

METODY PRACY – RACJONALIZACJA POSTĘP TECHNICZNY

JÓZEF POBORSKI

PODZIEMNE KARTOWANIE GEOLOGICZNE

KOPALNIE są najlepszymi sztucznymi odkrywkami starszych formacji skalnych. W porównaniu z informacjami geologicznymi, jakich mogą dostarczyć wierceń z powierzchni, naoczne obserwacje w wyrobiskach górniczych są o wiele lepsze do poznania wglębnych stosunków geologicznych. Rozstrzygające rozwiązania ważniejszych zagadnień geologicznych w niejednym regionie okazało się możliwe dzięki robotom górniczym schodzącym do głębi kilkuset i więcej metrów pod powierzchnię ziemi. Niestety, większość kopalń nie została jeszcze pod tym względem należycie wykorzystana.

Zadaniem podziemnego kartowania geologicznego jest przede wszystkim sporządzenie złożowych map geologicznych dla poszczególnych poziomów kopalni. Plany te są poziomymi przekrojami złoża i skał otaczających. Jednocześnie sporządza się pionowe przekroje geologiczne złoża, sprzężone z poziomymi, a w razie potrzeby również przekroje pochyłe.

Plany i przekroje geologiczne sporządzone metodą kartowania podziemnego przedstawiają przestrzenne stosunki geologiczne złóż. Mają one służyć przede wszystkim kierownictwu robót górniczych. Wszelkie bowiem wnioski nasuwające się na podstawie planów i przekrojów geologicznych są najbardziej miarodajne dla kierunku dalszych robót poszukiwawczych i rozpoznawczych, górniczych robót eksploatacyjnych, likwidacyjnych i innych. Plany i przekroje geologiczne przedstawiają najlepiej budowę złoża i dlatego stanowią podstawę dalszych jego badań. Poza tym mogą one mieć doniosłe znaczenie dla geologii otoczenia złoża, a nawet dla całego regionu.

KARTOWANIE PODZIEMNE A POWIERZCHNIOWE

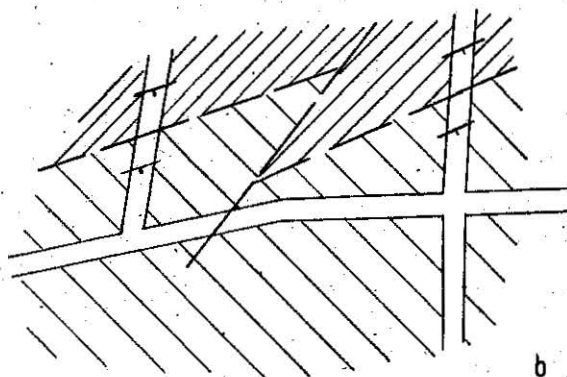
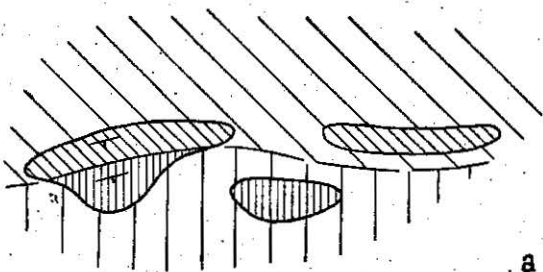
PODSTAWOWĄ czynnością w kartowaniu geologicznym każdego rodzaju jest szczegółowe zdejnowanie geologiczne odkrywek interesujących nas formacji i wykonywanie w nich pomiarów kątowych. O ile jednak na powierzchni wykorzystujemy przeważnie naturalne odsłonięcia skał (ryc. 1a), w kopalni zdani jesteśmy wyłącznie na sztuczne odkrywki, jakimi są wyrobiska górnicze (ryc. 1b).

Właściwą czynność kartowania geologicznego polega na wykreślaniu linii kontaktowych, rozgraniczających poszczególne utwory lub formacje rozpoznane w odkrywkach na przestrzeni zakrytej lub niedostępnej. Wykreślenie tych linii kontaktowych jest wynikiem wnioskowania przyrodniczego, które musi opierać się na pewnych założeniach, podobnie jak w logice matematycznej. Takimi założeniami, niejako pewnikami w kartowaniu geologicznym, są ściśle obserwacje w odkrywkach stanowiące stwierdzone fakty geologiczne. Dlatego więc notowanie ich jest ważną i podstawową czynnością w kartowaniu.

Pomimo tego podobieństwa w ogólnej zasadzie kartowania powierzchniowego i podziemnego istnieją między tymi metodami znaczne różnice, które wynikają z następujących przyczyn:

1. W przeciwieństwie do warunków zwykłego kartowania geologicznego, gdzie geolog ma swobodę poruszania się we wszystkich kierunkach na powierzchni ziemi, kartowanie podziemne opiera się na obserwacjach i pomiarach w bardzo ograniczonej i zamkniętej przestrzeni kopalni.

2. Kartowanie podziemne pozbawione jest takiego pomocniczego czynnika we wnioskowaniu przyrodniczym, jaki stwarza ukształtowanie powierzchni ziemi i powierzchniowe zjawiska geologiczne. Czynniki te dają szerokie perspektywy i ułatwiają pracę na powierzchni.



Ryc. 1. Wycinek geologicznego planu powierzchniowego (a) i kopalnianego (b). Zasada kartowania.

3. Skala planów i przekrojów kopalnianych jest zwykle większa niż powierzchniowych, a przeznaczenie ich jest zwykle wyraźniej określone.

4. Przy wspomnianym już ograniczeniu przestrzeni na metody i charakter pracy podziemnej wybitny wpływ ma sztuczne oświetlenie o małym zasięgu oraz atmosfera kopalniana. Z tym wiąże się fizyczne i psychiczne samopoczucie geologa odbijające się na jego pracy.

Pewną rekompensatą niedogodności kartowania podziemnego w porównaniu z powierzchniowym jest możliwość studiowania stosunków geologicznych w trójwymiarowym ujęciu, a więc przestrzennie. Ponadto w ścianach wyrobisk górniczych obserwuje się skały w przekrojach, w stanie mniej więcej świeżego odsłonięcia, tj. bez przeobrażeń, jakim podlegają one na wychodniach, i bez pokrycia płaszczem zwietrzelnym.

