

## WSTĘPNE WIADOMOŚCI O MAPIE STRUKTURALNEJ

**W**ZWIĄZKU Z SZYBKIM ROZWOJEM GÓRNICZWA problem map strukturalnych — złożonych znalazł się wśród ważniejszych zagadnień geologicznych. Mapy te są bowiem (bezspornie najprostszym i jednocześnie najdokładniejszym odzwierciedleniem tektoniki złóż, szczególnie mapy strukturalne oparte o podziemne plany kopalniane. Opis, choćby był najbardziej szczegółowy, nie przedstawi tak dobrze właściwego obrazu tektoniki jak mapa.

Mapa strukturalna daje położenie n.p.m. powierzchni np. stropu piaskowca roponosnego lub spągu przewodnich pokładów węgla kamiennego z ich wychodniami, uskokami i nasunięciami. Mapa taka może ułatwić rozwiązanie nieraz trudnych zagadnień geologicznych, hydrogeologicznych oraz zaoszczędzić wiele wysiłków gospodarczych, np. wskaże odpowiednie miejsce na nowe kopalnie, których granice zasięgu eksploatacji górniczej określa przewidywane uskoki. Mapy te powinny również służyć za podkład dla map zasobów niektórych surowców mineralnych. Kartografia rozróżnia rozmieszczenie złóż geograficzne, geologiczne i strukturalne.

Mapy strukturalne mogą być podobne do map kolorowych warstwicznych, mogą być jednobarwne lub, gdy występuje kilka pokładów, każdy pokład może być przedstawiony w innym kolorze. Mogą też być poziome, dające poziomy przekrój danego odcinka ziemi dla określonych wysokości n.p.m. Mapami strukturalnymi nazywa się również mapy kierunków symklin i antyklin, mapy linii jednakowych upadów i inne. Mapy strukturalne opracowuje się obecnie we wszystkich państwach, w których znajdują się bogactwa mineralne pochodzenia osadowego oraz jest rozwinięta planowa gospodarka górnicza.

Na Górnym Śląsku pierwszymi mapami złożowymi przed strukturalnymi były mapy pokładowe drukowane w latach 1860, 1891 i 1901—1930. Dla części NE Zagłębia M. M. Lempicki w r. 1891 wydał mapę geologiczną łącznie z pierwszą mapą strukturalną pod tytułem: „Geologisches und bergbauwissenschaftliches Kartenwerk des oberschlesischen Steinkohlenfeldes“ w skali 1:50 000. Mapa składa się z czterech arkuszy. Na N sięga po Tarnowskie Góry, na S po Jaworzno, na E po Olkusz, na W po Zabrze. Na tle mapy geologicznej narysowano ciemnoniebieskie warstwy pokładu Reden i brązowe pokładu położonego niżej. Wychodnie i warstwy zarysowują siodło główne i nieckę bytomską. Dziś mapa ta ma już tylko znaczenie historyczne. W latach 1913—1938 niemieccy geolodzy podawali w NW części Górnego Śląska, na mapach geologicznych w skali 1:25 000 dla terenów raczej kopalnianych i przyległych, wychodnie i warstwy co 100 m, zaobserwowane i przypuszczalne ważniejszych w górnictwie pokładów węgla kamiennego, podobnie jak podawał Lempicki. W okresie dwudziestolecia Tołwiński wydał mapę strukturalną dla okolic Borysławia. W roku 1934 St. Doktorowicz-Hrebnicki wydrukował mapę pt.: „Szczegółowa Mapa Geologiczna Polskiego Zagłębia Węglowego“. Mapa strukturalna w skali 1:25 000 arkusz Grodziec, a w roku 1947 arkusz Zabkowice. Obecnie arkusz Grodziec jest wzorem dla opracowywanej mapy tegoż autora, która ma tytuł: „Mapa Geologiczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Mapa strukturalna“.

