń, t₂ — trias środkowy, i₁ — lias, i₃ — malm, C₁ — kreda dolna, C₂ — kreda górna, m₃ — miocen; złoża surowców chemicznych i skalnych: Na — złoża soli kamiennej, K — sole magnezowo-potasowe, S — złoża siarki, Py — złoża pirytu, P — złoża fosforytów, Ba — złoża barytów, F — złoża fluorytu, g — gipsy i anhydryty, bt — bentonity, ka — kaoliny, ic — ility ceramiczne, sk — skalenie (leukogranity), do — dolomity, Ca — wapnienie i margle, chc — chalcodonit, mg — magnezyt

1 — contours of the folded Pre-Cambrian-Palaeozoic areas; 2 — northern boundary of the marine Miocene deposits; 3 — northern boundary of the Carpathian fore-deep; 4 — areas of evaporates occurring in the Miocene, down to 1000 m; 5 — extent of the Zechstein deposits; 6 — area of occurrence of evaporates in the Zechstein deposits, down to 1000 m; 7 — form of the deposit: a — sheet deposit, b — salt plugs, c — vein deposit, d — irregular deposit; 8 — genesis of the deposits: →

Piaskowce kwarcytowe występują w środkowym kambrze i w dolnym dewonie w Górach Świętokrzyskich oraz w osadach trzeciorzędu w rejonie Bolesławca i Ostrzeszowa (M. Kamiński, 1949).

Piaski szklarskie i formierskie występują w osadach kredy (alb) w niecce tomaszowskiej (Biała Góra) oraz na Dolnym Śląsku w rejonie Bolesławca. Ponadto trzeciorzędowe piaski formierskie znane są w okolicach Częstochowy, gdzie występują w lejach krasowych, oraz w osadach miocenu na Dolnym Śląsku w rejonie Żar, Żagania i Szprotawy.

Złoża wietrzeniowe i metasomatyczno-descenzyjne

Do tej grupy złóż należy zaliczyć złoża siarki rodzimej, kaoliny i magnezyty.

Złoża siarki w Polsce związane są z miocেনскими osadami zapadli-ska przedkarpackiego. Poziomem siarkonośnym są gipsy i anhydryty górnego tortonu pokryte iłowcami i mułowcami tortonu i sarmatu, podścielone osadami tortonu i helwetu.

Miąższość kompleksu skał siarkonośnych waha się od 25 do 40 m, osiągając maksymalnie 60 m. Obszar występowania osadów siarczanowych do głębokości 1000 m przedstawiono na mapie (fig. 9). Jednakże serie osiarkowane w porównaniu z obszarem występowania osadów chemicznych zajmują niewielkie strefy. Złoża siarki powstały w wyniku metasomatycznych przemian gipsów w środowisku wód siarkowodorowych, przy udziale bituminów i bakterii. Proces metasomatyczny został rozwinięty z końcem tortonu. Miąższość złóż siarki rodzimej waha się od paru do 15 m. Złoża występują często w postaci pokładów dających się śledzić na dużej przestrzeni. Zawartość siarki w złożu waha się od kilku do kilkudziesięciu %. Dotychczas zostały rozpoznane złoża w Tarnobrzegu i w Solcu — Grzybowie. Ponadto występowanie siarki stwierdzono w Horyńcu. Dawniej siarkę eksploatowano w Swoszowicach, Czarkowych oraz Pszowie i Czajkowie (S. Pawłowski, 1962).

Złoża kaolinów występują na Dolnym Śląsku w rejonie masywów granitowych Strzegom — Sobótka i Strzelin — Żulowa. Kaoliny powstały ze zwietrzenia granitów w okresie trzeciorzędu. Ponadto w osadach trzeciorzędowych kaoliny tworzą złoża wtórne, powstałe z rozmycia wietrzliny granitowej. Surowcem kaolinowym są również piaskowce kredowe o spoiwie kaolinowym, występujące w rejonie Bolesławca — złożo „Maria“ (S. Budkiewicz, 1954).

Złoża magnezytów występują w postaci żył w masywach skał perydotytowo-serpentynitowych. Magnezyty powstały w związku z wie-

a — exogenous deposits (clastic and chemical), b — weathering exogenous deposits, c — endogenous (hydrothermal) deposits, d — metamorphic deposits; 9 — area of occurrence of potassium-magnesite salts; age of the deposits: pr — Pre-Cambrian, d₁ — Lower Devonian, d₂ — Middle Devonian, h₂ — Upper Carboniferous, P₂ — Zechstein, t₂ — Middle Triassic, i₁ — Liassic, i₂ — Malm, C₁ — Lower Cretaceous, C₂ — Upper Cretaceous, m₃ — Tertiary; deposits of chemical and building mineral raw materials: Na — deposits of rock salts, K — magnesium-potassium salts, S — sulphur deposits, Py — pyrite deposits, P — phosphorite deposits, Ba — barite deposits, F — fluorite deposits, g — gypsum and anhydrites, bt — bentonites, ka — kaolins, ic — ceramic clays, sk — feldspars (leucogranites), do — dolomites, Ca — limestones and marls, chc — chalcedonite, mg — magnesite

trzeniem skał serpentynitowych, przy udziale wód descenzyjnych. Złoża magnezytów występują w peryferyjnych strefach masywów serpentynitowych (R. Osika, 1958a).

ZŁOŻA ENDOGENICZNE

Tę grupę złóż surowców skalnych i chemicznych można podzielić na dwie podgrupy, tj. złoża magmatogeniczne i metamorficzne.

Złoża magmatogeniczne

Do złóż magmatogenicznych należą złoża: leukogranitów, fluorytów, barytów, pirytów, kwarcu i kalcytu.

Leukogranity jako surowiec skaleniowy występują w Strzebłowie koło Sobótki oraz w Górach Izerskich. Złoża powstały w wyniku dyferencjacji magmatycznej.

