

DOKŁADNOŚĆ MAP GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH W ZALEŻNOŚCI OD SKALI I ILOŚCI PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH

UKD 624.131(084.3):561.79(438:255).

W dotychczasowej praktyce dokładność rozpoznania geologicznego (przedstawionego na mapach) określa się skalą mapy. Dla danej skali mapy przyjmuje się bardzo często ilość punktów dokumentacyjnych lub długości marszrut na 1 km² powierzchni jako obiektywny stopień dokładności rozpoznania. W zależności od źródła ilość punktów dokumentacyjnych, przypadająca na jednostkę powierzchni zależy od skali mapy oraz od stopnia złożoności warunków geologicznych jest różna, przy czym różnice te w skrajnych przypadkach są duże. Ilustruje to tabela I. Pierwszą trudność w porównaniu stopnia dokładności między mapami stanowią rozbieżności dotyczące ilości punktów dokumentacyjnych na km². Jako drugą trudność przy porównywaniu dokładności map należy wymienić jakość punktów dokumentacyjnych. Jest rzeczą oczywistą, że sonda ręczna, rów, szybik, wierceńce, odkrywka itp. będą posiadają różną wartość w zależności od treści i przeznaczenia mapy. Dotychczas operowano ogólną ilością punktów dokumentacyjnych na km² powierzchni terenu. Fakt ten, szczególnie przy kartowaniu kompleksowym prowadzi często do nieporozumień.

Na marginesie rozważań chciałbym wyjaśnić wstępnie, że przykłady i propozycje, dotyczyć będą przede wszystkim map geologiczno-inżynierskich. Uważam jednak, że proponowane rozwiązania mogą znaleźć również zastosowanie w innych specjalnościach geologicznych.

Wracając do zagadnienia jakości punktów dokumentacyjnych można przypomnieć, że przy kompleksowym kartowaniu geologiczno-inżynierskim określano ogólną ilość punktów przypadającą na jednostkę powierzchni np. 16 na 1 km² w skali 1:25 000. W skład tych punktów wchodziły przede wszystkim sondy ręczne, odkrywki, studnie gospodarskie, piezometry, wierceńca, mardziej szybiki, sztolnie itd. Ogólnie można się zgodzić, że dla map powierzchniowych te 16 punktów określa stopień dokładności mapy. Natomiast dla innych map np. dla mapy powierzchni skalnego podłoża, występującego na głębokości 5—15 m jako punkty dokumentacyjne uważać możemy w zasadzie tylko wierceńca, które to podłoża nawiercają. Okazuje się wtedy, że na km² przypadnie nie 16 punktów a np. 4. Trudno więc mówić, że mapa skalnego podłoża odpowiada dokładnością skali 1:25 000.

Podobne zjawisko występuje w przypadku opracowywania map hydrogeologicznych w ramach kompleksowego kartowania. Ilość studni i piezometrów jest z reguły mniejsza niż ogólna ilość punktów dokumentacyjnych. Należy jednak wyjaśnić, że na mapie głębokości pierzawego zwierciadła wody gruntowej może być mniej punktów na km², a dokładność mapy w zasadzie nie zmniejsza. Uwaga ta dotyczy rozległych, monotonnych tarasów rzecznych, ozów itp., na których zwierciadło wody jest bardzo monotonne. Uwaga ta podkreśla jednak równocześnie twierdzenie,

że jakość i ilość punktów zależy od treści i przeznaczenia mapy.

W związku z powyższymi uwagami proponuję następujący podział i definicje punktów dokumentacyjnych:

PODZIAŁ ZASADNICZY

Punkt dokumentacyjny — Pd — ogólne określenie miejsca zlokalizowanego na mapie, w którym dokonano obserwacji zjawisk geologicznych w związku z dokumentowaniem (kartowaniem) geologicznym. W zależności od celu, skali i charakteru mapy punktem dokumentacyjnym może być obserwacja powierzchniowa, sonda ręczna, szybik, naturalne odsłonięcie, badanie geofizyczne, studnia gospodarska, źródło, wierceńce, sztolnie itp.

Punkt dokumentacyjny podstawowy — P — miejsce zlokalizowane na mapie, w którym dokonano z wymaganą dokładnością obserwacji, pomiarów lub badań i bezpośrednio stwierdzono fakty geologiczne przedstawione na określonej mapie.

Punkt dokumentacyjny pomocniczy — p — miejsce zlokalizowane na mapie, w którym nie stwierdzono z wymaganą dokładnością faktów przedstawionych na określonej mapie, ale wykonane obserwacje, pomiary lub badania w sposób pośredni zezwalają na interpretację faktów geologicznych przedstawionych na mapach. Różnicę w punktach dokumentacyjnych podstawowych i pomocniczych najlepiej zilustruje ryc. 1.