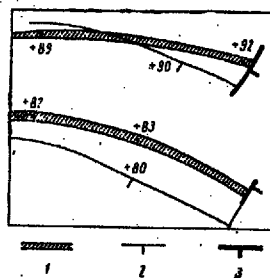
W kartografii geologicznej nazywa się mapami strukturalnymi dość różnie ujęte i wykonane mapy tektoniki złóż, w tym artykule zajmuję się tylko takim typem mapy strukturalnej, która jest graficznym odwzorowaniem warunków występowania i rozprzestrzenienia pokładów węgla kamiennego na określonym odcinku skorupy ziemskiej w odniesieniu do poziomu morza. Daje ona maksimum wiadomości o położeniu przestrzennym danego pokładu, jednocześnie pozwala czytelnikowi na zorientowanie się w całości stosunków tektonicznych terenu, a więc ma cechy obrazu syntetycznego.

Na większości map wyznacza się dwuwymiarowo takie szczegóły powierzchni ziemi, jakie są potrzebne dla danego celu. Mapa strukturalna jednak usiłuje symbolami przedstawić trzy wymiary. Stąd mapa strukturalna na pierwszy rzut oka może być mało zrozumiała i wymaga pewnego doświadczenia w odczytywaniu.

Na mapie strukturalnej, tak jak na każdej mapie, poszczególne elementy nie są rysowane w skali, lecz przedstawia się je za pomocą umówionych symboli. Podane symbole są wyjaśnione graficznie.

Dawne mapy pokładowe a także plany kopalni służą jako materiał podstawowy przy opracowaniu mapy strukturalnej terenów objętych eksploatacją górniczą, zaś wiążące je tereny nieeksploatowane opracowuje się na podstawie wyników wierceń.

Mapy pokładowe Górnego Śląska przedstawiają na terenach kopalnianych pokłady węgla kamiennego uskoki, wychodnie i niektóre główne chodniki ze starszych i ówczesnych kopalni. Liczby wysokości n.p.m. przy niektórych chodnikach określają poziomy odpowiedniego pokładu węgla. Kierunki chodników, położone prawie poziomo, wskazują zazwyczaj kierunki biegu warstwic na mapie strukturalnej, ale im ściślej nie odpowiadają. Na ryc. 1 wykazano, jak przeprowadza się warstwy, mając dane wyżej wymienione. Na opublikowanych mapach pokładowych Górnego Śląska pokłady węgla mają nazwy lokalne, tak samo jak na planach ówczesnych kopalni. Tymczasem na nowszych mapach strukturalnych wszystkie pokłady węgla są już sparałelizowane i nazwane odpowiednimi numerami, idąc od góry w dół. Najniższe numery mają najmłodsze pokłady, najwyższe — najstarsze, odwrotnie niż na mapie geologicznej.



Ryc. 1

1. Chodniki.
2. Warstwy.
3. Uskoki.

## WYCHODNIE I POWIERZCHNIA KARBONU

Wychodnie definiuje się zwykle jako miejsce występowania skały na powierzchni. Na mapach strukturalnych termin „wychodnia“ ma ujęcie nieco inne. Należy zwrócić uwagę, że może tu być mowa o po-

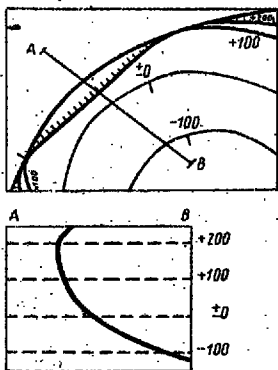
wierzchni ziemi, ale może to być również powierzchnia stropu np. karbonu, bowiem górnik nie interesuje się nadkładem, operując tym, co się znajduje głębiej pod powierzchnią danej złożoności formacji geologicznej. Stąd definicję wychodni należałoby sformułować następująco: „wychodnia — miejsce występowania pokładu danego złoża na powierzchni ziemi lub na powierzchni stropu złożoności formacji geologicznej”. Na mapie St. Doktorowicz-Hrebnickiego umieszczono w odnośniku: „wychodnia dotyczy występowania pokładów węgla zarówno na powierzchni, jak i pod nadkładem” (przy tym dane złożo może być zarówno węglem, jak piaskowcem czy też jeszcze inną skałą). Wychodnie ograniczają większość pokładów. Jeżeli powierzchnia karbonu dochodzi do powierzchni ziemi, spotyka się w tych miejscach kopalnie odkrywkowe. Istnieją też mapy strukturalne, które wychodni nie uwzględniają.