Fluoryty występują w Kletnie (metamorfik Śnieżnika), jak również wspólnie z barytem w Boguszowie. Są to złoża żyłowe typu hydrotermalnego, wieku hercyńskiego.

Baryty występują w Sudetach (Boguszów, Chełmiec, Srebrna Góra, Głuszycy) w postaci żył wypełniających szczeliny tektoniczne. Mineralizacja jest subsekwentna w stosunku do górnokarbońskich i perm-skich magmowców oraz intruzji granitów hercyńskich. Baryt występuje w paragenezie z kwarcytem, fluorytem i siarczkami metali. W Górach Świętokrzyskich baryt występuje w postaci żył i gniazd wypełniających szczeliny, które powstały w osadach dewonu i w triasie, jak również tworzy impregnacje metasomatyczne w osadach dewonu i triasu (Strawczynek). Złoża barytu występują często w paragenezie z galeną i innymi siarczkami. Są to złoża typu hydrotermalnego, wieku alpejskiego (J. Czarnocki, 1936; Z. Rubinowski i in., 1963).

Złoża pirytu. Jedno z najpoważniejszych złóż pirytu występuje w Górach Świętokrzyskich (Rudki). Złożo związane jest z dyslokacją poprzeczną uformowaną w orogenezie kaledońskiej, pogłębioną podczas orogenezy hercyńskiej. Mineralizacja dolomitów dewońskich ma charakter żyłowo-metasomatyczny i sztokwerłkowy. Złożo jest postorogeniczne w stosunku do fałdowań hercyńskich i intruzji dajek diabazowych. Wystąpienia pirytu notowane są również w wielu miejscowościach Gór Świętokrzyskich: we Wzdole Kamieńcu, Winnej oraz w Smykowie i Sierakowie. Oprócz tego siarczek żelaza w postaci markasytu i pirytu występuje w złożach cynkowo-olowianych na Górnym Śląsku.

Kwarc żyłowy występuje w Górach Izerskich i Sowich oraz w masywie granitowym Strzegom — Sobótka. Są to złoża hydrotermalne wieku hercyńskiego.

Kalcyt występuje w Górach Świętokrzyskich (Różanka) w formie żył. Mineralizacja jest hydrotermalna wieku hercyńskiego (S. Kozłowski, 1962).

Złoża metamorficzne

Do złóż typu metamorficznego należą wapienie krystaliczne i marmury, grafity, łupki kwarcytowe, nefryty. Wszystkie te skały występują na Dolnym Śląsku.

Złoża marmurów i wapieni krystalicznych występują w prekambryjskim metamorfiku Śnieżnika (Stronie Śląskie), we Wschodnich Sudetach, oraz w kaledonidach kaczawskich (Wojciszów). Grafit występuje w łupkach grafitowo-kwarcytowych w rejonie Bystrzycy Śląskiej i Stronia Śląskiego. Łupki kwarcytowe występują w metamorfiku serii łupków łyszczykowych w strefie Sudetów Wschodnich (Jegłowa). Nefryty tworzą nieregularne skupienia wśród skał serpentynitowych w rejonie Jordanowa. Powstały one wskutek kontaktowo-metamorficznych przeobrażeń serpentynitów na kontakcie z żyłami aplitowymi.

*
* *
*

Opracowanie Mapy Mineralogicznej Polski stanowi wkład geologów polskich w ogromne dzieło przygotowania Mapy Metalogicznej Europy. Twórcza współpraca geologów wielu krajów jest wyrazem pogłębiających się kontaktów międzynarodowych również w dziedzinie nauk geologicznych.

Instytut Geologiczny
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 8 stycznia 1965 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOHDANOWICZ K. (1952) — Surowce mineralne świata. Pr. spec. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BOLEWSKI A., MICHAŁEK Z., STOPA S. (1963) — Utwory montmorillonitowe w niecce bytomskiej. Pr. geol., 11, p. 333—335, nr 7. Warszawa.
- BUDKIEWICZ S. (1954) — Krajowe złoża kaolinu. Pr. geol., 2, p. 56, nr 1—2. Warszawa.
- BUKOWY S. (1963) — Projekt I etapu badań geologicznych podłoża mezozoicznego północno-wschodniego obrzeżenia G.Z.W. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- CIUK E. (1960) — Mapa surowców energetycznych Polski 1:1 000 000. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- CIUK E. (1963) — Mapa złóż węgla Europy. Objasnienia. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1936) — Baryt w Górach Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 12, p. 613—630. Kraków.
- CZARNOCKI J. (1957) — Geologia regionu łysogórskiego. Pr. Inst. Geol., 18. Warszawa.
- CZERMIŃSKI J. (1960) — Rozwój litologiczny serii węglanowej dewonu południowej części Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 30, cz. III, p. 31—104. Warszawa.
- DEPOWSKI S. (1963a) — Warunki akumulacji gazu w Karpatach Polskich. Kwart. geol., 7, p. 353—363, nr 2. Warszawa.