Stosownie do tych okoliczności geolog pracujący pod ziemią powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje. Oprócz wykształcenia geologicznego i dobrej znajomości metod kartograficznych potrzebna jest dobrze

wyćwiczona wyobraźnia i orientacja przestrzenna oraz ogólne wiadomości z górnictwa i geodezji górniczej. Niezależnie od tego w kartowaniu podziemnym, które ma być podstawą rozwiązywania zaawansowanych zagadnień geologicznych (np. geneza złoża w związku z wtórnymi przeobrażeniami (metamorfozą skał otaczających) niezbędne jest należyte przygotowanie w zakresie nauki o złożach oraz indywidualna umiejętność ujmowanie zjawisk przyrodniczych we właściwej wzajemnej proporcji. Określa się to popularnie zmysłem proporcji i umiejętnym podchodzeniem do zagadnienia.

Istotną rzeczą jest złoże w rozwoju czasowym i przestrzennym oraz w stosunku do skał otaczających. Badając złoża przy pomocy metod kartograficznych nie można ograniczać się do ich wnętrza, tj. do ich treści kopalnej. Celem uzyskania odpowiedniego przestrzennego obrazu złoża konieczne jest uwzględnienie jego stosunku do skał otaczających. Dotyczy to wszelkich złóż bez względu na to, czy granice ich są dostatecznie wyraźne, czy też istnieją stopniowe przejścia od materiału użytecznego do skał płonnych, jak to zdarza się w metasomatycznych złożach kruszców.

Większość złóż kopalnych warunkami powstania wiąże się ze skałami otaczającymi. Ten związek genetyczny bywa tak ścisły, że niekiedy słusznie nazywa się skały otaczające skałami macierzystymi dla danego złoża. Nawet osadowe złoża węgla, rud, soli, kamieni budowlanych oraz innych skał użytecznych występujące w formie wyraźnych pokładów nie powinny być rozpatrywane jako oddzielne utwory. Są one również związane ze skałami spagowymi i stropowymi kolejnością sedymentacji w poszczególnych seriach i formacjach osadowych.

CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE DO KARTOWANIA PODZIEMNEGO

KOPALNIA podziemna przedstawia zespół wyrobisk górniczych, udostępniających złoże w różnych miejscach i łączących się ze sobą oraz z powierzchnią ziemi. Są to szyby, sztolnie, przekopy i chodniki prowadzone na różnych poziomach, upadowe lub pochyłnie, szybiki międzypoziomowe oraz wyrobiska eksploatacyjną różnego rodzaju, zwykle większych wymiarów. Najbardziej rozprzestrzenione są chodniki poziome wykonane jako szlaki poszukiwawcze, komunikacyjne, wentylacyjne, odwadniające i inne, które przenikają masy skalne w rozmaitych kierunkach. Spośród różnego rodzaju wyrobisk górniczych chodniki poziome tworzą więc najważniejsze odkrywki.

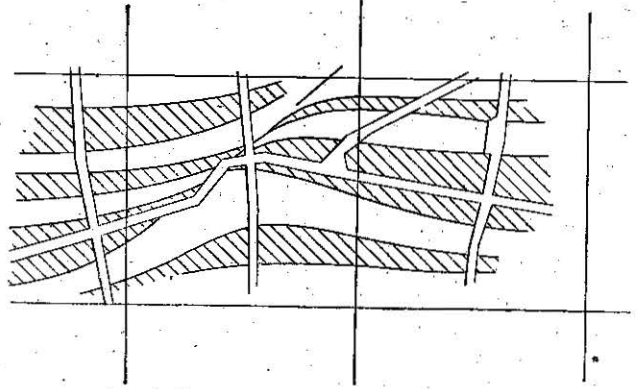
W uwarstwionych lub przynajmniej uławiconych formacjach skalnych najmiarodajniejsze pod względem geologicznym są chodniki poziome, pędzone prostopadłe do rozciągłości warstw, czyli chodniki poprzeczne, zwane również poprzecznikami lub poprzeczniami, gdy tymczasem chodniki podłużne nazywają się podłużnikami (ryc. 2).

Kartowanie podziemne wykonuje się na podstawie geodezyjnych planów kopalni, oddzielnych dla każdego poziomu, a sporządzonych najczęściej w skali 1 : 1000 lub 1 : 2000. Rzadziej używane są plany w skali większej (1:500) lub mniejszej (1:5000).

Istotną czynnością w kartowaniu geologicznym, jak już powiedziano, są szczegółowe zdjęcia odkrywek i pomiary katowe. Czynność ta jest również zasadniczą częścią składową kartowania podziemnego.

Przystępując do kartowania podziemnego dokonuje się najpierw przeglądu tej części kopalni, w której mają być wykonywane zdjęcia geologiczne. Zapoznawamy się wówczas z sytuacją podziemną. Z planami kopalnianymi w ręku obchodzimy dostępne wyrobiska, stwierdzając ich stan zachowania i oglądając odsłonięcia skał na ścianach, a o ile możliwości także na stropie. Grubszą linią zaznaczamy wówczas na planach te ściany pionowe wyrobisk, które kwalifikujemy do szczegółowego zdjęcia (sposób pokazany na ryc. 2). W wyborze takich ścian powodujemy się zasadą prawidłowego zakładania (orientowania przestrzennego)

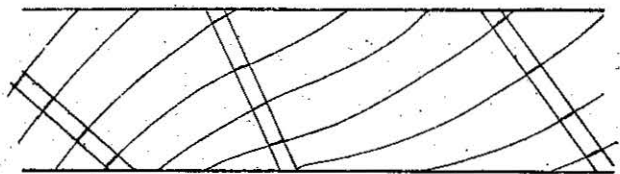
wyrobisk badawczych (poszukiwawczych) w złożu, według której powinniśmy uzyskać odpowiedni przekrój geologiczny na możliwie najmniejszej powierzchni ściany. Chodniki poprzeczne będą oczywiście bardziej miarodajne w tym względzie.