Dla mapy powierzchniowej wierceńca A, B, C mają charakter podstawowy, gdyż bezpośrednio stwierdzają litologię utworów występujących pod powierzchnią terenu. Dla mapy miąższości miedzywarstwy lub dla mapy skalnego podłoża podstawowy charakter mają wierceńca A i C, natomiast wierceńca B ma charakter pomocniczy. Wpływa ono nawet w istotny sposób na interpretację mapy, ale w punkcie tym nie stwierdzono bezpośrednio ani miąższości utworów pokrywowych, ani stropu skały.

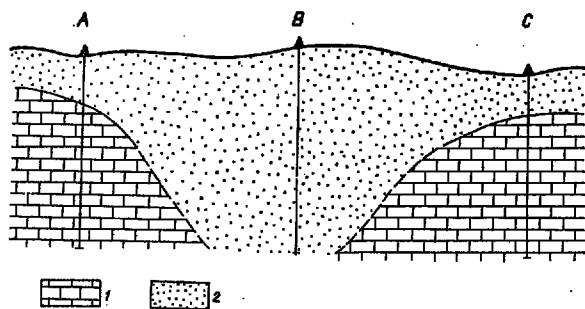
Z powyższych definicji wynika, że głównym kryterium podziału punktów dokumentacyjnych jest fakt stwierdzenia w danym punkcie treści geologicznej przedstawionej na danej mapie. Punkty, które nie stwierdzają treści geologicznej przedstawionej na danej mapie (nie są punktami podstawowymi) lub nie wpływają na sposób interpretacji danej mapy (nie są również punktami pomocniczymi) nie mogą być dla danej mapy brane w ogóle pod uwagę, gdyż niezależnie od ich ilości nie mają one znaczenia dla tej mapy. Mogą one rozwiązywać inne problemy geologiczne przedstawione na innych mapach i wtedy dopiero stają się punktami dokumentacyjnymi.

Jest rzeczą oczywistą, że poza wymienionym podziałem zasadniczym punkty dokumentacyjne moż-

ZESTAWIENIE ILOŚCI PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH W ZALEŻNOŚCI OD SKALI MAPY WEDŁUG RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ

Źródło	1 : 100 000		1 : 50 000		1 : 25 000		1 : 10 000		1 : 5 000	
	p	z	p	z	p	z	p	z	p	z
W.A. Aprodow—Geologiczeskoje kartirowanie, 1952.	1	2,1	2	4,2	6	12				
Prace hydrogeologiczne i geotechniczne. Tłumaczenie z rosyjskiego, 1954	0,96	2,16	1,91	5,29	3,96	10	13,8	34,6		
Tymczasowa instrukcja IG. Zdjęcie geologiczne 1954			1,6	4,5	6	14	20	50	60	150
Instrukcja IG. Zdjęcie geologiczne, 1958			2	6	6	20				
Tymczasowe zasady sporządzania szczegółowej mapy geologiczno-inżynierskiej, 1962			3	10	5	15				
Informator Geologa (W.C. Kowalski), 1965			4	12	9	25	12	100		50
Instrukcja CSRS, 1967			4	6	8	14	15	20	25	
Poradnik pracownika służby geologicznej. E. Rutkowski. Zdjęcia geologiczne, 1968			2	8	8	15				
M.W. Czurinow — Sprawoznaczenie po inżynierskiej geologii, 1968					2	4	14	22	47	74

p = warunki geologiczne proste. z = warunki geologiczne złożone.



Ryc. 1. Różnica między punktami dokumentacyjnymi podstawowymi i pomocniczymi.

A, C — punkty dokumentacyjne podstawowe, B — punkt dokumentacyjny pomocniczy. 1 — podłoże skalne, 2 — utwory pokrywowe.

1. Difference between fundamental and auxiliary documentary points.

A, C — fundamental documentary points, B — auxiliary documentary point. 1 — rock basement, 2 — cover formations.

na klasyfikować według innych kryteriów. Na przykład dla kartografii geologiczno-inżynierskiej może okazać się przydatna klasyfikacja ze względu na charakter punktów. Należy jednak pamiętać, że poszczególne punkty sklasyfikowane pod względem ich charakteru mogą być punktami dokumentacyjnymi podstawowymi lub pomocniczymi w zależności od tego z jaką dokładnością stwierdzają one treść geologiczną przedstawioną na mapie zgodnie z podziałem zasadniczym.