Wychodnie wybranych pokładów na mapie strukturalnej znajdują się w różnych odległościach od siebie, położenie ich zależy nie tylko od miąższości warstw skalnych znajdujących się między nimi

(ryc. 2 — przekrój I i II). Widzimy tu, że odległość między wychodniami danych pokładów maleje w miarę zmniejszania się grubości warstw dzielących te pokłady. Ale zależy jeszcze od innych czynników, np. od położenia warstw w stosunku do powierzchni karbonu, tj. od poziomej miąższości warstw (przekrój II i III). Przekrój IV obrazuje jeszcze inny przypadek — nierówną powierzchnię karbonu — stąd pozorne powiększenie się poziomej miąższości warstw między pokładami. Jeżeli zaś miąższość między pokładami jest stała i równa w tym miejscu powierzchni karbonu, wychodnie biegą względem siebie równoległe, jak na ryc. 4.

Czasami spotyka się pokłady węgla o „wychodni odwróconej” (ryc. 3). Pokład przyjął nie tylko postawę pionową, ale jeszcze w swej górnej części nachylił się ku środkowi synkliny. Zjawisko to tłumaczy pomocniczy przekrój. Należy tu zwrócić jeszcze uwagę na zjawisko łączenia się dwu warstw w jedną linię, co widzimy na mapie. Jeżeli bowiem pokład ma położenie pionowe na wysokości „+100” do „+200” jak na przekroju, to na

Ryc. 2  
1. Wychodnie. 2. Pokłady węgla. 3. Nadkład. 4. Przekroje.

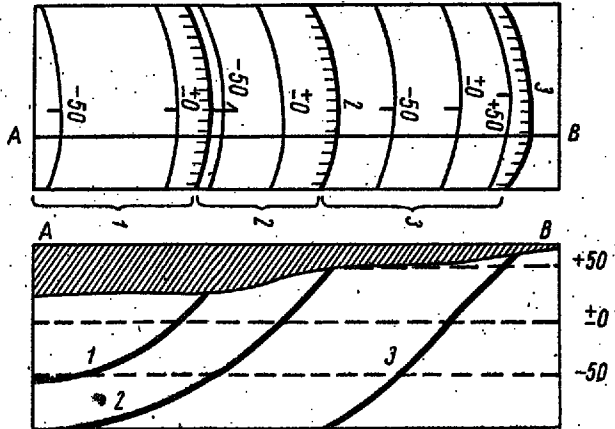


Ryc. 3

mapie warstwy „+100” i „+200” muszą połączyć się w tym miejscu w jedną linię.

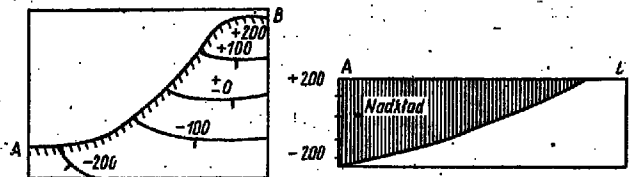
Może nie wszyscy czytający mapę strukturalną zdają sobie sprawę, że wychodnie, zgodnie z ich definicją, zależą od położenia stropu powierzchni karbonu, tj. od jej rzeźby w miejscu występowania wychodni. Toteż ukształtowanie powierzchni karbonu wpływa na położenie wychodni na mapie i na jej stosunek do warstw danego pokładu.

Jeżeli na mapie, tak jak na ryc. 4, wychodnie przebiegają równoległe do warstw tego pokładu, to w kierunku NS każda wychodnia leży na linii powierzchni stropu karbonu zgodnie z położeniem pokładu. Gdybyśmy wyobrazili sobie przekroje wzdłuż wychodni z ryc. 4, otrzymalibyśmy na pewnej określonej wysokości n.p.m. linie poziome, tak samo jak na przekrojach poprowadzonych wzdłuż warstw. Ale wcale to nie dowodzi jeszcze, że powierzchnia karbonu znajduje się na tej samej wysokości n.p.m. w kierunku innym, np. WE, co nam obrazuje przekrój AB.