Ryc. 2. System chodników na poziomie kopalnianym w złożu uławiconym. Liniami grubszymi zaznaczono ściany chodników wybrane do szczegółowego zdjęcia geologicznego

W czasie wstępnego zapoznawania się z sytuacją podziemną w kopalni może się okazać, że nie wszystkie wyrobiska są dostępne. Poza tym nie wszystkie ściany dostępnych wyrobisk są odsłonięte, lecz są całkowicie lub częściowo obudowane, obłożone urobkiem, podsadzką lub po prostu przysypane. Niezależnie od tego ściany wyrobisk mogą być do tego stopnia zwietrzałe, zakurzone lub pomalowane (pobielone), że naoczne rozpoznawanie skał w caliznie jest bardzo utrudnione. W zależności od stopnia ważności rozwiązywanych zagadnień geologicznych może się okazać potrzebne odsłonięcie zakrytych ścian lub ich oczyszczenie. Bywa to celowe zwłaszcza w złożach kruszców cenniejszych metali. Przez należyte rozpoznanie i rozgraniczenie skał oraz dzięki dokładnemu pomiarowi kierunków geologicznych możemy uniknąć zbytecznego pędzenia chodników poszukiwawczych „na ślepo“.

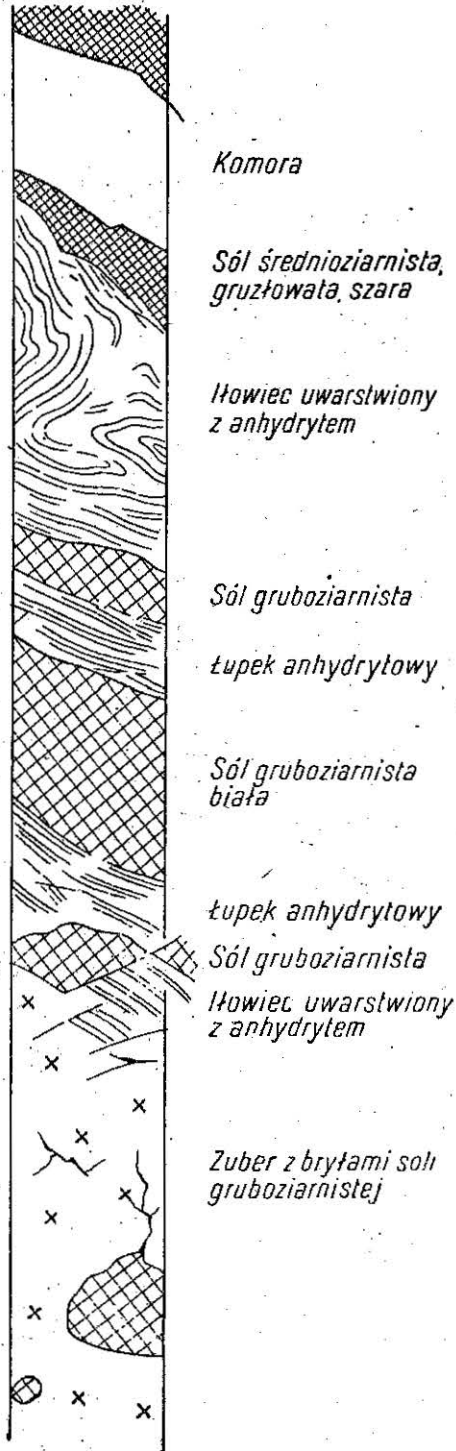
Zakurzone, zamazane lub pokryte zwietrzeliną ściany wyrobisk przeznaczone do zdjęcia geologicznego czyści się w prosty sposób narzędziami górniczymi, zaimprovizowanymi skrobaczami, a wyjątkowo szczotkami stalowymi. Czyszczenie tego rodzaju może być częściowe lub całkowite, to znaczy może obejmować całą powierzchnię ściany lub jej część. Na ryc. 3 pokazano mniej kosztowne, częściowe czyszczenie ścian chodnika w uwarstwionych skałach złoża. Na zakurzonej caliznie odkuto tutaj pasy o szerokości dłoni. Prostopadłe do linii uwarstwienia w odstępach wynikających z tektoniki.



Ryc. 3. Sposób częściowego oczyszczenia ścian chodnika w twardych skałach uwarstwionych

Po opisanych czynnościach wstępnych dalsze przygotowanie do szczegółowego zdjęcia geologicznego polega na znakowaniu mierniczym, tj. na kreśleniu mierniczych znaków orientacyjnych na ścianach wyrobisk.

Poczynając od stałych punktów geodezyjnych założonych na stropie wyrobisk, odmierzają się taśmą mierniczą odcinki równej długości (najczęściej co 10 lub 20 m) i robi kredą znaki na ścianie na wysokości mniej więcej 1,5 m od spągu. Do tych znaków długości nawiązujemy krokami przy zdjęciu szczegółowym. Ponadto na ścianach wysokich komór trzeba poczynić orientacyjne znaki wysokości.



Ryc. 4. Przykład szczegółowego zdjęcia geologicznego w chodniku kopalnianym.

SZCZEGÓŁOWE ZDJĘCIA GEOLOGICZNE WYROBISK GÓRNICZYCH.

SZCZEGÓŁOWE zdjęcia geologiczne wykonuje się w skalach od 1:50 do 1:500, najczęściej jednak w skali 1:100 lub 1:200. Do tego celu używa się papieru kratkowanego, co ułatwia zachowanie skali rysunku.

Istotną czynność zdjęcia szczegółowego polega na szkicowaniu z natury w obranej skali zjawisk geologicznych widocznych na ścianach odkrywki. Rozpoznajemy makroskopowo poszczególne utwory geologiczne i rozgraniczamy je wzdłuż pewnych linii. Możemy pomagać sobie przy tym podkreślając kredą słabo widoczne lub zamazane linie kontaktowe na ścianie.

Szkicowanie z natury wymaga wyćwiczonego zmysłu obserwacji i umiejętności w oddawaniu rysunkiem najbardziej znamienitych zjawisk geologicznych. Do tych zjawisk, które są widoczne na ścianie odkrywki, należą te właściwości utworów geologicznych, które można określić krótko jako teksturę i strukturę skupień mineralnych i skał oraz zjawiska tektoniczne.

Trudno byłoby układać prawidła szczegółowego zagęszczania znaków, a co za tym idzie zaciemniania różnorodności utworów skalnych i zjawisk geologicznych. Do właściwego sposobu pracy w tym zakresie dochodzi się przez ćwiczenie. Dużą rolę odgrywają indywidualne zdolności kartującego. Pomimo to autor pragnie sformułować na podstawie własnych doświadczeń ogólne wskazówki szkicowania odkrywek geologicznych, które wyglądają następująco.