- DEPOWSKI S. (1963b) — Złóża ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- EKIERT F. (1963) — Mapa występowania złóż rud metali nieżelaznych w Polsce 1:1 000 000. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- EKIERT F., GAŁKIEWICZ T. (1960) — Śląsko-krakowskie złoża rud cynku i ołowiu. Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Surowce metaliczne. Inst. Geol. Warszawa.
- GRUSZCZYK H. (1956) — O wykształceniu i genezie śląsko-krakowskich złóż cynkowo-ołowiowych. Biul. Inst. Geol. [b.n.]. Warszawa.
- GRUSZCZYK H., SMOLARSKA I. (1960) — Studia nad mineralizacją kruszcową utworów triasu w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Spr. pos. Kom. PAN. Oddz. w Krakowie.
- GRUSZCZYK H., SMOLARSKA I. (1964) — Przejawy okruszcowania utworów triasu w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Prace Geol. A.G.H. Kraków.
- JASKÓLSKI S., MOCHNACKA K. (1958) — Złoże cyny w Gierczynie w Górach Ilzerskich na Dolnym Śląsku i próba wyjaśnienia jego genezy. Arch. A.G.H. Kraków.
- JASKÓLSKI S. (1961) — Versuch einer Klärung des Entstehens der in Wieściszowice (Niederschlesien) vorkommen pyritischen Schiefen. Bull. Acad. Polonaise des Sciences V., 9, nr 4.
- KAMIENSKI M. (1946) — Skąły użyteczne Dolnego i Górnego Śląska. Zagad. Gosp. Śląska, ser. II, nr 1. p. 1—40. Katowice.
- KAMIENSKI M. (1949) — Skąły budowlane w Polsce. Biul. Państw. Inst. Geol., 57. Warszawa.
- KARNKOWSKI P., GŁOWACKI E. (1961) — O budowie geologicznej utworów podmiejskich przedgórza Karpat środkowych. Kwart. geol., 5, p. 372—416, nr 2. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1963) — Transwersalne założenia w budowie cokołu paleozoicznego antyklinorium świętokrzyskiego. Kwart. geol., 7, p. 571—582, nr 4. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1962) — Surowce węglanowe paleozoiku świętokrzyskiego. Przew. XXXV Zjazdu PTG. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1963) — Materiały do atlasu metalogenicznego Polski. Surowce skalne. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KOZYDRA Z., RUSKIEWICZ M. (1960) — Badania złóż surowców przemysłu materiałów ogniotrwałych. Pr. Inst. Geol., 30, cz. I, p. 333—349. Warszawa.
- KRAJEWSKI R. (1960) — Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Surowce metaliczne. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- MAŚLANKIEWICZ Z. (1956) — Bursztyn. Wszechświat, nr 11—12, p. 283—290. Kraków.
- MORAWIECKI A. (1958) — Fosforyty i inne surowce fosforanowo-wapniowe. W: Technologia związków fosforowych. Praca zbiorowa, p. 13—107. P.W.T. Warszawa.
- LAFFITTE P. (1964) — Carte Métallogénique de l'Europe. Légende. Paris.
- OBERIC J. (1960) — Podział geologiczny Sudetów. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 309—354. Warszawa.
- OSIKA R. (1952) — Złoże fluorytu na Dolnym Śląsku. Geol. Biul. Inf., nr 2, p. 5. Warszawa.

- OSIKA R. (1958a) — Złoża magnezytu na Dolnym Śląsku oraz ich zasoby. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- OSIKA R. (1958b) — Złoża rud żelaza rejonu kaliskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- OSIKA R., EKLIERTOWA E. (1958) — Geologia oraz okruszcowanie osadów środkowego dewonu i trzeciorzędu we Wzdole Kamieńcu. Biul. Inst. Geol., 144. Warszawa.
- OSIKA R. (1959) — Osady pliensbachu na Pomorzu Zachodnim w związku z zagadnieniem poszukiwań złóż rud żelaza. Kwart. geol., 3, p. 914—938, nr 4. Warszawa.
- OSIKA R. (1963) — Mapa występowania złóż rud żelaza w Polsce 1:1 000 000. Inst. Geol. Warszawa.
- PAJCHŁOWA M. (1959) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. z. 5. Devon. Inst. Geol. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1962) — O gipsach, siarce rodzimej i pogipsowych skałach świętokrzyskiego miocenu. Księga Pamiątkowa ku czci J. Samsonowicza.
- PAWŁOWSKI S. (1961) — Kredowy i jurajski rów lubelski. Kwart. geol., 5, p. 831—837, nr 4. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1962) — Siarka rodzima w Polsce. Materiały z Prac Rady Górn., nr 31. Warszawa.
- POBORSKI J. (1960) — Cechsztyńskie zagłębienie solne Europy środkowej na ziemiach Polski. Pr. Inst. Geol., 30, cz. II, p. 355—366. Warszawa.
- POBORSKI J. (1964) — Stosunki facjalne w zagłębieniu cechsztyńskim w Polsce. Kwart. geol., 8, p. 111—119, nr 1. Warszawa.
- POBORSKI J., SKOCZYŁAS-CISZEWSKA K. (1963) — O miocenie w strefie nasunięcia Karpat w okolicy Wieliczki i Bochni. Pr. Inst. Geol., 33, nr 3. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1962) — Budowa geologiczna Niżu Polskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1964) — Zarys tektoniki paleozoiku i mezozoiku Niżu Polskiego. Kwart. geol., 8, p. 1—32, nr 1. Warszawa.
- RUBINOWSKI Z., LENARTOWICZ L., WRÓBLEWSKI T. (1963) — Metalogeneza cokołu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RÜHLE E., SOKOŁOWSKI S., TYSKA M. (1956) — Mapa Geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych 1:1 000 000. Inst. Geol. Warszawa.
- RYKA W. (1964) — O budowie i stratygrafii krystaliniku północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 8, p. 42—58, nr 1. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1937) — O wieku i charakterze występowania fosforytów w Chałupkach na ark. Opatów. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., nr 47. Warszawa.
- SAWICKI L., JERZMAŃSKI J. I IN. (1963) — Budowa geologiczna Sudetów i ich przedpola oraz kierunki dalszych badań. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- SAWICKI L. (w przygotowaniu do druku) — Mapa geologiczna Sudetów 1:200 000. Inst. Geol. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H., SZYPERKO-ŚLIWCZYŃSKA A., ZNOSKO J. (1961) — Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędu, trzeciorzędu, kredy i jury, 1:1 000 000. Atlas Geol. Polski, tab. 6. Inst. Geol. Warszawa.