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA CHARAKTER PUNKTÓW DOKUMENTACYJNYCH DLA KARTOWANIA INŻYNIERSKO-GEOLOGICZNEGO

Punkty obserwacyjne — Po, po — miejsce, w którym dokonano wyłącznie obserwacji powierzchniowych

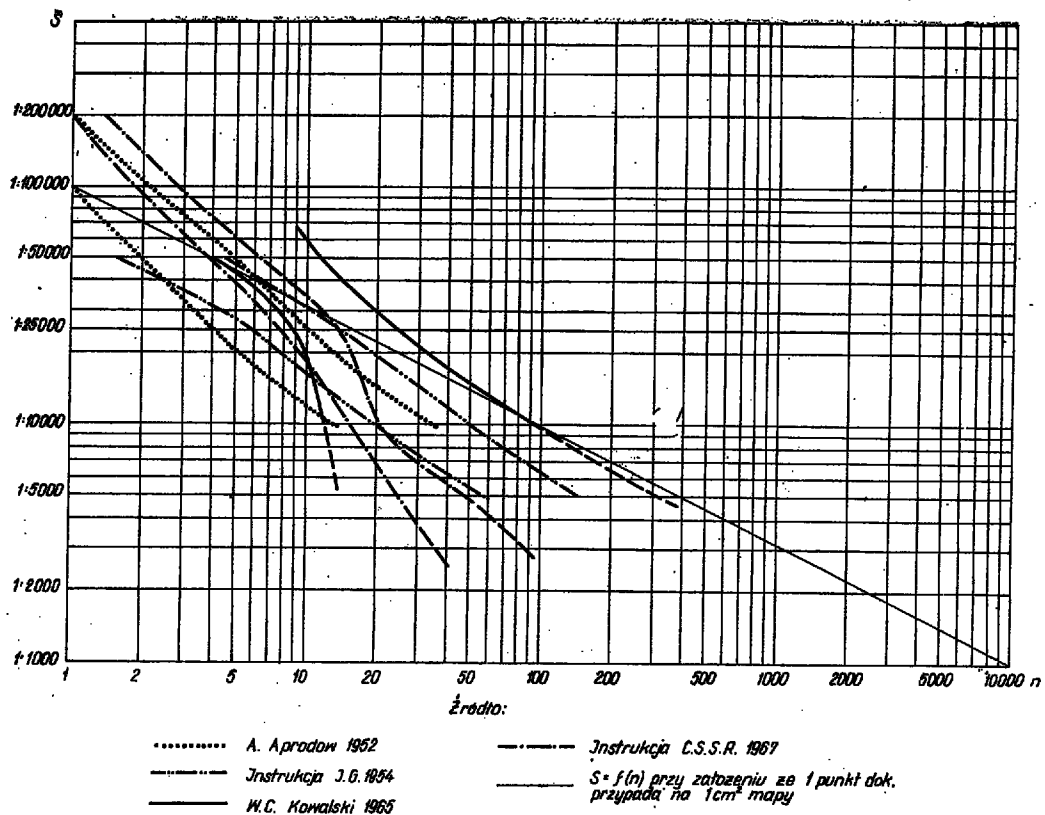
Tabela II

1 punkt dokumentacyjny na 1 cm ² mapy			
Skala mapy S	1 km ² na mapie w cm	1 km ² na mapie w cm ²	Odległość między punktami w terenie w m L
100 000	1×1	1	1 000
50 000	2×2	4	500
25 000	4×4	16	250
10 000	10×10	100	100
5 000	20×20	400	50
2 000	50×50	2 500	20
1 000	100×100	10 000	10

wych mających znaczenie dla opracowywanego na mapie zagadnienia, np.: obserwacje morfologii, litologii, przejawów wodnych, zachowania się obiektów budowlanych itp. Skróty Po i po oznaczają odpowiednio punkt obserwacyjny podstawowy i punkt obserwacyjny pomocniczy. Punkty obserwacyjne będą punktami podstawowymi przy kartowaniu wszystkich zjawisk powierzchniowych, jak np. na mapach geomorfologicznych, szkód budowlanych, procesów geodynamicznych itp.