Należy przedstawić najważniejsze fakty geologiczne, uwydatniające się na ścianie wyrobiska, możliwie jak najmniejszą ilością linii, kresek i znaków różnego rodzaju, starając się o prostotę i jasność rysunku. Każdy znak powinien mieć określone znaczenie geologiczne i odtwarzać jakiś charakterystyczny szczegół.

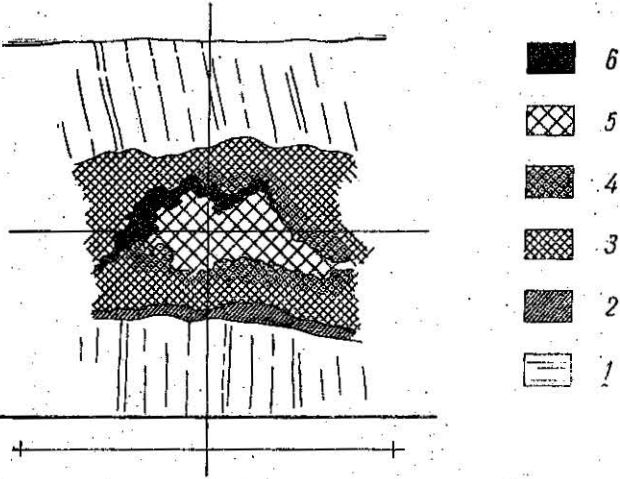
Należy unikać zbyt częstego kreślenia, nadmiernego zagęszczania znaków, a co za tym idzie zaciemniania obrazu. Trzeba również pamiętać, aby zdjęcie geologiczne nie było wierną kopią natury, jak gdyby jej fotografią, ani też dziełem sztuki, lecz tylko uproszczonym rysunkiem, tj. szkicem, który ma odtwarzać i uwydatniać istotne fakty geologiczne w sposób prosty i wyrazisty (ryc. 4).

W czasie zdejmowania wyrobisk górniczych obserwujemy tu i ówdzie pewne szczegóły geologiczne tak znamienne, że mogą one być dowodem dla nowych koncepcji geologicznych. Takie drobne dokumentalne zjawiska geologiczne zdejmujemy oddzielnie w większej skali, np. 1:10 lub 1:20 (ryc. 5). Niezależnie od tego wskazane jest fotografowanie takich obiektów, czego przykładem może być fot. 1. Te szczegółowe szkice i fotografie powinny być nawiązane do normalnego zdjęcia.

W zdejmowaniu geologicznym wyrobisk górniczych należy uwzględnić większe krzywizny ścian, aby uniknąć fałszywych wniosków natury tektonicznej. Tłumaczy to najlepiej przykład podany na ryc. 6. Pokazano tu zespół warstw skalnych, zapadających stromo w kierunku SWS. Wskutek lokalnego rozszerzenia chodnika linie uwarstwienia na ścianie zachodniej zamykają się owalnie ku górze. Oczywiście jest to wynik intersekcji krzywej powierzchni ściany z powierzchniami uwarstwienia skały, stwarzający fałszywe pozory antykliny. Należy więc pamiętać, że podziemne zdjęcia geologiczne odnoszą się tylko do pionowej płaszczyzny wyrównanej ściany, wszelkie zaś obrazy intersekcyjne widoczne na większej krzywiznie ściany powinny być rzutowane na tę płaszczyznę.

Do szczegółowego graficznego zdjęcia geologicznego należy również opis szkicu, tj. określenie rozpoznanych minerałów i skał oraz bardzo zwięzły opis istotnych zjawisk geologicznych nie wyrażonych rysunkiem. Dla usprawnienia opisu i zmniejszenia jego powierzchni wskazane jest stosowanie skrótów w nazwach minerałów i skał pospolitych w danym złożu. Tekst opisowy

najlepiej jest układać w wierszach prostopadłych do linii stropu wyrobiska (ryc. 4).

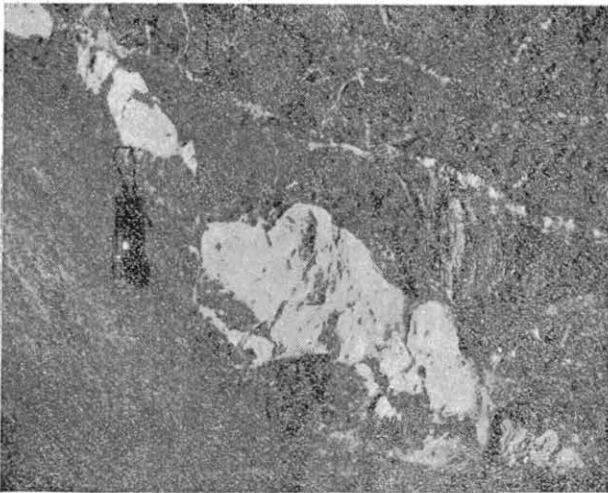


Ryc. 5. Szczegółowe zdjęcie geologiczne ściany wyrobiska górniczego. Objaśnienia: 1) sól kamienna uwarstwiona (pokład), 2) gips, 3) halit kryształowy (utwór żylny), 4) halit kryształowy, zadymiony brunatno, 5) sylwin kryształowy, 6) szczelina

POMIARY KĄTÓW I KIERUNKÓW GEOLOGICZNYCH W KOPALNI

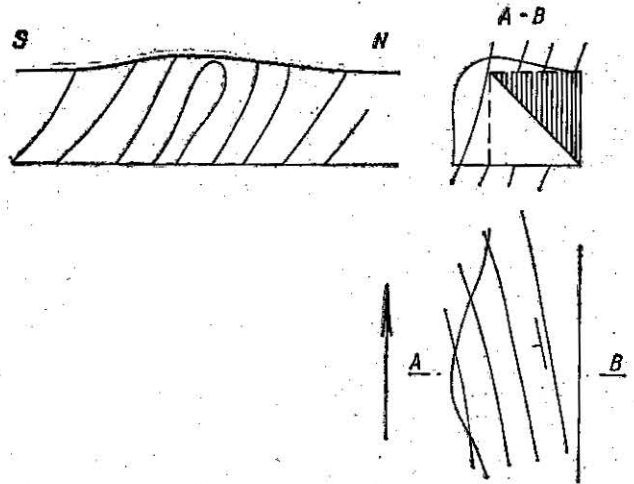
Z SZCZEGÓŁOWYM zdjęciem wiążą się ściśle pomiary kątów i kierunków geologicznych. Pomiary te wykonuje się różnie stosownie do lokalnych warunków kopalnianych.