Ryc. 4

Na fragmencie mapki (ryc. 4) należy zwrócić jeszcze uwagę na położenie poszczególnych wychodni: powyżej warstwy „+50” wznosi się wychodnia pokładu „3”, następnie wychodnia pokładu „2” dochodzi prawie do warstwy „+50”, a wychodnia pokładu „1” znajduje się najniższej około „+25” m n.p.m. Stąd po narysowaniu przekroju wzdłuż linii AB otrzyma się przekrój urozmaiconej powierzchni karbonu, co widać na rycinie. Jeżeli zaś powierzchnia karbonu jest urozmaicona właśnie na wychodni, to warstwy danego pokładu dochodzą do wychodni przecinając się z nią, jak to przedstawia ryc. 5.

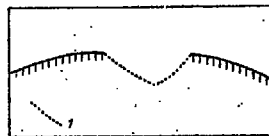


Ryc. 5

W punkcie B wychodnia wznosi się do +200 m n.p.m., następnie w kierunku SW wychodnia stopniowo się obniża do -200 m, widzimy to na przekroju AB narysowanym wzdłuż wychodni, przy założeniu, że powierzchnia ziemi na danym wycinku mapy jest wszędzie wyrównana i znajduje się na wysokości +200 m n.p.m.

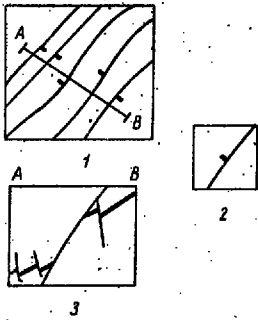
Na mapach pokładowych Górnego Śląska i również na mapie strukturalnej St. Doktorowicz-Hrebnickiego wyróżnia się „wymycia”,

które znajdują się na powierzchni karbonu, stąd przesuwa się i linia wychodni pokładu, jeżeli przebiega ona przez miejsce wzmożonej erozji na powierzchni karbonu (ryc. 6).



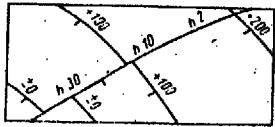
Ryc. 6  
1. Wymycia.

## USKOKI I WARSTWICE

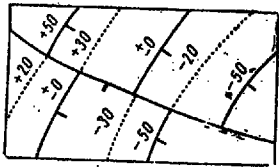


Ryc. 7

Plan. 2. Mapa. 3. Przekrój.

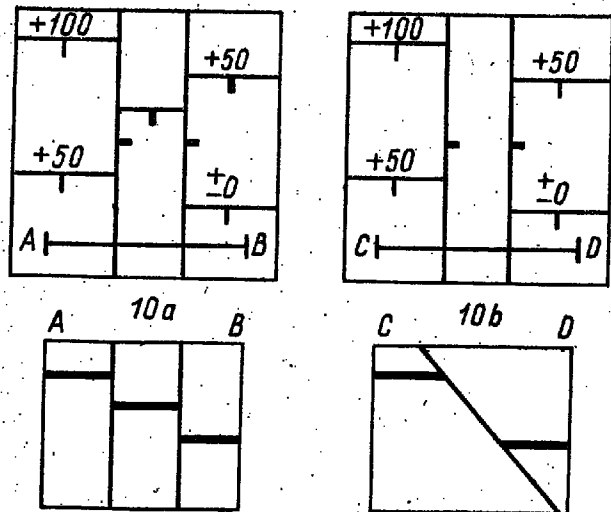


Ryc. 8



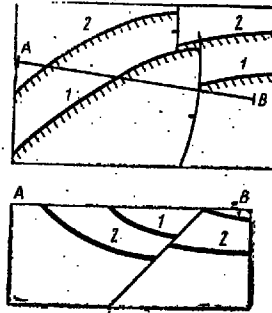
Ryc. 9

W pierwszym przypadku, jak widzimy na ryc. 10a, między uskokiemi o pionowej płaszczyźnie zrzutu powinny być warstwy, ale skala mapy nie zawsze pozwala na ich umieszczenie. W drugim zaś przypadku uskok o pochylonej płaszczyźnie zrzutu tak bardzo rozsunął od siebie pokład (co objaśnia przekrój CD), że na ryc. 10b należało zaznaczyć miejsce bez pokładu. Różnice między równoległe położonymi uskokiemi na mapie, czy jest jeden uskok, czy dwa,