- SIEDLECKI S. (1954) — Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. Biul. Inst. Geol., 73. Warszawa.
- SKOCZYLAŚ-CISZEWSKA K. (1962) — Nasunięcie karpackie na miocen solonośny w wyrobiskach kopalni Wielickiej. Spr. Kom. Nauk. Geol. Oddz. w Krakowie. Warszawa.
- SKORUPA J. (1962) — Morfologia podłoża krystalicznego i nieciągłych pokryw wulkanicznych w północno-wschodniej Polsce w świetle badań sejsmicznych refrakcyjnych. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- SMULIKOWSKI K. (1952) — Uwagi o starokrystalicznych formacjach Sudetów. Roczn. Pol. Tow. Geol., 21, p. 87—124, nr 1, Kraków.
- SOKOŁOWSKI S. (1959) — Tatry. Przekroje Geologiczne przez Polskę. Wyd. Geol. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S., ZNOSKO J. (1958) — Mapa tektoniczna Polski 1:1 000 000. Inst. Geol. Warszawa.
- STEMULIAK J., JAWOR E. (1963) — Wgłębna budowa geologiczna przedgórze Karpat w obszarze na zachód od Dumajca i Wisły. Kwart. Geol., 7, p. 169—184, nr 2. Warszawa.
- STOPA S. Z. (1957) — Podział stratygraficzny karbonu produktywnego w Zagłębiu Górnego Śląska. Biul. Inst. Geol., 115, Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H. (1958) — Mapa Karpat Polskich, część wschodnia. Inst. Geol. Warszawa.
- TEISSEYRE H., SMULIKOWSKI K., OBERC J. (1957) — Sudety. z. 1. Utwory przedtrzciorzędowe. Reg. Geol. Polski, 3. Pol. Tow. Geol. Kraków.
- TOKARSKI Z. (1947) — O surowcach krzemiankowych. Biul. Przem. Mater. Ogn., 2, p. 161—185. Gliwice.
- TOKARSKI Z. (1949) — Surowce ceramiczne Polski. Prz. techn. nr 1, p. 153—158. Warszawa.
- TOKARSKI A. (1958) — O typach struktur wału metakarpadkiego. Kwart. Geol., 2, p. 807—823, nr 4. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1959) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. z. 3, Ordowik. Inst. Geol. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1963) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. z. 2, Prekambr, eokambr, kambr. Inst. Geol. Warszawa.
- WDOWIARZ S. (1956) — Ropa naftowa i gaz ziemny na tle geologii Karpat. Prz. geol., 4, p. 456, nr 10. Warszawa.
- WERNER Z. (1953) — Złoża soli. Materiały do atlasu geologicznego Polski. Inst. Geol. Warszawa.
- WERNER Z. (1956) — Sól kamienna i sole magnezowo-potasowe. Tow. Wiedzy Powszechnej. Redakcja Odczytów (maszynopis powielany). Warszawa.
- WITKOWSKI A. (1962) — Perspektywy poszukiwań złóż rud żelaza w obrębie struktury Szamotuł oraz uwagi o poszukiwaniach złóż oolitowo-okrucowych. Kwart. geol., 6, p. 72—85, nr 1. Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J., JÓRCZAK W. (1957) — Dolnocechsztyńskie łupki miedzionośne. Prz. geol., 5, p. 238, nr 5. Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. (1962) — Mapa geologiczna strefy przedsudeckiej i niecki północnosudeckiej. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1957a) — Osady i obszary perspektywiczne do poszukiwania złóż rud żelaza na Niżu Polskim. Kwart. geol., 1, p. 303—328, nr 2. Warszawa.

- ZNOSKO J. (1957b). — Wznoszenie się wysadu kłodawskiego w jurze i jego wpływ na genezę muszlowców sydereytowych. Kwart. geol., 1, p. 90—105, nr 1. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1962). — Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpacciego Polski. Kwart. geol., 6, p. 485—510, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1963). — Perspektywy i regionalny projekt poszukiwań złóż miedzi i żelaza w podłożu krystalicznym obszaru północno-wschodniej Polski. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.

Роман ОСИКА

МИНЕРАЛОГЕНИЧЕСКАЯ (МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ) КАРТА ПОЛЬШИ

Резюме

Минералогеническая (Металлогеническая) карта Польши иллюстрирует распределение месторождений полезных ископаемых на тектонической, структурной, литофациальной и стратиграфической основе. Эта основа дается для допретичной, допермской и докембрийской поверхностей. На карте представлены все месторождения полезных ископаемых за исключением месторождений строительных материалов.

Карта составлена на основании новейших синтетических материалов Геологического института. В статье даются объем и принятые взгляды по геологической основе, а также важнейшие данные по происхождению месторождений, их возрасту и форме, проиллюстрированные соответствующими знаками на минералогенической карте. Эти данные представлены в тексте на 9 картах. На 5 картах изображается геологическое строение Польши (фиг. 1—5), а на 4 — представляются месторождения полезных ископаемых.

Тектоническое строение. В геологическом строении территории Польши выделяются складчатые и платформенные области (фиг. 1).

Складчатые области. К складчатым областям относятся Судеты, Верхнесилезская межгорная впадина, Свентокшиские горы и Карпаты.

На территории Судет выделяются докембрийские массивы, подразделяющиеся на регенерированные во время палеозойских складкообразовательных процессов и не регенерированные в послепротерозойское время комплексы. Кроме того, выделяются кислые и основные докембрийские интрузии (фиг. 1). Каледонские массивы были регенерированы во время герцинской складчатости. Выделяются здесь два структурных этажа: докембрийско-кембрийский и ордовикско-силурийский. В герцинском массиве выделяются три структурных этажа, т. е. девонский, нижнекарбонный и верхнекарбонный этажи. Верхнекарбонная складчатость завершается рядом гранитных интрузий и извержениями вулканитов во время красного лежня.

Регион Верхней Силезии представляет собой герцинский межродный прогиб. Выделяются здесь верхний и, местами, нижний структурные этажи.