W rzadkich przypadkach możliwe są praktykowane pospolicie w kartowaniu powierzchniowym pomiary kątów przez zwykłe przykładanie kompasu do odsłoniętych powierzchni uwarstwienia lub dyslokacji. Powierzchnie te odsłaniają się wyjątkowo na skrzyżowaniu wyrobisk lub we wnękach ścian powstałych przez naturalne wykruszenie skały. Zwykle jednak mamy do dyspozycji tylko linie kontaktowe zaznaczające się na ścianach, a niekiedy także na stropie wyrobisk (ryc. 7).



Fot. 1. Egzotyczne bryły (poprawki) wapienia w zubarze, jako szczegół ważny dla wyjaśnienia genezy złoża solnego

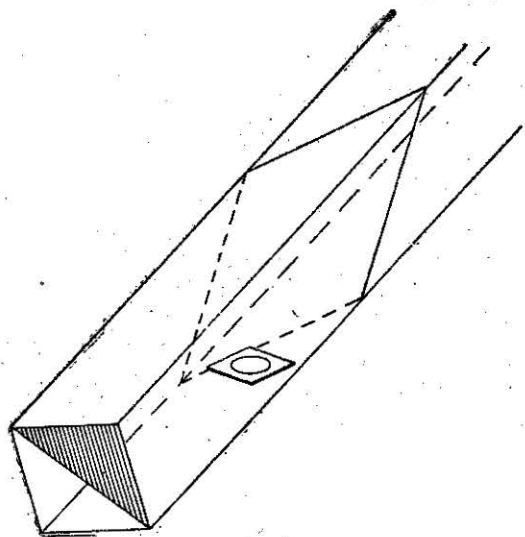
W przypadku, gdy odsłonięta jest pozioma płaszczyna stropu z widocznymi na niej liniami kontaktowymi, pomiar rozciągłości może być wykonany kompasem w sposób pośredni, przemyślany i rozpowszechniony przez autora. Mianowicie: rzucając snop światła



Ryc. 6. Pozorne zaburzenia tektoniczne (sfałdowanie), spowodowane krzywizną chodnika

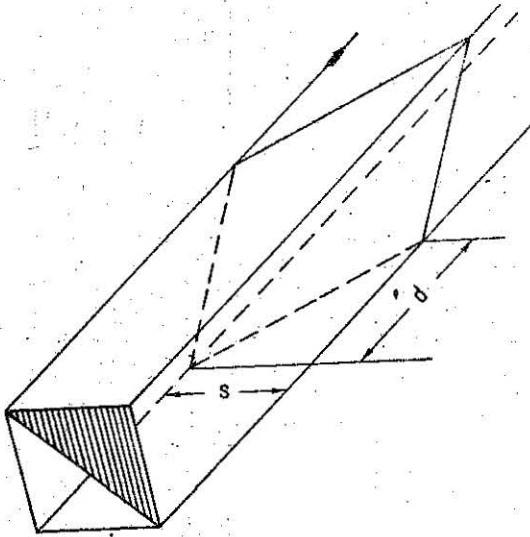
na strop, na określoną linię kontaktową, obserwujemy jej odbicie w lusterku kompasu ułożonego płasko, mniej więcej poziomo. Stółki mierniczy zastępuje nam wtedy notatnik z twardą oprawą, podtrzymywany lewą ręką. Orientujemy kompas w ten sposób w płaszczyźnie poziomej, aby odbicie linii kontaktowej ze stropu pokrywało się ze szparą lusterka, tj. z poziomą osią celową kompasu lub było do niej równoległe. W tej pozycji kompasu dokonuje się odczyt kierunku rozciągłości lub po zatrzymaniu igły magnesowej przenosi ten kierunek wprost na plan poziomy, używając kompasu jako transportera.

Przy zakrytym stropie a odsłoniętych ścianach wyrobiska chodnikowego można pomierzyć rozciągłość przez przyłożenie kompasu do zaimprovizowanej w chodniku linii poziomej, łączącej linie kontaktowe, które odpowiadają sobie na obu przeciwnych ścianach chodnika (ryc. 7).



Ryc. 7. Pomiar kierunku geologicznego (rozciągłości) kompasem według linii kontaktowych na ścianach chodnika

W niektórych częściach kopalni pomiary igłą magnesową są nie możliwe wskutek obecności większych mas żelaza (np. w postaci masywnych rurociągów, przewodzonych chodnikami). Wówczas pozostaje określenie kierunku rozciągłości tzw. domiarami. W tym celu wykorzystuje się fakt, iż poszczególne wyrobiska są dość dokładnie pomierzone i naniesione na plany metodami miernictwa górniczego i każdy odcinek nawet krętego chodnika jest dobrze zorientowany w stosunku do stron świata. Jeśli więc odpowiadające sobie linie kontaktowe zaznaczają się na przeciwległych ścianach chodnika, a zatem jeśli jesteśmy w stanie nakreślić na spągu chodnika linię rozciągłości, to wystarczy tylko określić kąt, pod jakim ta linia przecina się z linią prostopadłą do jednej ze ścian chodnika na płaszczyźnie spągu, jak to pokazano na ryc. 8. Obchodzimy się w tym przypadku bez pomiaru kąta, gdyż kąt ten (ryc. 8) wyznacza stosunek długości „d” do szerokości chodnika „s”.



Ryc. 8. Pomiar rozciągłości domiarami w chodniku kopalnianym

Szczegółowe zdjęcie geologiczne obejmuje zwykle niemal wszystkie dostępne wyrobiska górnicze wykonane w złożu. W większych kopalniach łączna długość wyrobisk chodnikowych wynosi dziesiątki kilometrów, a w niektórych przekracza nawet 100 km. Ze względu na ekonomię czasu i przeważnie trudne, a miejscami nawet niebezpieczne warunki pracy, kartujący geolog powinien być sprawny fizycznie i umysłowo. Jego sprawność mierzy się w danym regionie geologicznym zwykle przeciętną długością chodnika, zdjętego szczegółowo w określonej skali podczas jednej dniówki roboczej. Szczególnej wprawy wymaga manipulacja lampą górniczą przy szkicowaniu i operowaniu kompasem, jak również częste używanie młotka do twardych skał.