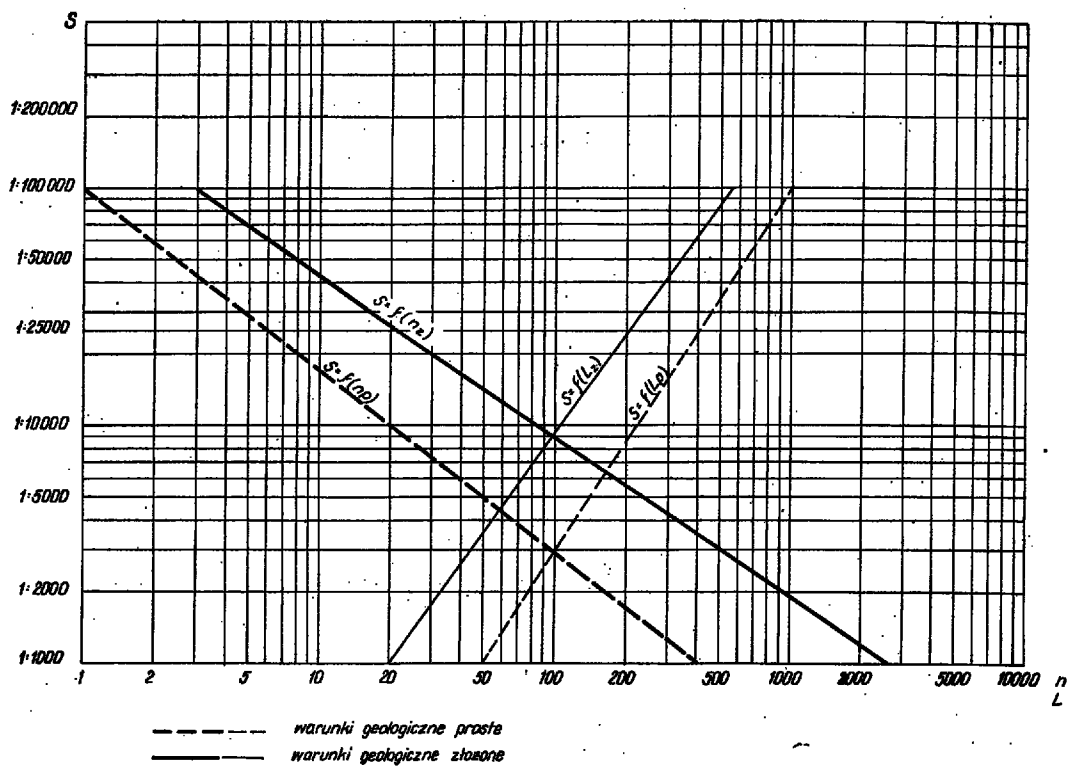
Punkt marszrutowy — Pm, pm — miejsce, w którym dokonano obserwacji powierzchniowych oraz wykonano płytkie wyrobisko lub wykorzystano płytkie odsłonięcie naturalne do 1,0 m.

Punkt kartowania — Pk, pk — miejsce, w którym dokonano obserwacji pomiarów i badań w wyrobiskach sztucznych lub naturalnych do głębokości więk-



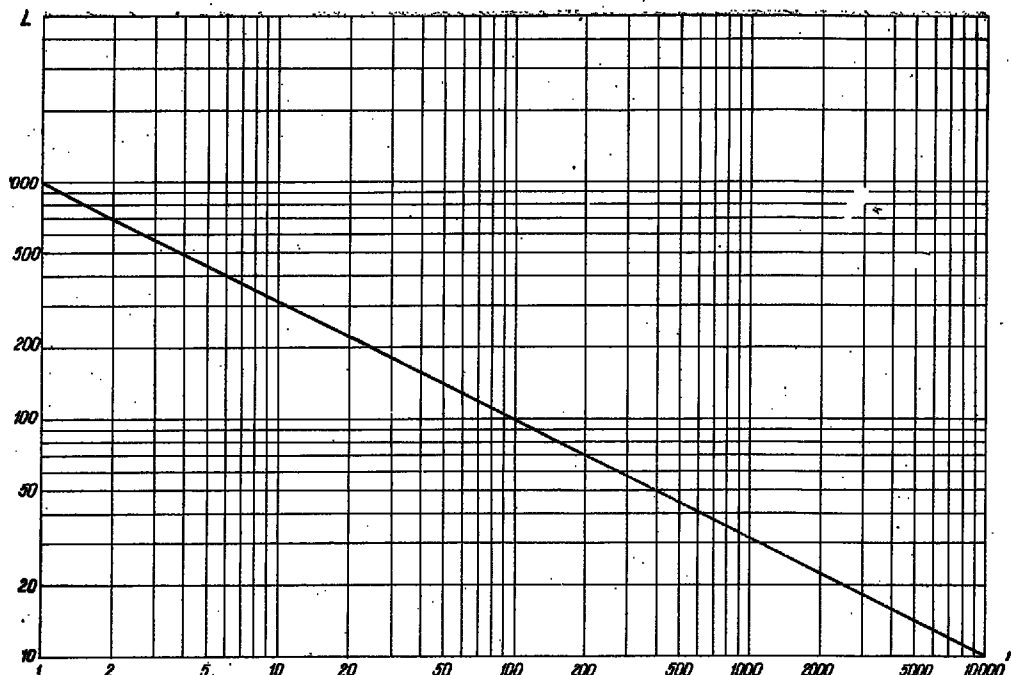
Ryc. 2. Wykresy zależności skali mapy S od ilości punktów dokumentacyjnych na km² n wg różnych źródeł.