В Свентокшиском регионе и подмиоценовом основании Предкарпатского прогиба выделяется каледонский район, который подразделяется на два комплексы: нижний зокембрийско-кембрийский и ордовикско-силурийский. В северной же части региона подчеркиваются только герцинские процессы складкообразования, охватывающие отложения от кембрия вплоть до нижнего карбона.

В карпатском районе выделяются 3 структурных этажа: нижний — триас-мел, средний — мел-палеоген и верхний неогеновый этаж, к которому относятся отложения межгорных впадин и образования Предкарпатского прогиба.

Платформенные области. Как следует из карты (фиг. 1) почти вся территория Польши (за исключением вышеописанных регионов) представляет собой платформенную область, которая подразделяется на северо-восточную и юго-западную части.

Северо-восточная часть представлена докембрийской Восточно-Европейской платформой, к которой относятся кристаллическое основание и мощный комплекс палеозойско-мезозойских платформенных отложений. Юго-западная часть представляет палеозойскую платформу, к которой относится мощный комплекс мезозойско-кайнозойских платформенных образований. В палеозойской платформе можно выделить каледонское и герцинское основание. На границе докембрийской и палеозойской платформы установлен с помощью геофизических методов большой тектонический разлом, характеризующийся СЗ-ЮВ простиранием. Кроме того, подчеркивается по направлению к юго-юго-востоку ответвление этой дислокации. Характер основания между главным разломом и его ответвлением дискуссионный.

В юго-западной части область мезозойско-кайнозойского платформенного чехла тектонически нарушена, в то время как на территории Восточно-Европейской платформы эти отложения характеризуются горизонтальным залеганием.

Структурно-стратиграфическое и литологическое строение. Структурный план и стратиграфическая схема дотретичной поверхности представляются на фиг. 2. Как следует из карты главные структуры Юго-Западной и Центральной Польши обладают СЗ-ЮВ простиранием. Структурно-стратиграфическое и литологическое изображение допермской поверхности иллюстрирует фиг. 3. Наконец структурное изображение докембрийской поверхности вместе с литологическим изображением этой поверхности представляются на фиг. 4. Литологическое изображение дотретичной поверхности дается на фиг. 5.

Горные породы подразделяются на осадочные, магматические и метаморфические. В группе осадочных пород выделяются геосинклинальные и платформенные образования, подразделяющиеся в свою очередь на континентальные и морские. Как отдельная группа выделяются образования межгорных и предгорных (молассы) прогибов. Магматические породы подразделяются на plutонические и вулканические, в которых выделяются затем породы кислые, основные и ультраосновные. Последние относятся к соответствующим орогенезам. Метаморфические породы подразделяются на сильнометаморфизованные и слабометаморфизованные. В рамках этих групп выделяются в свою очередь свиты на основании их петрографических особенностей.

Минералогическое содержание. Месторождения полезных ископаемых подразделяются на месторождения энергетического сырья, т. е. месторождения нефти и газа и месторождения углей (фиг. 6), месторождения железных руд (фиг. 7), месторождения цветных металлов (фиг. 8). В рамках последних трех

групп выделяются эндогенные и экзогенные месторождения. Эндогенные месторождения подразделены в свою очередь на магматические, гидротермальные и метаморфические. В экзогенных месторождениях выделяются две подгруппы, т. е. осадочные месторождения и месторождения выветривания, а также метасоматически-инфильтрационные месторождения. Форма месторождений (за исключением месторождений энергетического сырья) представлена с помощью знаков принятых Подкомиссией Металлогенической Карты Европы с выделением пластовых, жильных и нерегулярных месторождений. Минералогический характер рудных месторождений представляется химическими знаками, а нерудных — соответствующими символами, возраст месторождений обозначен общепринятыми знаками. На карте нанесены границы литологических горизонтов важных в минералогенезисе.

Месторождения нефти и природного газа распространены в Польше в Карпатах и Предкарпатском прогибе, а также в Верхнесилезском районе и Предсудетской моноклинали (фиг. 6).

В Карпатах основным нефтеносным районом является Центральная карпатская впадина. Нефть распространена в ценжковицких (эоцен), кросненских (олигоцен) и истебнянских (верхний мел) песчаниках. Материнскими породами для углеводородов являются, по всей вероятности, нижне- и верхнемеловые битуминозные сланцы.

В Предкарпатском прогибе месторождения газа распространены в отложениях мезозой (кейперовые и рэтские песчаники, догтерские песчаники, верхнеюрские известняки) и миоцена (известняки и песчаники тортона и сармата). На территории Верхней Силезии месторождения газа распространены в отложениях верхнего карбона и миоцена (тортон).

На Польской низменности месторождения нефти и газа распространены в Предсудетской моноклинали, причем коллектором является основной доломит соленосного цехштейна.

Месторождения углей. В Польше распространены месторождения каменных и бурых углей. Каменные угли верхнекарбонного (вестфаль, намор) возраста распространены в Верхнесилезском, Нижнесилезском и Прибугском районах (фиг. 6). В Верхнесилезском угольном бассейне распространены коксующиеся угли (западная часть) и газово-пламенные угли (восточная часть). Средний выход колеблется от 20 до 40 т/м² площади. Балансовые запасы до глубины 1000 м составляют 95 млрд. тонн, причем до сих пор добыто 5,3 млрд. тонн углей. В Нижнесилезском угольном бассейне распространены коксующиеся угли. Запасы составляют около 730 млн. тонн. Прибукский район в настоящее время разведывается. Этот район является западным продолжением Львовско-Волынского бассейна.

Бурые игли распространены в континентальных отложениях миоцена (фиг. 6) в Юго-Западной и Центральной Польше, где мезозойское основание тектонически нарушено. В Северо-Восточной же Польше, в границах Восточно-Европейской платформы, где мезозойские отложения залегают горизонтально, практически отсутствуют месторождения углей промышленного значения. Общие запасы бурых углей в Польше оцениваются на 35 млрд. тонн, в том числе 10 млрд. тонн разведанных. Калорийность колеблется от 1900 до 2100 кал/кг.