Ze szczegółowym zdejmoaniem wiąże się pobieranie prób geologicznych.

KREŚLENIE PLANÓW GEOLOGICZNYCH KOPALNI

PO UKOŃCZENIU szczegółowych zdjęć w kopalni dalsza czynność kartowania, tj. kreślenie map geologicznych poszczególnych poziomów odbywa się zwykle na powierzchni jako praca kameralna. Wykonuje się to przeważnie w następujący sposób:

1) Zestawia się szczegółowe zdjęcia geologiczne w określonym porządku i przegląda starając się zgrupować poszczególne utwory geologiczne, zaznaczone w szczegółowej skali. O ile możliwości łączy się je w zespoły (serie) lub formacje skalne stanowiące większe

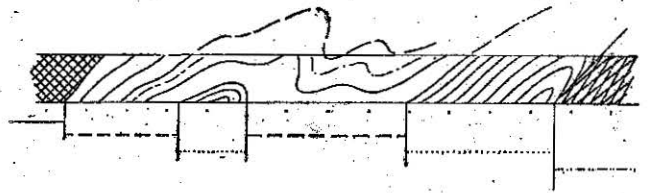
jednostki litologiczne lub stratygraficzne. Tak wyodrębnione zespoły lub formacje skalne, ewentualnie także pojedyncze utwory geologiczne występujące w większej masie rozgranicza się na szczegółowych szkicach liniami kontaktowymi podobnie jak na ryc. 9. W ten sposób pozioma linia spągu wyrobiska (chodnika) zostaje podzielona na odcinki, odpowiadające większym jednostkom geologicznym. Odcinki te znaczą się odmiennymi kolorami lub innymi odpowiednimi znakami.

2) Tak wyznaczone odcinki odpowiadające seriom lub formacjom skalnym przenosi się na plan odpowiedniego poziomu kopalnianego, zmniejszając stosownie skalę (ryc. 2). Jednocześnie nanosi się na ten plan pomiarowe kierunki geologiczne, znacząc kąty upadów i inne.

3) Na planie kopalnianym kreśli się linie rozgraniczające wyszczególnione formacje skalne (linie kontaktowe) na przestrzeni pomiędzy zdjętymi szczegółowo wyrobiskami. Jest to istotna i najważniejsza czynność kartowania geologicznego, której prosty przykład przedstawiono na ryc. 2.

Kreślenie linii kontaktowych, wymienione w punkcie 3, odbywa się na podstawie pewnego wnioskowania, dla którego założeniem są fakty geologiczne stwierdzone na odsłonięciach. Trudno jest ustalić prawdziwa lub praktyczne wskazówki co do sposobu kreślenia tych linii wobec mnóstwa i różnorodności przypadków oraz przy braku pomocniczego czynnika, jaki stwarza topografia w kartowaniu powierzchniowym. Na przykład w prostym stosunkowo przypadku jak na ryc. 10 teoretycznie można kilkoma sposobami wykreślić linie kontaktowe określające kształt złożeń między sąsiadującymi chodnikami poprzecznymi. Jednak tylko jeden z tych sposobów jest zbliżony do rzeczywistości. Zależy to od charakteru zjawisk tektonicznych w danym obszarze. Zorientowanie się w miejscowych stosunkach tektonicznych i umiejętne wykreślenie linii kontaktowych w dużym stopniu zależy od indywidualnych zdolności geologa. W każdym razie rozwiązanie musi być należycie uzasadnione.

Zależnie od zaburzeń tektonicznych w badanym obszarze kreślenie linii kontaktowych na planach kopalnianych może być mniej lub bardziej trudne. W silnie zaburzonych formacjach skalnych przebieg tych linii będzie odpowiednio zakrzywiony. Dla przykładu lub w celach dydaktycznych należy rozpatrywać przekroje przez formacje osadowe, które zostały zdeformowane



Ryc. 9. Przykład grupowania utworów geologicznych na szczegółowym zdjęciu geologicznym chodnika kopalnianego

w rozmaity sposób, np. sfałdowane i pocięte uskoki albo intensywnie sfałdowane z jednoczesnymi undulacjami podłużnych osi fałdów (brachyantykliny i brachysynkliny), albo też sfałdowane z obaleniami i nasunięciami w formie łusek tektonicznych itd. Przytaczanie szczegółowych przykładów przekracza ramy tego artykułu.

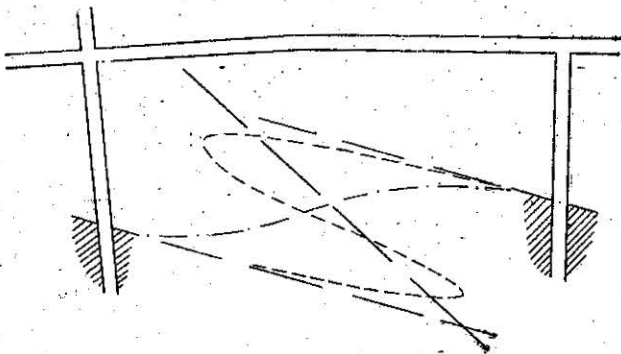
Układanie ogólnych przepisów prawidłowego kartowania geologicznego nie wydaje się celowe, można jednak poczynić ogólne uwagi dotyczące kreślenia linii kontaktowych. Mianowicie w przypadku silniejszych zaburzeń tektonicznych przy kreśleniu tych linii należy uwzględnić:

1) przebieg sąsiednich linii kontaktowych na tym samym poziomie kopalnianym;

2) przebieg tych samych linii kontaktowych na innych poziomach;

3) styl tektoniki danego obszaru. Należy przez to rozumieć zespół tych rysów w deformacjach (zaburzeniach) tektonicznych, które są charakterystyczne i właściwe w danym regionie geologicznym.

Plany geologiczne poziomów kopalnianych wykonuje się w manierze kolorowej lub czarnej, kolorując lub znakując w odpowiedni sposób powierzchnie przekroju poszczególnych formacji. Tak wykonane plany są poziomymi przekrojami złoża i stanowią istotny wynik podziemnego kartowania geologicznego.



Ryc. 10. Kreślenie linii kontaktowych pomiędzy chodnikami poprzecznymi: 3 możliwości

SPORZĄDZANIE PIONOWYCH PRZEKROJÓW GEOLOGICZNYCH

Z PLANAMI geologicznymi poziomów kopalnianych są sprzężone przekroje pionowe poprzeczne i w razie potrzeby także podłużne, składające się na komplet materiałów ilustrujących przestrzenne stosunki geologiczne złoża.