Fig. 2. Diagrams of dependence of scale of S map upon the number of documentary points per 1 km², according to various sources.



Ryc. 3. Wykres zależności skali mapy S od ilości punktów dokumentacyjnych na km² n i odległości między nimi w terenie L.

Fig. 3. Diagrams of dependence of scale of S map upon the number of documentary points per 1 km² and distance between them in the terrain L.



Ryc. 4. Wykres zależności między ilością punktów dokumentacyjnych na km^2 a odległością w terenie L.

Fig. 4. Diagram of dependence between the number of documentary points per 1 km^2 and distance in the terrain L.

szej niż 1,0 m. W przypadkach, gdy skała lita występuje in situ płycej, kryterium głębokości nie jest aktualne.

Punkt odniesienia — Pod — punkt dokumentacyjny podstawowy, w którym dokonano pomiarów i badań z wymaganą dokładnością i w stosunku do którego wprowadza się poprawki dla innych punktów, w jakich badania przeprowadzono mniej dokładnie, inną lub pośrednią metodą.

Punkt nawiązujący — Pn, pn — punkt dokumentacyjny, w którym do przeprowadzonych z mniejszą dokładnością lub pośrednią metodą badań, pomiarów lub obserwacji wprowadza się poprawki w stosunku do punktu odniesienia.

Jak już wspomniano, o dokładności poszczególnych map wchodzących w skład kompleksowego opracowania decyduje ilość punktów dokumentacyjnych wykorzystanych do przedstawienia na danej mapie określonej treści. W praktyce, poszczególne mapy wchodzące w skład kompleksowego opracowania będą miały różną dokładność. Dla poszczególnych map należy rozpatrzyć celowość zastosowania mniejszej skali. Nie chodzi tu tylko o zwykłą oszczędność papieru, choć i ten problem jest dość istotny przy setkach dokumentacji geologicznych wykonywanych w kilku lub kilkunastu egzemplarzach, ale przede wszystkim o eliminowanie możliwych błędów i nieporozumień. W szeregu dokumentacji zbyt często jeszcze można spotkać mapy w skalach 1:2000 do 1:10000, na których odległość między punktami dokumentacyjnymi na mapie wynosi kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt centymetrów. Jeśli na takiej mapie nie są pokazane punkty dokumentacyjne, to wtedy bardzo łatwo można dojść do przykrych nieporozumień przy bezpośrednim korzystaniu z tej mapy. W niektórych przypadkach, np. przy braku mapy w wymaganej skali zachodzi konieczność opracowania mapy geologicznej na bardziej dokładnym podkładzie, który stoi aktualnie do dyspozycji. W tym przypadku fakt ten należy na mapie wyraźnie zaznaczyć. Np. mapa opracowana z dokładnością dla skali 1:10000 na podkładzie topograficznym w skali 1:5000.

W pierwszym, grubym i wstępnym przybliżeniu możemy przyjąć, że dokładność mapy odpowiada jej skali jeśli na 1 cm^2 mapy przypada 1 punkt doku-

mentacyjny. Zależność funkcjonalną ilości punktów dokumentacyjnych i odległości punktów w terenie od skali mapy w układzie bilogarytmicznym przedstawia prosta na ryc. 2 ($S = f(n)$).

Dla charakterystycznych skal map zależności te podaje tab. II. Łatwo z niej odczytać, że dla skali 1:100000 przypada 1 punkt obserwacyjny na km^2 przy odległościach między punktami w terenie 1 km i wzrasta do 10000 punktów dokumentacyjnych w skali 1:1000 przy odległości wzajemnej w terenie wynoszącej 10 m. Szttywnie trzymając się zasady 1 punktu dokumentacyjnego na 1 cm^2 mapy jest niezasadnione. Z tego powodu w literaturze obserwujemy mniejsze lub większe odchylenie od przytoczonej zasady. Ilości punktów dokumentacyjnych w zależności od skali mapy podawane przez różne źródła przedstawiono w tab. I oraz w sposób bardziej obrazowy na wykresie 2. Z wykresu widzimy wyraźną tendencję do zawyżenia ilości punktów dokumentacyjnych na 1 km^2 dla skali 1:100000 i 50000 oraz zaniżenia w skali 1:10000. Tendencja ta jest logiczna i wypływa z następujących względów:

1. Długość granic geologicznych w terenie przedstawiana na mapach w poszczególnych skalach nie wzrasta proporcjonalnie do wzrostu skali mapy. Chodzi raczej o bardziej dokładne przedstawienie tych granic. Punkty dokumentacyjne nie są zlokalizowane przez geologa na ślepo wg siatki, lecz w sposób celowy koncentracja ich następuje wzdłuż granicy i na obszarach o większym skomplikowaniu, przy uwzględnieniu elementów strukturalnych i geomorfologicznych.