Месторождения железных руд распространены в складчатых районах и образованиях платформенного чехла (фиг. 7). В складчатых районах распространены месторождения эндогенного экзогенного типов.

К эндогенным месторождениям относятся метаморфические месторождения докембрийского возраста, распространенные в Нижней Силезии и герцинские гидротермальные месторождения Нижней Силезии и Свентокшиских гор.

К экзогенным месторождениям относятся осадочные месторождения железных руд верхнекарбового возраста в Нижней Силезии и среднедевонские месторождения в Свентокшиских горах. Кроме того, известны небольшие месторождения глинистых сидеритов в нижнемеловых образованиях Карпат и дочтерские месторождения марганца в Татрах.

В образованиях платформенного чехла месторождения железных руд приурочены к лейасовым, дочтерским, нижнемеловым и миоценовым породам. Эти месторождения залегают в Предсудетской моноклинали, Куявско-Поморском парагитклинории и обрамлении Свентокшиских гор. Выделяются осадочные месторождения морского (дочтер, нижний мел и поморский лейас) и континентального (свентокшиский лейас и миоцен) типов. Кроме того, в Верхнесилезском районе распространены лимониты, образовавшиеся в результате выветривания свинцово-цинковых месторождений, а также лимонитовые руды в северо-восточном обрамлении Свентокшиских гор, образовавшиеся в результате выветривания железистых образований дочтера.

Месторождения цветных металлов распространены в Нижнесилезском и Верхнесилезском районах и Свентокшиских горах (фиг. 8).

В Нижнесилезском районе распространены месторождения эндогенного и экзогенного типов. Эндогенные месторождения можно подразделить на магматические, гидротермальные и метаморфические. Примером месторождений магматического типа является хромитовое месторождение докембрийского возраста. Гидротермальные месторождения герцинского (посттектонического) возраста образуют 4 полиметаллические районы. Это месторождения руд меди, мышьяка, цинка, свинца и барита. Образование этих месторождений связано с интрузиями герцинских гранитов и вулканитов. Примером месторождений метаморфического типа является месторождение олова. К экзогенным осадочным месторождениям относятся цехштейновые месторождения меди в Северо-Судетской мульде и Предсудетской моноклинали, а также месторождения артиллитов и бокситов в верхнекарбовых образованиях. К экзогенным месторождениям выветривания относится никелевое месторождение, образовавшееся в результате латеритного выветривания серпентинитовых пород.

В Верхнесилезском районе распространены крупные месторождения свинцово-цинковых руд. Минерализацией охвачены среднетриасовые доломиты и известняки. Происхождение месторождения дискуссионное. Существуют две теории образования месторождения — осадочное и гидротермальное.

В Свентокшиских горах распространены жильные месторождения медных руд, связанные с постгерцинскими гидротермальными процессами и жильно-гнездовые свинцово-баритовые месторождения, образовавшиеся в результате альпийских гидротермальных процессов.

Месторождения нерудного минерального сырья. Эту весьма многочисленную группу месторождений можно подразделить на экзогенные и эндогенные месторождения.

К экзогенным месторождениям осадочного типа относятся месторождения солей, гипса и ангидрита, фосфоритов, керамических глин и карбонатных пород. Соляные месторождения приурочены к цехштейновым и морским миоценовым отложениям. Районы распространения эвапоритов до глубины 1000 м

представлены на фиг. 9. Фосфоритовые месторождения связаны с фацией альбско-сеноманских образований северного обрамления Свентокшиских гор. Керамические глины распространены в отложениях верхнего карбона, лейасовых образованиях Свентокшиских гор, нижнемеловых и континентальных миоценовых отложениях Нижней Силезии. Формация карбонатных пород наиболее широко развита в образованиях девона, триаса, верхней юры, верхнего мела и морских карбонатных отложениях миоцена.

К экзогенным месторождениям выветривания и экзогенным метасоматически-инфильтрационным месторождениям относятся месторождения серы, каолина и магнезита. Месторождения серы связаны с комплексом тортонских гипсов, образующих горизонт в миоценовых отложениях Предкарпатского прогиба. Самородная сера образовалась только в некоторых зонах этих образований в результате метасоматоза гипсов при участии битумов и бактерий. Каолины распространены в Нижнесилезском районе. Их образование связано с вывертыванием гранитов в миоценовое время. Магнезиты распространены в Нижней Силезии в серпентинитовых породах; они образовались в результате выветривания этих пород при участии инфильтрационных вод.

К эндогенным месторождениям магматогенного типа относятся месторождения докембрийских лейкогранитов (магматический тип), а также гидротермальные герцинские месторождения барита и флюорита в Нижней Силезии, и месторождения пирита в Свентокшиских горах.

К эндогенным месторождениям метаморфического типа относятся месторождение пиритиносных сланцев (Весьциповица), месторождения графита, кварцитов и мраморов в Нижнесилезском районе.

Roman OSIKA

METALLOGENIC (MINERALOGENIC)¹ MAP OF POLAND

Summary

The metallogenic (mineralogenic) map of Poland presents the deposits of mineral raw materials seen against the background of tectonical, structural, lithofacial and stratigraphical picture of the Pre-Tertiary, Pre-Permian and Pre-Cambrian surfaces. The map illustrates all deposits of useful mineral raw materials, except for the building mineral raw materials. The map is elaborated on the basis of new synthetical materials of the Geological Institute. The present paper shows the scope and the accepted opinions, concerning the geological background and the most important data as to the genesis of deposits, their age and forms, illustrated by means of suitable signs on the mineralogenic map. These data are presented in the text on 9 maps. 5 maps deal with the geological picture of Poland (Figs 1—5), and 4 illustrate the deposits of mineral raw materials.

Tectonical picture. From the geological point of view the area of Poland may be subdivided into both folded and platform areas (Fig. 1).

¹ A term introduced by the present author.