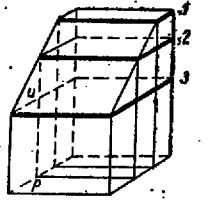


Ryc. 10

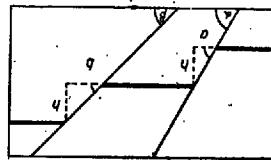
można zauważyć na mapie strukturalnej arkusz Grodziec, opracowanej przez St. Doktorowicz-Hrebickiego. Ryc. 11 najlepiej wyjaśni, że jeden uskok w terenie, o pochylonej płaszczyźnie zrzutu (u), rzutowany na plan (p) przedstawi tyle linii uskoku, ile przecina pokładów.



Ryc. 11



Ryc. 12



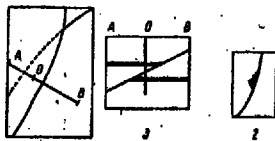
Ryc. 11 pokazuje, że na mapie strukturalnej ten sam uskok o pochylonej płaszczyźnie zrzutu przy różnych pokładach węgla zmienia swe położenie. Tłumaczy to przekrój, na którym widać położenie uskoku względem pokładu „1” i pokładu „2”, zrzuconego w kierunku zrzutu uskoku pokładu „1”. Na mapie zaś uskoki dla obu pokładów mają przebieg równoległy. Należy zauważyć, że linia uskoku pokładu położonego niżej będzie leżała w kierunku zrzutu uskoku, zaś pokładu położonego wyżej — w kierunku przeciwnym.

Różnice w położeniu tego samego uskoku na różnych wysokościach n.p.m. zależą od kąta nachylenia płaszczyzny zrzutu uskoku; dwa takie różne przypadki nachylenia płaszczyzny zrzutu przedstawia ryc. 12. Odcinki a i b, tj. różnice w położeniu uskoku na połączonych powierzchniach pokładu węgla można obliczyć za pomocą funkcji trygonometrycznej przy założeniu wysokości  $h = 1$ ,

$$a = \text{ctg } \alpha$$

$$b = \text{ctg } \beta$$

Im mniejszy kąt nachylenia płaszczyzny zrzutu do poziomu, tym większa odległość między powierzchniami pokładu węgla. Również znając położenie uskoku dla jednego pokładu węgla, można obliczyć graficznie za pomocą przekroju kąt nachylenia płaszczyzny zrzutu uskoku dla innych równoległe leżących nad sobą pokładów węgla. Na ryc. 12 wskazano jeszcze, jak oblicza się na przekroju wysokość zrzutu uskoku h. Jest to bowiem pionowa odległość między położeniami dwu części pokładu. Należy jednak pamiętać, że ten sam uskok może mieć w różnych miejscach różny kąt nachylenia i różną wysokość płaszczyzny zrzutu, co demonstruje ryc. 8, gdzie widzimy uskok, który ma głębszy zrzut na SW, a wygasa na NE. Obrazują



Ryc. 13

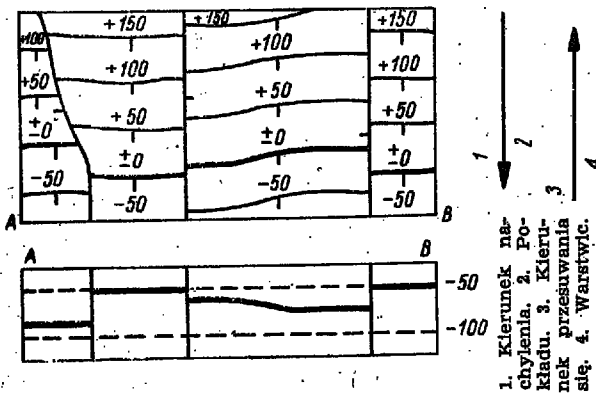
d. Plan. 2. Mapa. 3. Otwór.