2. Na mapach w większej skali przedstawia się większą ilość informacji w formie symboli obok punktów dokumentacyjnych niż na mapach w małych skalach. Z tego powodu większe odległości między punktami na mapach są niezbędne.

Analizując wykres na ryc. 2 widzimy dalej, że niektóre krzywe wykazują wyraźne załamania. Dowodzi to o braku proporcjonalności między ilością punktów dokumentacyjnych w zależności od skali mapy, co nie jest chyba prawidłowe. Największe dysproporcje obserwujemy dla danych zaczerpniętych z instrukcji ozechosłowackiej, natomiast proporcjonalnością odznaczają się wartości podane przez W. C. Kowalskiego w Informatorze Geologa (6).

Tabela III

Skala map S	Sto- pień złożo- ności	Ilość punktów na 1 km ² n	Odległość między punktami w terenie w m L	Odległość między punktami na mapie w cm l
1 : 100 000	p	1	1000	1,0
	z	3	580	0,6
1 : 50 000	p	2,5	640	1,3
	z	9	340	0,7
1 : 25 000	p	6	410	1,6
	z	22	220	0,9
1 : 10 000	p	20	225	2,3
	z	82	110	1,1
1 : 5 000	p	50	145	2,9
	z	235	65	1,3
1 : 2 000	p	160	80	4,0
	z	930	33	1,6
1 : 1 000	p	400	50	5,0
	z	2500	20	2,0

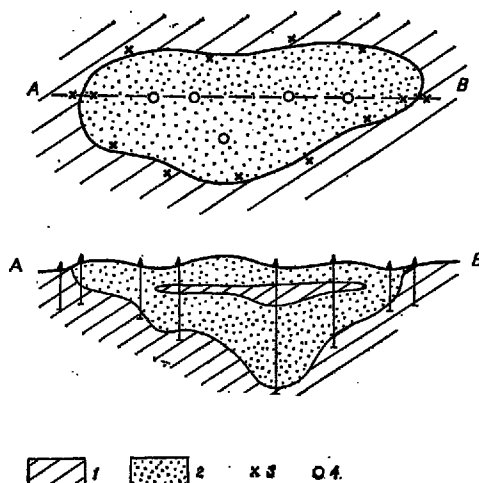
p = warunki geologiczne proste. z = warunki geologiczne złożone.

Uśredniając w pewnym sensie dane zawarte w wykresach (ryc. 2) podaję propozycję (linie grube na ryc. 3) dla skali od 1:1000 do 1:100 000 dla warunków geologicznych prostych $S = f(n,p)$ i złożonych $S = f(n,z)$, (stosowane symbole objaśnione są w tabelach). Przy konstrukcji tego wykresu założono, że nie ma celu zwiększenia odległości między punktami dokumentacyjnymi na mapie ponad 5,0 cm dla warunków prostych i 2,0 cm dla warunków złożonych. Te ostatnie wartości przyjęto dla skali 1:1000, dla której przy tych założeniach wypada dla warunków prostych 400 a dla złożonych 2500 punktów dokumentacyjnych na 1 km². Ilość 2500 punktów na 1 km² wydaje się na pierwszy rzut oka duża, pamiętać jednak należy, że mapy w tej skali wykonujemy tylko dla małych wycinków terenu, o powierzchni najwyżej kilkunastu hektarów.

Powyżej skali 1:1000 to są już rysunki ścian wykopów, rysunki odsłonięć itp., które wymagają w zasadzie ciągłych obserwacji. Dobór skali uzależniony tu jest od wielkości interesujących szczegółów, które mają być na rysunku przedstawione.

Dla lepszej orientacji dane dotyczące charakterystycznych skal zebrane zostały w tab. III. W tabeli poza skalą mapy podano ilości punktów dokumentacyjnych, odpowiednie odległości w terenie i odległości na mapie. Tabela ta jest bardzo pogładowa i zezwala na szybszą orientację wzajemnych zależności oraz umożliwia odwracanie zagadnienia. Np. jeśli wymagana jest dokładność 50 m, a więc, że wzajemna odległość punktów w terenie wynosić ma 100 m, to z tabelki tej łatwo odczytamy, że tej dokładności najlepiej odpowiada skala mapy 1:5000.