Już w czasie wykonywania planów poziomych w jakimkolwiek miejscu złoża powinniśmy zdawać sobie sprawę ze zmian stosunków geologicznych w kierunkach pionowych, tj. w górę i w dół. Np. śledząc po rozciągłości jakiegokolwiek elementu tektonicznego w silnie sfałdowanym zespole warstw skalnych, należy przedstawiać sobie zmieniające się formy w szeregu pionowych przekrojów poprzecznych. Na odwrót, wykonując przekroje pionowe powinniśmy jednocześnie rozwiązywać sytuację geologiczną w przekrojach poziomych, przynajmniej w najbliższym sąsiedztwie badanych miejsc. Ten sposób kartowania „przestrzennego“ lub „przekrojami“ staje się przyzwyczajeniem dobrego geologa kopalnianego w przeciwieństwie do niejako mechanicznego kartowania płaskiego.

Pionowe przekroje geologiczne złoża sporządza się w podobny sposób jak poziome. Niezbędne są szczególne zdjęcia geologiczne wykonane na różnych poziomach kopalni. Jeśli wskutek zaburzeń tektonicznych napotka się trudności w kreśleniu linii kontaktowych w płaszczyźnie przekroju pionowego, to przy rozwiązywaniu zadania należy brać pod uwagę względy wymienione w opisie sporządzania przekrojów poziomych. Weźmiemy więc wtedy pod uwagę:

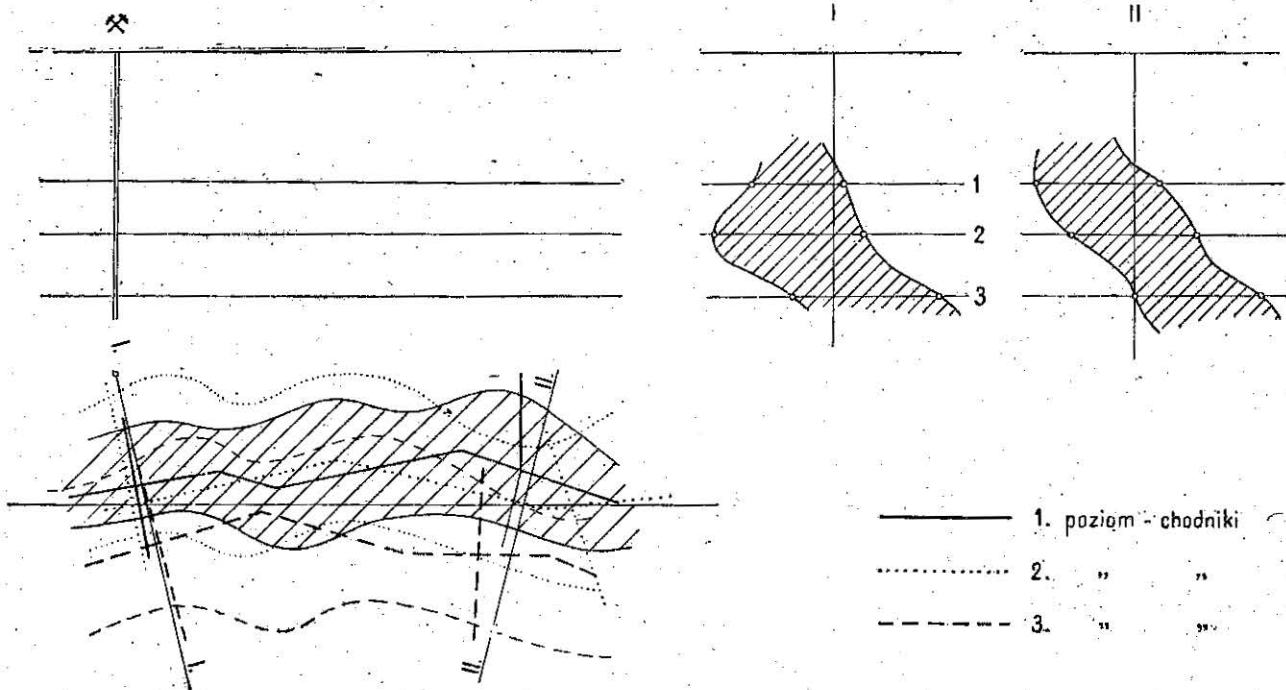
1) przebieg sąsiednich linii kontaktowych w tym samym przekroju,

2) przebieg tych samych linii kontaktowych w sąsiednich, możliwie równoległych przekrojach pionowych,

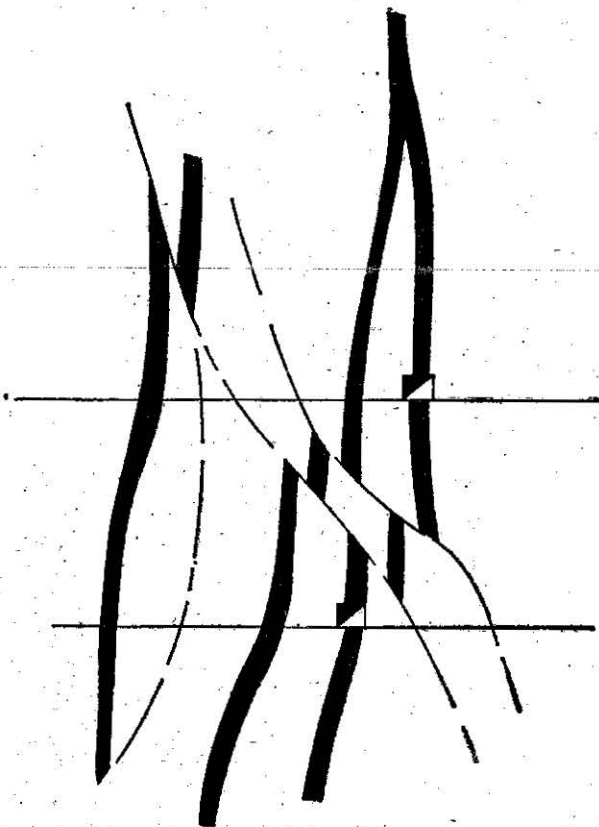
3) styl tektoniki danego regionu geologicznego.