Nasunięciem nazywają się odmianę uskoku, w którym warstwy skał nasuwają się na siebie (ryc. 13). W otworze wiertniczym ten sam pokład węgla można napotkać dwa razy. Kopalnie węgla mają wtedy dwa plany, jeden dla

skrzydła zawieszono, drugi dla zrzuconego, oba plany w części nasuniętej zachodzą na siebie.

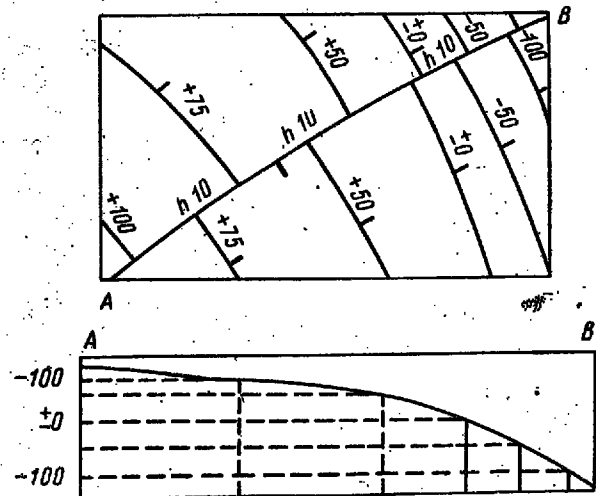
Na mapie topograficznej warstwy obrazują różnice wysokości n.p.m. na powierzchni ziemi, na mapie strukturalnej również, z tym że znajdują się one na różnych pokładach węgla pociętych uskokami. Jeżeli na pokładzie węgla nie ma uskoków, warstwy przebiegają tak samo jak na mapie topograficznej, zarysowując synkliny i antykliny. Gdy pokłady węgla są pocięte uskokami, odczytywanie ich przedstawia pewne trudności.

Ryc. 14 przedstawia fragment mapki pokładu węgla nachylonego ku południowi i pociętego uskokami. Przekrój A-B przedstawiający rowy, i zwały ułatwia odczytanie mapki warstw i uskoków. Na mapce należy zauważyć, że uskoki zrzucają część powierzchni pokładu w dół, w związku z tym warstwy narysowane na części zrzuconej powierzchni pokładu przesuwają się w przeciwnym kierunku niż spadek powierzchni, ponieważ zrzucone miejsce leży niżej niż miejsce wyniesione. Przy nachyleniu pokładu ku S warstwy położone na części pokładu zrzuconej wysuwają się ku N.



Ryc. 14

Na ryc. 15 znajduje się pokład węgla o zmiennym nachyleniu, bardziej płaski na SW, a bardziej stromy na NE. Jest on przecięty uskokiem  $h = 10$ . Na tym przykładzie należy zaobserwować, że na SW na terenie położonym prawie poziomo, przy małym zrzuceniu uskoku warstwy znacznie się przesuwają. Przy takim samym zrzuceniu uskoku na NE na terenie bardziej pochyłym warstwy mniej oddalają się od siebie.