Dla ułatwienia korzystania z wykresów na ryc. 3 pokazano równocześnie zależności między skalą mapy a odległościami punktów w terenie przy założonej, do konstrukcji układu, ilości punktów dokumentacyjnych ($S = f(L,z)$ dla warunków złożonych i $S = f(L,p)$ dla warunków geologicznych prostych). Podane wykresy służą przede wszystkim do odczytania odpowiednich wartości dla skal pośrednich, dla których nie podano tych wartości w tabeli. Np. dla skali 1:20 000 odczytujemy dla warunków geologicznych prostych następujące wartości: 8 punktów dokumentacyjnych na 1 km², przy odległości między punkta-



Ryc. 5. Punkty dokumentujące granice geologiczne i treść wewnętrzną wydziałów geologicznych.

A - B linia przekroju, 1 - utwory spójne, 2 - utwory sypkie, 3 - punkty dokumentujące granice geologiczne, 4 - punkty dokumentujące treść wewnętrzną wydziałów.

Fig. 5. Points documenting geological boundaries and contents of geological series distinguished.

A - B - cross section line, 1 - compact formations, 2 - loose formations, 3 - points documenting geological boundaries, 4 - points documenting contents of geological series distinguished.

mi w terenie 360 m. Dla warunków złożonych odczytamy odpowiednio: 30 punktów na 1 km² i 180 m między punktami w terenie.

Przedstawione na ryc. 3 wykresy odpowiadają podanym uprzednio warunkom założonym przy ich konstrukcji. Dla innych celów kartografii geologicznej może wyłonić się potrzeba opracowania podanych zależności według innych kryteriów. Wykonanie nowego układu w sposób szybki i prosty umożliwi wykres na ryc. 4. Wykres ten odzwierciedla zależności między ilością punktów dokumentacyjnych, a odległościami w terenie i jest graficznym odpowiednikiem wzoru obliczeniowego:

$$\lg L = -0,5 \lg n + 3$$

gdzie: L = odległość między punktami dokumentacyjnymi w siatce regularnej w terenie,

n = ilość punktów dokumentacyjnych na 1 km².

Korzystanie z wykresu jest dostatecznie dokładne, a przede wszystkim prostsze i szybsze niż obliczanie ze wzoru. Rozważając punkty dokumentacyjne musimy mieć na uwadze cele jakże te punkty powinny spełnić. Niektóre punkty mają na celu udokumentowanie przebiegu granic a inne udokumentowanie treści wewnętrznej wydziałów geologicznych (ryc. 5). Dla prostych warunków udział punktów dokumentujących wewnętrzną treść wydziałów jest stosunkowo niewielki. Faktem tym należy tłumaczyć dużą rozpiętość w ilości punktów dokumentacyjnych przypadających na jednostkę powierzchni między warunkami geologicznymi prostymi, a złożonymi, np. dla skali 1:5000 od 50 do 235 punktów na 1 km². Rozpiętość ta wzrasta również ze skalą od trzykrotnej dla skali 1:100 000 do przeszło sześciokrotnej dla skali 1:1000. Założenie takie spowodowane jest tym, że długość granic nie wzrasta proporcjonalnie do zwiększenia się skali mapy.

Jest również oczywiste, że jakość i ilość punktów dokumentacyjnych należy odrębnie rozpatrywać na obszarach występowania zwartej i o dużej miąższości pokrywie utworów czwartorzędowych, a inaczej na odkrytych obszarach górskich. Poza stopniem zło-

żoności geologicznej terenu wchodzi tu również stopień czytelności geologicznej min. na zdjęciach lotniczych (lub też przy zastosowaniu zasad intersekcji geologicznej. Ze względu na fakt, że zdecydowana większość prac geologiczno-inżynierskich przypada na obszar niżu podane wyżej propozycje dotyczą przede wszystkim tego obszaru. Czynniki, o których przykładowo wspominałem będą wpływać na ograniczenie punktów dokumentacyjnych i muszą być uwzględnione przy projektowaniu ilości i jakości tych punktów. Orientacyjnie można przyjąć, że przy zastosowaniu zdjęć lotniczych ilość punktów dokumentacyjnych może być ograniczona o 20—30% w zależności od geologicznej czytelności zdjęć lotniczych. Również na obszarach górskich o dobrej czytelności geologicznej i możliwości stosowania zasad intersekcji geologicznej ilość punktów może być ograniczona o 20—50%. Wynika stąd, że podane zasady powinny być stosowane bardzo elastycznie zależnie od potrzeb, stosowanych metod oraz stopnia skomplikowania geologicznego. Należy jeszcze wyjaśnić, że dokładność mapy inżyniersko-geologicznej w poszczególnych częściach może, a nie raz powinna być różna. Np. dokładniej należy skartować obszary, w których zlokalizowano zapórę czołową i boczne, obszary przeznaczone do intensywnej regulacji warunków wodnych, obszary perspektywiczne złóż materiałów budowlanych, osuwiskowe i inne.