Trzeba jeszcze zwrócić uwagę na jeden warunek prawidłowego sporządzania przekrojów pionowych poprzecznych, co najlepiej tłumaczy następujący przykład.

Niechaj ryc. 11 przedstawia sytuację robót chodnikowych w złożu, które ma kształt nieregularnej soczewki, zapadającej stromą w dół. Zadaniem naszym jest sporządzenie dwu przekrojów pionowych poprzecznych złoża na przedstawionym odcinku kopalni. W wyborze linii profilowych na planie poziomym bierze się pod uwagę miejsca, gdzie chodniki poprzeczne na różnych poziomach pokrywają się lub wypadają blisko siebie. W przypadku podanym na ryc. 11 łatwo



Ryc. 11. Przykład konstrukcji przekrojów poprzecznych złoża



Ryc. 12. Zły kruszcowe, zapadające bardzo stromo w głąb, objęte robotami kopalnianymi

będzie sporządzić przekrój I. Natomiast przy konstruowaniu przekroju II, gdzie chodniki poprzeczne poziomom 1, 2 i 3 nie pokrywają się na planie i są nieco rozbieżne, wskazany jest następujący tok postępowania:

1) Najpierw należy rozwiązać sytuację geologiczną w przekrojach poziomych, tj. sporządzić plany geologiczne poszczególnych poziomów przynajmniej na krótkich odcinkach po rozciągłości w sąsiedztwie linii profilowych.

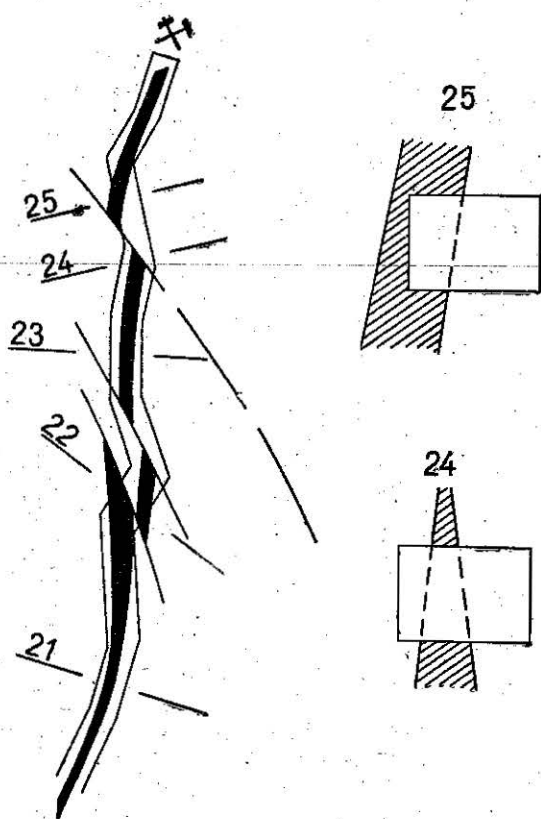
2) Wypośrodkować i ustalić jedną płaszczyznę przekroju pionowego, stosownie do ewentualnych krzywizn w przebiegu granic złoże na poszczególnych poziomach.

3) Skonstruować przekrój przenosząc punkty przecięcia linii kontaktowych na poszczególnych poziomach z linią profilową, a następnie przez łączenie w płaszczyźnie przekroju pomiędzy poziomami.

Bezpośrednie naniesienie profili geologicznych chodników na płaszczyznę przekroju pionowego bez uwzględnienia zmian sytuacji geologicznej po rozciągłości, może dać błędny profil złoże.

TAK ZWANE KARTOWANIE BEZPOŚREDNIE

DOTYCHCZAS przedstawiono podziemne kartowanie zwykłym sposobem, tj. za pośrednictwem szczegółowych zdjęć geologicznych. Niekiedy jednak kartuje się bezpośrednio, tj. bez uprzedniego szczegółowego zdjęć wyrobisk górniczych lecz wprost na planie kopalnianym. Sposób ten stosuje się w złożach, które mają kształt cienkich pokładów, soczewek lub żył wyraźnie ograniczonych i zapadających stromo w głąb. Kształty takie mają wiele złożeń kruszcowych. W złożach tego typu roboty górnicze prowadzi się w specjalny sposób. Mianowicie, ze względu na małą poziomą szerokość złoże chodniki poszukiwawcze pę-



Ryc. 13. Przykład kartowania bezpośredniego

dzone po rozciągłości złoże są zarazem wyrobiskami przygotowawczymi, a także eksploatacyjnymi.

Weźmy pod uwagę wycinek żyłowego złoże tego typu przedstawionego na ryc. 12. Możliwe jest tu do-
różne kartowanie geologiczne w kopalni wprost na podkładzie, jakim jest plan danego poziomu w skali 1:500, a przynajmniej 1:1000. Kreśli się wówczas granice złoże oraz inne linie kontaktowe czy też dyslokacyjne wprost na planie, odnosząc je do płaszczyzny spągu. W czynności tej pomagamy sobie rysowaniem profili poprzecznych chodnika (ryc. 13).

ZAKOŃCZENIE

ARTYKUŁ ten nie wyczerpuje tematu, jakim jest podziemne kartowanie geologiczne. Można bowiem łatwo wyobrazić sobie potrzebę stosowania różnych metod pracy podziemnej zależnie od geologicznych warunków występowania złożeń różnego rodzaju i od miejscowych warunków kopalnianych. Niemal każde złoże udostępnione górniczo stwarza inne warunki, do których należy dostosować się i wypracować najskuteczniejszą metodę pracy kartograficznej.

Dokładniejsze opracowanie tematu i rozpowszechnienie metod kartografii podziemnej staje się u nas aktualne wobec tego, że wiele kopalń nie zostało dotychczas należycie wykorzystanych jako wspaniałe sztuczne odkrywki pomocne w rozwiązywaniu naczelnych zagadnień geologicznych zarówno o charakterze naukowym, jak i gospodarczym.

Podziemne kartowanie geologiczne zapewne będzie przedmiotem obszerniejszego opracowania, jako że stanowi główny rozdział geologii kopalnianej. W tym artykule autor starał się scharakteryzować ogólnie kartowanie podziemne porównując z powierzchniowym i przedstawił zasadnicze metody pracy według własnych doświadczeń, uzyskanych głównie w kopalniach soli.