Folded areas. — To the folded areas belong: Sudetes, region of the intramountainous basin of the Upper Silesia, Święty Krzyż Mts., and the Carpathians.

In the areas of Sudetes Pre-Cambrian massifs have been distinguished; these are subdivided into massifs regenerated at the time of Palaeozoic foldings, and not regenerated after the Proterozoic orogenies. Moreover, some Pre-Cambrian acid and basic intrusions have been distinguished, as well (Fig. 1). The Caledonian massifs were regenerated at the time of the Hercynian foldings. We may distinguish here two structural stages: Pre-Cambrian — Cambrian stage and Ordovician — Silurian stage. In the Hercynian massif 3 structural stages have been ascertained, i.e. Devonian, Lower Carboniferous and Upper Carboniferous stages. The Upper Carboniferous foldings end with some granite intrusions and eruptions of volcanites in Rotliegendes.

The Upper Silesian area constitutes the Hercynian intramountainous basin. Here, the upper structural stage and, at places, the lower structural stage have been distinguished.

In the Święty Krzyż region, and in the sub-Miocene substratum of the Carpathian fore-deep, the Caledonian area has been distinguished, and subdivided into two members: the Eo-Cambrian — Cambrian and the Ordovician — Silurian. On the other hand, the northern part of the Święty Krzyż region is characterized only by the Hercynian foldings embracing here the deposits from Cambrian to Lower Carboniferous.

Within the Carpathian area 3 structural stages have been distinguished as follows: lower = Triassic — Cretaceous, middle = Cretaceous — Paleogene, and upper = Neogene, embracing also the deposits of the intramountainous basins and the Carpathian fore-deep.

Platform areas. As it may be seen on the map (Fig. 1) almost the whole area of Poland, except for the regions discussed above, constitutes a platform area. This latter falls into two parts, i.e. into the north-eastern and the south-western ones.

age, embracing the crystalline basement and the thick complex of the Palaeo-

The north-eastern part represents the East-European platform of Pre-Cambrian zoeic — Mesozoic platform deposits. The south-western part, in turn, constitutes the Palaeozoic platform comprising a thick complex of Mesozoic — Cainozoic platform deposits. In the Palaeozoic platform both Caledonian and Hercynian basements may be distinguished. A great tectonical fracture of a NW — SE direction has been found to occur at the boundary of the Pre-Cambrian and the Palaeozoic platforms. In addition, a branch of this dislocation of a SSE direction may be seen here. Between the main fracture and its branch, the character of the basement is discussible.

In its south-western part, the area of the Mesozoic — Cainozoic platform cover is tectonically disturbed. However, within the East-European platform area these deposits rest horizontally.

Structural-stratigraphical and lithological picture. The structural picture of the Pre-Tertiary surface and the stratigraphical picture of this surface are shown on Fig. 2. As it results from the map, the main structures occurring in the south-western and central parts of Poland run in a NW — SE direction. The structural-stratigraphical picture of the Pre-Permian surface and the lithological picture are shown on Fig. 3. Moreover, the structural character of the Pre-Cambrian surface and the lithological picture of this surface are presented on Fig. 4. The

lithological picture of the Pre-Tertiary surface is illustrated on Fig. 5. The rocks have been subdivided into sedimentary, magmatogene and metamorphic ones. Within the sedimentary rocks there are distinguished geosynclinal and platform formations, which may be subdivided into continental and marine ones. The formations of the intramountainous basins and those of the fore-deeps (molassa) are reckoned as a separate group, the magmatogene rocks being subdivided into plutonic and volcanic ones. The rocks of these divisions fall, in turn, into acid, basic and ultrabasic rocks, being referred to the respective orogenies. The metamorphic rocks are divided into strongly and feebly metamorphosed. These groups fall into series distinguished on the basis of their petrographical features.

Mineralogical picture. The deposits of mineral raw materials are subdivided into oil, gas, and coal deposits (Fig. 6), iron ore deposits (Fig. 7), non-ferrous metal ore deposits (Fig. 8), as well as chemical and building mineral raw material deposits (Fig. 9). In the three last groups there are distinguished endogenous and exogenous deposits. The endogenous deposits are, in turn, subdivided into magmatic, hydrothermal and metamorphic ones. The exogenous deposits fall into two sub-groups, i.e. into sedimentary and weathering, and metasomatic-descension deposits. Except for the energetic mineral raw material deposits, the form of the deposits is shown according to the suggestions of the Subcommittee of Metallogenic Map of Europe, by means of signs distinguishing sheet, vein and irregular deposits. The mineralogenic character of ore deposits is presented by means of chemical signs; the age of the deposits is shown using conventional symbols; the building mineral raw material deposits are distinguished by means of special signs. The extents of the lithological horizons, important in the mineralogeny, are also presented on the map.

The oil and gas deposits occur in Poland within the Carpathians and the Carpathian fore-deep, as well as in the Upper Silesian and the Fore-Sudetic areas (Fig. 6).

In the Carpathians, the central Carpathian depression represents the main oil-bearing area. The oil occurs here in the Cieżykowice (Eocene), Krosno (Oligocene) and Istebna (Upper Cretaceous) sandstones. Probably, dark oil shales of Lower and Upper Cretaceous age, and menillite shales are here mother rocks of the bitumens.

In the Carpathian fore-deep the gas deposits occur in the Mesozoic deposits (Keuper and Rhaetian sandstones, Dogger sandstones, Upper Jurassic limestones, Miocene limestones, and Tortonian and Sarmatian sandstones). In Upper Silesia gas deposits occur in the Upper Carboniferous and in the Miocene (Tortonian) formations.

Within the Polish Lowland oil and gas deposits occur in the Fore-Sudetic monocline, the main dolomite of the saline Zechstein being the reservoir rocks there.