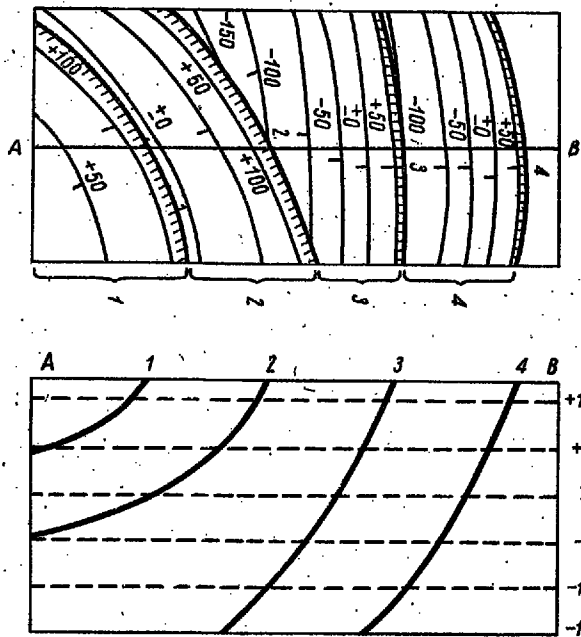


Ryc. 15

bie. Zauważamy tutaj, że z powodu różnych pochyłości powierzchni przy takim samym zrzuceniu uskoku warstwy na terenie płaskim rozsuwają się znacznie więcej niż na terenie stromym, tak samo jak na przekroju A-B, przeprowadzonym wzdłuż uskoku. W kierunku NE maleją odległości między warstwami w miarę wzrastania spadku powierzchni pokładu.

Niekiedy pokłady węgla jako pokłady pochodzenia osadowego nawet na dość dużych przestrzeniach leżą względem siebie równolegle, co widzimy na ryc. 4 tak na mapce, jak i na przekroju. Częściej jednak pokłady zbliżają się do siebie, bo miąższość skał znajdujących się między nimi jest zmienna. Wtedy widzimy, że na mapie wychodnie i warstwy nie przebiegają do siebie równolegle, ale leżą względem siebie pod kątem.

Na ryc. 16 widzimy po dwa pokłady ułożone równolegle, ale obie pary niezgodnie położone względem siebie, w wyniku czego warstwy pokładu „3” przecinają się z wychodnią pokładu „2”, bowiem wychodnia pokładu „2” na NNW leży nad pokładem „3” na wysokości „-150” i odległość — miąższość skał między pokładami „2” i „3” maleje, a na SSE wychodnia pokładu „2” dochodzi nad warstwę „-50” pokładu „3”.



Ryc. 16

Według rozmieszczenia warstw na mapce i przekroju widać, że pokład „1” i „2” leżą bardziej poziomo, pokład „3” i „4” mają położenie bardziej strome.

\*

**P**RZEDSTAWIONE TU PROBLEMY DOTYCZĄCE mapy strukturalnej jednego typu zostały wyczerpane zaledwie częściowo. W literaturze geologiczno-geodezyjnej brak jest wskazówek, jak należy graficznie przedstawić położenie pokładów na mapach strukturalnych oraz brak jest objaśnień ich symboli. Górnik-mierniczy bowiem troszczy się jedynie o najdokładniejszą lokalizację otworów, chodników itp., a samymi mapami strukturalnymi bliżej się nie zajmuje. Geolog zaś opisując tektonikę złożył rysuje mapę strukturalną, ale jej opracowania nie podaje. St. Czarnocki w swej pracy „Polskie Zagłębie Węglowe” (2) na str. 5 pisze tylko: „Mapa pokładowa jest zwykłym przeniesieniem w pewnej skali głównych danych z planów poszczególnych

kopalń. Mapa warstwowa zaś przedstawia sobą pewną syntezę poglądów na budowę podziemną, syntezę, opartą na całokształcie materiału faktycznego w oparciu o pewien ogólny schemat geologiczno-tektoniczny".

Autor map strukturalnych St. Doktorowicz-Hrebnicki w swym objaśnieniu do „Arkusza Grodziec” (3) zajmuje się tylko zagadnieniem tektoniki danego terenu, nie pisząc o metodach map strukturalnych.

W. I. Smirnow w książce „Ustalanie zasobów surowców mineralnych” (13) często posługuje się mapą strukturalną dla ustalenia zasobów węgla, ropy naftowej i złóż rudy, jednak nie objaśnia jej.

P. A. Ryzów w pracach: „Rzuty stosowane w geologii i miernictwie górniczym” (11) i w „Geomietrija

niedr” (12) opisuje położenie graficzne złożeń, ale też nie podaje wzoru map strukturalnych.