Dotychczas nie został omówiony wpływ kształtu pola zdjęcia na ilość punktów dokumentacyjnych, jak również procentowy udział podstawowych i pomocniczych punktów dokumentacyjnych przypadających na jednostkę powierzchni. Wpływ wielkości i kształtu pola zdjęcia na ilość punktów dokumentacyjnych opracował i opublikował w pierwszym numerze „Przeglądu Geologicznego” z 1961 r. W.C. Kowalski.

SUMMARY

Documentary points subdivided into fundamental and auxiliary are presented. To the fundamental points are referred sites located on a map where adequate observations, measurements or research works have been made, the geological facts shown on this map being ascertained directly. An auxiliary point does not meet the requirements mentioned above, but it indirectly affect the interpretation of the geological facts presented in a given map. Thus, the division of the documentary points is related to the item of this map.

Both fundamental and auxiliary points may additionally be subdivided on the basis of various criteria. The present author gives a subdivision of points, according to their character, having in view the purpose of geological surveys.

The article also gives a set of documentary points falling on 1 km², according to various sources, and presents the proposal and opinion of the author. The proposal concerns the flat areas of the Quaternary cover. For uncovered or mountainous areas, or in the case of application of aerial photographs, reduction coefficients should be taken into account. The accuracy of engineering-geological maps, expressed by the quantity of documentary points on 1 km², has been presented in the form of tables and diagrams. A simultaneous presentation of the mean distances between points in the field and on the map may be obtained by a proper selection of the accuracy of a map.

W naszych rozważaniach założyliśmy teoretycznie nieskończenie wielkie pole zdjęcia, co jest słuszne dla zdjęć arkuszowych, dla których pole zdjęcia jest dostatecznie duże. Dla małych pól zdjęcia jakie nie raz wykonuje się dla dokumentacji geologiczno-inżynierskich omawiany czynnik należy uwzględnić, gdyż rzutuje on na koszt jednostkowy zdjęcia.

Do określenia stopnia skomplikowania geologicznego podejść musimy każdorazowo elastycznie i indywidualnie w zależności od treści i celu mapy. Dla tego samego opracowania może być on różny dla mapy powierzchniowej i dla mapy strukturalnej, przedstawiającej głębsze partie podłoża.

LITERATURA

1. Apródow W. A. — Geologičeskoe kartirovanije. Moskwa, 1952.
2. Instrukcja dokumentowania inżyniersko-geologicznego. CSRS, 1967.
3. Instrukcja Instytutu Geologicznego z dn. 10 II 1968 r. w sprawie „Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:25 000 i 1:50 000. Inst. Geol. 1958.
4. Kowalski W. C. — Geologia inżynierska. Informator geologa, 1965.
5. Prace hydrogeologiczne i geotechniczne. Instrukcje normy. Wyd. Geol. 1954.
6. Tymczasowa instrukcja sporządzania zdjęcia geologicznego. Inst. Geol. 1954.
7. Tymczasowe zasady sporządzania szczegółowej mapy geologiczno-inżynierskiej Polski. Inst. Geol. 1962.

РЕЗЮМЕ

В статье дается характеристика основных и вспомогательных точек наблюдения. Основной точкой называется место на карте, в котором с требуемой детальностью проводились наблюдения и были выявлены геологические факты, представленные на карте. Вспомогательная точка не отвечает этим требованиям, но косвенно влияет на интерпретацию геологических данных, нанесенных на данной карте. Таким образом, классификация точек связана с содержанием определенной карты.

Основные и вспомогательные точки наблюдения подразделяются более детально в зависимости от разных критериев. Автор приводит пример подразделения точек для целей геологической съемки.

Сопоставляется требуемое количество точек наблюдения на 1 км² по разным авторам и дается предложение автора с соответствующим обоснованием. Предложение касается равнинных районов распространения четвертичных отложений. Относительно горных, обнаженных районов или касательно аэрофотосъемки следует применять соответствующие коэффициенты. Детальность инженерно-геологических карт, выраженная количеством точек наблюдения на 1 км² показана в виде таблиц и графиков.