Coal deposits. In Poland there occur both hard and brown coal deposits. Hard coals of Upper Carboniferous age (Westfalian, Namurian) occur in the Upper Silesia, Lower Silesia, and Bug Region (Fig. 6). In the Upper Silesian Coal Basin are found coking coals (western part) and gas-flame coals (eastern part). Mean productivity ranges here from 20 to 40 t/m² of the area. Mineable coal resources, occurring in the zone down to 1000 m, amount to 95 milliards tons., the exploited bulk being only 5,3 milliards tons. In the Lower Silesian Coal Basin are found coking coals. The resources amount here to 730 millions tons. The area of the

Bug Region is being investigated, at present. This area represents the western prolongation of the Lwow — Volhynian Basin.

Brown coals occur within the continental Miocene deposits (Fig. 6) in the south-western and middle Poland where the Mesozoic substratum is tectonically disturbed. On the other hand, the north-eastern area of Poland, stretching within the East-European platform, where the Mesozoic deposits rest horizontally, practically lacks coal deposits of commercial value. Total brown coal resources in Poland are estimated to reach about 35 milliards tons, 10 milliards being already recognized, at present. Their calorific value ranges from 1900 to 2100 cal/kg.

Iron ore deposits occur in the folded areas and in the formations of the platform cover (Fig. 7). In the folded areas there occur deposits of both endogenous and exogenous types.

To the endogenous deposits belong the metamorphic deposits of Pre-Cambrian age occurring in Lower Silesia and the Hercynian hydrothermal deposits found in Lower Silesia and in the Święty Krzyż Mts.

To the exogenous deposits, in turn, belong the sedimentary deposits of iron ores of Upper Carboniferous age, occurring in Lower Silesia and of Middle Devonian age in the Święty Krzyż Mts. In addition, there are also known small deposits of clay siderites occurring within the Lower Cretaceous deposits in the Carpathians, and the manganese deposits of Dogger age in the Tatra Mts.

In the deposits of platform cover the deposits of iron ores occur in the Liassic, Dogger, Lower Cretaceous and Miocene formations. They are found in the Fore-Sudetic monocline, as well as in the area of the Kujawian-Pomeranian paranticlinorium, and in the marginal zone of the Święty Krzyż Mts. Here may be distinguished sedimentary deposits of marine type (Dogger, Lower Cretaceous and Pomeranian Liassic) and continental deposits (Święty Krzyż Liassic and Miocene). Moreover, in the Upper Silesia area there occur limonites formed due to the weathering processes of zinc-lead deposits and limonite ores, in the north-eastern margin of the Święty Krzyż Mts., formed after weathering of ferruginous formations of Brown Jura age.

The deposits of non-ferrous metal ores occur in Lower Silesia, Upper Silesia and in the Święty Krzyż Mts. (Fig. 8).

In the Lower Silesian area deposits of endogenous and exogenous types occur. Among endogenous deposits may be distinguished both hydrothermal and metamorphic magmatic deposits. Chromite deposit of Pre-Cambrian age is here a representative of the deposits of magmatic type. Hydrothermal (post-tectonic) deposits of Hercynian age make 4 polymetallic regions. Here belong copper, arsenic, zinc, lead and barite deposits. Their formation was connected with the intrusions of granites and of Hercynian volcanites. Tin deposit is a representative of the deposits of metamorphic type there. To the exogenous sedimentary deposits belong the Zechstein copper deposits occurring in the North-Sudetic trough and in the Fore-Sudetic monocline, as well as deposits of argillites and bauxites found in the Upper Carboniferous formations. To the exogenous deposits of weathering type belongs a nickel deposit formed due to the lateritic weathering of serpentinite rocks.

In the region of Upper Silesia there occur large deposits of zinc and lead ores. The mineralization embraces dolomites and limestones of the Middle Triassic. Genesis of the deposits is disputable. There are two theories on the origin of these deposits, based on the sedimentary and the hydrothermal processes.

In the Święty Krzyż Mts. there occur vein-type copper deposits connected with the post-Hercynian hydrothermal processes, and vein-nest lead and barite deposits formed as a result of the Alpine hydrothermal processes.

Deposits of chemical and building mineral raw materials. This very numerous group may be subdivided into exogenous and endogenous deposits.

To the exogenous deposits of sedimentary type belong salt, gypsum, anhydrite and phosphorite deposits, as well as ceramic clay and carbonate rock deposits. The salt deposits occur in the Zechstein formations and in the marine Miocene formations. The occurrence areas of evaporates (down to 1000 m) are shown on Fig. 9. The phosphorite deposits are connected with a facies of Albian-Cenomanian deposits in the northern margin of the Święty Krzyż Mts. Ceramic clays occur in the Upper Carboniferous deposits, in the formation of the Święty Krzyż Liassic, in the Lower Cretaceous and the continental Miocene in the Lower Silesia area. The richest formations of carbonate rocks are found in Devonian, Triassic, Upper Jurassic, Upper Cretaceous and marine Miocene.

To the exogenous deposits of weathering type and of metasomatic-descending type belong here sulphur, kaolin and magnesite deposits. The sulphur deposits are connected with the series of Tortonian gypsums forming a horizon among the Miocene deposits of the Carpathian fore-deep. Native sulphur was formed only in some zones of these deposits, mainly due to the descending metasomatism of gypsums, in co-operation of bitumens and bacteria. The kaolins occur in Lower Silesia, their formation being connected with the Miocene weathering processes of granites. The magnesites occurring in Lower Silesia among serpentinite rocks were formed owing to weathering of these rocks influenced by descending waters.

To the exogenous deposits of magmatogene type belong the deposits of Pre-Cambrian leucogranites (magmatic type) and the Hercynian hydrothermal barite and fluorite deposits in Lower Silesia, and pyrite deposits in the Święty Krzyż Mts.

To the endogenous deposits of metamorphic type belong: the pyrite-bearing shale deposit (Wieściszowice), as well as the graphite, quartzite and marble deposits occurring in Lower Silesia.