Zagadnienia dotyczące mapy strukturalnej są jeszcze jedną dziedziną wiedzy czekającą na wszechstronne opracowanie. Wówczas mapy strukturalne nie tylko będą przystępne dla ludzi o zdolności widzenia przestrzennego, ale i dla każdego geologa i górnika. W podanej niżej literaturze znajduje się szereg różnego typu map strukturalnych bez opisu metody ich opracowania. Opierając się na znalezionych w literaturze opracowaniach zagadnień tektonicznych, próbowałam dać tu objaśnienia symboli mapy strukturalnej. Spis map jest ujęty chronologicznie, nie jest on kompletny, podane są tylko te mapy, do których miałam dostęp.

## L I T E R A T U R A

### M A P Y

1. Bujalow N. I. — Strukturalnaja i polewaja geologija. Moskwa 1953.
2. Czarnocki S. — Polskie Zagłębie Węglowe. Warszawa 1935.
3. Doktorowicz-Hrebnicki St. — Arkusz Grodziec. Warszawa 1935.
4. Geologija, parageniezis i zapasy rud. Moskwa 1953.
5. Gilliland W. N. — Graphical use of cotangent in determining dip or components of dip. „Bull. amer. Assoc. Petrol. Geol. Tulsa Oklahoma” 1954, vol. 38, nr 1.
6. Gołąb J. — Zasady zdjęć geologicznych. Katowice 1951.
7. Heermann O., Celle — Bau und Erdöl-höflichkeit des ostbayerischen Molassenbeckens. „Erdöl und Kohle” 1955, H. 2.
8. Irdli A. — Strukturalnaja geologija siewiernoj Amieriki. Moskwa 1954.
9. Kamela Cz. — Geodezja. Warszawa 1951—52.
10. Krajewski R. — Geologiczna obsługa kopalń. Warszawa 1955.
11. Ryzów P. A. — Rzuty stosowane w geologii i miernictwie górniczym. Warszawa 1956.
12. Ryzów P. A. — Geometria niedr. Moskwa 1952.
13. Smirnow W. I. — Ustalanie zasobów surowców mineralnych. Warszawa 1954.
14. Stoces B., White C. H. — Structural geology. London 1935.
15. Usow M. A. — Strukturalnaja geologija. Moskwa 1940.
16. Wasiljew S. P. — Szachtnaja geologija ugotnych miestorożdlenij. Moskwa 1950.
17. Williams F. E., Rolley M. B. — Subsurface geology and coal resources of the pennsylvanian system in Jasper County Illinois. Urbana, Illinois 1955, rap. 181.
1. Lempicki M. M. — Geologiczeskaja gorno-nougolnogo bassiejna — 1:50 000. Petersburg 1891.
2. Lempicki M. M., Gatowski A. — Pławowaja karta polskiego kamiennougolnogo bassiejna — 1:10 000. Petersburg.
3. Obersichtsblatt zur Flötzkarte von nordlichen Teil des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens — 1:10 000. Breslau 1901—1930.
4. Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern — 1:25 000. Berlin 1913—1938: Assmann P., Michael R., Tornau F. — Zabrze. Assmann P., Michael R., Tornau F., Quitzow W. — Beuthen. Assmann P., Michael R., Tornau F., Range P. — Swientochłowicz. Michael R., Quitzow W., Range P., Tornau F. — Gleiwitz. Quitzow W. — Kattowitz.
5. Flötz-Ubersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens — 1:50 000. Breslau 1926.
6. Doktorowicz-Hrebnicki St. — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polskiego Zagłębia Węglowego — Mapa Strukturalna — 1:25 000, arkusz Grodziec (Warszawa 1934) i arkusz Zabkowie (Warszawa 1947).
7. Doktorowicz-Hrebnicki St. — Mapa Geologiczna Górno-śląskiego Zagłębia Węglowego — Mapa Strukturalna — 1:50 000, arkusz Zabrze i Bytom (Warszawa 1955), arkusze Alweria, Katowice i Chrzanów (Warszawa 1956), arkusze Oświęcim, Gliwice i Rybnik w druku.
8. Sellards E. H. — Structural Map of Texas — 1:1 000 000. Texas 1936.